

Miejsce fizjoterapii we współczesnej medycynie



**Klinika Rehabilitacji Dziecięcej
Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku**

*Pod redakcją: Wojciecha Kułaka, Janusza Wojtkowskiego,
Bożeny Okurowskiej-Zawady, Grażyny Paszko-Patej*

Białystok 2023

ISBN – 978-83-954952-3-6
TOM IV – 978-83-67454-78-0

Miejsce fizjoterapii we współczesnej medycynie
TOM IV

Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

Miejsce fizjoterapii we współczesnej medycynie

Praca zbiorowa pod redakcją

Prof. dr hab. n. med. Wojciecha Kułaka,

Dr n. o zdr. Janusza Wojtkowskiego,

Dr hab. n. med. Bożeny Okurowskiej-Zawady,

Dr n. med. Grażyny Paszko-Patej

Białystok 2023

Recenzenci monografii

Prof. dr hab. n. med. Robert Latosiewicz

Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Zakład Rehabilitacji i Fizjoterapii

Dr hab. n. o zdr. Katarzyna Van Damme-Ostapowicz

Western Norway University of Applied Sciences, Faculty of Health and Social Sciences

ISBN – 978-83-954952-3-6

TOM IV – 978-83-67454-78-0

TOM IV

Białystok 2023

Opracowanie graficzne:

Wojciech Kułak

Zdjęcia: Wojciech Kułak

Za zgodność z prawami autorskimi użytych w tekście cytowań, fotografii, rycin i tabel
odpowiedzialność ponoszą autorzy poszczególnych rozdziałów

Druk:

RobotA Piotr Duchnowski ul. Baranowicka 115/302, 15-501 Białystok

Szanowni Państwo,

Monografia „**Miejsce fizjoterapii we współczesnej medycynie**” Tom IV jest następną pozycją z cyklu publikacji prac w wersji elektronicznej obejmujących przeróżne zagadnienia z zakresu fizjoterapii. W obecnej monografii opublikowane zostaną zarówno prace oryginalne jak i pogładowe, które obejmują problemy związane z fizjoterapią w wieku rozwojowym, a także podeszłym. Monografia nie zamyka się również na zagadnienia z zakresu edukacji przyszłych adeptów fizjoterapii.

Fizjoterapia zajmuje istotne miejsce w procesie profilaktyki oraz leczenia pacjentów z różnymi jednostkami chorobowymi. Obecne zabiegi fizjoterapeutyczne mają zastosowanie we wszystkich działach medycyny. Fizjoterapia jest polecana między innymi w intensywnej opiece kardiologicznej, onkologii, czy medycynie paliatywnej, gdzie przed laty określana była jako przeciwwskazanie. Celem fizjoterapii jest usuwanie procesów chorobowych oraz ich następstw, a także zapobieganie nawrotom i pogłębianiu się choroby, jak i również przywracanie zdrowia oraz jego utrzymywanie.

Współczesny rozwój badań klinicznych w naukach medycznych, dostarcza coraz to nowszych informacji o fizjologicznym i patologicznym oddziaływaniu form energii pochodzących ze środowiska zewnętrznego człowieka na jego organizm, umożliwiając rozwój obszarów leczniczego oraz profilaktycznego działania fizjoterapii.

W tej monografii przedstawiamy opracowania oryginalnych i pogładowych prac naukowych z zakresu fizjoterapii dotyczących dzieci oraz młodzieży, a także osób dorosłych.

Mamy nadzieję, że niniejsze wydanie zainteresuje fizjoterapeutów oraz lekarzy różnych specjalności, jak i również studentów uczelni medycznych.

Redaktorzy monografii

Prof. dr hab. n. med. Wojciech Kułak

Dr n. o zdr. Janusz Wojtkowski

Dr hab. n. med. Bożena Okurowska-Zawada

Dr n. med. Grażyna Paszko-Patej

SPIS TREŚCI

Monika Protasiuk, Bożena Okurowska-Zawada - Wpływ wad postawy na wady wymowy.....	10-54
Aleksandra Małecka, Grażyna Paszko-Patej - Wpływ nauczania zdalnego podczas pandemii na rozwój fizyczny dzieci w wieku szkolnym według oceny rodziców.....	55-98
Natalia Sienkiewicz, Anna Hryniewicz, Grażyna Paszko-Patej - Ocena aktywności fizycznej wśród studentów Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku.....	99-137
Dawid Andrzej Matys, Janusz Wojtkowski, Zofia Dzięcioł- Anikiej - Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego.....	138-207
Ewelina Liberadzka, Elżbieta Dmitruk - Ocena rozwoju stóp u dzieci między 4 a 8 rokiem życia.....	208-252
Katarzyna Fiedorowicz, Anna Mirska - Wpływ wysokich technologii na rozwój motoryczny dzieci w wieku wczesnodziecięcym.....	253-396
Joanna Piruta, Agnieszka Piruta - Zastosowanie metody Kinesiology Taping w łagodzeniu dolegliwości bólowych odcinka L-S kręgosłupa u kobiet w ciąży.....	297-308

Wpływ wad postawy na wady wymowy

Monika Protasiuk¹, Bożena Okurowska-Zawada²

¹ Absolwentka kierunku Logopedia, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

² Klinika Rehabilitacji Dziecięcej z Ośrodkiem Wczesnej Pomocy Dzieciom Upośledzonym „Dać Szansę”

Wprowadzenie

Zdrowie człowieka, uznawane jest za podstawowy i wartościowy kapitał jednostki, który stanowi niewątpliwie skomplikowaną i wielowymiarową koncepcję. Funkcjonowanie bez pełnej sprawności w każdym z trzech zasadniczych aspektów zdrowia: fizycznym, psychicznym i społecznym, wydaje się być niemożliwe. Każdy z tych obszarów posiada kluczowe znaczenie dla ogólnej jakości życia, jak i dobrostanu jednostki. Dlatego, by pełnie zrozumieć znaczenie zdrowia oraz złożone interakcje zachodzące pomiędzy tymi aspektami, niezbędne jest przyjęcie podejścia holistycznego. Taka perspektywa, uwzględniająca zarówno doświadczenia jednostki, jak i całość jej funkcjonowania, umożliwi zintegrowane spojrzenie na problematykę zdrowia.

Jednakże, w kontekście zdrowia fizycznego, przyjmuje się, że postawa ciała odgrywa kluczową rolę. Wiąże się ona z wieloma funkcjami fizjologicznymi i jest jednym z podstawowych elementów zdrowia fizycznego. Należy podkreślić, że postawa ciała nie jest wyłącznie kwestią estetyczną czy komfortu, lecz stanowi istotny czynnik wpływający na funkcjonowanie całego organizmu. Uważa się, że postawa ciała nie tylko determinuje kondycję organizmu, ale także wpływa na tak fundamentalne funkcje jak artykulacja i związane z nią mechanizmy. W związku z tym postawa ciała znajduje się w centrum uwagi specjalistów z różnych dziedzin, takich jak medycyna czy fizjoterapia, którzy dostrzegają jej znaczenie dla zdrowia i samopoczucia człowieka.

Zaburzenia postawy ciała mogą manifestować się na różne sposoby, przybierając różnorodne formy oraz różne stopnie nasilenia. W wielu sytuacjach te nieprawidłowości mogą prowadzić do poważnych komplikacji zdrowotnych, które bezpośrednio wpływają na jakość życia jednostki. Przy analizie wad postawy niezbędne jest uwzględnienie ich potencjalnych konsekwencji dla narządów artykulacyjnych oraz związanych z nimi funkcji. Te funkcje są

ściśle związane z prawidłowym funkcjonowaniem kręgosłupa. Postura, czyli postawa ciała, oraz ewentualne zaburzenia z nią związane, oddziałują nie tylko na artykulację, ale także na przepływ powietrza w organizmie i kontrolę nad narządami artykulacyjnymi. Jest niezwykle ważne, by zrozumieć powiązania między postawą ciała a funkcjami artykulacyjnymi. W kontekście zdrowia i dobrostanu jednostki, identyfikacja oraz rozwijanie skutecznych metod korekty wad postawy staje się kluczowe. Korekta taka powinna bazować na aktualnych osiągnięciach naukowych oraz praktycznych doświadczeniach. W dużej mierze, głębsze zrozumienie tych powiązań oraz metod ich korekty pozwoli na efektywne podejście do problematyki zdrowia, skupiając się na najważniejszych aspektach postawy oraz funkcji z nią związanych. W tej perspektywie, głównym celem jest nie tylko identyfikacja problemów posturalnych, ale przede wszystkim zapewnienie skutecznych metod ich korekty, które mogą poprawić jakość życia jednostki oraz zapobiec potencjalnym komplikacjom zdrowotnym.

Holistyczne podejście do zdrowia

Przez wieki doszukiwano się jednej i uniwersalnej odpowiedzi na pytanie „Czym jest zdrowie?” Choć odpowiedź może wydawać się pozornie oczywista, to rozważania na ten temat rozpoczęto już w czasach starożytnych. Jak dotąd powstało już ok. 300 definicji zdrowia [1].

Podążając analizą historyczną jednym z pierwszych autorów, który podjął się sformułowania tego zjawiska był Hipokrates (460 p.n.e – 377 p.n.e.), którego później określono mianem „ojca medycyny europejskiej”. Utożsamiał on zdrowie z dobrym samopoczuciem, na które wpływa równowaga pomiędzy elementami środowiska naturalnego, które otaczają człowieka a jego indywidualnym sposobem życia [2]. Takie pojęcie zdrowia – z małymi modyfikacjami – obowiązywało aż do wieku XVII, w którym pojawił się model Kartezjusza – uczonego matematyka i fizyka, uznawanego również za ojca filozofii czasów nowożytnych [3]. Zgodnie z głoszonymi wówczas poglądami i odkryciami świat był jednym wielkim mechanizmem, którym rządziły prawa mechaniki, matematyki i geometrii.

Kartezjański model porównuje organizm człowieka do doskonałego układu, w którym rządzą części mechaniczne. A więc uznawano, że zdrowie jest wtedy, gdy maszyna funkcjonuje sprawnie, natomiast wystąpienie jakiegokolwiek „awarii” świadczy o jej chorobie. Taki paradygmat niewątpliwie przyczynił się do postępu w medycynie, lecz nie przetrwał jej rozwoju technicznego. Natomiast ten dualizm był podstawą do sformułowania biomedycznej koncepcji zdrowia która głosiła, że „człowiek jest zespołem elementów powiązanych różnymi relacjami” [4,5]. Jednak spotkał się on z liczną krytyką spowodowaną uprzedmiotowieniem

pacjenta oraz skoncentrowaniu na leczeniu jedynie chorego narządu, a nie człowieka jako całości. Ujmowanie zdrowia w kategorii niewystępowania choroby trwało aż do połowy XX wieku.

Za przełom w tej dziedzinie uznaje się definicję G. Sigerista, która jako jedna z pierwszych ukazała zdrowie w ujęciu wielowymiarowym, obejmującym aspekt fizyczny, społeczny i psychiczny jednostki, i która położyła kres dotychczasowym błędnym rozpatrywaniom oraz stała się podstawą do sformułowania powszechnie stosowanej do dziś definicji zdrowia zawartej w programie Światowej Organizacji Zdrowia (WHO – World Health Organization), według której *„zdrowie jest pełnią dobrostanu fizycznego, psychicznego i społecznego, a nie tylko brakiem choroby i niedomagania”* [1,6].

Taką koncepcję w medycynie nazwano mianem holistycznej (od gr. Holos – całość). Jak podaje Słownik języka polskiego PWN medycyna holistyczna opiera się na założeniu, że stan umysłu, ducha i ciała wzajemnie wpływają na siebie i należy leczyć cały organizm, a nie tylko jego chorą część [7]. Owa koncepcja nie neguje kompetencji lekarzy ale uznaje wartość specjalizacji i przestrzega przed patrzeniem na pacjenta tylko z jednej perspektywy, nie biorąc pod uwagę zależności od innych narządów. Głosi, że aby najefektywniej podjąć leczenie i uniknąć błędnych przekonań należy podjąć współpracę i działać interdyscyplinarnie. Holizm w terapii powinien oznaczać działanie w ramach posiadanych kompetencji lekarza [8].

Wady postawy

Wady dotyczące ustawienia ciała mogą powodować dyskomfort, ból lub problemy z funkcjonowaniem. Nieprawidłowa postawa może wynikać z wielu czynników, takich jak prowadzenie trybu życia, niewłaściwej pozycji podczas pracy, wady genetycznej lub choroby. Nawet niewielkie zmiany w zaburzeniu osi wpływają niekorzystnie na układ innych narządów zaburzając tym samym ich funkcję [25].

Definicja postawy ciała

W literaturze przedmiotu spotykamy wiele definicji postawy ciała, które stały się bazą do określenia postawy prawidłowej i nieprawidłowej [9]. Przyjmuje się, że *„postawa ciała człowieka, czyli charakterystyczne dla gatunku ludzkiego ustawienie ciała, to dwunożna pozycja stojąca z tułowiem i głową usytuowanymi w przedłużeniu wyprostowanych kończyn dolnych”* [10]. Jest ona jednak stanem dynamicznym i zmienia się w zależności od wieku rozwojowego oraz zależy od indywidualnych cech człowieka tj. płeć, wiek, rasa, tryb życia, wykonywany zawód czy struktura somatyczna układu kostno-mięśniowo-stawowego [11].

Kasperczyk opisuje pojęcie postawy ciała jako nawyk ruchowy i indywidualny dla każdej jednostki, którego wyznacznikiem jest niewymuszone ułożenie poszczególnych odcinków tułowia, jakie człowiek przyjmuje w pozycji stojącej oraz którą można poprawić poprzez napięcie odpowiednich grup mięśniowych [12]. Autor zwraca również uwagę na to, że poprawiona w sposób czynny postura – w przeciwieństwie do postawy swobodnej – jest stanem wymuszonym i określa ją mianem postawy bacznej [16].

Wilczyński natomiast przedstawia ją jako nawyk ruchowy, który kształtuje się na podłożu neurologicznym, kostno-stawowym, więzadłowo-mięśniowym, środowiskowym oraz emocjonalnym [13].

Definiując postawę ciała należy zwrócić uwagę również na to jak wygląda postawa prawidłowa, postawa wadliwa oraz czym jest wada postawy.

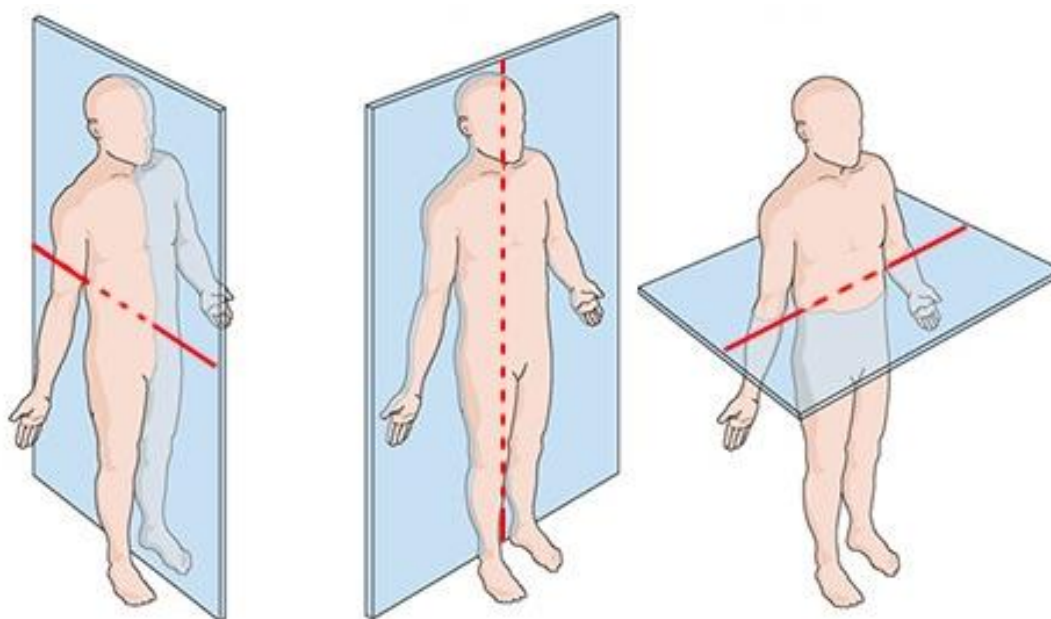
Postawa prawidłowa

Prawidłowa postawa ciała jest warunkiem prawidłowego rozwoju fizycznego człowieka. Jest rodzajem normalnego i swobodnego sposobu trzymania się sylwetki zgodna z dynamiką rozwoju zdrowej osoby oraz zapewnia harmonijne działanie organizmu. O prawidłowej postawie decyduje sprawnie funkcjonujący układ kostno-stawowo-więzadłowy, układ mięśniowy oraz układ nerwowy jak i stan psychiczny czy emocjonalny [14].

W celu oceny postawy niezbędne jest umiejscowienie ciała ludzkiego w przestrzeni. Wówczas człowiek opisywany jest przez osie, płaszczyzny i linie przebiegające przez jego ciało i dzielące je na części, co daje możliwość opisanie wzajemnego ułożenia poszczególnych narządów [24].

Wyróżniamy 3 płaszczyzny ułożone względem siebie prostopadle:

1. Płaszczyzna strzałkowa jest wyznaczona przez oś strzałkową i pionową i rozdziela ciało na część prawą i lewą. Odpowiada za zgięcie i wyprost.
2. Płaszczyzna czołowa wyznaczona jest przez oś poprzeczną i pionową i rozdziela ciało na część przednią i tylną. Odpowiada za odwodzenie i przywodzenie.
3. Płaszczyzna poprzeczna wyznaczona jest przez oś strzałkową i poprzeczną i rozdziela ciało na część górną i dolną. Odpowiada za ruchy rotacyjne [24].



Fotografia 1. Płaszczyzny ciała

Prawidłową postawę charakteryzuje: prosto ułożona głowa, ustawienie barków w jednym poziomie, ściągnięcie łopatek, symetryczne ustawienie miednicy, lekko wciągnięty brzuch, napięte pośladki, równoległe ustawienie kończyn dolnych wyprostowanych w stawach kolanowych oraz prawidłowe ustawienie i obciążenie stóp [15].

Postawa wadliwa

Nieprawidłowa postawa ciała opisywana jest jako postawa przeciwna prawidłowej. W literaturze przedmiotu definiując postawę wadliwą możemy spotkać się z takimi określeniami jak „*postawa z pogranicza prawidłowych i nieprawidłowych*” czy „*odbiegająca od wzorca postawy poprawnej*”. Wszystkie definicje uznają wszelkie odchylenia i nieprawidłowości w ukształtowaniu ciała jako odwracalne [16].

Kasperczyk określił ją jako „*stan, w którym nastąpiło zdeformowanie kręgosłupa, klatki piersiowej, miednicy lub kończyn dolnych*” [16].

Wadliwą postawę charakteryzuje: głowa wysunięta w przód lub bok, płaska klatka piersiowa (zniekształcona lub zapadnięta), barki wysunięte do przodu, wypukły brzuch (zwiotczały, obwisły lub wysunięty do przodu), zaokrąglone plecy, zbyt duże nachylenie miednicy oraz płaskość stóp. [12,18].

Wady postawy ciała stanowią duży problem w naszym społeczeństwie. Wada jest pojęciem złożonym i do dnia dzisiejszego nie stworzono jednej, uniwersalnej definicji.

Wpływ wad postawy na wady wymowy

Przyjmuje się, że wadą postawy ciała jest znaczące odchylenie od ogólnie przyjętych norm. [17].

Wady postawy zostały podzielone na 3 okresy rozwojowe:

I okres, zwany okresem zmian czynnościowych. Charakterystyczne dla niego jest osłabienie, rozciągnięcie i skurczenie poszczególnych grup mięśniowych. Trwa od kilku tygodni do kilku miesięcy.

II okres, zwany okresem pojawienia się przykurczy w obrębie więzadeł, ścięgien oraz mięśni. Charakterystyczny dla niego jest fakt, że wpływ ćwiczeń korekcyjnych jest dalej efektywny. Trwa kilka miesięcy lub lat.

III okres jest okresem zmian strukturalnych i utrwalonych przykurczy. Charakterystyczne dla niego jest zaawansowanie wad postawy. Na tym etapie ćwiczenia korekcyjne nie są w stanie wyeliminować powstałej wady ani jej zmniejszyć, mogą jedynie zapobiec jej dalszej progresji [18].

Najczęściej stosowanym podziałem przyczyn powstawania wad postawy jest podział Kasperczyka, który rozdzielił je na dwie grupy [16]:

- Wrodzone - mają charakter dziedziczny lub powstały na skutek działania negatywnych czynników toksycznych lub mechanicznych jeszcze w życiu płodowym. Przykładem wad wrodzonych może być m.in. zaburzenie kostnienia objawiające się różnego rodzaju deformacjami, skróceniem lub wydłużeniem kości, (dodatkowe kręgi lub żebra, zrosty i rozszczepy kręgow, kręgozmyki jak i zmiany w obrębie stóp). Do wad wrodzonych należy atonia wrodzona mięśni oraz ich postępujący zanik.
- Nabyte - dzielimy ze względu na ich podłoże. Rozwojowe są wywołane na wskutek przebytych chorób tj. krzywica, gruźlicze zapalenie stawów i kości czy choroby Scheuermanna. Wady nawykowe powstały w wyniku patologicznego działania czynników morfologicznych, środowiskowych lub fizjologicznych.

Charakterystyka wad postawy

Tajchman podzielił wady postawy na:

- Wady kręgosłupa: plecy okrągłe, plecy wklęsłe, plecy płaskie, skolioza;
- Wady klatki piersiowej: klatka piersiowa lejkowata, klatka piersiowa kurza;

- Wady kończyn dolnych: kolana koślawe, kolana szpotawe, płaskostopie, stopy koślawe, stopy szpotawe [27].

Plecy okrągłe (*dorsum rotundum*)

Plecy okrągłe to wada postawy umiejscowiona w odcinku piersiowym kręgosłupa. Charakteryzuje się nadmiernym wygięciem kręgosłupa ku tyłowi. Nazywana jest także hiperkifozą lub pogłębioną kifozą piersiową. Jeśli wygięciu uległ tylko górny odcinek piersiowy wadę nazywamy kifotyczną, natomiast gdy cały kręgosłup jest wygięty ku tyłowi – kifozą totalną [16].



Fotografia 2. Plecy okrągłe

Sylwetkę osoby z plecami okrągłymi charakteryzuje [16]:

- wysunięta do przodu głowa;
- wysunięte barki;
- pogłębienie kifozy piersiowej;
- przykurcz mięśni klatki piersiowej;
- zmniejszenie przodopochylenia miednicy;

Etiologia tej wady postawy może być wrodzona lub nabyta. Wrodzoną wadę postawy możemy rozpoznać po tym, że występuje ona we wcześniejszych pokoleniach. Nabytą przyczyną pleców okrągłych mogą być choroby, takie jak: gruźlica, krzywica, choroba Scheuermana, zesztywniejące zapalenie stawów kręgosłupa czy przeciążenie pracą statyczną

Wpływ wad postawy na wady wymowy

prostowników grzbietu [12,19]. Jednak za najczęstszy przypadek uważa się dystonię mięśniową. Odnosi się ona głównie do dzieci i młodzieży, które powielają nieprawidłowe pozycje podczas np. siedzenia w szkolnej ławce czy spędzania czasu wolnego.

Wymienione czynności łączą się z brakiem ruchu, który jest kluczowy dla tego etapu rozwoju człowieka. Tak prowadzony tryb życia i powielane zachowania powodują, że antagonistycznie działające grupy mięśni przestają działać jednakowo. Skutkuje to rozciągnięciem i osłabieniem jednej grupy mięśni a przykurczeniem i napięciem drugiej [20].

W plecach okrągłych osłabieniu i rozciągnięciu ulegają:

- mięśnie prostownika grzbietu odcinka piersiowego;
- mięśnie karku;
- mięśnie ściągające łopatki [21].

Natomiast nadmiernie przykurczone i napięte są:

- mięśnie piersiowe;
- mięsień zębaty przedni [21].

Plecy wklęsłe (*dorsum convacum*)

Plecy wklęsłe to wada postawy umiejscowiona w odcinku lędźwiowym kręgosłupa. Charakteryzuje się patologicznym pogłębieniem fizjologicznej lordozy. Nazywana jest również hiperlordozą lędźwiową [20].



Fotografia 3. Plecy wklęsłe

Wpływ wad postawy na wady wymowy

Sylwetkę osoby z plecami wklęsłymi charakteryzuje:

- zwiększenie kąta przodopochylenia miednicy;
- wypięty brzuch;
- uwypuklone pośladki;
- ugięcie kończyn dolnych w stawach biodrowych [22].

Etiologia tej wady postawy może być wrodzona lub nabyta. Jednak istnieje wiele czynników mających wpływ na ukształtowanie i wielkość tej wady, należą do nich: wiek, typ somatyczny, ustawienie miednicy czy napięcie i długość mięśni stabilizujących stawy biodrowe [16]. Wrodzona wada postawy spowodowana jest patologicznym ustawieniem kości krzyżowej lub kręgozmykiem. Przyczyną hiperlordozy nabytej mogą być przebyte choroby, do których należą: krzywica, gruźlica kości, zeszywnięjące zapalenie stawów kręgosłupa, jak i również różnego rodzaju zmiany pourazowe. Do tej grupy zaliczamy również hiperlordozę statyczną Huka, która występuje głównie u kobiet otyłych [19]. Jednak najliczniejszą grupę stanowią osoby z dystonią mięśniową [16].

W plecach wklęsłych – podobnie jak w okrągłych – możemy zaobserwować patologiczne rozciągnięcie jak i przykurczenie niektórych grup mięśniowych

Oslabieniu i rozciągnięciu ulegają:

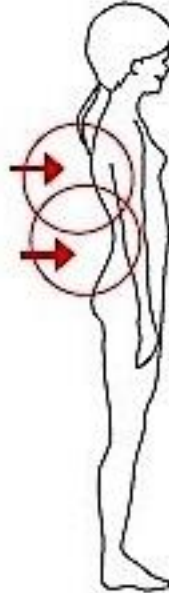
- mięsień prosty brzucha;
- mięsień skośny zewnętrzny i wewnętrzny brzucha;
- mięśnie kulszowo-goleniowe;
- mięsień pośladkowy wielki [18].

Natomiast nadmiernie przykurczone i napięte są:

- mięsień prostownika grzbietu odcinka lędźwiowego i czworobocznego lędźwi;
- mięsień krawiecki;
- mięsień uda;
- mięsień biodrowo-lędźwiowy [18].

Plecy wklęsło-okrągłe (*dorsum rotundo-convacum*)

Plecy wklęsło-okrągłe łączą w sobie cechy zarówno pleców wklęsłych jak i okrągłych. Charakteryzują się równoczesnym pogłębieniem kifozy piersiowej i lordozy lędźwiowej [20].



Fotografia 4. Plecy wklęsło-okrągłe

Sylwetkę osoby z plecami wklęsło-okrągłymi charakteryzuje:

- wysunięta do przodu głowa;
- wysunięte barki;
- spłaszczona klatka piersiowa;
- rozsunięte łopatki;
- zwiększony kąt przodopochylenia miednicy;
- wypięty brzuch;
- uwypuklone pośladki [22].

Etiologia tej wady postawy jest uwarunkowana najczęściej zwiększeniem kąta przodopochylenia miednicy, która staje się wówczas przyczyną pogłębiania się lordozy lędźwiowej i kompensacyjnego pogłębiania kifozy piersiowej [16].

Tym samym patologicznemu osłabieniu i rozciągnięciu mięśni ulegają:

- prostownik grzbietu odcinka piersiowego;

Wpływ wad postawy na wady wymowy

- mięśnie ściąające łopatki;
- mięśnie karku;
- mięsień czworoboczny, równoległoboczny oraz najszerszy grzbietu;
- mięsień skośny zewnętrzny, wewnętrzny oraz prosty brzucha;
- mięśnie kulszowo-goleniowe;
- mięsień pośladkowy wielki [3,18].

Natomiast nadmiernie napięte i przykurczone stają się:

- mięśnie piersiowe mniejsze i większe;
- mięśnie zębate;
- mięśnie prostownika grzbietu odcinka lędźwiowego;
- mięśnia czworobocznego lędźwi;
- mięśnia biodrolędźwiowego;
- mięśnia prostego uda [3,18].

Plecy płaskie (*dorsum planum*)

Plecy płaskie to wada postawy, którą charakteryzuje spłaszczenie lub brak fizjologicznych krzywizn kręgosłupa. Typowa dla pleców okrągłych i wklęsłych kifoza i lordoza są całkowicie wyrównane. Brak naturalnych krzywizn kręgosłupa utrudnia jego amortyzację, a długie przeciążenia poszczególnych elementów kręgosłupa prowadzą do zmian zwyrodnieniowych [16].



Fotografia 5. Plecy płaskie

Sylwetkę osoby z plecami płaskimi charakteryzuje:

- lekko wysunięta do przodu głowa;
- spłaszczona klatka piersiowa;
- wysunięte i opuszczone barki;
- odstające łopatki [18].

Etiologii tej wady postawy upatruje się w zwiększonym kącie przodopochylenia miednicy przy równoczesnym zachowaniu ruchomości kręgosłupa. Powstaje ona na skutek siedzącego trybu życia. Najczęściej występuje u osób o smukłej budowie ciała lub u dzieci, których umięśnienie nie jest jeszcze dostatecznie silne. Brak aktywności ruchowej wpływa na osłabienie mięśni, co doprowadza do osłabienia ich funkcji [16].

Patologicznemu osłabieniu i rozciągnięciu ulegają:

- mięsień piersiowy większy i mniejszy;
- mięśnie zębate;
- mięśnie biodrowo-łędźwiowe;
- mięsień prosty uda;
- mięsień prostownika grzbietu w odcinku lędźwiowym;

- mięsień czworoboczny lędźwi [18].

Natomiast nadmiernie napięte i przykurczone stają się:

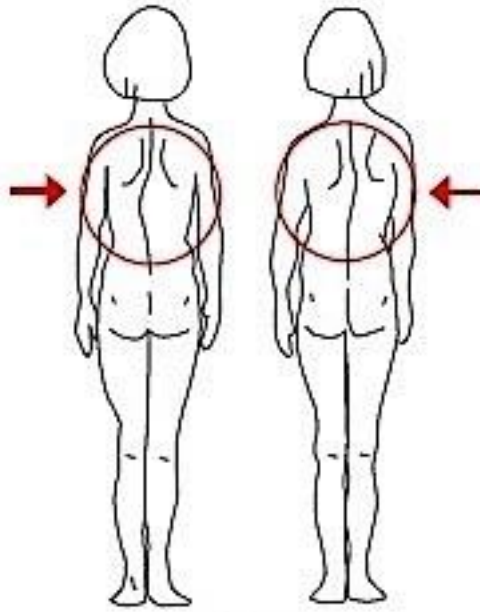
- mięsień prostownika grzbietu w odcinku piersiowym;
- mięśnie karku;
- mięśnie ściągające łopatki;
- mięśnie pośladkowe;
- mięśnie kulszowogoleniowe;
- mięśnie brzucha [18].

Skolioza – boczne skrzywienie kręgosłupa (*scoliosis*)

Skolioza to wada postawy, którą charakteryzuje wielopłaszczyznowe odchylenie osi kręgosłupa od osi prawidłowego jej przebiegu. Takie zniekształcenie może spowodować skutki wtórne w układzie kostno-stawowym, nerwowo-mięśniowym oraz krążeniowo-oddechowym, a także deformacje innych narządów w układzie ruchu tj. klatka piersiowa, miednica czy narządy wewnętrzne. Skolioza jest jedną z najczęściej występujących wad u dzieci i młodzieży [16,18].

Odchylenie osi kręgosłupa może następować w płaszczyznach:

- czołowej – wygięcie kręgosłupa w prawo lub lewo;
- strzałkowej – pogłębienie wygięcia kifotycznego lub lordotycznego;
- poprzecznej – wystąpienie rotacji kręgów, która prowadzi do powstania garbu [18].



Fotografia 6. Skolioza

W zależności od stopnia zaawansowania zmian, możemy wyróżnić następujące stadia skoliozy:

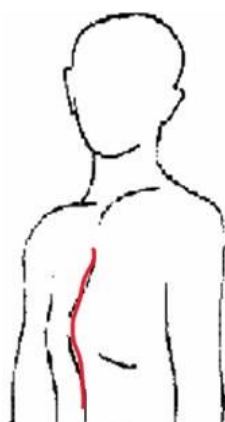
- postawa skoliotyczna – jest to początkowe stadium wady, w którym możemy zaobserwować asymetrię barków, łopatek oraz trójkątów talii. Na tym etapie nie dochodzi do strukturalnego utrwalenia zmian, a pełną korekcję postawy możemy uzyskać poprzez wykonywanie ćwiczeń napinających mięśnie.
- skolioza I stopnia – jest to skrzywienie, którego wartości kątowe nie przekraczają 30 stopni (wg Cobba). Na tym etapie możemy zaobserwować zmiany w układzie mięśniowo-więzadłowym, lecz nie pojawiają się jeszcze zniekształcenia kostne. Możliwa jest pełna czynna i bierna korekcja postawy.
- skolioza II stopnia – jest to skrzywienie, którego wartość kątowa waha się od 31 do 60 stopni. Na tym etapie obserwujemy już zmiany strukturalne w układzie kostnym. Pojawia się deformacja kręgów i krążków międzykręgowych, a w następstwie rotacji uwypukla się garb żebrowy lub/i wał lędźwiowy. Możliwa jest jeszcze w niewielkim stopniu korekcja czynna i bierna, lecz najczęściej bywa ona niewystarczająca i wymaga leczenia operacyjnego.
- skolioza III stopnia – jest to skrzywienie, którego wartość kątowa przekracza kąt 60 stopni. Na tym etapie występują zaawansowane zmiany w strukturze kości tj.

Wpływ wad postawy na wady wymowy

sklinowacenie kręgow czy deformacje żeber i miednicy. Korekcja postawy w tym przypadku jest możliwa jedynie poprzez leczenie chirurgiczne [18,19].

Klatka piersiowa kurza (*pectus carinatum*)

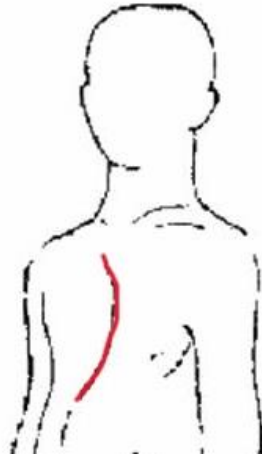
Jest to wada postawy wrodzona, która pojawia się na wskutek zaburzeń kostnienia, przebytej krzywicy lub gruźlicy kręgosłupa piersiowego. Charakterystyczne dla niej jest uwypuklenie mostka i przymostkowych kątów żeber do przodu. Przekrój strzałkowy klatki piersiowej jest zwiększony. Przy tej wadzie powstają również przykurcze mięśni w obrębie stawów kręgosłupa i stawów barkowych, natomiast osłabieniu ulegają mięśnie grzbietu oraz mięśnie brzucha [18,19].



Fotografia 7. Klatka piersiowa kurza

Klatka piersiowa lejkowata (*pectus excavatum*)

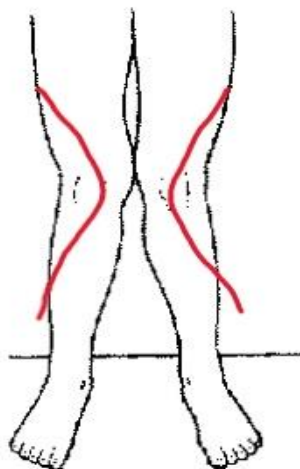
Nazywana jest również szewską. Jest to wada postawy, która zmniejsza pojemność życiową płuc. Charakterystyczne dla niej jest lejkowate zapadnięcie mostka, które związane jest z nieprawidłowym rozwojem przepony oraz patologicznym rozrostem chrząstek żebrowych. Zmianom w budowie klatki piersiowej towarzyszy wysunięcie barków, odstające łopatki oraz wysunięta do przodu głowa. Osłabieniu zaś ulegają mięśnie grzbietu oraz brzucha [18,19].



Fotografia 8. Klatka piersiowa lejkowata

Kolana koślawe (*genu valgum*)

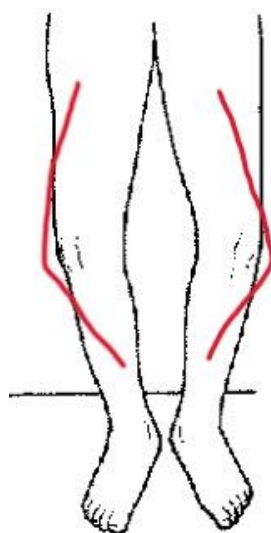
Charakterystyczne przy tej wadzie jest utworzony przez oś podudzia z osią uda kąt rozwarty na zewnątrz w płaszczyźnie czołowej. Występują wówczas, gdy odchylenie od osi przy złączonych i wyprostowanych kończynach dolnych wynosi ok. 4-5 cm. Kolana koślawe mogą mieć wiele podłoży, wśród nich możemy wyróżnić: wrodzone, porażenne, pourazowe lub statyczne [19,26]. Oddziałują one na postawę przenosząc ciężar ciała na zewnętrzną część stóp, co w konsekwencji może doprowadzić do pochylenia miednicy. Patologicznemu osłabieniu i rozciągnięciu ulega mięsień krawiecki, mięsień smukły, mięsień półbłoniasty i półścięgnisty, oraz mięsień głowy przyśrodkowej mięśnia czworogłowego., natomiast nadmiernemu napięciu i przykurczeniu ulega pasmo biodrowo-piszczelowe i mięsień dwugłowy uda [19].



Fotografia 9. Kolana koślawe

Kolana szpotawe (*genu varum*)

Jest to wada postawy przeciwna kolanom koślawym. Charakterystyczne dla niej jest utworzenie przez oś podudzia z osią uda kąta otwartego do wewnątrz. Odległość pomiędzy kolanami przy wyprostowanych i złączonych kończynach dolnych przy tej wadzie wynosi ok. 4-5 cm. Jako przyczynę kolan szpotawych wyróżnia się najczęściej: zbyt wczesną pionizację i rozpoczęcie chodzenia przez dziecko, nadwagę czy krzywicę. Rozciągnięciu i osłabieniu ulegają: mięsień dwugłowy uda i napinacz powięzi szerokiej, natomiast napina i przykurcza się mięsień półścięgnisty i półbłoniasty [18,19].



Fotografia 10. Kolana szpotawe

Stopa płaska podłużnie (*pes planus*)

Patologia w tej wadzie zachodzi w stawie piętowo-skokowym i skokowo-lódzkowym. Sprawia, że stopa jest wydłużona oraz ustawiona na zewnątrz, co powoduje, że ciężar całego ciała nie jest rozłożony na stopy i może doprowadzić do nadmiernego obciążenia stawów i mięśni. Ma wpływ na skrócenie długości kończyny i poprzeczne ustawienie miednicy. Przy tej wadzie możemy wyróżnić: stopę płaską niewydolną, wiotką oraz zeszywniałą [18,19].

Stopa płaska poprzecznie (*pes transversoplanus*)

Charakterystyczne dla tej wady jest obniżenie głów drugiej i trzeciej kości śródstopia oraz spłaszczenie poprzecznego przedniego łuku stopy. Następstwem przy tej patologii mogą być zniekształcenia palców tj. paluch koślawy (*hallux valgus*) lub pojawiające się pod głowami śródstopia modzele [18,19].

Stopa płasko-kośława (*pes plano-valgus*)

Jest wadą postawy, której przyczyny możemy doszukiwać się przez długotrwałe przeciążenia stopy oraz niewydolność układu mięśniowo-więzadłowego. Charakterystyczne dla niej jest spłaszczenie poprzeczne i podłużne stopy [18,19].

Stopa szpotawa (*pes varus*)

W tej wadzie możemy zaobserwować skręcenie pięty do wewnątrz oraz oparcie na jej zewnętrznej części [19].

Stopa wydrążona (*pes varus*)

Zniekształcenie stopy w tej wadzie polega na pogłębieniu wydrążenia stopy pomiędzy guzem piętowym a głowami kości śródstopia oraz równoczesnym skróceniu tego odcinka. Za przyczynę tej wady uznaje się zaburzenia w dolnym odcinku rdzenia kręgowego [19].

Postawa ciała odgrywa ogromną rolę w funkcjonowaniu całego organizmu. Pojawiające się patologie i dysfunkcje w obrębie narządu ruchu powodują następstwa w innym jego obszarze. Kręgosłup, który stanowi podporę dla całego naszego ciała wywiera wpływ na ustawienie głowy, a każde jego odchylenie oddziałuje negatywnie na rozwój twarzoczaszki. Asymetria mięśni skroniowych oraz żwaczy oraz asymetryczny wzrost tkanek twardych powoduje wówczas anomalie w aparacie stomatognatycznym [28].

Postura i jej wady oraz wpływ na artykulację

Anatomia narządów artykulacyjnych a wpływ kręgosłupa

Warte jest wyartykułowanie w kontekście rozważań początkowych, dotyczących zarówno tego rozdziału, jak i podrozdziału, iż postura ciała jest niewątpliwie istotnym elementem w kontekście prawidłowego funkcjonowania całego organizmu, a jej zaburzenia, znane powszechnie jako wady postawy, mogą wpływać na szeroki zakres procesów fizjologicznych. W literaturze przedmiotu wskazuje się w wielu przypadkach, że narządy artykulacyjne, mimo że odgrywają kluczową rolę w procesie mowy, są w dużej mierze związane z innymi strukturami ciała, zwłaszcza z kręgosłupem [29]. Zatem wady postawy, takie jak skolioza, lordoza czy kifoza, mogą mieć wpływ na procesy artykulacyjne, zmieniając kąt, pod którym działają konkretne mięśnie odpowiedzialne za mowę, co z kolei może prowadzić

do zaburzeń artykulacyjnych. Warto nadmienić, że nie tylko sama anatomia, ale również funkcjonalność kręgosłupa jest esencjonalna dla procesów mowy. Deformacje kręgosłupa mogą w związku z tym wpływać nie tylko na jakość dźwięków artykułowanych przez człowieka, ale również na ich precyzję oraz rytm.

Niezbędne jest dalsze badanie tej relacji, by głębiej zrozumieć mechanizmy łączące posturę z funkcjonowaniem narządów mowy. Istotne jest wskazanie, że zaburzenia postawy mogą wpływać na jakość mowy, co staje się przedmiotem badań wielu naukowców. W literaturze przedmiotu podkreśla się, jakoby nieprawidłowa postura ciała była jednym z czynników mogących wpływać na zaburzenia artykulacyjne [30]. Stąd konieczność badań mających na celu pełne zrozumienie tej relacji i możliwości interwencyjne skierowane zarówno na korektę postawy, jak i poprawę funkcjonowania narządów mowy. Niemniej jednak, zrozumienie tej dynamiki może znacząco przyczynić się do lepszego podejścia terapeutycznego w zakresie zaburzeń mowy u pacjentów z wadami postawy.

Relacja między położeniem kręgosłupa a umiejscowieniem narządów mowy

Należy wyszczególnić, jakoby w sekcji 4.1.1 została zaprezentowana dogłębna analiza dotycząca złożonej, lecz niezaprzeczalnie istotnej, relacji między specyficznym położeniem kręgosłupa a precyzyjnym umiejscowieniem oraz funkcjonowaniem narządów mowy. Istniejącą zależność między strukturą kręgosłupa, będącego zasadniczym elementem układu kostnego, a lokalizacją oraz dynamiką działania narządów odpowiedzialnych za artykulację dźwięków została wielokrotnie podkreślona w literaturze przedmiotu [31]. W literaturze specjalistycznej uwzględnia się w dużej mierze pod względem anatomicznym, że położenie kręgosłupa, jego potencjalne deformacje oraz wady postawy mają fundamentalne znaczenie dla właściwej pracy narządów artykulacyjnych. W kontekście tych rozważań, uznaje się, że narządy te, mimo że nie są bezpośrednią częścią kręgosłupa, są z nim ściśle powiązane zarówno pod względem strukturalnym, jak i funkcjonalnym [32]. Wskazuje się bowiem w tym kontekście, że prawidłowe funkcjonowanie narządów mowy było nierozłącznie związane z prawidłową posturą ciała. Dalsza, gruntowna analiza tej kwestii ma kluczowe znaczenie dla pełniejszego zrozumienia mechanizmów, które determinują jakość artykulacji oraz dla wskazania potencjalnych metod korekcji zaburzeń mowy opartych na terapii posturalnej.

Współzależność między anatomicznym ustawieniem kręgosłupa a procesem artykulacji mowy jest fundamentalna. Uwzględnia się w dużej mierze, że zaburzenia w postawie kręgosłupa mogą prowadzić do ograniczeń w zakresie artykulacji, zmieniając jakość głosu czy

Wpływ wad postawy na wady wymowy

nawet powodując dyskomfort podczas mówienia [33]. W kontekście tego zagadnienia, Tabela 4.1. przedstawia konkretne przypadki nieprawidłowości posturalnych oraz ich konsekwencje dla funkcji mowy. Analiza tych związków pozwala lepiej zrozumieć, w jaki sposób nieprawidłowości w budowie ciała wpływają na jakość mowy, stąd kluczowe jest dla specjalistów, aby uwzględniać te aspekty podczas diagnozy oraz planowania terapii [34]. A zatem Tabela 4.1. zawiera następujące informacje pod kątem charakteryzowanej kwestii:

Tabela 4.1. Wpływ postury kręgosłupa na funkcje mowy: Analiza wybranych kwestii związanych z artykulacją

L.p.	Dana zależność w kwestii położenia kręgosłupa a artykulacji dźwięków	Charakterystyka poszczególnej zależności
1.	-pochylone ramiona a kontrola oddechowa	W odniesieniu do pochyłych ramion i postury klatki piersiowej a kontroli oddechowej - w aspektach biomechaniki ciała wyróżnia się, że pochyłone ramiona oraz zgarbiona postura klatki piersiowej ograniczają pełną ekspansję płuc. Przy uwzględnieniu tego aspektu twierdzi się, że taka ekspansja jest niezbędna dla efektywnej kontroli oddechowej w mowie. W tym kontekście, uznaje się także, że taka postura może skutkować skróconą, powierzchowną mową i trudnościami z przedłużeniem wypowiedzi bez dodatkowego oddechu.

Wpływ wad postawy na wady wymowy

2.	-anteropozycja głowy a napięcie mięśni gardła	Anteropozycja głowy w kontekście napięcia mięśni gardła - jest związana głównie z posturą przy pracy z komputerem i wiąże się z zwiększonym napięciem w mięśniach szyi oraz gardła. W literaturze przedmiotu uznaje się, że takie zwiększone napięcie może skutkować problemami w artykulacji dźwięków oraz zmęczeniem mięśni odpowiedzialnych za produkcję mowy.
3.	-położenie lordozy szyjnej a pozycja krtani	W odniesieniu do lordozy szyjnej a pozycji krtani - uwzględnia się w danym zakresie, iż lordoza szyjna, manifestująca się wyraźnym wygięciem w odcinku szyjnym kręgosłupa, wpływa na położenie krtani, przesuając ją anterioryzacyjnie. Takie przesunięcie może być przyczyną trudności w produkcji pewnych dźwięków, wpływając w dużej mierze na jakość mowy osoby. Niemniej, ważne jest zaznaczenie, że nieprawidłowe położenie krtani może także prowadzić do problemów z oddychaniem podczas mowy.

Wpływ wad postawy na wady wymowy

4.	-skolioza piersiowa a zdolność do głębokiego oddychania	W kwestii skoliozy piersiowej a zdolności do głębokiego oddychania - w literaturze przedmiotu podkreśla się, iż skolioza w odcinku piersiowym kręgosłupa ogranicza pełne rozprężenie klatki piersiowej. Kluczowe jest uwzględnienie, iż pełne rozprężenie klatki piersiowej jest esencjonalne dla efektywnego oddychania w trakcie mówienia. W tym kontekście warto nadmienić, że takie ograniczenie zdolności może wpływać zarówno na jakość, jak i siłę głosu.
5.	-hiperkyfoza piersiowa a położenie krtani i jamy ustnej	W kontekście hiperkyfozy piersiowej a położenia krtani i jamy ustnej - nadmierna kyfoza piersiowa, skutkująca zwiększonym wygięciem w odcinku piersiowym kręgosłupa, prowadzi do anteropozycji głowy. Uwzględnia się pod względem zmienionej postury głowy wpływ na położenie krtani i jamy ustnej, które może skutkować zmienioną artykulacją oraz rezonansem głosu. Istotne jest wskazanie, że nieprawidłowa postura może również wpływać na funkcje żucia oraz połykania.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [52], [53] i [54].

Należy podkreślić zarówno w kontekście tematyki opisywanej sekcji, jak i *stricte* relacji wskazanych w Tabeli 4.1. powyżej, jakoby położenie kręgosłupa stanowiło fundamentalne znaczenie dla umiejscowienia narządów mowy. Uwzględnia się w danym zakresie, iż lordoza szyjna, charakteryzując się wyraźnym wygięciem w odcinku szyjnym, oddziałuje na anterioryzację krtani, co może oddziaływać na produkcję dźwięków. Skolioza w odcinku

Wpływ wad postawy na wady wymowy

piersiowym nie pozwala na pełne rozprężenie klatki piersiowej, które jest niezbędne dla efektywnego oddychania w trakcie artykulacji. Zasadnicze znaczenie ma również nadmierna kyfoza piersiowa, która skutkuje anteropozycją głowy, wpływając w dużej mierze na położenie krtań oraz jamy ustnej, co w konsekwencji wpływa na artykulację i rezonans głosu. Należy również uwzględnić pod kątem pracy z komputerem fakt, iż przodopochylenie głowy może prowadzić do zwiększonego napięcia w mięśniach gardła, co w dużej skali oddziałuje na proces artykulacyjny. Stąd, położenie kręgosłupa ma kluczowe znaczenie dla umiejscowienia oraz funkcjonowania narządów mowy, co bezpośrednio wpływa na jakość artykulacji.

Wpływ niewłaściwej postawy na artykulację dźwięków

Charakteryzując specyfikę artykulacji, w wielu przypadkach zła postura ciała prowadzi do problemów w tej dziedzinie. Niewłaściwa postura, jak dowodzą badania, może prowadzić do kompresji narządów mowy, co z kolei wpływa na jakość artykulacji [35]. W kontekście tych analiz, Białek i współpracownicy wykazali, że pacjenci z wadami postawy, takimi jak skolioza, często mają trudności z prawidłową artykulacją dźwięków. Istotne jest nadmienienie, że zaburzenia posturalne wpływają nie tylko na fizjologiczne funkcje organizmu, ale również na procesy komunikacyjne [36]. Dodatkowo, warte jest nadmienienia, iż jak pokazują badania Nowaka, dysfunkcje postawy ciała mogą nawet prowadzić do chronicznych zmian w aparacie mowy [37]. Należy także zwrócić uwagę, że relacje pomiędzy posturą a artykulacją są ważnym obszarem badań, dającym wgląd w mechanizmy funkcjonowania organizmu. Jest to pole badań, które wciąż wymaga głębszej analizy i które ma kluczowe znaczenie dla praktyki klinicznej. W ramach kontynuacji analizy zaprezentowanej w poprzedniej sekcji, w niniejszej Tabeli 4.2., dokładnie rozpatruje się wpływ niewłaściwej postawy na artykulację dźwięków. Jest to ważny obszar badań łączący wiedzę z dziedziny anatomii, ortopedii oraz fonetyki. Podobnie jak w przypadku poprzedniej sekcji, skupia się na tym, jak kluczowy aspekt fizjologii człowieka, jakim jest postura, oddziałuje na funkcje narządów mowy i skutkuje określonymi zmianami w procesie artykulacji dźwięków. Bazując na literaturze przedmiotu oraz różnorodnych badaniach naukowych z zakresu fonetyki i ortopedii, przedstawia się poniżej kilka zasadniczych zależności:

Wpływ wad postawy na wady wymowy

Tabela 4.2. Wpływ niewłaściwej postawy na artykulację dźwięków

L.p.	Dana zależność w kwestii wpływu niewłaściwej postawy na artykulację dźwięków	Charakterystyka poszczególnej zależności
1.	-zmniejszenie przestrzeni w jamie ustnej	Zmniejszenie przestrzeni w jamie ustnej wynikające z anteropozycji lub nadmiernego odchylenia głowy do tyłu prowadzi do ograniczenia przestrzeni w jamie ustnej. Uznaje się w literaturze przedmiotu, że takie ograniczenie skutkuje mniejszą ruchomością języka, co w dużej mierze wpływa na trudności w precyzyjnej artykulacji. W konsekwencji, ograniczona przestrzeń w jamie ustnej wpływa również na zakres ruchów języka podczas artykulacji dźwięków, co może prowadzić do trudności w precyzyjnym wymawianiu niektórych dźwięków. Istotne jest nadmienienie, że w przypadku nieprawidłowej postawy głowy, język może nie mieć wystarczającej przestrzeni do prawidłowego ruchu, co może wpływać na jakość artykulacji
2.	-zmniejszenie ruchomości dolnych żuchew	Warte jest wyszczególnienia, jakoby zmniejszenie ruchomości dolnych żuchew wynikało w wielu przypadkach z długotrwałej pracy w jednej pozycji lub chronicznego stresu. W wielu przypadkach, nieprawidłowa postawa lub stres skutkuje napięciem w mięśniach szyi, które klasyfikuje się jako główne czynniki wpływające na ograniczenie ruchomości dolnej żuchwy. Takie ograniczenie jest kluczowe pod względem artykulacji dźwięków, które wymagają dynamicznych ruchów w tej części jamy ustnej
3.	-niewłaściwe napięcie mięśni szyi	Niewłaściwe napięcie mięśni szyi wynikające z długotrwałej pracy w jednej pozycji lub chronicznego stresu prowadzi do zmienności tonu głosu oraz

Wpływ wad postawy na wady wymowy

		problemów z produkcją dźwięków w dużej mierze w gardle. Takie napięcie, klasyfikuje się jako główny czynnik wpływający na umiejscowienie krtani, co zasadniczo prowadzi do zmienności tonu głosu oraz problemów z produkcją dźwięków w dużej mierze w gardle
4.	-zmniejszenie elastyczności tkanek w obszarze gardła	Zmniejszenie elastyczności tkanek w obszarze gardła jest spowodowane chronicznym napięciem mięśni szyi oraz barków, które prowadzi do zwiększenia napięcia w tkaninach gardła. Takie napięcie wpływa na rezonans głosu, w rezultacie czego głos może być mniej precyzyjny. Warto nadmienić, że większe napięcie w tkaninach gardła również wpływa na zdolność do precyzyjnej artykulacji dźwięków w tym obszarze.
5.	-nieprawidłowa postura miednicy	Nieprawidłowa postura miednicy, jaka dominuje wśród osób prowadzących głównie siedzący tryb życia, determinuje zdolności oddechowe w dużej mierze. Charakteryzuje się stąd w danym zakresie, iż takie położenie miednicy może prowadzić do ograniczeń w oddychaniu przeponowym, co ma bezpośredni wpływ na jakość generowanego dźwięku. Kluczowe pod względem jakości oddychania jest prawidłowe ustawienie miednicy, które determinuje pełne oddychanie przeponowe. Niemniej, niezbędne jest podkreślenie, iż osoby wykorzystujące swój głos w pracy, takie jak śpiewacy czy aktorzy, doświadczają większych trudności w artykulacji dźwięku. Uwzględniając takie czynniki, w wielu przypadkach, wynika, że zdolność do pełnego oddychania przeponowego jest nie tylko niezbędna dla zachowania zdrowia fizycznego, ale również dla zachowania optymalnej jakości dźwięku. Zarówno w literaturze

Wpływ wad postawy na wady wymowy

		przedmiotu, jak i w praktyce zawodowej, wskazuje się na niepodważalne znaczenie prawidłowej postury miednicy w kontekście zdolności oddychania
--	--	--

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [38] i [55].

Należy podkreślić w kontekście podsumowania tej sekcji, że nieprawidłowe ustawienie miednicy determinuje w dużej mierze zdolności oddechowe, co ma esencjonalne znaczenie dla artykulacji dźwięków. Prawidłowa postura miednicy, klasyfikuje się jako niezbędna dla utrzymania optymalnego zdrowia oraz generowania przejrzystego dźwięku. Wskazuje się zatem w literaturze przedmiotu, że właściwa postura jest kluczowym czynnikiem determinującym zdolność do głębokiego oddychania, które z kolei jest niepodważalnie powiązane z wydajnością głosu. Osoby wykorzystujące swój głos w pracy, *lege artis* śpiewacy, aktorzy, czy też prelegenci, mogą doświadczać trudności w artykulacji, a także w produkcji dźwięków o odpowiedniej barwie i sile, przy nieprawidłowej posturze [38]. Niemniej, trzeba zaznaczyć, że mechanizm ten nie jest jedynie zarezerwowany dla profesjonalistów. Nawet w życiu codziennym, nieprawidłowa postura miednicy może prowadzić do problemów z komunikacją oraz zmniejszać efektywność oddychania. Istotne jest wskazanie co do podsumowania tej oto sekcji, że w literaturze przedmiotu uznaje się, jakoby prawidłowa postura miednicy była fundamentalna w kontekście zdolności oddychania i artykulacji dźwięku.

Znaczenie koordynacji między postawą a pozycją narządów mowy

W literaturze przedmiotu podkreśla się, jak ważna jest koordynacja pomiędzy postawą a pozycją narządów mowy dla klarowności i precyzji wymowy. Dr Adamczyk w swojej pracy wykazał, że układ mięśniowy, odpowiedzialny za utrzymanie postawy, jest ściśle powiązany z układem mięśniowym uczestniczącym w artykulacji dźwięków. Uwzględniając określone aspekty, twierdzi się, że prawidłowe funkcjonowanie narządów artykulacyjnych wiąże się w dużej mierze z stabilnością i równowagą posturalną [39]. Książka "Postura a artykulacja: Zrozumienie złożonych powiązań" [40] dostarcza szeregu dowodów na to, że postura i artykulacja są ściśle ze sobą powiązane. Warto jest nadmienienie, że badania w tej dziedzinie mogą przynieść ważne wnioski dotyczące wpływu postury na jakość artykulacji, co może mieć znaczenie dla terapii logopedycznych oraz fizjoterapeutycznych. Koordynacja między postawą a narządami mowy jest więc kluczowa dla procesu komunikacji. Jeśli postura ciała jest niewłaściwa, może to zakłócić działanie narządów mowy, co w związku z powyższym wpłynie

Wpływ wad postawy na wady wymowy

na jakość dźwięku i artykulacji. Na przykład, postura z przechyloną głową do przodu może powodować nadmierne napięcie w mięśniach gardła, co może zakłócać proces artykulacji. Stąd wynika, że zrozumienie i uwzględnienie tego mechanizmu jest kluczowe dla osób, które używają swojego głosu w pracy, takich jak aktorzy, śpiewacy czy nauczyciele. Niemniej jednak, jest to także ważne dla każdej osoby, ponieważ prawidłowa postura i skoordynowane działanie narządów mowy wpływają na jakość komunikacji w codziennym życiu.

Kluczowe jest wyszczególnienie oraz przeanalizowanie określonych aspektów, które definiują i wyznaczają zakres koordynacji między postawą a pozycją narządów mowy. Dotyczy to zatem przedstawienia tych rozważań pod kątem zróżnicowanych istotnych zagadnień, o czym mowa w Tabeli 4.3. poniżej:

Tabela 4.3. Koordynacja między postawą a pozycją narządów mowy

L.p.	Poszczególne zagadnienie wliczone w zakres koordynacji między postawą a pozycją narządów mowy	Charakterystyka określonego zagadnienia pod kątem danych relacji między postawą a pozycją narządów mowy
1.	-biomechanika postawy i oddychania	Należy zrozumieć, że postura ciała to nie tylko estetyka, ale przede wszystkim funkcjonalność. Kręgosłup jest centralnym filarem naszego ciała, wspierającym głowę i klatkę piersiową, zapewniając odpowiednią równowagę i stabilność. Istotność prawidłowego ustawienia kręgosłupa w kontekście oddychania jest nie do przecenienia, ponieważ ma ono bezpośredni wpływ na zdolność przepony do efektywnego rozkurczu i skurczu. Równowaga w zakresie ustawienia miednicy również ma znaczenie dla zdolności oddychania, ponieważ wpływa na położenie innych narządów wewnętrznych, takich jak płuca. W literaturze przedmiotu wielokrotnie podkreśla się znaczenie

Wpływ wad postawy na wady wymowy

		odpowiedniego wykorzystania przepony w kontekście kontroli nad produkcją dźwięku
2.	-koordynacja i artykulacja narządów mowy	Należy podkreślić, iż artykulacja dźwięków jest skomplikowanym procesem, który wymaga precyzyjnej koordynacji ruchów m.in. języka, warg, podniebienia, lecz i innych struktur jamy ustnej. Wyrażna mowa jest wynikiem precyzyjnych i skoordynowanych ruchów narządów mowy, które muszą działać w zgodzie z innymi procesami, takimi jak oddychanie. Dlatego właśnie postura, będąca punktem wyjścia dla wszystkich tych procesów, jest tak istotna. Nieprawidłowa postura, powodując napięcie w niektórych partiach ciała, może zakłócać naturalny ruch narządów mowy, co ma bezpośredni wpływ na jakość artykulacji.
3.	-znaczenie dla osób wykorzystujących swój głos zawodowo	Dla osób, dla których głos jest narzędziem pracy, takich jak śpiewacy, aktorzy, nauczyciele czy mówcy, zrozumienie zależności między posturą a produkcją dźwięku jest kluczowe. Drobne niedoskonałości w postawie mogą przekładać się na znaczne trudności w zakresie kontroli głosu. Przy długotrwałym obciążeniu głosu, nieprawidłowa postura może prowadzić do zmęczenia, utraty jakości głosu, a nawet do urazów.
4.	-rehabilitacja i korekcja postawy	Należy podkreślić, jakoby zarówno korekta postawy, jak i prace nad artykulacją, mogły wymagać interdyscyplinarnego podejścia. Fizjoterapeuci, specjaliści od postury, mogą pracować wspólnie z logopedami, aby zapewnić pełne wsparcie osobom potrzebującym pomocy. Współpraca ta jest kluczem do osiągnięcia długotrwałych poprawek zarówno w zakresie postawy, jak i mowy
5.	-znaczenie w edukacji i rozwoju dziecka	W kontekście tego zagadnienia, tj. znaczenia w edukacji i rozwoju dziecka -warto wskazać, iż osoby młode są bowiem w ciągłej fazie rozwojowej, dlatego tak ważne jest kształtowanie prawidłowych nawyków związanych z

Wpływ wad postawy na wady wymowy

		posturą i mową. Nieprawidłowe nawyki ukształtowane w dzieciństwie mogą przekształcić się w trudne do wyeliminowania problemy w dorosłości. Współpraca edukatorów, rodziców oraz specjalistów z dziedziny fizjoterapii oraz logopedii może być kluczowa dla zdrowego rozwoju mowy i postawy u dzieci
--	--	---

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [56].

Sztandarowe jest oznajmienie, iż postura ciała ma fundamentalne znaczenie nie tylko dla wyglądu człowieka, ale przede wszystkim również dla funkcjonowania narządów mowy oraz oddychania. Kręgosłup, będący osią naszego ciała, odgrywa kluczową rolę w zapewnieniu prawidłowego oddychania, wpływając bezpośrednio na zdolność przepony do efektywnego działania. Precyzyjna koordynacja ruchów narządów mowy jest niezbędna dla klarownej artykulacji, a każde napięcie czy nieprawidłowość posturalna może zakłócać ten proces. Stąd zasadnicze jest wyróżnienie w kontekście osób, dla których głos jest kluczowym narzędziem pracy, takich jak śpiewacy czy aktorzy, że powinny one zwracać szczególną uwagę na prawidłową posturę, aby uniknąć potencjalnych problemów z artykulacją. Interdyscyplinarna współpraca pomiędzy fizjoterapeutami i logopedami może przynieść znaczące korzyści dla osób potrzebujących korekty zarówno postawy, jak i mowy. Warto zatem podkreślić w kwestii rozmyślań końcowych – uznaje się przede wszystkim w kontekście edukacji, że kształtowanie prawidłowych nawyków posturalnych i mowy u dzieci ma kluczowe znaczenie dla ich długotrwałego zdrowia oraz komunikacji.

Mechanizmy artykulacyjne a napięcie mięśni posturalnych

W kontekście analizy mechanizmów artykulacyjnych niepodważalne jest uwzględnienie roli mięśni posturalnych w tym procesie. Artykulacja, jako kluczowa komponenta mowy, w dużej skali zależy od sprawności oraz kondycji układu mięśniowego, w tym przede wszystkim mięśni odpowiedzialnych za postawę ciała. Mięśnie posturalne, które funkcjonują w sposób ciągły w celu utrzymania stabilności ciała w pozycji pionowej, mają fundamentalne znaczenie dla precyzyjnej kontroli narządów mowy, takich jak język, wargi czy struktury gardła [41]. Uwzględnia się pod względem neurologicznym, że odpowiednie napięcie tych mięśni stanowi nie tylko bazę dla właściwej postawy, ale również jest niezbędne dla swobodnej i płynnej artykulacji dźwięków. W literaturze przedmiotu podkreśla się bowiem, że każde zaburzenie w funkcjonowaniu mięśni posturalnych może skutkować trudnościami w

procesie artykulacji, co zatem wpływa na jakość i zrozumiałość mowy. Dlatego też warto jest scharakteryzowania w tym podrozdziale określonych kluczowych mechanizmów artykulacyjnych, które wiążą się oraz wynikają z wieloaspektowego i złożonego działania mięśni posturalnych [42].

Rola mięśni posturalnych w procesie artykulacji

W sekcji 4.2.1. kluczowe jest przeanalizowanie określonych zasadniczych funkcji mięśni posturalnych w procesie artykulacji. Uwzględnia się pod względem anatomii i fizjologii, iż mięśnie te odgrywają zasadniczą rolę w utrzymaniu odpowiedniej postawy ciała, co w konsekwencji wpływa na zdolność do artykulowania dźwięków. Mięśnie posturalne, dzięki swojej stałej aktywności, są w stanie dostarczać stabilizacji niezbędnej dla narządów mowy, takich jak język czy wargi. Zastosowano w tym zakresie analizę lege artis dotyczącą budowy i funkcji tych mięśni, wykorzystując najnowsze osiągnięcia naukowe z zakresu anatomii [43]. Mięśnie posturalne – zespoły mięśni odpowiedzialne za stabilność oraz postawę ciała – nie są jedynie elementem, który utrzymuje ciało w pionowej postawie. Istotne jest wskazanie, że mają one również fundamentalne znaczenie w kontekście artykulacji. Proces produkcji mowy jest skomplikowaną czynnością, która wiąże się z wieloma układami i narządami, w tym również mięśniami posturalnymi. W specjalistycznej literaturze medycznej uznaje się, iż mięśnie te wpływają w dużej mierze na narządy artykulacyjne oraz procesy oddechowe, stąd w Tabeli 4.4. scharakteryzowano fundamentalne funkcje, jakie wlicza się w ten zakres rozważań [44]:

L.p.	Wskazana funkcja mięśni posturalnych w kwestii procesu artykulacji	Charakterystyka poszczególnej funkcji mięśni posturalnych w opisywanym zakresie
-------------	---	--

Wpływ wad postawy na wady wymowy

1.	-utrzymanie stabilności głowy	<p>Utrzymanie stabilności głowy w kontekście procesu artykulacji ma kluczowe znaczenie dla jakości wytworzonych dźwięków mowy. Ewidentnie uznaje się w literaturze przedmiotu, że mięśnie posturalne - zwłaszcza te zlokalizowane w karku i górnej części pleców - zapewniają odpowiednie położenie głowy względem tułowia oraz reszty ciała. Należy bowiem wyznaczyć, iż właściwie umiejscowienie głowy jest niezbędne do zachowania równowagi i stabilności krtani, co pośrednio wpływa na jakość artykulacji. Co warto uwzględnić w tym kontekście - trzeba nadmienić, że stabilność głowy umożliwia optymalne warunki dla pracy narządów artykulacyjnych - takich jak język, wargi czy podniebienie.</p>
-----------	-------------------------------	--

Wpływ wad postawy na wady wymowy

2.	-kontrola nad ruchem żuchwy	<p>Analizując funkcję żuchwy w kontekście mowy, uwzględnia się w danym zakresie, iż kluczowe jest skupienie uwagi na roli mięśni posturalnych szyi i twarzy. Te mięśnie, takie jak mięśnie skrzydłowe czy bródki, stanowią esencjalne ogniwo w kontroli i regulacji ruchów żuchwy. W wielu przypadkach twierdzi się, że ruchy żuchwy są nieodzowne do formowania dźwięków, zwłaszcza spółgłoskowych. Optymalne ustawienie żuchwy, wspierane przez wspomniane wcześniej mięśnie, stanowi podstawę do precyzyjnej i klarownej artykulacji.</p>
3.	-wsparcie dla klatki piersiowej	<p>Warte jest wymienienia, iż uważa się, że w kontekście procesów oddechowych kluczową rolę pełnią mięśnie posturalne klatki piersiowej, w tym zwłaszcza mięśnie międzyżebrowe. Pełnią one funkcje regulacyjne w zakresie ruchów klatki piersiowej w trakcie aktu oddychania, co w dużej mierze stanowi podstawę płynności mowy. Dzięki nim możliwa jest artykulacja długotrwałych wypowiedzi bez konieczności przerwy na oddech.</p>

Wpływ wad postawy na wady wymowy

4.	-kontrola nad ruchami języka	Uwzględniając funkcję mięśni dna jamy ustnej jako wsparcie dla języka, literatura przedmiotu wskazuje, że język, jako kluczowy narząd artykulacyjny, korzysta z wsparcia tych mięśni w celu efektywnego poruszania się. Istotne jest bowiem wskazanie co do podsumowania tej oto sekcji, że mięśnie te odgrywają fundamentalną rolę w zakresie regulacji napięcia i ruchów języka, co skutkuje precyzyjną artykulacją zarówno dźwięków spółgłoskowych, jak i samogłoskowych.
5.	-utrzymanie postawy ciała	Kluczowe pod względem postury ciała jest kontrolowanie jej przez mięśnie posturalne kręgosłupa, miednicy oraz kończyn dolnych. Zasadnicze dla optymalnej pracy układu oddechowego jest zachowanie prawidłowej postury. W dużej skali, maksymalne rozprężenie płuc umożliwia zwiększenie pojemności oddechowej, co zasadniczo wpływa na wydajność wykorzystania powietrza w procesie artykulacji.

Wpływ wad postawy na wady wymowy

6.	-wsparcie dla narządów artykulacyjnych	Powinno się podkreślić w kontekście wsparcia dla narządów artykulacyjnych, iż uwzględnia się w danym zakresie, że literatura przedmiotu uznaje, jakoby mięśnie posturalne twarzy oraz szyi pełniły funkcję wsparcia dla narządów artykulacyjnych. Poprzez precyzyjną regulację napięcia oraz funkcjonowania wymienionych mięśni, narządy artykulacyjne, takie jak wargi czy podniebienie, zdolne są do efektywnego formowania precyzyjnych dźwięków mowy.
7.	-kontrola nad ruchami gardła	Niezbędne jest wskazanie co do ostatniej z charakteryzowanych funkcji, że w kontekście artykulacji, rezonansu oraz modulacji tonu mowy, gardło pełni niepodważalną funkcję. Mięśnie posturalne szyi w dużej mierze wpływają na napięcie i ruchy gardła, determinując jakość produkowanych dźwięków oraz kontrolę przepływu powietrza i dźwięku przez tę część układu oddechowego.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [42] i [45].

Należy wyróżnić pod względem rozważań podsumowujących tę sekcję, iż w obliczu złożoności i wielowymiarowości procesu mowy, nie można przecenić znaczenia mięśni posturalnych w kontekście artykulacji. Podkreślenie ich roli stanowi podstawowy krok w zrozumieniu funkcjonowania mechanizmów mowy. Choć w wielu analizach i badaniach ich funkcje mogą być pomijane lub niedoceniane, to jednakże pełnią one istotną, wieloaspektową rolę w produkcji dźwięków, kontroli narządów artykulacyjnych oraz wsparciu procesów oddechowych. Zwracanie uwagi na ich działanie w procesie artykulacji podkreśla ich

wszechstronny wpływ na jakość i płynność mowy. Niemniej jednak, dbałość o ich kondycję, a także systematyczne wzmocnianie, mogą przynosić korzyści nie tylko w zakresie poprawy jakości artykulacji, ale również w ogólnym komforcie podczas mówienia. W tym kontekście, troska o mięśnie posturalne i zrozumienie ich funkcji w procesie mowy, staje się kluczową kwestią dla wszystkich, którzy dążą do perfekcji w zakresie komunikacji werbalnej.

Napięcie mięśniowe a klarowność wymowy

Uwzględnia się w danym zakresie, iż literatura przedmiotu analizuje relacje pomiędzy napięciem mięśniowym a klarownością artykulacji. Istotne jest wskazanie co do podsumowania tej oto sekcji, iż odpowiednie napięcie mięśniowe jest nie tylko kluczowe dla zachowania płynności mowy, ale również dla jej naturalności. Uwzględniając specyfikę narządów mowy, stwierdza się, że nieprawidłowe napięcie w mięśniach zaangażowanych w proces mowy może w dużej mierze wpływać na trudności w jej produkcji [45]. Także nadmierne napięcie mięśniowe ma potencjał do ograniczania swobody ruchów narządów mowy, co skutkuje niezamierzonymi zakłóceniami w artykulacji. Za to w kontekście innego ujęcia, twierdzi się, iż w przypadku niedostatecznego napięcia może prowadzić to do zaburzeń w precyzji artykulacji poszczególnych dźwięków.

Zasadnicze jest uwzględnienie w tej sekcji, że napięcie mięśniowe klasyfikuje się jako niepodważalny element procesu mowy. Jego rola w kontekście artykulacji jest nie tylko fundamentalna, ale także esencjonalna dla prawidłowego przekazu komunikacyjnego. Dlatego też odpowiednie napięcie mięśniowe jest niezbędne nie tylko do efektywnej komunikacji, ale również do jej zrozumiałości. Stąd, przy uwzględnieniu określonych aspektów, zaleca się regularne monitorowanie i kontrolowanie poziomu napięcia w mięśniach zaangażowanych w proces mowy, aby zapewnić najwyższą jakość komunikacji werbalnej.

Wpływ wad postawy na kontrolę nad narządami artykulacyjnymi

W danym zakresie analiz podkreśla się, że postura ciała odgrywa znaczącą rolę w kontroli nad narządami artykulacyjnymi. Znaczenie to staje się kluczowe, zwłaszcza gdy uwzględnia się, że nieprawidłowa postura ciała w dużej mierze wpływa na funkcjonowanie narządów mowy. W większości tego rodzaju okoliczności stwierdza się, że nieprawidłowości w postawie ciała przekładają się na zaburzenia w procesie artykulacji, co, *lege artis*, ma bezpośrednie odzwierciedlenie w komunikacji interpersonalnej. Kluczowe w tym kontekście jest wskazanie, że postura ciała nie jest wyłącznie związana z fizycznym ułożeniem ciała, lecz również z precyzyjnym funkcjonowaniem aparatu mowy, co determinuje skuteczność

komunikacji werbalnej [46]. Uwzględnia się pod kątem fizjologicznym, że narządy mowy, jakie są odpowiedzialne za artykulację, zależą w dużej mierze od odpowiedniego ułożenia i napięcia mięśni. W takim kontekście, postura ciała klasyfikuje się jako czynnik mający de facto wpływ na mechanizmy artykulacyjne, co implikuje istotność relacji pomiędzy układem mięśniowym a aparatem mowy.

Przy uwzględnieniu literatury przedmiotu stwierdza się, że kontrola nad procesem artykulacji, w szczególności w kontekście narządów mowy, w dużej mierze zależy od jakości postawy ciała oraz interakcji z układem mięśniowym. Warto jest podkreślenia w kontekście podsumowania, że nie tylko postura ciała, ale również jej interakcje z układem mięśniowym są niezbędne do prawidłowego funkcjonowania narządów artykulacyjnych oraz skuteczności komunikacji werbalnej. Warto jest zatem podsumowania oraz wyróżnienia w zakresie rozważań na tle wpływu wad postawy na kontrolę nad narządami artykulacyjnymi, że zarówno postura ciała, jak i jej relacje z mechanizmami artykulacji, są niezbędne oraz wymagane w procesie komunikacji. Uwzględnia się pod względem naukowym, że kontrola nad narządami artykulacyjnymi w wielu okolicznościach jest powiązana z jakością postawy ciała oraz jej interakcją z układem mięśniowym.

Zależność między naprężeniem mięśniowym a przepływem powietrza

Zasadnicze jest zrozumienie, w jaki sposób naprężenie mięśniowe wpływa na przepływ powietrza, w kontekście funkcji artykulacyjnych oraz ogólnego zdrowia organizmu. Niewłaściwe napięcie mięśni może bowiem prowadzić do zaburzeń w zakresie przepływu powietrza, które z kolei mają kluczowe znaczenie dla artykulacji mowy [47]. W układzie oddechowym człowieka istnieje wyjątkowa dynamika pomiędzy naprężeniem mięśniowym a przepływem powietrza. Prawidłowy przepływ powietrza jest kluczem do efektywnego oddychania, które w związku z powyższym jest podstawą dla wielu innych funkcji fizjologicznych, takich jak funkcja kardio-respiratoryjna, metaboliczna i nawet neurologiczna. Niezrozumienie tej dynamiki może prowadzić do szeregu problemów zdrowotnych.

Niewłaściwa postawa a trudności w prawidłowym przepływie powietrza

Należy podkreślić, że niewłaściwa postura ciała, w dużej mierze, wiąże się z trudnościami w prawidłowym przepływie powietrza. Uwzględniając literaturę przedmiotu, stwierdza się, że nieprawidłowa postura ciała może prowadzić do zaburzeń w zakresie funkcji płuc oraz narządów mowy. Zrozumienie znaczenia postawy ciała w kontekście oddychania to nie tylko analiza mechaniki ciała, ale też świadomość wpływu postawy na jakość życia

Wpływ wad postawy na wady wymowy

jednostki. Często zapominamy, że układ oddechowy jest jak delikatnie wyważony system, w którym mięśnie, kości i narządy współpracują w harmonii, aby umożliwić nam życie. Niewłaściwa postawa może nie tylko zmieniać kształt klatki piersiowej oraz płuc, ale także wpływać na funkcjonowanie przepony - głównego mięśnia odpowiedzialnego za oddychanie [48]. W rezultacie, nawet niewielka zmiana w postawie, taka jak garbienie się, może powodować znaczące zmniejszenie przestrzeni w klatce piersiowej, co prowadzi do problemów z prawidłowym przepływem powietrza, jak i wymianą gazów [48].

Skutki zaburzonego przepływu powietrza dla artykulacji

Przy uwzględnieniu określonych aspektów uznaje się, że zaburzony przepływ powietrza ma znaczący wpływ na proces artykulacji. W wielu przypadkach stwierdza się, że zaburzenia w przepływie powietrza mogą prowadzić do trudności w procesie mowy oraz innych powiązanych z tym funkcjach. Należy podkreślić, jakoby przy uwzględnieniu różnych perspektyw badań, można było wyodrębnić następujące skutki zaburzonego przepływu powietrza dla artykulacji (Tabela 4.5.):

Tabela 4.5. Skutki zaburzonego przepływu powietrza dla artykulacji

L.p.	Dany skutek	Charakterystyka poszczególnego skutku
1.	-niedostateczna siła głosu	Uwzględniając pod względem klinicznym związki między przepływem powietrza a modulacją głosu, stwierdza się w literaturze przedmiotu, iż zaburzony przepływ powietrza w dużej mierze wpływa na zdolność do wytworzenia stabilnego oraz mocnego głosu. Warto nadmienić, iż prawidłowy przepływ powietrza jest fundamentalny dla kontroli tonacji oraz głośności mowy. Przy uwzględnieniu pewnych aspektów badawczych twierdzi się, że osłabienie tego przepływu może prowadzić do problemów fonacyjnych, takich jak brak odpowiedniej mocy głosu.

Wpływ wad postawy na wady wymowy

2.	-niejasność w wymowie	Warte jest ujęcia przy charakteryzowaniu specyfiki funkcjonowania układu oddechowego, iż można stwierdzić, że obniżona zdolność płuc do pełnej ekspansji ma istotne znaczenie dla precyzyjnej artykulacji dźwięków. Uwzględnia się w tym kontekście, że zdolność płuc do pełnego rozprężenia jest kluczowa dla czystości i wyrazistości mowy. W wielu przypadkach obserwuje się, że osoby z ograniczeniami w tej dziedzinie mogą mieć trudności z wyraźnym wymawianiem niektórych dźwięków czy sylab.
3.	-dyskomfort podczas mówienia	Analizując aspekt komfortu w trakcie rozmowy, uznaje się, iż utrudniony przepływ powietrza może być związany z uczuciem zmęczenia podczas dłuższej konwersacji. W wielu przypadkach osoby z zaburzeniami w zakresie przepływu powietrza doświadczają zwiększonego wysiłku podczas mówienia, co może prowadzić do uczucia dyskomfortu lub nawet bólu w okolicy krtani.
4.	-utrata rytmu mowy	W odwołaniu do literatury przedmiotu podkreśla się, że prawidłowa sekwencja oddechowa odgrywa zasadniczą rolę w rytmice mowy. W dużej skali zakłócenia w tej sekwencji mogą prowadzić do problemów z utrzymaniem stałego tempa mowy. Stąd kluczowe jest monitorowanie oraz dbałość o odpowiedni przepływ powietrza podczas mówienia.

Wpływ wad postawy na wady wymowy

5.	-zmniejszenie zakresu tonalnego głosu	Warte jest wyróżnienia pod tym względem, iż w kontekście funkcjonalności głosu wskazuje się, że obniżona zdolność do pełnych oddechów jest ściśle powiązana z ograniczeniem zdolności wokalnych. Niemniej istotne jest nadmienienie, iż takie osoby mogą mieć trudności zarówno z osiągnięciem wyższych tonów, jak i z utrzymaniem odpowiedniej głębokości głosu. W literaturze przedmiotu podkreśla się, że głębokie oddechy są kluczowe dla pełnej modulacji głosu, stąd każde ograniczenie w tym zakresie może wpływać na jakość dźwięku wytwarzanego przez struny głosowe.
----	---------------------------------------	--

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [49] i [52].

W dużej mierze uwzględnia się w danym zakresie, iż utrzymanie prawidłowego przepływu powietrza w układzie oddechowym jest fundamentalne dla prawidłowej artykulacji. Należy zwrócić uwagę, iż poprawna artykulacja mowy jest ściśle powiązana z efektywnością oddychania, które wiąże się z wieloma kluczowymi funkcjami układu oddechowego, takimi jak: pracujące w sposób optymalny mięśnie oddechowe, w tym przepona, mięśnie międzyżebrowe i mięśnie brzucha. W wielu przypadkach, gdy te mięśnie nie funkcjonują w pełni efektywnie, może to prowadzić do zniekształconej artykulacji mowy [49]. Istotne jest więc wskazanie co do podsumowania tej oto sekcji, że właściwy przepływ powietrza jest esencjonalny dla jasnej i zrozumiałej mowy oraz dla uniknięcia potencjalnych komplikacji związanych z funkcją oddechową. Stąd, prawidłowa artykulacja mowy jest nie tylko kluczowa pod kątem komunikacji, ale również dla ogólnego stanu zdrowia i samopoczucia jednostki.

Ćwiczenia poprawiające napięcie mięśni i przepływ powietrza

Przy uwzględnieniu określonych aspektów uznaje się, że zaburzony przepływ powietrza ma znaczący wpływ na proces artykulacji. W wielu przypadkach stwierdza się, że zaburzenia w przepływie powietrza mogą prowadzić do trudności w procesie mowy oraz innych powiązanych z tym funkcjach. Wielu ludzi żyje bowiem w przekonaniu, że ćwiczenia fizyczne służą głównie budowaniu masy mięśniowej czy poprawie kondycji. Jednakże równie znacząca, jeśli nie ważniejsza, jest ich rola w utrzymaniu prawidłowego napięcia mięśni oraz

Wpływ wad postawy na wady wymowy

wspomaganiu przepływu powietrza przez układ oddechowy. Wykorzystując odpowiednie techniki ćwiczeń, można stymulować i wzmacniać mięśnie odpowiedzialne za oddychanie, zwłaszcza przeponę, mięśnie międzyżebrowe oraz mięśnie brzucha. Nie tylko zwiększa to efektywność oddychania, ale także poprawia postawę, zapobiega bólom pleców, jak i pomaga w oczyszczaniu płuc z nagromadzonych toksyn. Wspierając prawidłowy przepływ powietrza, te ćwiczenia nie tylko pomagają poprawić artykulację mowy, ale również mogą prowadzić do zwiększenia poziomu energii i poprawy ogólnego samopoczucia [50].

W literaturze przedmiotu podkreśla się w tym kontekście, jakoby regularne ćwiczenia miały niezbędny wpływ na poprawę funkcjonowania układu oddechowego oraz na artykulację mowy. Warto nadmienić, iż odpowiednio dobrana aktywność fizyczna skutkuje wzmacnianiem kluczowych mięśni oddechowych - zarówno tamte elementy, jak i stymulacja mięśni odpowiedzialnych za oddychanie, prowadzi do poprawy przepływu powietrza w płucach. Należy podkreślić pod względem funkcjonalnym, iż dzięki temu nie tylko wzrasta efektywność oddychania, ale również zauważalne są korzyści w postaci lepszej postawy, redukcji bólów pleców oraz oczyszczania płuc z toksyn. Stąd, regularne ćwiczenia wspomagające przepływ powietrza, poprawiają również artykulację mowy, co w dużej skali przekłada się na zwiększenie poziomu energii i poprawę ogólnego samopoczucia jednostki.

Utrzymanie prawidłowego przepływu powietrza w układzie oddechowym stanowi podstawę skutecznej artykulacji mowy. Niemniej kluczowe jest rozumienie, że zdolność do efektywnego oddychania nie zależy jedynie od jednego czynnika. Mięśnie oddechowe, w tym przepona, mięśnie międzyżebrowe oraz mięśnie brzucha, odgrywają centralną rolę w tym procesie. Wydajne oddychanie, które pozwala na płynny przepływ powietrza, jest nierozzerwalnie związane z przejrzystą i zrozumiałą artykulacją mowy [51]. Istotne jest uwzględnienie w tym zakresie, iż zaburzenia w funkcjonowaniu układu oddechowego mogą prowadzić do problemów z artykulacją, co może mieć wpływ nie tylko na zdolność do komunikacji, ale również na ogólne samopoczucie jednostki.

Warte jest podkreślenie w kontekście podsumowania, iż odpowiednio dobrane ćwiczenia fizyczne mają kluczowe znaczenie dla utrzymania zdrowia układu oddechowego. Ćwiczenia te, które koncentrują się na wzmacnianiu mięśni odpowiedzialnych za oddychanie, służą nie tylko poprawie kondycji fizycznej, ale przede wszystkim wspierają prawidłowy przepływ powietrza przez płuca. Zwraca się uwagę na to, aby uwzględniać takie praktyki w codziennym życiu, by nie tylko poprawić artykulację, ale również zwiększyć wydolność oddechową oraz ogólną kondycję zdrowotną. W wielu przypadkach, uwzględniając teoretyczne

i praktyczne źródła, zaleca się wprowadzenie regularnych ćwiczeń oddechowych, które w dużej mierze korzystają z technik relaksacji i medytacji. Przykładowo wyróżnia się w tym kontekście poszczególną metodę ćwiczeniową - technika głębokiego oddychania polega na wdechu przez nos, w którym brzuch wypełnia się powietrzem, a następnie na wydechu przez usta, przy czym brzuch się opada. Ćwiczenie to poprawia przepływ powietrza oraz koncentrację. Inna popularna technika, zwana oddychaniem brzuszным, skupia się na wdechach i wydechach, które mają swoje źródło w obszarze brzucha, a nie w klatce piersiowej. To ćwiczenie, wykonywane regularnie, może zwiększyć pojemność płuc oraz poprawić przepływ powietrza. Dodatkowo, techniki medytacyjne, takie jak skanowanie ciała czy medytacja uważności, uczą ludzi, jak być w większym stopniu obecnym oraz skupić się na swoim oddechu, pomagając w związku z tym głębszej integracji umysłu, leczy i ciała. Należy więc oznajmić, jakoby ostatecznym celem nie była tylko poprawa przepływu powietrza, ale również zasadnicze zwiększenie świadomości własnego ciała. Zastosowanie tych ćwiczeń w codziennej rutynie może nie tylko wspierać zdrowie fizyczne, ale także przynieść korzyści dla zdrowia psychicznego, pomagając w redukcji stresu i poprawie ogólnego samopoczucia.

Podsumowanie

W zasadniczym podejściu do zdrowia dominuje perspektywa holistyczna, podkreślając kompleksowe rozumienie samopoczucia jednostki. W tej koncepcji zdrowie nie jest jedynie nieobecnością dolegliwości czy chorób. Przeciwnie, pojmowane jest jako stan pełnej harmonii ciała i umysłu, gdzie równowaga tych dwóch aspektów przekłada się na ogólną jakość życia jednostki. Podkreślając znaczenie zdrowia w takim wymiarze, nie można pominąć aspektu fizycznego, wśród którego postura ciała odgrywa kluczową rolę. Prawidłowa postura nie tylko wpływa na estetyczny wygląd jednostki, ale ma bezpośredni wpływ na funkcjonowanie całego organizmu. Podtrzymując kręgosłup w optymalnym ułożeniu, wspomaga funkcjonowanie wielu narządów wewnętrznych, a także pozytywnie wpływa na system mięśniowo-szkieletowy. Tym samym, postura staje się wskaźnikiem ogólnego stanu zdrowia, a jej zaniedbanie może prowadzić do szeregu komplikacji, zarówno o charakterze fizycznym, jak i psychicznym. Dlatego też w podejściu holistycznym do zdrowia, nacisk kładziony jest na dbałość o posturę jako integralną część zdrowego stylu życia.

Uwzględnia się w danym zakresie, iż postura ciała to nie tylko estetyka, ale przede wszystkim kwestia zdrowotna. Istnieje wiele wad postawy, z których każda ma swoje

Wpływ wad postawy na wady wymowy

specyficzne cechy. *Dorsum rotundum*, czyli plecy okrągłe, różnią się od pleców wklęsłych, znanych jako *dorsum convacum*. Niemniej, postura wpływa nie tylko na ogólny wygląd, ale również na funkcje narządów wewnętrznych, mięśnie oraz układ kostny. Kluczowe jest uwzględnienie takich wad jak skolioza, *pectus carinatum* czy różne warianty deformacji stopy. Stąd, ważnym aspektem jest również wpływ postury na artykulację. Narządy artykulacyjne w dużej mierze są zależne od położenia kręgosłupa. Znaczenie koordynacji między postawą a pozycją narządów artykulacyjnych jest niepodważalne. W wielu przypadkach niewłaściwa postawa prowadzi do zaburzeń w artykulacji dźwięków, co jest istotne z punktu widzenia komunikacji interpersonalnej. Mechanizmy artykulacyjne są ściśle powiązane z napięciem mięśni posturalnych. Rola mięśni posturalnych w procesie artykulacji jest esencjonalna. Niemniej, niezbędne jest zrozumienie, że napięcie mięśniowe może wpłynąć na klarowność wymowy. Wadliwa postura może w dużej skali wpływać na kontrolę nad narządami artykulacyjnymi. Stąd, zależność między naprężeniem mięśniowym a przepływem powietrza jest priorytetowa. Niewłaściwa postawa może prowadzić do trudności w prawidłowym przepływie powietrza, co ma fundamentalne znaczenie dla artykulacji. Istotne jest wskazanie, że skutki zaburzonego przepływu powietrza dla artykulacji mogą być negatywne. Niemniej, istnieją ćwiczenia poprawiające napięcie mięśni i przepływ powietrza, które warto zastosować w praktyce.

Warte jest zatem podsumowania, iż prawidłowa postura ciała jest kluczowym elementem zdrowia, wpływając nie tylko na wygląd, ale również na funkcjonowanie całego organizmu. W kontekście komunikacji językowej, postura ma również duże znaczenie, wpływając na artykulację i jakość mowy. Współczesna wiedza medyczna podkreśla, jak ważne jest dbanie o posturę od najmłodszych lat, by zapobiec wielu problemom zdrowotnym w przyszłości.

Piśmiennictwo

1. Kozłowska, E., Marzec, A., Kalinowski, P., Bojakowska, U.: Koncepcja zdrowia i jego ochrony w świetle literatury przedmiotu. *Journal of Education, Health and Sport* 2016, 6(9): 575-585. .
2. Malik M.: Rozumienie zdrowia i jego związek z edukacją zdrowotną. *Acta Scientifica Academiae Ostroviensis*, 2006, 25, 9-17.
3. https://pl.wikipedia.org/wiki/Ren%C3%A9_Descartes Data dostępu: 15.04.2023.
4. Sokołowska M.: *Socjologia medycyny*, PZWL, Warszawa 1986.

Wpływ wad postawy na wady wymowy

5. Starzyńska-Kościuszko E.: Holistyczna (całościowa) koncepcja zdrowia: zdrowie jako wartość. *Humanistyka i Przyrodoznawstwo*, 2010, 16: 319-326.
6. WHO definition of Health. *Official Records of the World Health Organization*, New York 1948; 2: 100.
7. [medycyna holistyczna – Słownik języka polskiego PWN](#) Data dostępu 15.04.2023.
8. Markącka-Mączka K., Toboła R., Grabowski K.: Holistyczne podejście do pacjenta. *Profilaktyka i edukacja zdrowotna.*, 2017, 16: 171-180.
9. Szark-Eckardt W., Łubkowska M.: *Korygowanie postawy ciała poprzez pływanie i ćwiczenia w wodzie*, Bydgoszcz 2015.
10. Zeyland-Malawka E.: *Ćwiczenia korekcyjne*, AWFIS, Gdańsk 2009.
11. Maciałczyk-Paprocka K., Krzyżaniak A., Kotwicki T., Sowińska A., Stawińska-Witoszyńska B., Krzywińska-Wiewiórowska M., Przybylski J.: Występowanie błędów w postawie ciała u uczniów poznańskich szkół podstawowych. *Probl Hig Epidemiol.* 2012, 93(2): 309-314.
12. Kasperczyk T.: *Wady postawy ciała, diagnostyka i leczenie*, Kraków 2004.
13. Wilczyński J.: *Korekcja wad postawy człowieka*. Anthropos, 2005.
14. Nowosad-Sergeant E., Czarny W., Szybisty A., Drozd M., *Wady postawy ciała. Definicje, etiologia, metody badań*, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2012.
15. Szczepanik M., Walak J., Stępień E., Woszczak M., Woszczak M.: Ocena wad postawy jako test przesiewowy dla dzieci zagrożonych skoliozą. *Studia Medyczne.* 2012, 26: 31-37.
16. Kasperczyk T., *Wady postawy ciała. Diagnostyka i leczenie*, Kraków, 1994.
17. Szczepanowska-Wołoniec B., Wołoniec P., Kotela P.: Wady postawy populacji dzieci w wieku 10–12 lat na terenie gminy Masłów. *Studia Medyczne*, 2010, 17: 41-45.
18. Zalewska A., Średzińska K., Kułak W.: *Postawa ciała a siła mięśniowa u dzieci w wieku szkolnym*. Białystok 2021.
19. Nowosad-Sergeant E., Czarny W., Szybisty A., Drozd M.: *Wady postawy ciała. Definicje, etiologia, metody badań*, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2012.
20. Muchacka R., Pyclik M.: Wady postawy u dzieci i młodzieży–charakterystyka i etiologia. *Pr. Nauk*, 2016, 37: 69-85.20
21. ROSA, Karolina, et al. *Częstość występowania wad postawy u dzieci z klas I-III Szkoły Podstawowej*. 2013.

22. Owczarek S. Atlas ćwiczeń korekcyjnych. Warszawa: WSiP; 2005.
23. Tuzinek S., Postawa ciała. Fizjologia, patologia i korekcja, Politechnika Radomska, Radom 2004.
24. Pituchowa - Sokołowska J.: Anatomia prawidłowa człowieka, Warszawa, 2006.
25. SZCZYGIEŁ, Andrzej, et al. Ocena wybranych parametrów postawy ciała dzieci i młodzieży przy użyciu nowoczesnej techniki diagnostyczno-pomiarowej w aspekcie terapeutycznym. *Medycyna Sportowa*, 2001, 17.11: 419-423.
26. Antczak-Komoterska A., Lewińska A.: Wady postawy u dzieci–profilaktyczna rola pielęgniarki. *Innowacje w Pielęgniarstwie i Naukach o Zdrowiu*, 2022, 7(3).
27. Tajchman L.: Wady postawy u dzieci. *Literat*, 2016.
28. Jabłońska, J., Wilczyński, J. Wady postawy a wady wymowy. *Pediatrics i Medycyna Rodzinna*, 2017, 13(4), 470-478.
29. R. Nowakowski: Zaburzenia mowy a wady postawy: interdyscyplinarne spojrzenie, Akademickie Centrum Badań, Poznań 2019.
30. M. Krajewska: Anatomia narządów mowy w kontekście postury ciała, Wyd. Medyczne, Warszawa 2018.
31. J. Wróbel: Anatomia ludzka w kontekście procesów mowy, Akademickie Publikacje Medyczne, Kraków 2019.
32. B. Sienkiewicz: Wpływ postury ciała na funkcjonowanie aparatu mowy, Wyd. Naukowe Uniwersytetu Medycznego, Warszawa 2017.
33. M. Kowalska: Postura kręgosłupa a funkcje fonacyjne, Wyd. Medyczne, Warszawa 2018.
34. R. Nowakowski: Anatomia mowy: znaczenie kręgosłupa, Wyd. Lingwistyczne, Kraków 2017.
35. A. Szymańska: Wpływ wad postawy na aparat mowy, Wyd. Naukowe Uniwersytetu Medycznego, Poznań 2015.
36. J. Białek, M. Ochocka, K. Szczepańska: Zaburzenia postawy a artykulacja dźwięków, Wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2019.
37. P. Nowak: Postura ciała a funkcjonowanie aparatu mowy: badania kliniczne, Monografie Medyczne, Warszawa 2017.
38. P. Lisowski: Artykulacja dźwięków w kontekście postury, Wyd. Akademii Muzycznej, Poznań 2016.
39. M. Adamczyk: Rola układu mięśniowego w artykulacji dźwięków, Wyd. Uniwersytetu Medycznego, Lublin 2016.

40. H. Rutkowski, L. Piasecki: Postura a artykulacja: Zrozumienie złożonych powiązań, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2020.
41. M. Crystal: Phonetics: A Comprehensive Introduction, Arnold Publishers, London 2003.
42. K. Jacewicz: Artykulacja i jej zaburzenia: Perspektywa logopedyczna, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2011.
43. B. Nowak-Polak: Biomechanika mowy: wpływ mięśni posturalnych na proces artykulacji, Wyd. PWE, Warszawa 2018.
44. A. Kowal-Mrowiak: Rola mięśni posturalnych w artykulacji: perspektywa biomechaniczna, Difin, Gdańsk 2015.
45. J. Ławnik: Mechanizmy artykulacji a postura ciała, Wyd. Naukowe PWN, Poznań 2015.
46. T. Woźniak: Mechanizmy artykulacyjne a układ mięśniowy, Wyd. Akademickie, Poznań 2018.
47. M. Pawlak: Dynamika mięśni a proces oddechowy, Nauka i Zdrowie, Warszawa 2018.
48. A. Kowal-Mrowiak: Motywacja zawodowa i jej różne ujęcia, Difin, Gdańsk 2012.
49. J. Nowak: Oddychanie a artykulacja mowy: związek i funkcje, Medyczne, Kraków 2018.
50. B. Grzegorzewska: Trening oddechowy a zdolności wokalne, Wyd. Akademii Muzycznej, Łódź 2019.
51. M. Sobczak: Techniki oddechowe w praktyce medytacyjnej i relaksacyjnej, Harmonia, Warszawa 2017.
52. M. Śliwiński: Biomechanika kręgosłupa człowieka w zdrowiu i chorobie, PZWL, Warszawa 2017.
53. B. Drużbicki: Biomechanika narządu mowy, Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2015.
54. J. Czernicki: Postura ciała a funkcje biologiczne, PZWL, Warszawa 2018.
55. M. Nowakowski: Oddychanie a jakość dźwięku, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2019.
56. A. Nowak, Biomechanika oddychania i jej zastosowanie w praktyce logopedycznej, Wyd. Naukowe PWN, Kraków 2016.

Wpływ nauczania zdalnego podczas pandemii na rozwój fizyczny dzieci w wieku szkolnym według oceny rodziców

Aleksandra Małecka, Grażyna Paszko-Patej

¹ Absolwentka kierunku Fizjoterapia, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

² Klinika Rehabilitacji Dziecięcej z Ośrodkiem Wczesnej Pomocy Dzieciom Upośledzonym „Dać Szansę”

Wprowadzenie

Pandemia i opis nauki zdalnej

Pandemia charakteryzuje się szybkim i szerokim rozprzestrzenianiem się choroby na dużą skalę, która obejmuje wiele regionów geograficznych takich jak kraje czy kontynenty. Zwykle spowodowane są bakteriami wirusami lub innymi patogenami, które z łatwością przenoszą się w społeczeństwie. Aktualnie poprzez bardzo rozbudowane aglomeracje miejskie, prężnie rozwijający się transport oraz ułatwione podróżowanie pandemii wystarczy małe ognisko epidemii, żeby rozprzestrzenić się na dużą skalę. Jednym z takich ognisk występowania było zjawisko choroby COVID-19. W grudniu 2019 r. w Wuhan w prowincji Hubei w Chinach zgłoszono wybuch zapalenia płuc nieznanego pochodzenia. Badania doprowadziły do wyizolowania nowego wirusa układu oddechowego, którego analiza wykazała, że jest to nowy koronawirus powiązany z SARS-CoV, a zatem nazwany koronawirusem zespołu ciężkiej ostrej niewydolności oddechowej 2 (SARS-CoV-2). Globalne rozprzestrzenianie się SARS-CoV-2 i tysiące zgonów spowodowanych chorobą COVID-19 skłoniły Światową Organizację Zdrowia do ogłoszenia 12 marca 2020 r. pandemii. [1]

Pandemia miała ogromny wpływ na zdrowie publiczne, gospodarkę, podróże międzynarodowe i wiele innych aspektów życia społecznego. Był to ciężki okres dla człowieka a szczególnie dla młodszego pokolenia. Miała ona wielki wpływ na większość dziedzin życia, jednym z nich był system edukacji. Aby ograniczyć rozprzestrzenianie się wirusa i zapewnić bezpieczeństwo zdrowotne, wiele krajów wprowadziło różnego rodzaju restrykcje i środki ostrożności. Coraz większy wzrost zakażeń wirusem spowodował podjęcie decyzji o ograniczeniu życia społecznego. Zamknięto wszystkie obiekty przeznaczone do spotkań oraz wykonywania aktywności fizycznych. Gdy zamknięto szkoły nastąpiła konieczność kontynuacji nauczania młodzieży. Jedynym sposobem było wprowadzenie edukacji zdalnej,

która została wprowadzona przez rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej w marcu 2020. Działanie to miało na celu umożliwienie prowadzenia zajęć lekcyjnych na odległość[2]. Jednak system kształcenia nie był dostosowany do nauki dzieci w domach. Zarówno uczniowie jak i nauczyciele mieli problemy z przygotowaniem odpowiedniego miejsca. Zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny stanowisko komputerowe powinno mieć ściśle określone parametry, które wpływają na ergonomię pracy.

Nauka zdalna to zastosowanie procesu nauczania, który odbywa się za pomocą technologii komunikacyjnych, takich jak internet, komputery, wideokonferencje, zamiast tradycyjnych zajęć w salach lekcyjnych. Głównymi elementami nauki zdalnej są wirtualne zajęcia, materiały dydaktyczne w wersji online, komunikacja w zespole oraz ocenianie i sprawdzanie postępów. Nauczyciele prowadzą lekcje, wykłady lub prezentacje online za pośrednictwem programów konferencyjnych lub platform e-learningowych. Uczniowie mogą uczestniczyć w tych zajęciach, oglądając na żywo transmisje wideo, korzystając z prezentacji multimedialnych, czy też uczestnicząc w dyskusjach za pośrednictwem czatu lub platformy komunikacyjnej. Studenci mają do dyspozycji materiały edukacyjne takie jak podręczniki, prezentacje, zadania czy interaktywne tablice, z których mogą korzystać w dowolnym miejscu i czasie. Komunikacja utrzymywana jest tu za pośrednictwem wiadomości email, czatu lub spotkania wideo. Wykładowcy mogą kontrolować postępy uczniów za pomocą testów online, prac pisemnych czy projekty grupowe. [3]

Edukacja na odległość posiada wiele zalet. W czasie pandemii jest to jedna z najbezpieczniejszych metod nauczania. Metoda ta umożliwia kontynuację procesu nauki bez konieczności bezpośredniego kontaktu z innymi osobami. Dzięki wysoko rozwiniętej technologii jest też dostępna dla osób mieszkających w odległych obszarach z ograniczeniami transportu publicznego. Dodatkowym atutem jest możliwość korzystania z różnorodnych materiałów edukacyjnych w dowolnym czasie, a nie tylko na zajęciach lekcyjnych.

Nauka zdalna, podobnie jak każdy inny model nauczania, ma swoje wady. Takie kształcenie skutkuje utrudnieniami w bezpośredniej interakcji między nauczycielami a uczniami. Brak natychmiastowej możliwości zadawania pytań, uzyskiwania pomocy oraz prowadzenia dyskusji może utrudnić proces nauki i zrozumienie materiału. Praca w domowym otoczeniu może być pełna rozproszeń, które mogą utrudniać skupienie się i utrzymanie koncentracji na nauce. Zbyt wiele bodźców otoczenia domowego, takich jak telewizor, rodzina czy inne obowiązki, może wpływać na efektywność nauki zdalnej. Nauka zdalna wymaga większej samodyscypliny i samokontroli ze strony uczniów. Bez nadzoru nauczyciela, niektórzy uczniowie mogą mieć trudności z zarządzaniem czasem, utrzymaniem regularnej

rutyny nauki i motywacją do samodzielnego działania. Kolejną wada może być nierówny dostęp do technologii.

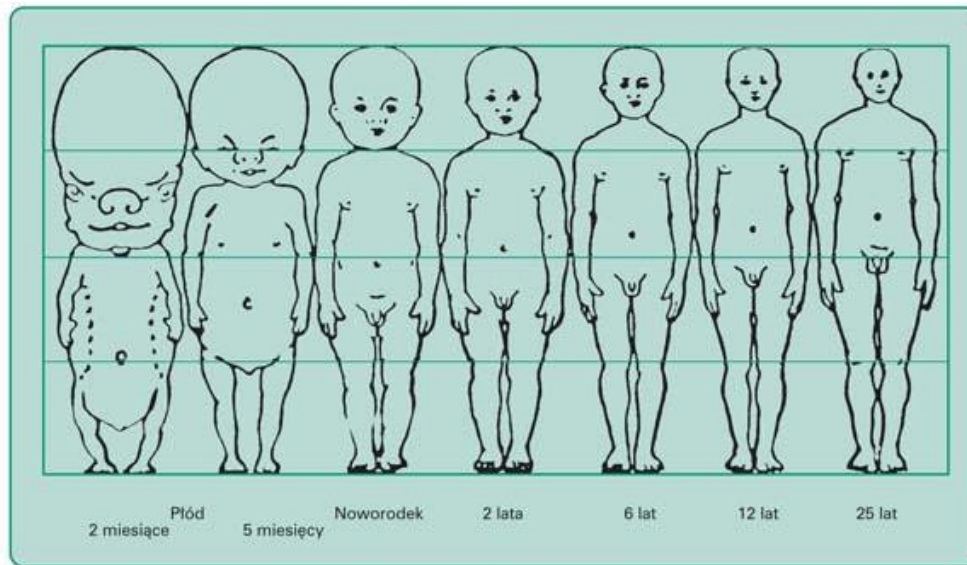
Nie wszyscy uczniowie mają dostęp do odpowiednich urządzeń komputerowych, stabilnego połączenia internetowego czy odpowiedniego oprogramowania, co może prowadzić do różnic w jakości i dostępności edukacji. Lekcje zdalne ograniczają możliwość interakcji społecznych i budowania relacji z rówieśnikami. Brak regularnych interakcji może wpływać na rozwój społeczny uczniów, a także wpływać na ich zdrowie psychiczne i emocjonalne. [4]

Było to nietypowe przeżycie nie tylko dla uczniów lecz także nauczycieli, jak również rodziców. Czasy pandemii i nauki zdalnej niestety nie pomagały dzieciom w kształtowaniu prawidłowego rozwoju i kształtowaniu właściwej postawy ciała. Dzieci miały ograniczoną aktywność fizyczną głównie z powodu zamknięcia szkół i zakazu wychodzenia z domu. Brak organizowanych zajęć sportowych i treningów poprzez zamknięcie wielu klubów i organizacji, spowodowało spadek zaangażowania dzieci do regularnej aktywności fizycznej.

Jednym z ważniejszych aspektów kształtowania i utrzymania poprawnej postawy ciała bezspornie są ćwiczenia ogólnorozwojowe, gdzie wykorzystywane jest kilka partii mięśniowych. W domu dzieci spędzały więcej czasu przed ekranami komputerów, telefonów czy tabletów, a to prowadzi do siedzącego trybu życia. Jest to szczególnie niebezpieczne w trakcie wzrostu i rozwoju fizycznego dziecka. Taki tryb mógł prowadzić do nadwagi, pogorszenia postawy ciała i kondycji [5].

Prawidłowy rozwój fizyczny dziecka

Etap prawidłowego rozwoju w okresie niemowlęcym jak i dziecięcym wyróżnia się dynamicznym wzrostem i zmianami w układzie psychoruchowym, prowadzony jest konkretnym schematem-stopniowo [Fot. 1]. Kolejność zdobywania nowych cech ruchowych umożliwia wypracowanie kolejnych skomplikowanych funkcji ruchowych. [6] Biorąc pod uwagę zakres rozwoju fizycznego dziecka, najbardziej zauważalnym postępowaniem jest zmiana postawy i sylwetki dziecka- powodując wydłużenie ciała, poprzez wzrost kończyn a także spowodowanie zmiany proporcji między mózgowiczaszką a trzewioczaszką [7].



Fotografia A. Względne proporcje głowy, tułowia i kończyn w różnych latach życia [7].

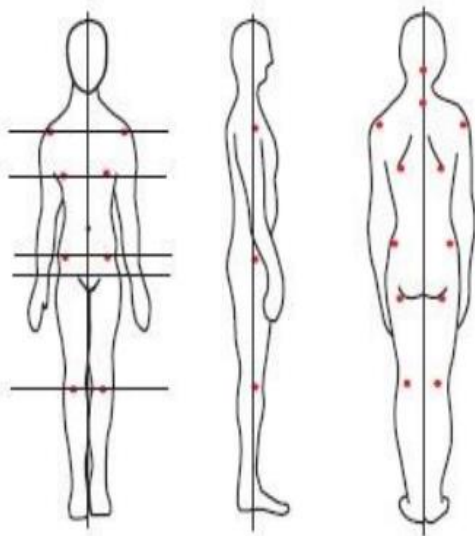
W zachowaniu poprawnej postawie ciała w płaszczyźnie czołowej oglądanej od przodu pion powinien przebiegać przez punkty w kolejności:

1. Środek brody
2. Wcięcie jarzmowe
3. Wyrostek mieczykowaty mostka
4. Kresę białą
5. Spojenie łonowe
6. Środek pomiędzy kłykciami przyśrodkowymi kości udowych
7. Środek pomiędzy kostkami przyśrodkowymi

W zachowaniu poprawnej postawie ciała w płaszczyźnie czołowej oglądanej od tyłu pion powinien przebiegać przez punkty w kolejności:

1. Zewnętrzna guzowatość polityczna
2. Wyrostki kolczaste wszystkich kręgów
3. Środek pomiędzy kłykciami przyśrodkowymi kości udowych
4. Środek pomiędzy kostkami przyśrodkowymi

Prawidłowa postawa charakteryzuje się prostym kręgosłupem w pionowej płaszczyźnie zachowując naturalne krzywizny w płaszczyźnie strzałkowej, z blisko przylegającymi łopatkami, prostą głową, delikatnie wciągniętym brzuchem, symetrycznym ustawieniem miednicy, utrzymywanymi w napięciu pośladkami, równoległym rozmieszczeniem kończyn dolnych oraz odpowiednim ustawieniem i wygięciem stóp. [8,9]



Fotografia B. Prawidłowa postawa ciała [31].

U dzieci od 5 do 7 roku życia co rocznie wzrost zwiększa się w przedziale od 5 do 7 cm, w tym czasie dużo szybciej rosną niż przybierają na wadze (2-3 kg w ciągu roku). [10] W tym zakresie wiekowym głównie wzrasta masa kostna i budulec mięśniowy. znaczny rozwój układu nerwowego i podwyższonej czynności nerwowej powoduje znaczący wzrost sprawności fizycznej. Do rozwoju fizycznego dziecka w okresie szkolnym przyczynia się chęć zwiększonej aktywności fizycznej, z naciskiem w piątym roku życia- nazywana najczęściej „złotym okresem ruchowym w rozwoju dziecka”. [2] Dzieci często wybierają różne formy ruchu poprzez zajęcia takie jak sport, zabawy na świeżym powietrzu i angażowanie się w zabawę z innymi. [11] Te formy aktywności są bardzo ważne u dzieci w wieku rozwoju fizycznego. zabawa prowadzi do zwiększenia poziomu aktywności fizycznej - od umiarkowanego do intensywnego wysiłku fizycznego, co wiąże się z licznymi korzyściami zdrowotnymi. [12,13]

Najczęstsze wady postawy u dzieci w okolicy kręgosłupa

Najbardziej powszechnym problem zdrowotnym u młodzieży i dzieci jest wada postawy ciała. Przeprowadzone badania w Polsce, pokazują ogromny problem pojawiający się wśród młodocianych. Problem z wadą postawy, pojawia się najczęściej w dzieciństwie. Szybka diagnoza i reakcja poprzez działania profilaktyczne i skuteczną terapię, może pomóc w wyeliminowaniu niewielkich odchyłeń w uzyskaniu prawidłowej budowy ciała. [14] Nieprawidłowa postawa może prowadzić do powstania zwyrodnień, które będą miały duży

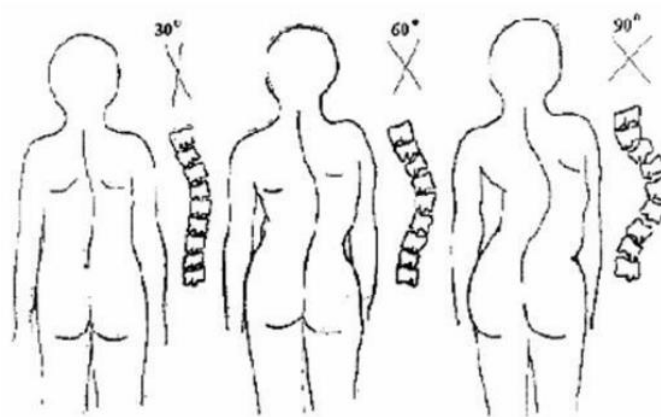
wpływ w życiu dorosłym i znaczące oddziaływanie na organy wewnętrzne.[8] Najbardziej narażone na ryzyko zaburzeń postawy ciała są dzieci, w przedziale wiekowym od 5 do 7 lat, ze względu na szybkie tempo wzrostu.

Wady kręgosłupa, czyli nieprawidłowości w porównaniu do fizjologicznych krzywizn, zajmują duży odsetek deformacji budowy ciała u dzieci. Najczęściej spotykaną wadą postury wśród osób poniżej 18 roku życia to:

1. Skolioza
2. Plecy wklęsłe
3. Plecy okrągłe
4. Plecy wklęsło- okrągłe
5. Plecy płaskie [15]

W trakcie pandemii aktywność fizyczna dzieci została bardzo ograniczona. Mogło przyczynić się to do bólu szyjnego odcinka kręgosłupa, czy pojawienia się otyłości, co za tym idzie - pogłębienia wad postawy. [16]

Skolioza



Fotografia C. Boczne skrzywienia kręgosłupa- skoliozy I, II i III stopnia [31].

Definicją skoliozy jest trójpłaszczyznowe boczne skrzywienie kręgosłupa, którego deformacja obejmuje trzy płaszczyzny: czołową, strzałkową, horyzontalną. [17] Głównym kryterium dzielącym skoliozy na grupy są jej stadia:

- Postawa skoliotyczna – początkowe stadium, wyróżnia się asymetrią łopatek i trójkątów talii oraz brakiem symetrii w ustawieniu barków. Kręgosłup w tej fazie

skrzywiony jest nieznacznie lub wcale. Korekcję możemy uzyskać poprzez regularne ćwiczenia rozciągające wybranych partii mięśniowych oraz treningi wzmacniające.

- Skolioza I stopnia – w tym przypadku wartości kątowej nie przekraczają 30 stopni (wg Coba), występują już zmiany w układzie mięśniowo-więzadłowym, jednak nie ma jeszcze zniekształceń kostnych. Jesteśmy w stanie wykonać całkowitą bierną korekcję ustawienia sylwetki oraz w większym stopniu korekcję czynną.
- Skolioza II stopnia- skrzywienie to charakteryzuje się wartościami kątowymi w przedziale 31-60 stopni. Obserwujemy znaczne zmiany w budowie kręgow, a także krążków międzykręgowych. Zauważalny jest też garb żebrowy pojawiający się w odcinku piersiowym, będący skutkiem rotacji kręgow. Inną nieprawidłowością obserwowaną przy tym typie skoliozy, jest wał lędźwiowy, występujący w dolnym odcinku kręgosłupa.
- Skolioza III stopnia-na tym poziomie wady, wartości kątowe przedstawiają się powyżej 60 stopni skrzywienia. Charakterystyczne dla tego stadium są pogłębione zmiany strukturalne w obrębie układu kostnego takie jak: deformacje żeber i miednicy, jak również sklinowacenie kręgow. [18]

Skoliozę możemy podzielić:

- na liczbę łuków (jednołukowa, dwułukowa, wielołukowe – maksymalnie czterołukowe),
- na lokalizację krzywienia (piersiowe, lędźwiowe, szyjne)
- na stopień mechanicznego wyrównanie się (skompensowane i zdekompensowane,
- ze względu na korektywność skrzywienia(od 1 do 4 stopnia),
- ze względu na kąt skrzywienia [19]

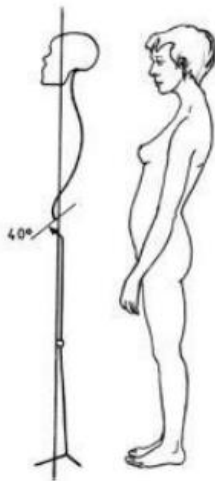
Skolioza może ujawnić się w różnych latach życia dziecka, stąd podział na wczesnodziecięce (pomiędzy 1,5 a 3 rokiem życia, wątpliwe rokowanie), dziecięce (pomiędzy 3 a 10 rokiem życia), młodzieńcze (po 10 roku życia w okresie rzutu wzrastania). Skoliozy idiopatyczne to rodzaj skrzywienia wielopłaszczyznowego, wynoszą 80 procent wszystkich przypadków. Rozwijają się one w okresie kiedy dziecko rośnie najszybciej i charakteryzują się często deformacją rotacyjną. Badania mówią o tym, że około 2-3 procent społeczeństwa jest dotykana przez ten problem. [20] W przebiegu skoliozy może nastąpić ryzyko zmian strukturalnych w obrębie kręgosłupa, spowodowane zaburzeniem metabolizmu w więzadłach i chrząstkach kręgosłupa oraz nieprawidłowości w napięciu mięśni grzbietu.[21]

Jakość i rodzaj leczenia dobierany jest w zależności od wieku, tempa w jakim postępuje schorzenie, a także jego wielkości. Jest wiele technik, którymi leczy się skoliozę. Pierwszym

etapem leczenia jest fizjoterapia ambulatoryjna przechodzącym w stacjonarną intensywną fizjoterapię. W przypadku dalszego postępu choroby konieczne jest użycie gorsetu korekcyjnego, a nawet zabieg operacyjny. [22] Podstawowe metody wykorzystywane w leczeniu skolioz to: edukacja pacjenta trójpłaszczyznowej autokorekcji, zwiększenie zakresów ruchu kręgosłupa, a także poprawa równowagi i stabilizacji ciała. Fizykoterapia, kinezyterapia i metody specjalne są również istotne podczas terapii. [20]

Wśród wielu znanych metod, najczęściej wykorzystywanymi są: Proprioceptywne Nerwowo Mięśniowe Torowanie Ruchu (PNF) [23], metoda Dobosiewicz [24], Kinesiology Taping [25], masaż [26], metodę Klappa [27], , Funkcjonalną Indywidualną Terapię Skolioz (FITS)[27], terapię manualną [28] metodę Fed [29].

Plecy wklęsłe



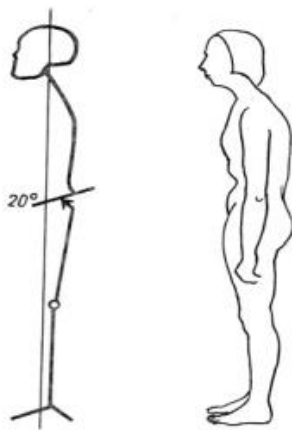
Fotografia D. Plecy wklęsłe [31].

Patologiczne wygięcie kręgosłupa, w obrębie odcinka lędźwiowego, nazywamy plecami wklęsłymi lub hiperlordoza lędźwiowa. W tej wadzie postawy, szczyt lordozy lędźwiowej często oddalony jest od pionu przyłożonego do guzowatości potylicznej o ponad 3,5 cm. [8]

Innymi cechami charakterystycznymi dla hiperlordozy lędźwiowej są: niefizjologiczne przykurcze i napięcie mięśni: krawieckiego, prostego uda, biodrowo-lędźwiowego, prostownika grzbietu odcinka lędźwiowego oraz czworobocznego lędźwi; nadmierne osłabienie i rozciągnięcie mięśni: skośnego wewnętrznego i zewnętrznego brzucha, prostego brzucha, pośladkowego wielkiego oraz grupy kulszowo-goleniowej.

Dziecko z wadą pleców wklęsłych charakteryzuje się szczególnymi cechami postury takimi jak: odstający brzuch i pośladki, pozycja zgięciowa kończyn dolnych w stawach biodrowych, zwiększenie lordozy lędźwiowej i pogłębione przodopochylenie miednicy. [18] Poprawa postawy wśród dzieci z tym schorzeniem obejmować powinna świadomą i kontrolowaną naukę korygowania ustawienia ciała i utrwalenia go w życiu codziennym, a także treningi rozciągające mięśnie przykurczone i wzmacniające mięśnie osłabione. Warto zaangażować dzieci w sporty, które wymagają dodatkowej hiperkorekcji w trakcie ich wykonywania, na przykład kolarstwo czy narciarstwo. Czynności pogłębiające lordozę lędźwiową to: kołyska w leżeniu przodem, pozycja leżenia na brzuchu z podparciem na przedramionach [20]

Plecy okrągłe



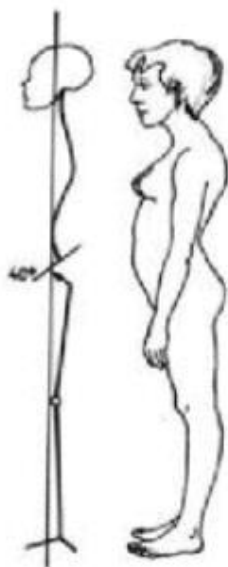
Fotografia E. Plecy okrągłe [31].

Plecy okrągłe to нефизjologiczne ułożenie kręgosłupa w odcinku piersiowym, charakteryzujące się nadmiernym wygięciem ku tyłowi. Taki problem postawy, jest również znany jako hiperkifoza piersiowa. Cechy charakterystyczne dla tej wady to: osłabienie i rozciągnięcie grupy mięśniowej grzbietu; więzadeł długich tylnych, międzykolcowych, nadkolcowych i żółtych; przykurcz i napięcie mięśni piersiowych (mniejszego i większego) i zębatych; osłabienie oddechu spowodowane przykurczem mięśni międzyżebrowych. W rezultacie skutkuje to zbliżeniem do siebie żeber. Klatka piersiowa ulega zapadnięciu i spłaszczeniu, co utrudnia proces prawidłowej wentylacji płuc. [8] Sylwetka osoby ze zwiększoną kifożą piersiową: pochylenie głowy do przodu, protrakcja barków, zwiększenie kifozy piersiowej, zapadnięta klatka piersiowa, odstające łopatki. [30]

Pochodzenie wady pleców okrągłych można podzielić na wrodzone i nabyte. Plecy okrągłe wrodzone zazwyczaj warunkuje czynnik genetyczny. Są one trudne do korekcji, ze względu na znaczny stopień zaawansowania i wczesnym okresem powstania. [31] Najczęstsza przyczyną pleców okrągłych nabytych jest przejście chorób takich jak choroba Scheuermanna, krzywicy, zeszywniającego zapalenia stawów kręgosłupa (ZZSK), gruźlicy kości, czy krzywicy. [32] Jedną z znaczących przyczyn powstawania tej wady może być dystonia mięśniowa. Mogła być ona spowodowana przyjmowaniem nieprawidłowej pozycji przy biurku, mniejszej aktywności fizycznej, przeciążeniem, wadami wzroku jak również siedzącym trybem życia.

Korekcja wady polega głównie na likwidowaniu dystonii mięśniowej, nauczania pacjenta autokorekcji i wprowadzenia nawyku utrzymania poprawnej postawy sylwetki. [8] W terapii stosujemy ćwiczenia mające na celu wzmocnienie mięśni osłabionych (mięśni grzbietu), rozciągnięcie mięśni które uległy przykurczeniu, a także poprawy zwiększenia zakresu ruchomości w stawach barkowych. Istotne są także ćwiczenia oddechowe, z powodu ustawienia klatki piersiowej. [31,20]. Zachęcenie dziecka do pływania stylem grzbietowym, jak również przyjmowanie postawy skorygowanej w czasie wykonywania rutynowych czynności w ciągu dnia. [33]

Plecy wklęsło-okrągłe

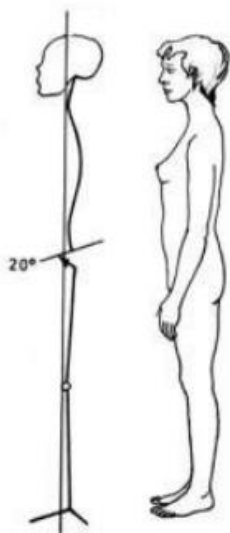


Fotografia F. Plecy wklęsło-okrągłe [31].

W wadzie, jaką są plecy wklęsło- okrągłe występują takie jak pogłębienie lordozy lędźwiowej i zwiększenie kifozy piersiowej. Charakterystycznymi cechami anatomicznymi

dziecka z taką wadą jest wysunięta w przód głowa, protrakcja barków, odstające łopatki i brzuch, uwypuklone pośladki, spłaszczona klatka piersiowa oraz zwiększenie przodopochylenia miednicy. Korekcja postawy wygląda podobnie jak w przypadku pleców okrągłych oraz wklęsłych. Zalecane jest zastosowanie ćwiczeń elongacyjnych, wzmacnianie mięśni osłabionych i rozciąganie przykurczonych. Trzeba unikać nadmiernego ruchu kręgosłupa, czyli omijać ćwiczenia hiperkondycyjnych. W rehabilitacji pleców wklęsło-okrągłych trzeba pamiętać o ćwiczeniach oddechowych. Zmiana pozycji narządów wewnętrznych w przód może powodować zaburzenia pracy przepony oraz dysfunkcje przeponowego toru oddychania. Stabilizacja odcinkowa jest bardzo ważnym elementem terapii, ponieważ korekcja powinna zachodzić tylko w jednym odcinku kręgosłupa. [20,31]

Plecy płaskie



Fotografia G. Plecy płaskie [31].

Plecy płaskie charakteryzują się wypłaszczeniem obu krzywizn kręgosłupa. W okresie przedszkolnym wada ta uznawana jest za cechę fizjologiczną, jednak gdy utrzymuje się za długo potrzebne jest wdrożenie korekcji. Kręgosłup pozbawiony jest fizjologicznych krzywizn, następstwem tego jest upośledzenie amortyzacji. Wada może pojawiać się u dzieci zarówno wątych, z niewystarczającym umięśnieniem, jak i u dzieci intensywnie ćwiczących-umięśnionych. [31] W oby opcjach, zmniejszone krzywizny fizjologiczne obniżają wytrzymałość kręgosłupa, natomiast jego prawidłowe ukształtowanie z zachowaniem krzywizn zapewnia mu nawet siedemnastokrotnie większą wytrzymałość. Zbyt płaski kręgosłup nie

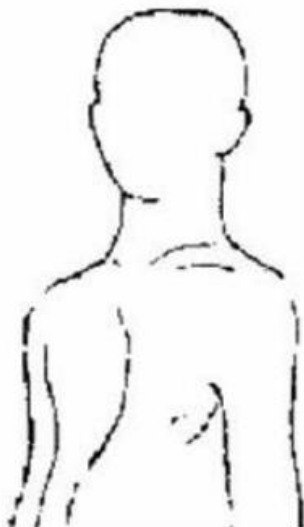
może ochronić ośrodkowego układu nerwowego przed narażeniem go na wstrząsy.

Sylwetka dziecka cechuje się spłaszczeniem kifozy i lordozy, głową wysuniętą do przodu. Zaobserwujemy łopatki wysunięte do tyłu, opuszczone barki oraz uwypukloną klatkę piersiową. Wada charakteryzuje się patologicznym napięciem mięśnia prostownika grzbietu, mięśni pośladkowych, mięśni karku, mięśni brzucha, mięśni ściągających łopatki i grupy kulszowo-goleniowej. Występuje również osłabienie i rozciągnięcie mięśnia piersiowego, biodrowo-łędźwiowego, zębatego, czworobocznego łądźwi, prostego uda i prostownika grzbietu w odcinku łądźwiowym.

Postępowanie korekcyjne powinno się rozpocząć od rozciągania mięśni skróconych, gdyż wpływają one na zmniejszenie zakresu ruchów w stawach. Niezbędne jest doskonalenie przyjmowania skorygowanej postawy, kształtowanie lordozy łądźwiowej i kifozy piersiowej, jak również zwiększenie przodopochylenia miednicy. Z powodu zmniejszonej ruchomości i pojemności klatki piersiowych wymagane jest wprowadzenie do rehabilitacji ćwiczeń oddechowych. Niepożądaną aktywnością pogłębiającą wadę są czynności spłaszczające naturalne skrzywienia kręgosłupa takie jak: elongacje kręgosłupa, zwisy, wyciągi, siad skrzyżny i prosty. [31,20]

Wady postawy u dzieci w okolicy klatki piersiowej

Klatka piersiowa szewska



Fotografia H. Klatka piersiowa szewska [31].

Lejkowata klatka piersiowa charakteryzuje się tym, że jest zapadniętą do tyłu w okolice dolnej części mostka, wraz z przylegającymi do niego odcinkami żeber. Wówczas na przodzie klatki kształtuje się tak zwany lejek w najgorszych przypadkach wada ta może prowadzić do zetknięcia się mostka z kręgosłupem. [34-36]

Cechy jakimi charakteryzuje się ta wada są między innymi: wyciągnięcie barków w przód, poszerzenie klatki piersiowej w płaszczyźnie czołowej, zmniejszenie objętości klatki piersiowej, mięśnie brzucha i grzbietu bardzo słabe, możliwość zmiany położenia serca co może prowadzić do zaburzeń krążenia i oddychania. [35]

Ćwiczenia oddechowe to jedno z zastosowań na pozbycie się i zredukowanie wady, ćwiczenia oddechowe rozprężają klatkę piersiową, kolejną metodą są to ćwiczenia siłowe wzmacniające mięśnie klatki piersiowej. W przypadku znacznego stopnia deformacji, który uniemożliwia swobodne oddychanie i zaburza krążenie krwi- taki stopień zaawansowania wymaga leczenia chirurgicznego. [37]

Klatka piersiowa kurza



Fotografia I. Klatka piersiowa kurza [31].

Wada postawy występująca w odcinku klatki piersiowej charakteryzuje się zdeformowaniem częściowo mostka wspólnie z przymostkowymi końcami żeber, formując dziobiaste uwypuklenie na zewnętrznej części ciała- przypinając klatkę piersiową ptaków, stąd też nazwa tej wady. Wada kurzej klatki piersiowej powoduje że, żebra tracą swoje charakterystyczne łukowate kształty i zamiast tego formują wklęsłości po obu stronach mostka poniżej linii sutków. Łuki żebrów rozchodzą się na zewnątrz od tych wklęsłości.

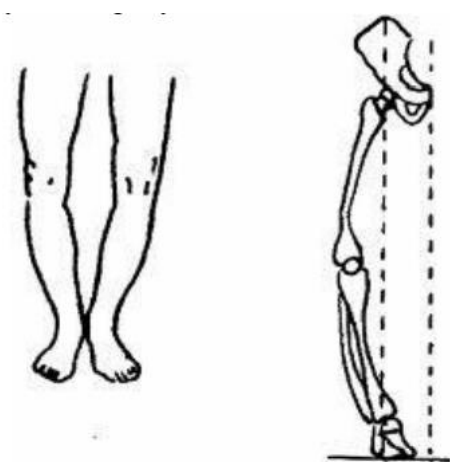
Cechy jakimi charakteryzuje się ta wada są między innymi: przykurcze w stawach kręgosłupa, przykurcze w stawach barkowych, słabe mięśnie brzucha i grzbietu. [38]

Ćwiczenia ogólnorozwojowe to jedna z terapii pomagająca uzyskać efektywną poprawę postawy ciała wynikającą z zwiększenia stabilności mięśni brzucha i grzbietu. Dodatkowo zalecane są ćwiczenia oddechowe polegające na akcentowaniu fazy wydechu.

Profilaktyka to nieodłączny element terapii powstania tej wady. [39]

Wady postawy u dzieci w okolicy kolan

Kolana szpotawe



Fotografia J. Kolana szpotawe [31].

Kolana szpotawe to wada postawy, w której wyraźnie widoczny jest kąt otwarty do wewnątrz. Tworzy go oś podudzia wraz z osią uda. Charakterystyczny jest odstęp między kolanem prawym a lewym przy wyprostowanych złączonych nogach. Odległość ta wynosi ok. 4-5 cm. Odchylenie fizjologiczne w szpotawości kolan można zauważyć u dziecka między pierwszym a trzecim rokiem życia. Jeśli wada ta ujawni się w wieku szkolnym konieczna jest korekcja. [40]

W przypadku wystąpienia kolan szpotawych istnieje wiele potencjalnych przyczyn, z których najczęstsze to: za wczesne wstawanie i rozpoczęcie etapu chodzenia, nadmierna masa ciała, zbyt częste przebywanie w siadzie skrzyżnym.

W przypadku tego schorzenia występują takie cechy jak nieprawidłowe skrócenie oraz podwyższone napięcie mięśnia półścięgnistego i mięśnia półbłoniastego; patologiczne osłabienie i rozciągnięcie mięśnia dwugłowego uda, mięśnia naprężacza powięzi szerokiej i

mięśnia strzałkowego; rozciągnięcie więzadła pobocznego strzałkowego; skrócenie więzadła piszczelowego pobocznego; wygięcie do zewnątrz trzonów kości udowej, piszczelowej oraz strzałkowej. [20]

Aby skorygować wadę należy zastosować ćwiczenia korygującej, jednym z przykładowych ćwiczeń jest unoszenie piłki między stopami w pozycji leżącej. Systematyczność ćwiczeń jest kluczowym elementem.

Kolana koślawe



Fotografia K. Kolana koślawe [31].

Kolana koślawe są wadą postawy, w której odstęp między kostkami przyśrodkowymi podudzi, przy złączonych i wyprostowanych kończynach dolnych, wynosi minimum 8-10 cm. W gimnastyce korekcyjnej stosuje się odstęp wynoszący minimum 4-5 cm. Charakterystyczne dla tej wady jest tworzenie kąta otwartego między osią udową a podudzia.

W okresie rozwoju dziecka, szczególnie po osiągnięciu pionowej postawy i rozpoczęciu samodzielnego chodzenia, kończyny dolne są poddawane znacznym przeciążeniom. Koślawość kolan obserwowana w tym czasie jest zjawiskiem fizjologicznym i stopniowo się zmniejsza, osiągając podobny poziom do osób dorosłych w około 7. roku życia (u kobiet około 8 stopni, u mężczyzn około 7 stopni). [31]

Schorzenie te może mieć różne przyczyny, w tym wrodzone, idiopatyczne, pourazowe, pokrzywiczne, porażenne i statyczne. W przypadku kolan koślawych obserwuje się patologiczne osłabienie i rozciągnięcie mięśni, takich jak mięsień krawiecki, mięsień smukły, mięsień półbłoniasty i półścięgnisty, oraz głowa przyśrodkowa mięśnia czworogłowego. Przykurczeniu i napięciu ulegają mięsień dwugłowy uda oraz pasmo biodrowo-piszczelowe.

Zaobserwować można także rozciągnięcie więzadła pobocznego piszczelowego i skrócenie więzadła pobocznego strzałkowego.

Wady kolan mogą prowadzić do niepewnego i kołyszącego chodu. Długotrwałe utrzymywanie kończyny dolnej w pozycji rozkroczonej może doprowadzić do rozwoju stopy płaskiej i stopy koślawej. Może również wystąpić skolioza lędźwiowa w przypadku czynnościowego skrócenia jednej z kończyn dolnych.

Podczas leczenia ważne jest przeprowadzanie ćwiczeń, które rozciągają pasmo biodrowo-lędźwiowe oraz mięsień dwugłowy uda. Koncentruje się również na wzmacnianiu mięśni, takich jak mięsień krawiecki, mięsień smukły, mięsień półbłoniasty i półścięgnisty, oraz głowa przyśrodkowa mięśnia czworogłowego. Istotne jest również nauczanie pacjenta prawidłowego ustawienia kończyn. Jeśli jest to konieczne, zaleca się również zmniejszenie masy ciała w celu odciążenia stawów kolanowych oraz wprowadzenie profilaktyki płaskostopia. [20]

Profilaktyka wad postawy dzieci

Kluczowym elementem zachowawczej profilaktyki deformacji postury ciała u dzieci jest zapobieganie poprzez świadomość postawy-edukacja dzieci na temat zachowania poprawnej i wyprostowanej sylwetki, naturalne utrzymanie pozycji barków czy też przybranie poprawnej pozycji w szkolnej ławce. Jedną z podstaw zapobiegania deformacji w wczesnym stadium są badania przesiewowe w szkole. Dyrektorzy szkolnych placówek są zobowiązani do zapewnienia odpowiedniej ilości godzin zajęć ruchowych dostosowanych do wieku dzieci-zapewniając przy tym rozwój merytoryczny. [41]

Rodzice dbając o prawidłowy rozwój i postawę ciała swoich dzieci powinni zachęcić je do regularnej aktywności fizycznej, opierając się na zabawach i grach na świeżym powietrzu. Dzięki tym działaniom zostaje dostarczona odpowiednia proporcja ruchu i pomaga na utrzymanie silnych i stabilnych mięśni oraz elastyczności ciała. [42]

Ergonomia to działanie w odpowiednich warunkach pracy przy biurku czy też w szkolnej ławce, dobranie odpowiedniej wysokości krzesła i ławki względem wzrostu dziecka sprzyja odpowiedniej postawie. Równie ważne jest dobranie odpowiedniego oświetlenia do miejsca nauki.

Ważnym elementem profilaktyki jest ograniczenie siedzącego trybu życia, poprzez wprowadzenie regularnych przerw powstrzymując od długotrwałego siedzenia. Zmniejszenie czasu spędzonego przed komputerem czy też smartfonem wpłynie pozytywnie nie tylko na postawę ciała ale i wzrok dziecka.

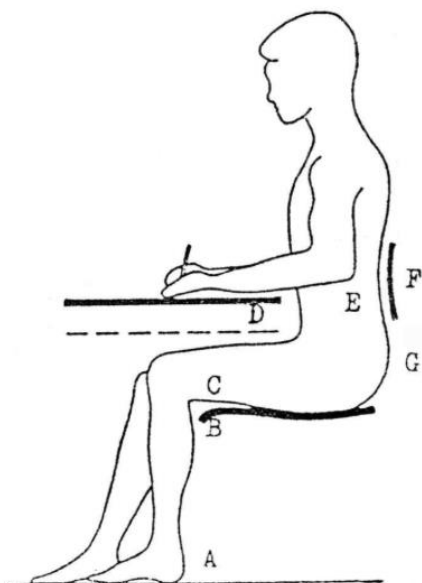
Ergonomia pracy dziecka przy biurku

Znaczne zwiększenie czasu spędzonego podczas korzystania z komputerów wśród studentów zwiększyło szansę na wystąpienie dolegliwości oraz zaburzeń układu mięśniowo-szkieletowego. Używanie komputerów stało się nieuchronne, a wiedza odnośnie wpływu wzrostu korzystania z technologii na zdrowie i samopoczucie uczniów nie jest nadal wystarczająco przebadana. Kolejną sprawą oddalającą uczniów od zdrowej sylwetki w trakcie zdalnego nauczania był fakt, iż edukacja posturalna oraz ergonomia nigdy nie były w szczególności podkreślane i uświadamianie młodym studentom. Często była pomijana nauka prawidłowej postawy ciała w sytuacjach pracy, korekcji biomechanicznej i projektowaniu ergonomicznym. [43]

Obecnie nie zostały jeszcze wyznaczone standardy dotyczące proporcji czasu spędzonego między pozycją stojącą a siedzącą, ze względu na różne potrzeby i ograniczenia funkcjonalne każdego człowieka. Brak kryteriów jest jedną z komplikacji dla stworzenia trafnych zaleceń kierowanych do uczniów dotyczących stworzenia idealnych warunków do nauki, które nie będą wpływały negatywnie na postawę ciała młodych ludzi. Wydaje się, że czynniki takie jak, płeć wzrost czy też masa ciała mają wpływ na tolerancję siedzenia oraz stania. [44,45]

Ostatnio wiele uwagi poświęcono ostrym, długotrwałym i negatywnym konsekwencjom angażowania się w siedzący tryb życia dla zdrowia sercowo-metabolicznego, osiągnięć w nauce i zdrowia emocjonalnego dzieci. [31,46] Badania wykazały, że nawyki nabyte w dzieciństwie mają duże szanse przenieść się w dorosłość. [47,48]

Szkoła jest miejscem, w którym młody człowiek przebywa w czasie trwania najważniejszego etapu swojego życia, w trakcie którego dzieci nabywają wiedzę, zdobywają przyjaciół oraz kreują swoją osobowość. W czasie trwania roku szkolnego dziecko przechodzi przez fazę intensywnego wzrostu fizycznego, która ma kluczowy wpływ na jego obecne i przyszłe zdrowie. Dlatego tak istotne jest dostosowanie otoczenia, w którym młodociany rozwija się. Ergonomia to dziedzina nauki, która mówi o odpowiednim dopasowaniu takich elementów jak biurko, wysokość na jakiej znajduje się monitor, myszka z jakiej korzystają oraz reszty zasobów, które potrzebne są do edukacji w domu. [49]



Fotografia L. Prawidłowa pozycja siedząca ucznia [49].

Wg ISO 5970:1979 przykładowa pozycja w której uczeń siedzi cechuje się wymienionymi niżej elementami (Rys. nr 4):

- A - stopy powinny płasko spoczywać na podłożu, zgięcie kończyny dolnej powinno wynosić 90 stopni w stawie kolanowym
- B - siedzisko nie powinno być za głębokie oraz konieczne jest zaokrąglenie na końcu, które pomoże uniknąć ucisku tylnej części podudzia
- C - oraz po stronie dolnej uda
- D - przestrzeń która umożliwia swobodne poruszanie nogami
- E - wysokość biurka powinna być tak dostosowana aby ramię które ustawione zostanie ustawione w pozycji pionowej to przedramię będzie spoczywać na górnej powierzchni stołu
- F oraz G - dziecko w pozycji siedzącej powinno mieć podparcie w okolicy lędźwiowej oraz powinien być zapewniony prześwit dający pośladkom swobodę ruchu . [49]

Otyłość

Izolacja społeczna, która była wynikiem pandemii COVID-19, miała duży wpływ na różne aspekty życia ludzi na całym świecie. Zmiana stylu życia spowodowana ograniczeniami społecznymi wpłynęła również silnie na nawyki żywieniowe dzieci i młodzieży. Ta zmiana zwiększyła otyłość u młodych ludzi poprzez zmniejszenie aktywności fizycznej i niezdrowe nawyki żywieniowe. [50]

Porównując okres przed pandemiczny do okresu w czasie trwania COVID-19 dzieci oraz młodzież prowadziły zdecydowanie bardziej aktywny tryb życia [51, 52].

Oba te aspekty przyczyniły się do zwiększenia ryzyka otyłości u młodocianych, co podkreśla termin "covibesity", który został stworzony w celu przedstawienia tego jak bardzo pogorszyły się wskaźniki dotyczące masy ciała z powodu restrykcji nałożonych w trakcie trwania pandemii COVID-19. [53]

Efekty epidemii i związany z nią lockdown mogą przyczynić się do jeszcze większego wzrostu liczby osób z nadmierną wagą i otyłością. Ważne jest to, aby mieć świadomość, że nawet drobny przyrost masy ciała w krótkim czasie może mieć wiele negatywnych skutków zdrowotnych w dłuższej perspektywie. Zaburzenia metaboliczne mogą mieć trwałe konsekwencje, prowadząc do zwiększonego ryzyka wystąpienia np. cukrzycy. [54, 55]

W okresie dojrzewania, kształtują się zwyczaje żywieniowe u dzieci i młodzieży, które w dużej mierze opierają się na wyborach, jakie podejmuje sam nastolatek. Jest to związane z potencjalnym ryzykiem silnej podatności dzieci na niekorzystne oddziaływanie różnych czynników zewnętrznych, np. media społecznościowe, reklamy czy aktualna moda. Dodatkowo, wybór i akceptacja określonych typów żywności oraz wprowadzanych innowacji zależy od między innymi wieku oraz poziomu wykształcenia. [56, 57]

Cel badania

Celem pracy jest sprawdzenie w jaki sposób pandemia wpłynęła na rozwój ruchowy i fizyczny dzieci w wieku szkolnym.

Material i metodyka badań

Badania zostały przeprowadzone na przełomie maj/kwiecień 2023 roku na grupie 48 losowo wybranych osób, które były rodzicami dzieci w wieku szkolnym. Respondentami były zarówno kobiety jak i mężczyźni powyżej 20 roku życia pochodzące z całej Polski.

Na prowadzenie badań uzyskano zgodę komisji bioetycznej nr (APK.002.188.2023).

Badania poprowadzono metodą sondażu diagnostycznego, z wykorzystaniem kwestionariusza ankiety zawierającego 23 pytań - jedno i wielokrotnego wyboru, dotyczące rozwoju fizycznego dzieci podczas nauki zdalnej. Kwestionariusz ankiety został wypełniony przez opiekunów, a ich uczestnictwo w badaniu było anonimowe i dobrowolne. Osoby biorące udział w badaniu były pełnoletnie i wyraziły zgodę na przeprowadzenie badania. Ankieta została udostępniona rodzicom poprzez internet. Ankieta badawcza składała się z: metryczki,

zawierające dane rodziców o ich płci, wieku i miejscu zamieszkania. Następnie respondenci musieli odpowiedzieć na pytania dotyczące wad postawy, nauki zdalnej i rozwoju fizycznego swoich pociech w okresie marzec 2020- czerwiec 2021, czyli podczas pandemii COVID-19. (wzór kwestionariusza w aneksie na str 51)

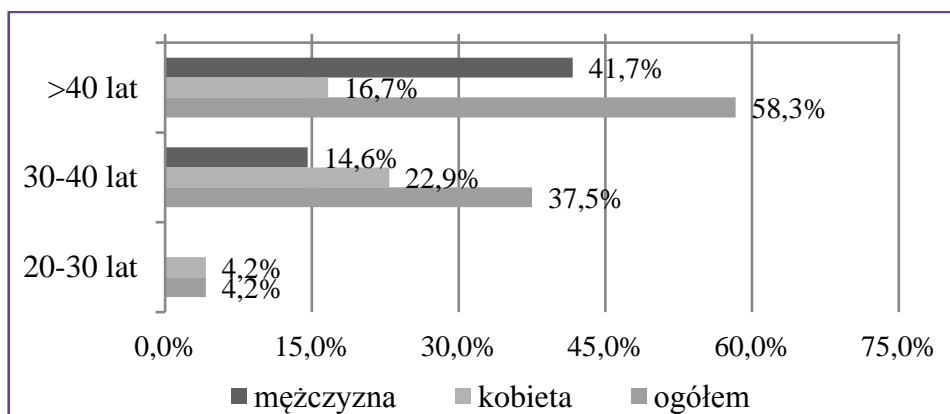
Wyniki przeprowadzonych badań poddano analizie opisowej i przedstawiono za pomocą tabel oraz rycin. W celu zestawienia i opracowania wyników przeprowadzonego badania wykorzystano programy Microsoft Excel oraz Statistica 13. Na podstawie otrzymanych wyników dokonano podstawowego opisu statystycznego.

W celu sprawdzenia normalności rozkładu danych posłużono się testem Shapiro-Wilka.

Do analizy statystycznej posłużono się testem t-Studenta dla par oraz testem χ^2 . Przyjęto poziom istotności wyników $\alpha \leq 0,05$

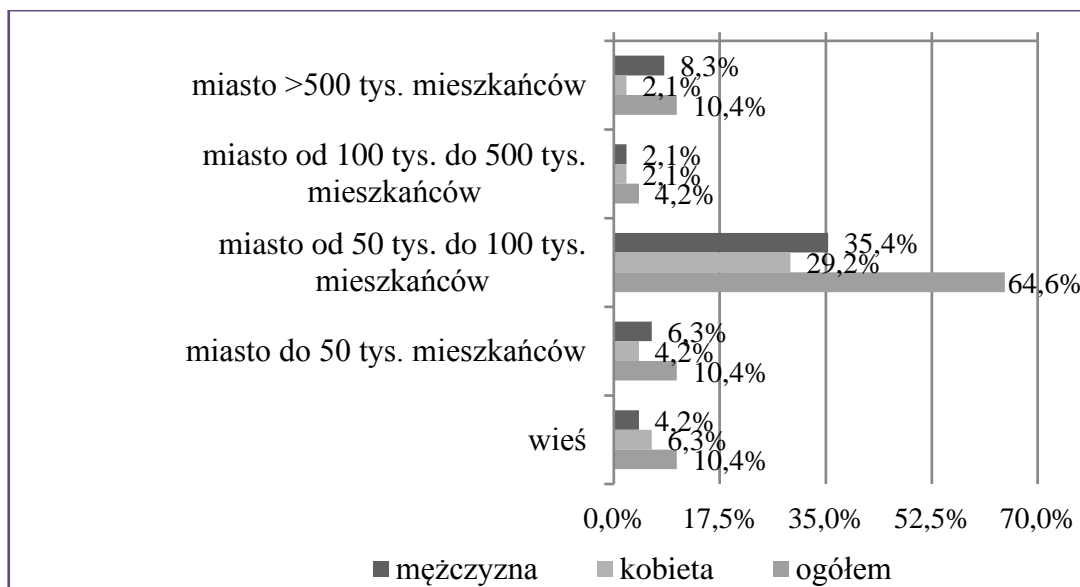
Wyniki

W grupie badawczej znalazło się 48 rodziców, w tym 21 matek (43,8%) i 27 ojców (56,3%). Najwięcej ankietowanych, gdyż ponad połowa znalazła się w przedziale wieku powyżej 40 roku życia (n=28; 58,3%), przy czym większość tej podgrupy stanowili mężczyźni (n=20; 41,7% vs. n=8; 16,7%) - **Rycina A.**



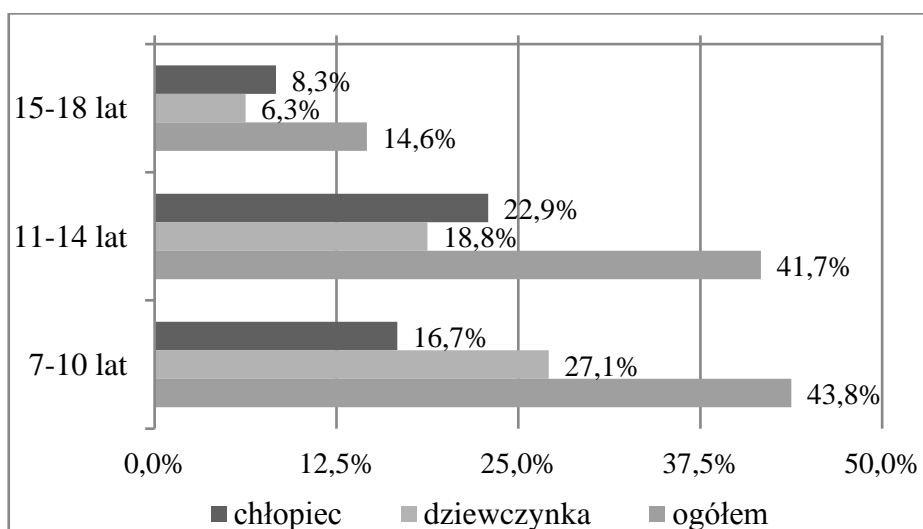
Rycina A. Struktura wieku badanych względem płci.

Dokonując charakterystyki osób przystępujących do badania zauważono, że znaczna część ankietowanych zamieszkiwała częściej w mieście niż na wsi (n=43; 89,6% vs. n=5; 10,4%), przy czym najwięcej respondentów mieszkało w mieście liczącym od 50-100 tys. mieszkańców (n=31; 64,6%). Ponadto, w mieście żyje 25 badanych panów (58,1%) i 18 pań (41,9%) - **Rycina B.**



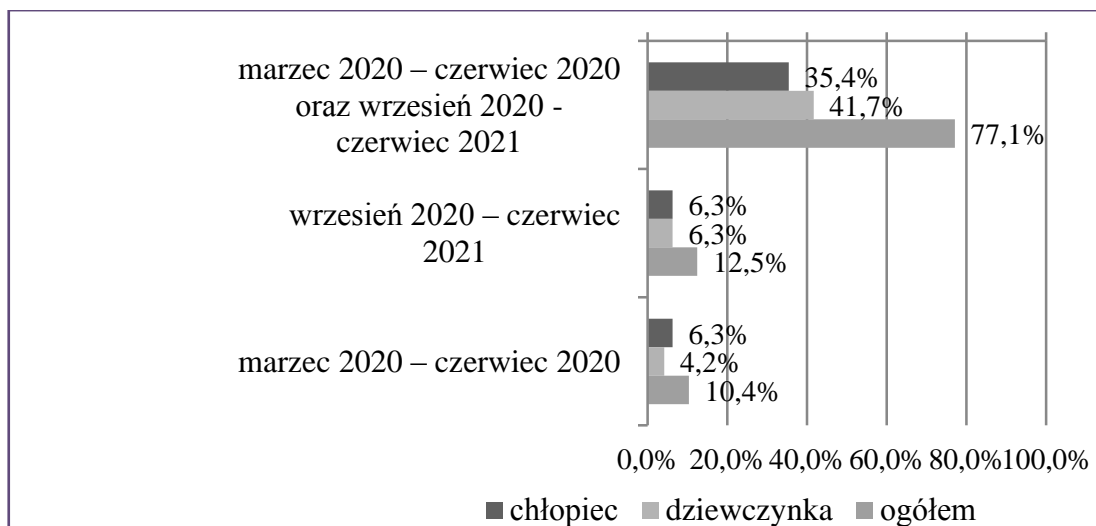
Rycina B. Miejsce zamieszkania badanych względem płci.

Analiza danych wykazała, że 100,0% dzieci badanych osób uczestniczyło w zdalnym nauczaniu w czasach pandemii COVID-19 (n=48). Wśród nich znalazło się 25 dziewczynek (52,1%) i 23 chłopców (47,9%) Porównywalnie często w zdalnym nauczaniu brali uczniowie w wieku 7-10 lat (n= 21; 43,8%) oraz 11-14 lat (n=20; 41,7%) - **Rycina C.**



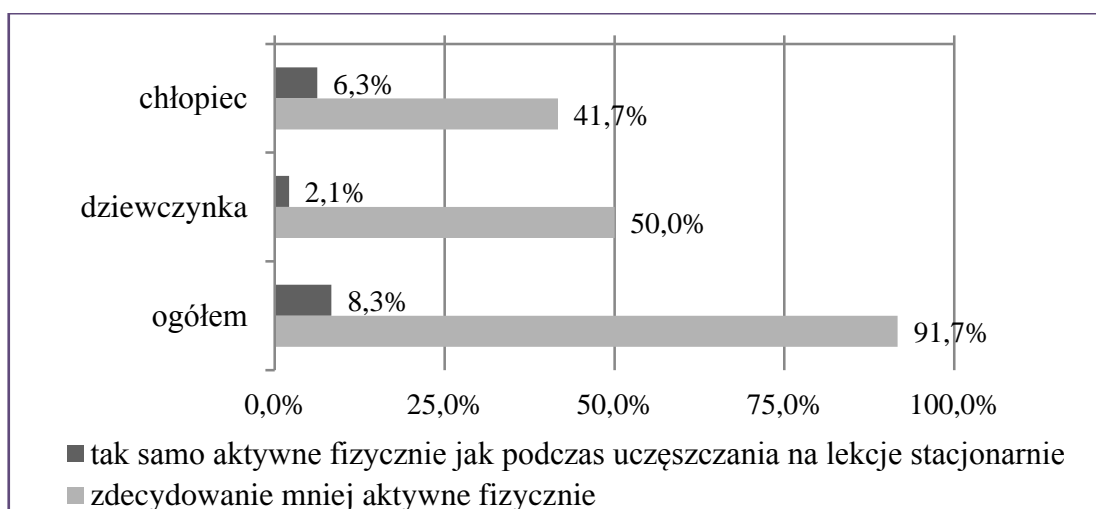
Rycina C. Wiek dzieci uczestniczących w zdalnym nauczaniu względem płci.

Ponad 3/4 badanych wykazało, że ich pocięchy uczestniczyły w zdalnym nauczaniu zarówno od marca do czerwca 2020, jak i od września 2020 do czerwca 2021 roku (n=37; 77,1%), przy czym nieco częściej były to dziewczynki niż chłopcy (n=20; 41,7% vs. 17; 35,4%) - **Rycina D.**



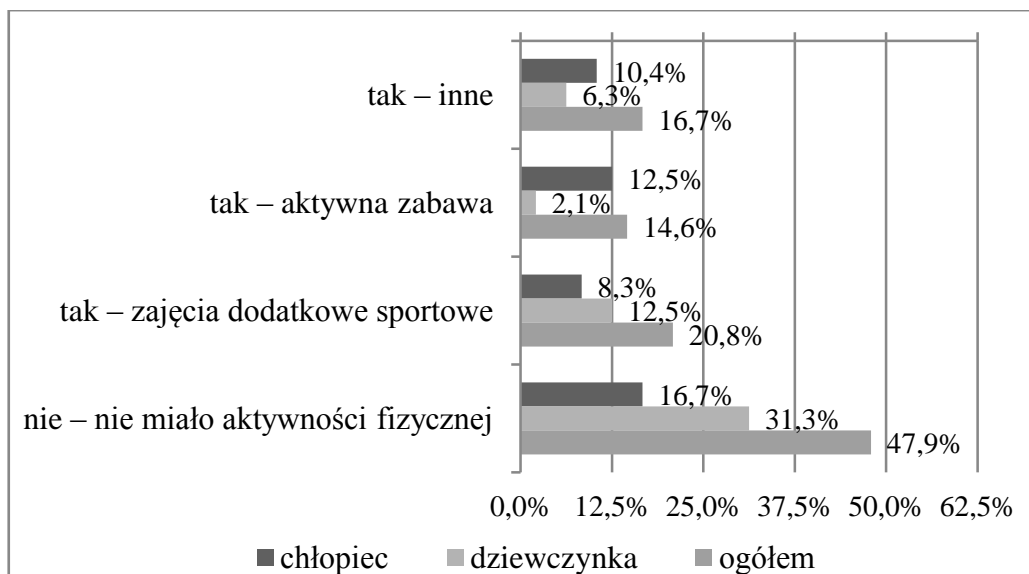
Rycina D. Okresy zdalnego nauczania wśród dzieci badanych osób względem płci.

Aż 91,7% rodziców przyznało, że ich dziecko było mniej aktywne fizycznie podczas nauki zdalnej niż podczas uczęszczania na lekcje stacjonarnie (n=44). Zmniejszenie aktywności fizycznej odnotowano wśród 24 dziewczynek (50,0%) i 20 chłopców (41,7%) - **Rycina E.**



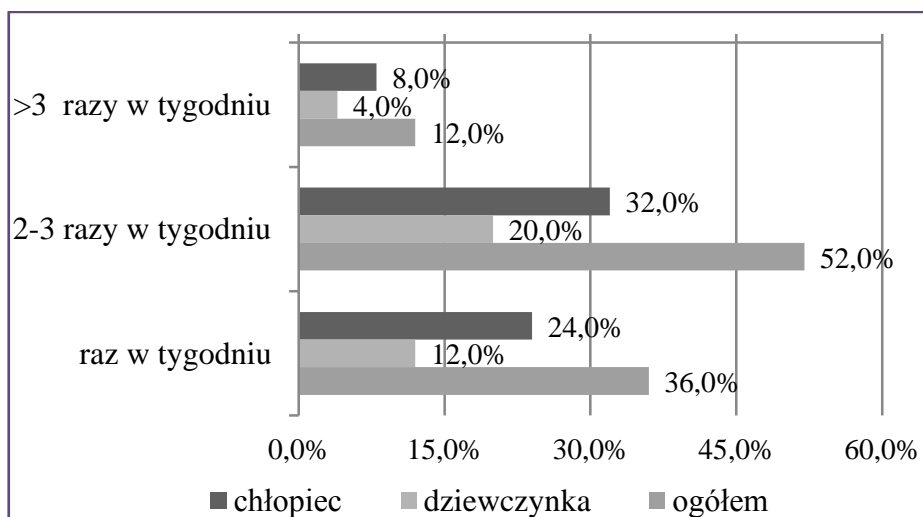
Rycina E. Status aktywności fizycznej wśród dzieci podczas nauki zdalnej względem płci.

Ponad 2/5 dzieci w czasie pandemii nie miało żadnej formy aktywności fizycznej (n=23; 47,9%), przy czym mniej ruchu wykazano wśród dziewczynek niż chłopców (n=15; 31,3% vs. n=8; 16,7%) - **Rycina F.**



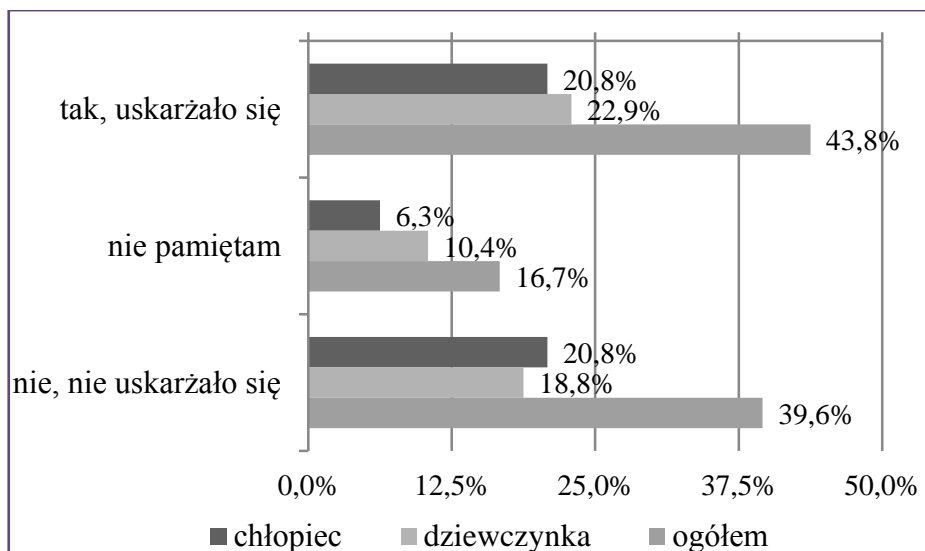
Rycina F. Status posiadania form aktywności fizycznej wśród dzieci podczas nauki zdalnej względem płci.

Wśród 25 dzieci (52,1%) będących aktywnymi fizycznie w ciągu dnia podczas nauki zdalnej, ponad 3 razy w tygodniu aktywnymi pozostawało zaledwie troje z nich (12,0%), przy czym nieznacznie częściej byli to chłopcy niż dziewczynki (n=2; 8,0% vs. n=1; 4,0%) - **Rycina G.**



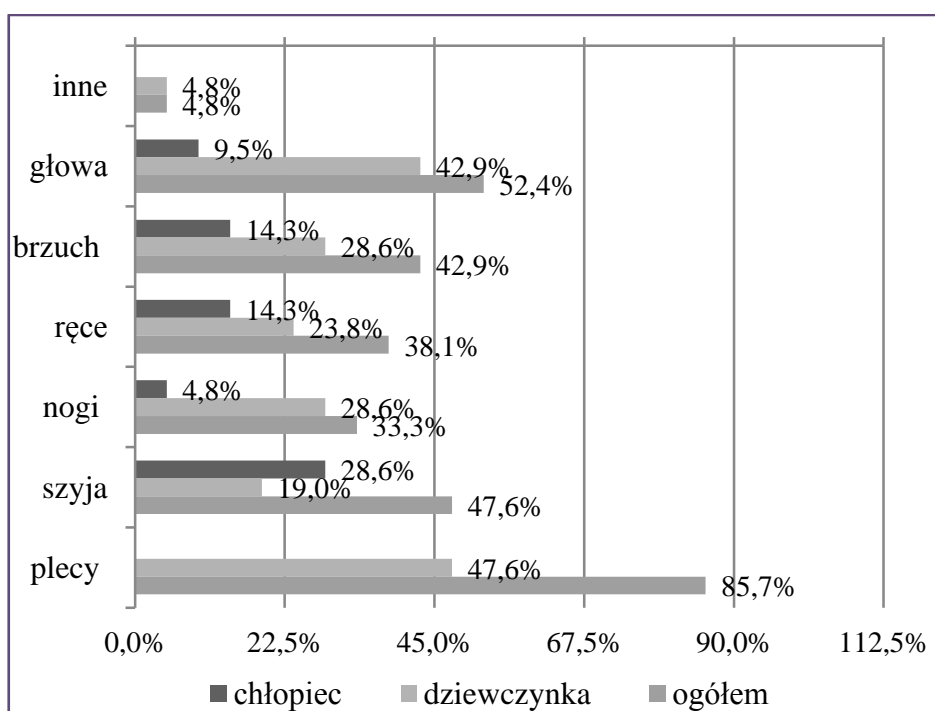
Rycina G. Częstotliwość aktywności fizycznej wśród dzieci podczas nauki zdalnej względem płci.

43,8% dzieci uczących się zdalnie zgłaszało swoim rodzicom występowanie dolegliwości bólowych (n=21), przy czym było to 11 dziewczynek (22,9%) i 10 chłopców (20,8%) - **Rycina H.**



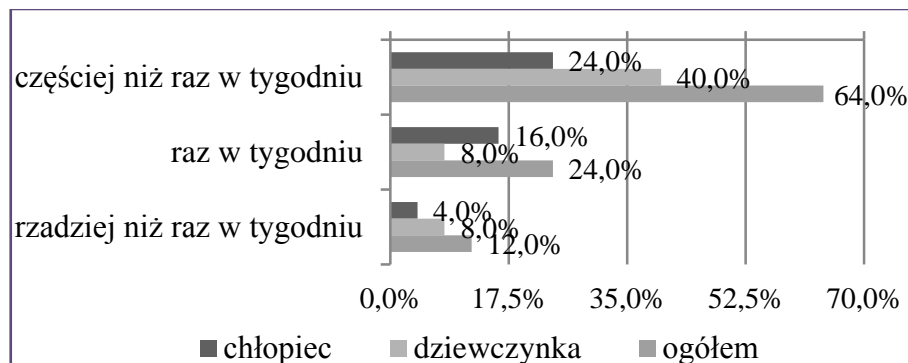
Rycina H. Status uskarzania się dzieci na dolegliwości bólowe podczas nauki zdalnej względem płci.

Zgłaszane dolegliwości bólowe dotyczyły przeważnie pleców, na co wskazało aż 85,7% (n=18). Ponad 2/5 uskarżał się również na dyskomfort w okolicy szyi (n=10; 47,6%), na co wskazywało 6 chłopców (28,6%) i 4 dziewczynki (19,0%) - **Rycina I.**



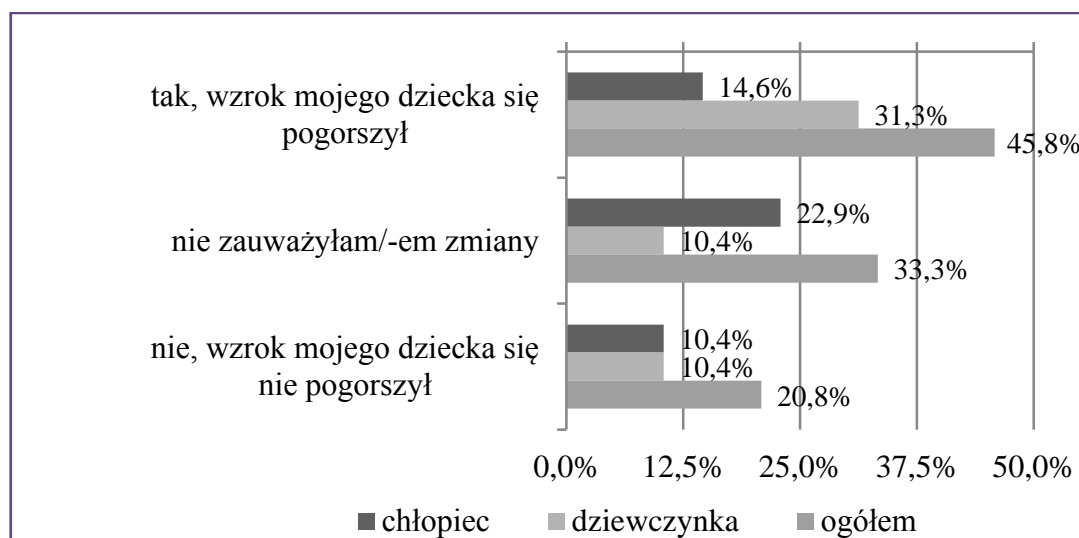
Rycina I. Okolicę ciała, w których wystąpiły dolegliwości bólowe zgłaszane przez dzieci podczas nauki zdalnej względem płci.

Niespełna 1/4 dzieci uskarżających się na dolegliwości bólowe robiła to raz w tygodniu (n=6; 24,0%). Zaś częściej niż raz w tygodniu problemy związane z bólem zgłaszało aż ponad 3/5 dzieci (n=16; 64,0%), przy czym częściej były to dziewczynki niż chłopcy (n=10; 40,0% vs. n=6; 24,0%) - **Rycina J.**



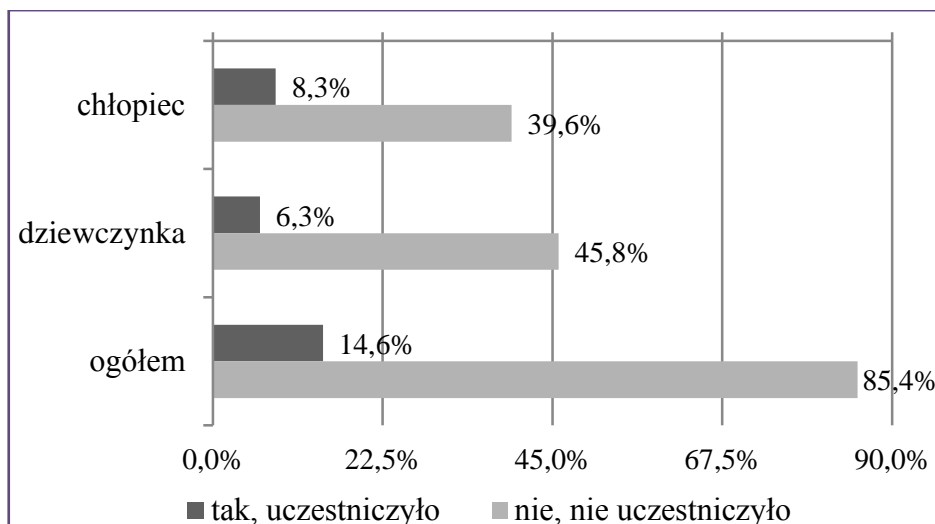
Rycina J. Częstotliwość zgłaszania dolegliwości bólowych przez dzieci podczas nauki zdalnej względem płci.

45,8% badanych wykazało, iż wzrok ich dziecka pogorszył się podczas nauki zdalnej (n=22), przy czym problem ten dotknął 15 dziewczynek (31,3%) i 7 chłopców (14,6%) - **Rycina K.**



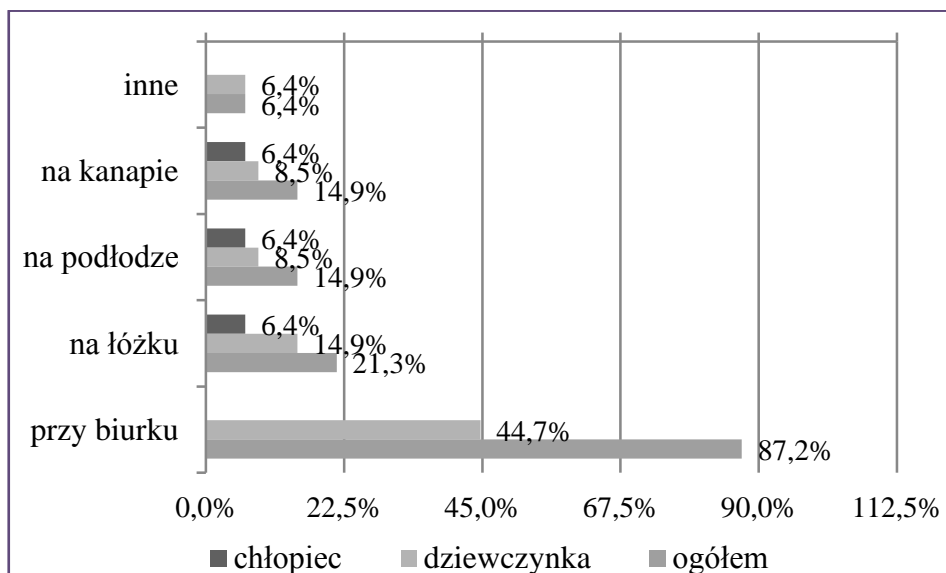
Rycina K. Status pogorszenia wzroku wśród dzieci podczas nauki zdalnej względem płci.

7 dzieci uczestniczyło w rehabilitacji i/lub wizytach fizjoterapeutycznych podczas lub po zakończeniu zdalnego nauczania (14,6%), przy czym nieco częściej byli to chłopcy niż dziewczynki (n=4; 8,3% vs. n=3; 6,3%) - **Rycina L.**



Rycina L. Status uczestnictwa dzieci w rehabilitacji i/lub wizytach fizjoterapeutycznych podczas lub po zakończeniu zdalnego nauczania względem płci.

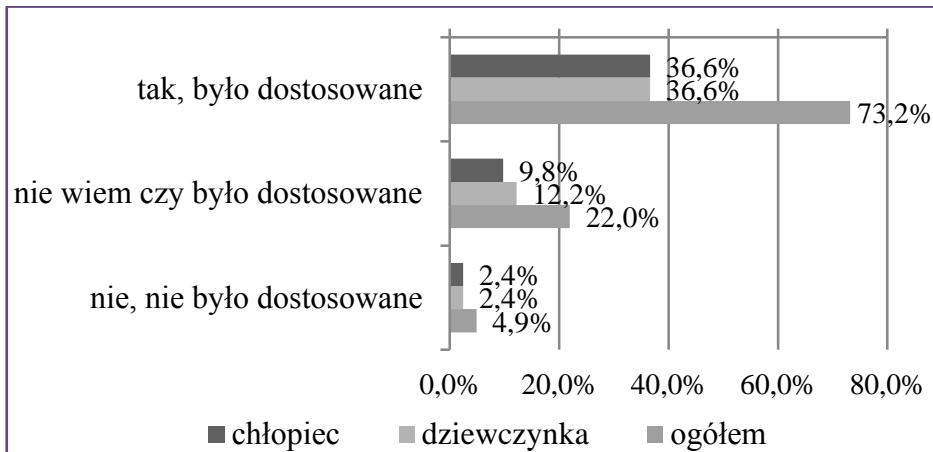
Podczas zajęć zdalnych dzieci najczęściej uczyły się przy biurku (n=41; 87,2%), choć ponad połowa uczniów odrabiała lekcje również w innych pozycjach (n=27; 56,3%). W 21,3% przypadków dzieci uczyły się także na łóżku, a miejsce to preferowały częściej dziewczynki niż chłopcy (n=7; 14,9% vs. n=3; 6,4%) - **Rycina L.**



Rycina L. Miejsca uczenia się/odrabiania lekcji przez dzieci podczas nauki zdalnej względem płci.

Ponad 1/5 rodziców nie wiedziało, czy biurko ich dziecka było odpowiednio dostosowane do jego potrzeb podczas nauki zdalnej (n=9; 22,0%), zaś dwoje rodziców

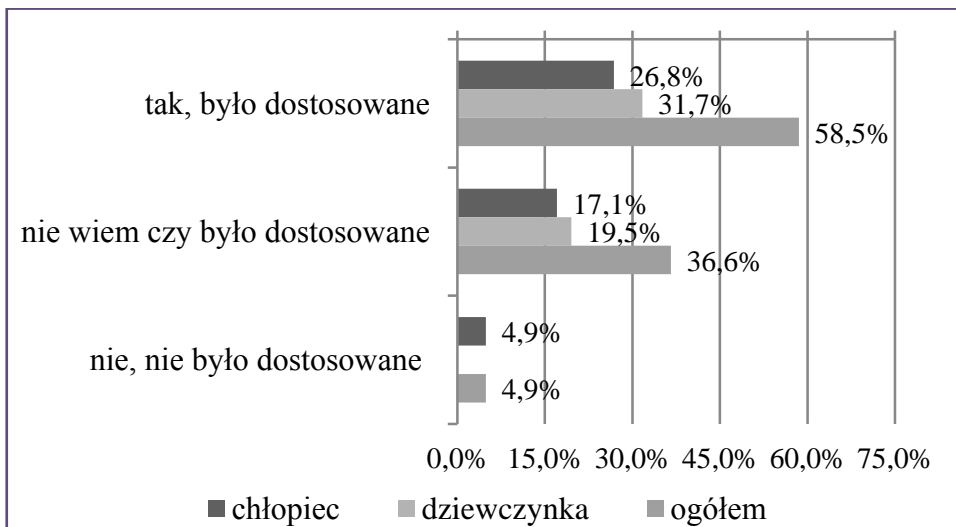
jednoznacznie wykazało, że biurko w ich domu nie było dostosowane do takich celów (4,9%), przy czym dotyczyło to 1 dziewczynki (2,4%) i 1 chłopca (2,4%) - **Rycina M.**



Rycina M. Status dostosowania biurka do potrzeb dziecka podczas nauki zdalnej względem płci.

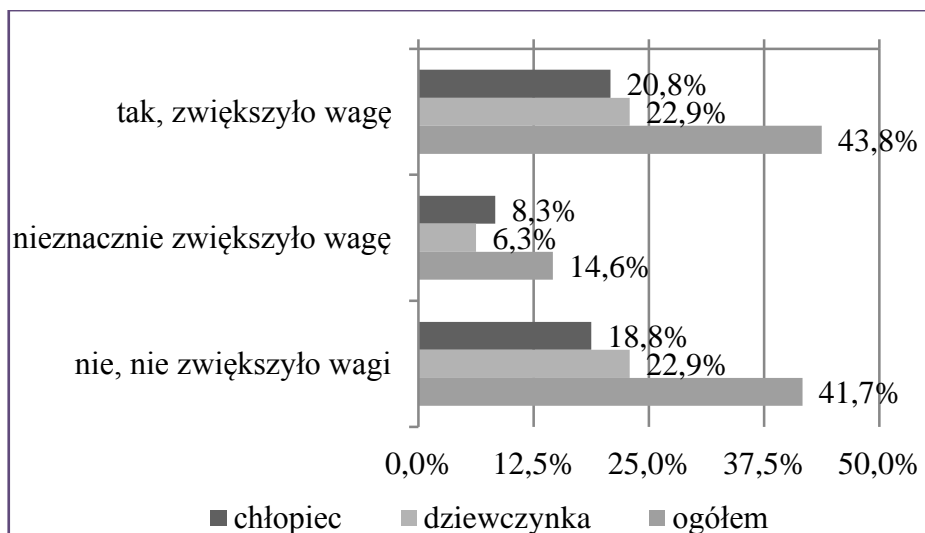
36,6% rodziców nie wiedziało również czy oświetlenie przy biurku ich dziecka było odpowiednio dostosowane do korzystania z urządzeń mobilnych (n=15), zaś dwoje rodziców chłopców jednoznacznie przyznało, iż nie było ono odpowiednie do takiej pracy (4,9%) -

Rycina N.



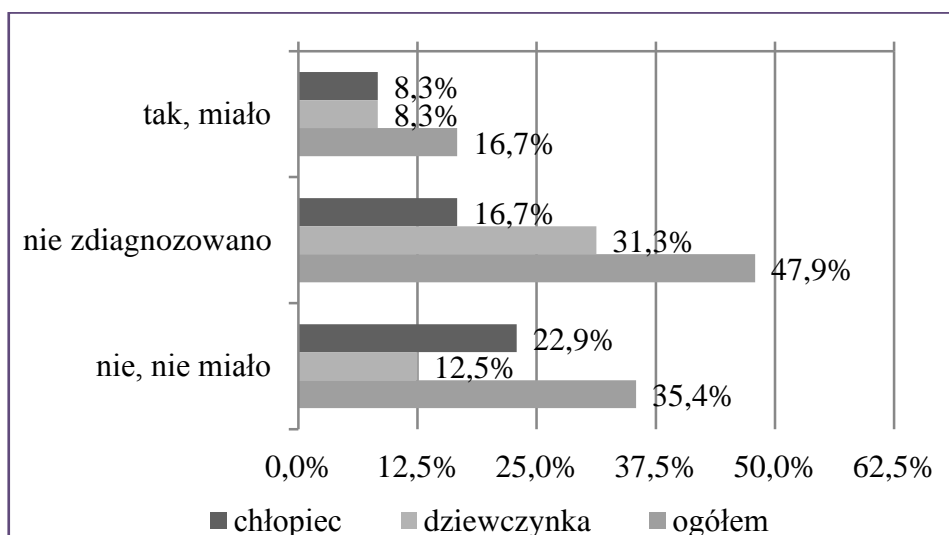
Rycina N. Status dopasowania oświetlenia przy biurku dziecka do korzystania z urządzeń mobilnych podczas nauki zdalnej względem płci.

58,3% respondentów stwierdziło, iż ich dziecko przybrało na wadze podczas nauki zdalnej (n=28), przy czym znacząco zauważalny wzrost masy ciała wykazano u 22,9% dziewczynek (n=11) i 20,8% chłopców (n=10) - **Rycina Ń.**

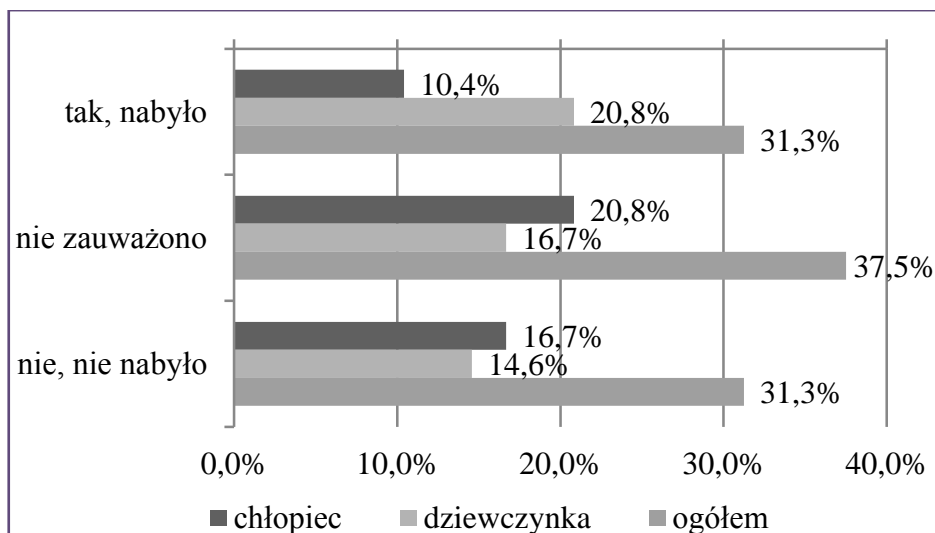


Rycina Ń. Status zwiększenia masy ciała wśród dzieci podczas nauki zdalnej względem płci.

Przed rozpoczęciem nauki zdalnej zaledwie 16,7% rodziców zadeklarowało, że u ich dziecka występowała wada postawy, przy czym w równym stopniu dotyczyło to dziewczynek (n=4; 8,3%) i chłopców (n=4; 8,3%) - **Rycina Ó.** Natomiast po jej zakończeniu występowanie wad postawy wykazało już 31,3% dzieci ankietowanych, przy czym nabycie wad postawy stwierdzono częściej wśród dziewczynek niż chłopców (n=10; 20,8% vs. n=5; 10,4%) - **Rycina Ó.**



Rycina Ó. Status występowania wad postawy wśród dzieci przed rozpoczęciem nauki zdalnej względem płci.

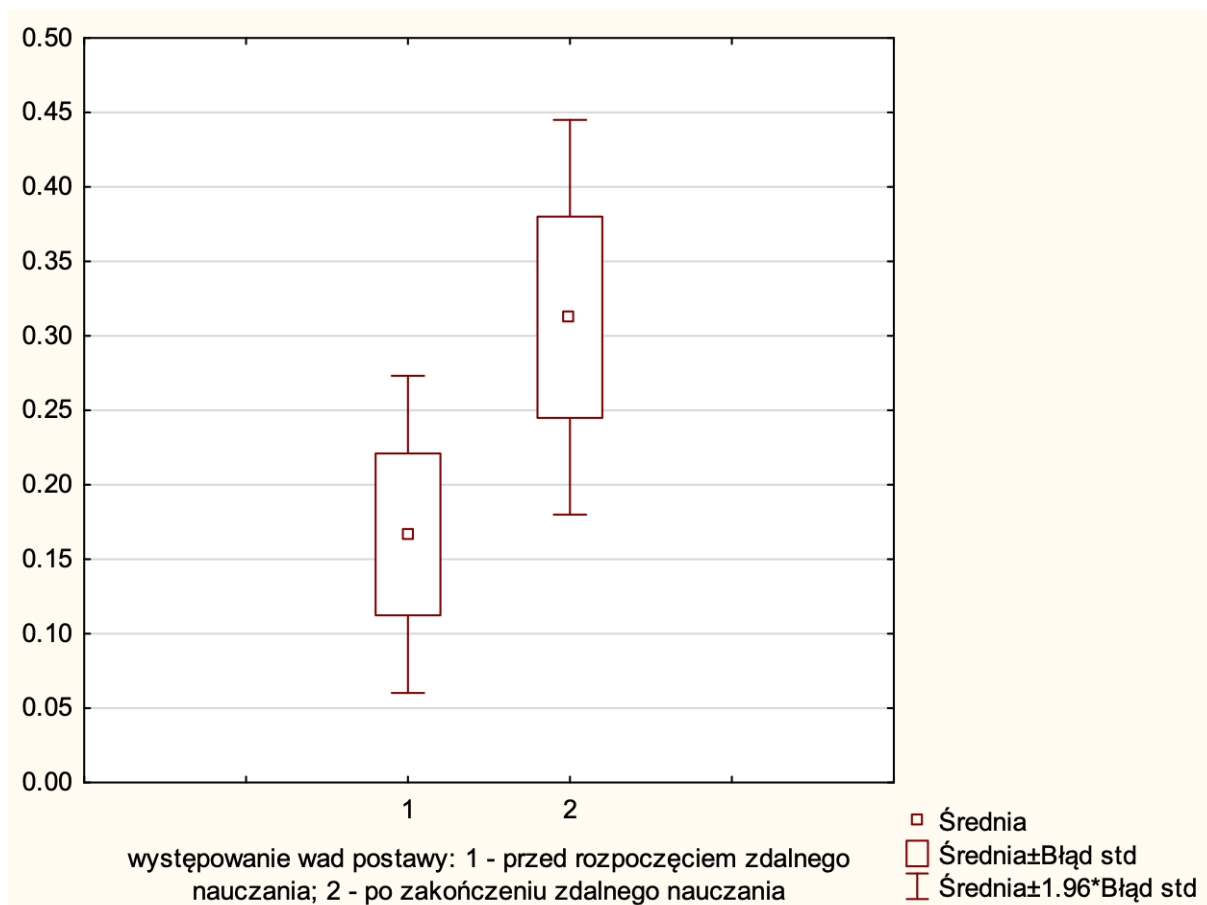


Rycina Ó. Status występowania wad postawy wśród dzieci po rozpoczęciu nauki zdalnej względem płci.

Zbadano czy występowanie wad postawy wiąże się z okresem przed rozpoczęciem nauki zdalnej i okresem po jej zakończeniu. Sprawdzone normalność rozkładu danych przy pomocy testu Shapiro Wilka, a następnie dokonano analizy statystycznej z wykorzystaniem testu t-Studenta dla par. Przyjęto poziom istotności wyników $\alpha \leq 0,05$.

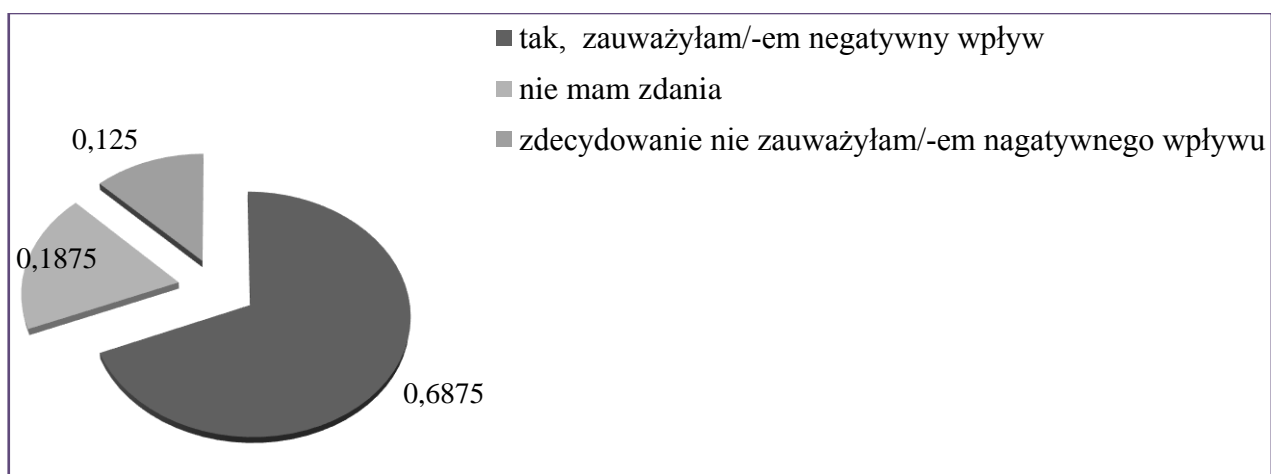
Uzyskano następujący wynik: $p=0,05 \leq 0,05$

Wniosek: Wykazano istotnie statystyczną różnicę w częstości występowania wad postawy u dzieci w wieku szkolnym przed rozpoczęciem nauki zdalnej oraz po jej zakończeniu ($p \leq 0,05$). Średnia ilość przypadków dzieci z nabytymi wadami postawy jest większa po zakończeniu edukacji zdalnej ($0,31 \pm 0,47$) niż przed ($0,17 \pm 0,38$) - **Rycina P.**



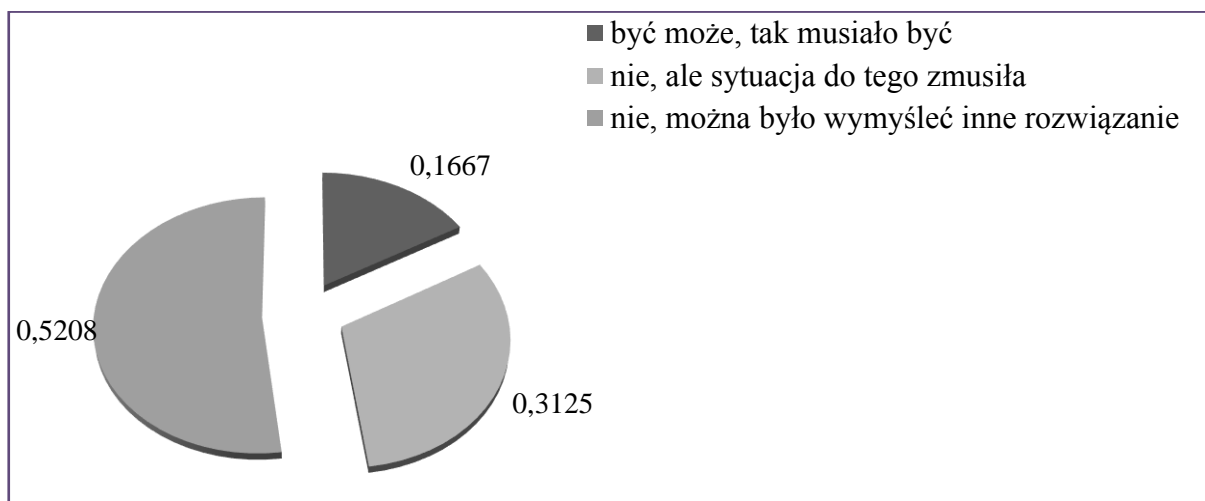
Rycina P. Porównanie częstości występowania wad postawy u dzieci w wieku szkolnym przed i po rozpoczęciu zdalnego nauczania w czasie pandemii.

Aż 68,8% badanych rodziców przyznało, iż zauważyło negatywny wpływ zdalnego nauczania na rozwój fizyczny swojego dziecka (n=33) - **Rycina R.**



Rycina R. Opinia ankietowanych na temat wpływu zdalnego nauczania na rozwój fizyczny ich dziecka.

Ponad 4/5 rodziców uważa, że wprowadzenie nauki zdalnej u dzieci w wieku szkolnym nie było dobrym rozwiązaniem w czasie pandemii (n=40; 83,3%) - **Rycina S.**



Rycina S. Opinia ankietowanych na temat słuszności decyzji o wprowadzeniu nauki zdalnej w wieku szkolnym, jako rozwiązaniu na czas pandemii.

Zbadano, czy występowanie wady postawy po zakończeniu nauki zdalnej zależy od szeregu zmiennych, takich jak: płeć, wiek, okres nauki zdalnej, status aktywności fizycznej i jej częstotliwość, status posiadania dostosowanego biurka do nauki oraz masy ciała. Sprawdzone normalność rozkładu danych przy pomocy testu Shapiro-Wilka, a następnie dokonano analizy statystycznej używając testu χ^2 . Przyjęto poziom istotności $\alpha \leq 0,05$. Zestawienie uzyskanych wyników przedstawiono w **Tabeli A.**

Tabela A. Występowanie wad postawy wśród dzieci po zakończeniu edukacji zdalnej względem szeregu zmiennych.

Zmienna		Średnia	Mediana	SD±	P
płeć	dziewczynka	0.4	0.0	0.5	>0.05
	chłopiec	0.2	0.0	0.4	
wiek	7-10 lat	0.4	0.0	0.5	>0.05
	11-14 lat	0.3	0.0	0.5	
	15-18 lat	0.1	0.0	0.4	

okres zdalnego nauczania	03.2020-06.2020	0.0	0.0	0.0	>0.05
	09.2020-06.2021	0.5	0.5	0.5	
	03.2020-06.2020 oraz 09.2020-06.2021	0.3	0.0	0.5	
aktywność fizyczna w ciągu dnia	tak, dziecko było aktywne w ciągu dnia	0.2	0.0	0.4	>0.05
	nie, dziecko nie było aktywne w ciągu dnia	0.4	0.0	0.5	
częstotliwość aktywności fizycznej	raz w tygodniu	0.4	0.0	0.5	>0.05
	2-3 razy w tygodniu	0.1	0.0	0.3	
	>3 razy w tygodniu	0.0	0.0	0.0	
status dostosowania biurka do potrzeb dziecka	dostosowane	0.3	0.0	0.4	>0.05
	niedostosowane	0.0	0.0	0.7	
masa ciała	większa niż przed nauką zdalną	0.4	0.0	0.5	>0.05
	masa ciała bez zmian	0.2	0.0	0.4	

Dyskusja

W badaniu własnym wykazano zmniejszenie aktywności fizycznej podczas pandemii Covid-19 przez dzieci, szczególnie dziewczynek. (rycina E). U niektórych dzieci rodzice zadeklarowali całkowity zanik jakiejkolwiek aktywności fizycznej (rycina F). Pomimo istnienia badań mówiących o tym, że pandemia Covid-19 nie wpłynęła na aktywność ruchową dzieci [58-60], a nawet wzrost aktywności [61-64], większość badań sugeruje spadek aktywności fizycznej w tym czasie [65]. Czynniki powiązane z mniejszym spadkiem aktywności fizycznej określono między innymi: udział w zajęciach wychowania fizycznego online, wcześniejszy stan sprawności, ale również płeć męską co potwierdzono w naszym

badaniu (rycina G) [65]. Większe zaangażowanie chłopców w czynności sportowe wykazują inne badania, nie odnoszące się do pandemii. Autorzy badania określili przyczynę tych różnic między płciami ze względu na charakter sportów – chłopcy częściej wybierają gry zespołowe, które wzmagają rywalizację co jest dodatkową motywacją na przykład piłka nożna. Dziewczęta zaś wolały sporty indywidualne takie jak pływanie czy taniec [66]. W badaniu własnym, 44 procent rodziców zadeklarowało zgłaszanie dolegliwości bólowych przez swoje dzieci, z czego aż 86 procent dotyczyło bólu pleców. (rycina I). W czasie epidemii dzieci zmuszone były do przebywania w domu i spędzania większości czasu korzystając z urządzeń technologicznych w ramach nauki zdalnej, a także podczas spędzania czasu wolnego [67]. Doprowadziło to do znacząco ograniczonej mobilności i pogorszenia funkcjonowania podczas codziennych czynności [68], zmniejszenia aktywności fizycznej [69], pogorszonej jakości snu [70], a także nadużywania smartfonów [71]. W badaniu Mokhtarini i wsp. również stwierdzono związek pomiędzy używaniem urządzeń mobilnych a bólem pleców, szyi, ramion i nadgarstków. [72] Może to być związane przyjmowaniem nieodpowiednich pozycji i pozostawanie w nich przez dłuższy okres czasu na przykład podczas lekcji online.

Znacząca część (około 46 procent) rodziców dzieci analizowanych w badaniu własnym stwierdziła pogorszenie wzroku ich pociech. (rycina K). Potwierdziła to również praca badawcza Mokhtarini i wsp. [70], a także inne badania, które wykazały negatywny wpływ używania smartfonów na wzrok dzieci. [73] Może to być związane ze zmniejszoną częstością i amplitudą mrugnięć podczas korzystania z komputera i innych urządzeń elektronicznych, a także nieprawidłową produkcją łez. [74] W związku z długotrwałym używaniem urządzeń mobilnych, wzrasta ryzyko wystąpienia objawów ocznych takich jak astenopia, krótkowzroczność, czy choroby powierzchni oka. [75] Częstość występowania krótkowzroczności po pandemii COVID-19 wyniosła 59,35%, co było wynikiem wyższym niż w okresie przedcovidowym. [76]

Zaledwie 15 procent dzieci w badaniu własnym uczestniczyło w rehabilitacji i/lub wizytach fizjoterapeutycznych podczas lub po zakończeniu zdalnego nauczania. Biorąc pod uwagę ryzyko powstawania wad postawy związanych z pozycjami ciała przyjmowanymi podczas nauczania zdalnego jest to niewielki odsetek grupy badanej. Fizjoterapia znacznie zmniejsza dolegliwości bólowe w obrębie pleców, a także uczy higieny posturalnej dzieci. [77]

W badaniu Vitman i wsp. szczególnie polecana jest fizjoterapia grupowa z połączeniem z indywidualnym leczeniem, co skutkuje polepszeniem zachowania posturalnego i kontynuacją ćwiczeń terapeutycznych. [78]

W badaniu własnym duży odsetek rodziców (87 procent) zadeklarowało, że ich dzieci uczestniczyły w lekcjach online siedząc przy biurku, chociaż znacząca część (56 procent) uczyła się także w innych pozycjach, niekorzystnych dla postawy ciała dzieci. (rycina Ł). Niewłaściwie dobrane miejsce nauki dziecka oraz przyjmowanie niepożądanych pozycji w trakcie zajęć zdalnych, łączące się z niewystarczającą aktywnością fizyczną może prowadzić do zaburzeń w jego rozwoju fizycznym i psychicznym. Wszystkie te czynniki prowadzą do wielu problemów zdrowotnych takich jak deformacje postawy, nadwaga i ryzyko chorób sercowo-naczyniowych. Ergonomiczne stanowisko podczas pracy dziecka powinno umożliwiać prawidłową pozycję, nieobciążającą postawy dziecka. Zgięcie w górnej części kręgosłupa i spuszczone w dół głowa prowadzi do nieprawidłowości posturalnych. [79]

Około 22 procent rodziców wypełniających ankietę badania własnego nie wiedziało czy biurka ich dzieci były dostosowane do ich potrzeb. (rycina M) Oprócz braku wiedzy, należy zwrócić uwagę na fakt, że pomimo dostępności ergonomicznych biurk na rynku, cieszą się one wciąż niewielką popularnością ze względu na wysoki zakres cen. [79]

Jest to alarmujące, dlatego że długie powtarzanie błędnych wzorców ruchowych związanych z brakiem balansu mięśniowego wykształca mechanizmy kompensacyjne w postawie dzieci, prowadząc do braku prawidłowości w jej obrębie, a tym samym do dolegliwości bólowych i dyskomfortu. [80] Dodatkowo 37 procent rodziców nie potrafiło określić czy oświetlenie było odpowiednio dopasowane do korzystania z urządzeń mobilnych. (rycina N).

W badaniach własnych znacząca część (59 procent) rodziców przyznała, że ich dziecko przybrało na wadze podczas okresu lockdownu (rycina Ń). Fakt wzrostu masy ciała dzieci podczas nauki zdalnej potwierdzają również inne badania [81,82]. Autorzy badań z innych krajów deklarują związek wzrostu masy ciała dzieci podczas pandemii ze zwiększonym spożyciem słodkości, dosładzanych napojów oraz potraw smażonych, a także nabiału. [83] Zmiany w żywieniu dzieci udowodnili także Łuszczko i wsp. [84] W Polsce, zwiększenie się masy ciała podczas trwania pandemii COVID-19 zostało przypisane zmniejszonej konsumpcji warzyw i owoców, a także nasion roślin strączkowych, [85], choć Zborowski i wsp. nie znaleźli podobnej zależności. [57] Zmniejszona aktywność fizyczna, a co za tym idzie – mniejsze spalanie energii i magazynowanie jej w tkance tłuszczowej – spowodowane było podczas pandemii zamknięciem obiektów sportowych i zakazami wychodzenia z domu. Szczególnie w mieście był to duży problem, ze względu na niewielką powierzchnię mieszkalną, w porównaniu do wsi. [50]

Analiza badania własnego wykazała różnicę w ilości występowania wad postawy u dzieci przed i po zakończeniu okresu zdalnego nauczania, choć nie była ona istotna statystycznie (rycina O, Ó, P). W badaniu Wilczyńskiego i wsp. dzieci o mniejszej zawartości tkanki mięśniowej, a zwiększonym procencie tkanki tłuszczowej odznaczały się większą skośnością miednicy. [86] Pogorszenie wyborów żywieniowych i zmniejszenie aktywności fizycznej podczas pandemii mogło, więc wpłynąć na większą ilość wad postawy wśród dzieci, a rozszerzenie badania na większą grupę mogłoby być istotne statystycznie. Problem wad postawy w wiek szkolnym jest tematem niejednoznacznym. W badaniu Krakowiak i Sokołowskiej wykazano, że tylko 5 procent gimnazjalistów nie posiada znaczących nieprawidłowości w postawie ciała. [87] Natomiast analiza tego problemu przez Rosa i wsp. dowiodła, że około 64 procent chłopców i 52 procent dziewczyn w badaniu nie miało odchyień od normy, jeżeli chodzi o sylwetę. [31] Rusnak i wsp. w badaniu przeprowadzonym na słowackich dzieciach w wieku szkolnym udowodnili wzrost zaburzeń postawy w trakcie pandemii. Średni wynik poziomu wad postawy przed wprowadzeniem pandemicznych obostrzeń wyniósł 5,667 ($\pm 1,75$) i po wdrożeniu obostrzeń wzrósł do 7,844 ($\pm 0,64$).

Co w analizie procentowej oznacza wzrost z 71 procent do 91 procent. Miednica i odcinek lędźwiowy określono, jako najbardziej dotknięte patologicznymi zmianami, wykazano także sporo deformacji w odcinku piersiowym kręgosłupa. [88]

Rodzice biorący udział w badaniu własnym przyznało, iż zauważyło negatywny wpływ zdalnego nauczania na rozwój fizyczny swojego dziecka (rycina R), a także większość rodziców (83 procent) uważa, że wprowadzenie nauki zdalnej u dzieci w wieku szkolnym nie było dobrym rozwiązaniem w czasie pandemii (rycina S). W badaniu przeprowadzonym na 10237 rodzicach dzieci w wieku szkolnym zaobserwowano problemy zarówno w dobieraniu przez dzieci miejsca pracy (które było często nie ergonomiczne), w kontakcie dzieci z nauczycielem, a także w nadużywaniu elektroniki. Rodzice zadeklarowali długi czas korzystania z gadżetów elektronicznych przez dzieci, które w czasie wolnym od nauki wciąż ich używały w celach rozrywkowych. W 17% rodzice określili czas dodatkowo spędzany przez dzieci przed ekranem, jako 3-4 godziny, a 8% rodziców - ponad 5 godzin dziennie. Mimo, że 60% rodziców na pytanie o miejsce pracy przed ekranem, które wybierało ich dziecko podało stół, aż 24% dzieci siedziało w tym czasie w fotelu czy na sofie, a 16% dzieci pracowało w pozycji pólężącej na łóżku lub kanapie. Na podstawie tej analizy i poprzednio cytowanych badań można stwierdzić, że te zachowania prowadziły do konsekwencji zdrowotnych takich jak wady postawy, bóle czy wady wzroku. [89]

Wnioski

1. Pandemia Covid-19 miała znaczący wpływ na rozwój ruchowy i fizyczny dzieci w wieku szkolnym.
2. Zmniejszona chęć dzieci do aktywności fizycznej, będzie prowadzić do pogłębiania wad postawy i dolegliwości bólowych. Szczególnie motywowane w kierunku zwiększenia aktywności powinny być dziewczynki ze względu na ich mniejszą chęć do uprawiania sportów.
3. Niski procent dzieci rehabilitowanych, nieprawidłowe zachowania żywieniowe oraz niedostateczne stosowanie się do zasad ergonomii miejsca pracy dziecka można określić, jako czynniki wpływające negatywnie na postawę ciała młodocianych.
4. Nieprawidłowe oświetlenie przy miejscu pracy dziecka oraz zbyt duży czas spędzany przed ekranem prowadzi do pogorszenia się wzroku uczniów.

Piśmiennictwo

1. World Health Organization: Critical preparedness, readiness and response actions for COVID-19: interim guidance. Geneva 2020 [online] <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331422> [dostęp: 1.06.2021]
2. Jaskulska S., Marciniak M., Jankowiak B., Klichowski M.: Edukacja zdalna w czasie pandemii COVID-19 w doświadczeniach polskich uczniów i uczennic: codzienność i wizja przyszłości szkoły. *Edukacja Międzykulturowa* 2022; 1(16): 151-153, 155-161.
3. Buchner A., Majchrzak M., Wierzbicka M.: Edukacja zdalna w czasie pandemii. Raport. Edycja I. Fundacja Centrum Cyfrowe, Warszawa 2020 [online] <https://centrumcyfrowe.pl/edukacja-zdalna/> [dostęp: 11.05.2021]
4. Makaruk K., Włodarczyk J., Szredzińska R.: Negatywne doświadczenia młodzieży w trakcie pandemii. Raport z badań ilościowych. Fundacja Dajemy Dzieciom Siłę, Warszawa 2020: 51-52
5. Warzywoda-Kruszyńska W., Kruszyński K., „Katastrofa pokoleniowa” – skutki pandemii COVID-19 dla dzieci w: Kacprzak A., Gońda M., Kudlińska-Chróścicka I. (red.): *Problemy społeczne. Trwałość i zmienność w dynamicznej rzeczywistości.*

- Księga jubileuszowa z okazji 45-lecia pracy naukowej i dydaktycznej Profesor Jolanty Grotowskiej-Leder. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2022: 166-172.
6. Borkowska M., Szwiling Z.: Metoda NDT Bobath. Poradnik dla rodziców. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2013: 88
 7. Kielar-Turska M.: Rozwój człowieka w pełnym cyklu życia w: Strelau J. (red.): Psychologia. Podręcznik akademicki, Tom I. Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2000: 299.
 8. Kasperczyk T.: Wady postawy ciała - diagnostyka i leczenie. Wydawnictwo Kasper, Kraków 2004: 135-138
 9. Szczepanik M., Walak J., Stępień E., Woszczak M., Woszczak M.: Ocena wad postawy jako test przesiewowy dla dzieci zagrożonych skoliozą. *Studia Medyczne* 2012; 26(2): 31-37.
 10. Przetacznikowa M.: Wiek przedszkolny w: Żebrowska M. (red.): Psychologia rozwojowa dzieci i młodzieży. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1980: 13.
 11. Felfe C., Lechner M., Steinmayr A.: Sports and Child Development. *PLoS One* 2016; 11(5): 23-30
 12. Carson V., Lee E. Y., Hewitt L., Jennings C., Hunter S., Kuzik N.: Systematic review of the relationships between physical activity and health indicators in the early years (0-4 years). *BMC Public Health* 2017; 17(5): 55-60
 13. Poitras V. J., Gray C. E., Borghese M. M., Carson V., Chaput J. P., Janssen I.: Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism* 2016; 41(6): 197-204.
 14. Gwizdała W., Grabarek E., Madej E.: Ocena postawy ciała dzieci szkół podstawowych i gimnazjów środowiska miejskiego i wiejskiego w świetle informacji z piśmiennictwa. *Kwart Ortop.* 2013; 2: 261-269.
 15. Kołodziej J., Kołodziej K., Momola I.: Postawa ciała, jej wady i korekcja. Wydawnictwo Oświatowe FOSZE, Rzeszów 2009
 16. Płoszaj K. M., Kochman D.: Wpływ pandemii Koronawirusa (COVID-19) na jakość życia rodziny i dziecka. *Innowacje w Pielęgniarstwie i Naukach o Zdrowiu*, Włocławek 2021, 3(6): 59-78.
 17. Tomaszewski R., Koszutski T., Bielecki I.: Skolioza. *Lekarz* 2005; 11: 25-28.

18. Owczarek S.: Atlas ćwiczeń korekcyjnych. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2005
19. Gościk E., Kułak P.: Wybrane aspekty radiodiagnostyki dziecięcej. Tom IV. Białystok 2017: 191-212.
20. Zalewska A., Średzińska K., Kułak W.: Postawa ciała a siła mięśniowa u dzieci w wieku szkolnym. Białystok 2021: 18-38
21. Muchacka R., Pyclik M.: Wady postawy u dzieci i młodzieży – charakterystyka i etiologia w: Prace Naukowe WSZiP, Wałbrzych 2016; 37(1): 69-85.
22. Rusek W., Pop T., Glista J., Szczygielska D.: Trzy filary leczenia zachowawczego skolioz – opis przypadku. Postępy Rehabilitacji 2013; 2: 29-36.
23. Lee B. K.: Influence of the proprioceptive neuromuscular facilitation exercise programs on idiopathic scoliosis patient in the early 20s in terms of curves and balancing abilities: single case study. Journal of Exercise Rehabilitation 2016; 12(6): 567–574.
24. Durmała J.: Metoda Dubosiewicz (DOboMed). Rehabil Prakt. 2009; 1: 25-27.
25. Mohamed E. A., ElAzab D. R., Hamed H. M.: Effect of therapeutic exercises augmented by kinesio tape in treatment of scoliosis in adolescent females. International Journal of Medical Research & Health Sciences 2016; 5(11): 326-332.
26. Burton M. S.: Diagnosis and treatment of adolescent idiopathic scoliosis. Pediatric Annals 2013; 42(11): 224-228.
27. Dantas D. S., De Assis S. J., Baroni M. P., Lopes J. M., Cacho E. W., Cacho R. O.: Klapp method effect on idiopathic scoliosis in adolescents: blind randomized controlled clinical trial. The Journal of Physical Therapy Science 2017; 29(1): 1-7.
28. Czaprowski D.: Manual Therapy in the Treatment of Idiopathic Scoliosis. Analysis of Current Knowledge. Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja 2016; 18(5): 409-415.
29. Rychter P., Paprocki M., Wilczyński I., Wilczyńska K., Wilczyński J.: Assessment of the progress of the therapy by the FED in patients with scoliosis idiopathic. Journal of Education, Health and Sport 2017; 7(3): 177-191.
30. Bankovich M.: Epidemiologiczne występowanie wad postawy u dzieci – czynniki ryzyka. Zbiór prac naukowych Wołyńskiego Uniwersytetu Narodowego im. Łesi Ukrainki, Wołyń 2009; 4: 7-11.
31. Rosa K., Muszkieta R., Zukow W., Napierała M., Cieślicka M.: Częstość występowania wad postawy u dzieci z klas I-III szkoły podstawowej. Journal of Health Sciences 2013; 3(12): 107-114, 125-135.

32. Kanna R., Shetty A., Rajasekaran R.: Surgical management of Pott's spine induced kyphosis in older children or adults. *Current Orthopaedic Practice* 2017; 28(1): 15-22.
33. Segato dos Santos L. F., Faccio Segato T. H., Monteiro Ferro A., Quintino Cabreira L. G., Roschidt Pinto A.: Study of the Efficiency of Electronic Postural Corrector in the Treatment and Prevention of Thoracic Hyperkyphosis in Children and Teenagers. *Brazilian Symposium on Computing Systems Engineering* 2014; 10: 1-6.
34. Milanowska K.: Wady postawy w: Dega W., Milanowska K. (red.): *Rehabilitacja medyczna*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2003
35. Fokin A. A., Steuerwald N. M., Ahrens W. A., Allen K. E.: Anatomical, histologic and genetic characteristics of congenital chest wall deformities. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2009; 21(1): 44-57.
36. Senger A., Kotwicki T., Marciniak W., Szulc A.: Wrodzone wady kręgosłupa, klatki piersiowej i szyi w: Dega W. (red.): *Ortopedia i rehabilitacja*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2003
37. Jaroszewski D., Notrica D., McMahon L., Steidley D. E., Deschamps C.: Current management of pectus excavatum: a review and update of therapy and treatment recommendations. *Journal of the American Board of Family Medicine* 2010; 23(2): 230-239.
38. Tajchman L.: *Wady postawy u dzieci*. Wydawnictwo Literat, Toruń 2016: 5-17.
39. Harrison B., Stern L., Chung P., Etemadi M., Kwiat D., Roy S.: MyPectus: First-in-human pilot study of remote compliance monitoring of teens using dynamic compression bracing to correct pectus carinatum. *Journal of Pediatric Surgery* 2016; 51(4): 608-611.
40. Kutzner-Kozińska M., Olszewska E., Popiel M., Trzcńska D.: *Proces korygowania wad postawy*. Akademia Wychowania Fizycznego, Warszawa 2004
41. Ostręga W.: *Wady postawy u dzieci i młodzieży. Przyczyny powstawania i zapobieganie w domu i szkole*. Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa 2014: 4-8.
42. Woynarowska B., Oblacińska A.: Stan zdrowia dzieci i młodzieży w Polsce. Najważniejsze problemy zdrowotne. *Studia BAS*, Warszawa 2014; 2(38): 41-64.
43. Osama M., Ali S., Malik R. J.: Posture related musculoskeletal discomfort and its association with computer use among university students. *Journal of Pakistan Medical Association* 2018; 68(4): 639-641.
44. Mula A.: Ergonomics and the standing desk. *Work* 2018; 60(2): 171-174.

45. Verloigne M., Ridgers, N. D., De Bourdeaudhuij I., Cardon G.: Effect and process evaluation of implementing standing desks in primary and secondary schools in Belgium: A cluster-randomised controlled trial. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 2018; 15(1): 94.
46. Swartz A. M., Tokarek N. R., Strath S. J., Lisdahl K. M., Cho C. C.: Attentiveness and Fidgeting While Using a Stand-Biased Desk in Elementary School Children. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020; 17(11): 3976.
47. Kochman D., Studzińska A.: Analiza częstości występowania oraz czynników wpływających na powstanie wad postawy u dzieci w wieku szkolnym. *Innowacje w Pielęgniarstwie i Naukach o Zdrowiu, Włocławek* 2020; 3(5): 69-72, 87-94.
48. Carson V., Hunter S., Kuzik N., Gray C. E., Poitras V. J., Chaput J. P., Saunders T. J., Katzmarzyk P. T., Okely A. D., Gorber S. C.: Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth: An update. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism* 2016; 41(6): 240-265.
49. Nyckowiak J., Leśny J.: *Badania i Rozwój Młodych Naukowców w Polsce. Architektura i Urbanizacja, Poznań* 2017: 38-39.
50. Mikulec A., Zborowski M., Cisoń-Apanasewicz U., Stawiarska A., Kowalski S.: Wpływ pandemii Covid-19 na zachowania żywieniowe dzieci i młodzieży. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość* 2022, 29(3): 42-55.
51. Dunton G. F., Do B., Wang S. D.: Early effects of the COVID-19 pandemic on physical activity and sedentary behavior in children living in the U.S. *BMC Public Health* 2020; 20(1): 2-7, 10-12.
52. Salgin B., Norris S. A., Prentice P.: Even transient rapid infancy weight gain is associated with higher BMI in young adults and earlier menarche. *International Journal of Obesity* 2015; 39(6): 939–944.
53. Khan M., Moverley-Smith J. E.: "Covibesity," a new pandemic. *Obesity Medicine* 2020; 19(1): 1-2.
54. Mikulec A., Zborowski M., Klimczak A.: Functional food in the primary prevention of cardiovascular diseases. *Journal of Education, Health and Sport* 2022; 12(7): 848-863.
55. Jin Q., Ma R. C. W.: Metabolomics in diabetes and diabetic complications: insights from epidemiological studies. *Cells* 2021; 10(11): 1-2, 30.

56. Platta A., Śmigaj K.: Eating behaviour and attitudes towards health benefits of food among women aged 60+, *Current Trends in Quality Sciences - consumer behavior, logistic, product management*. Wydawnictwo Naukowe ITEE Łukasiewicz, Radom 2021: 171-182.
57. Zborowski M., Mikulec A.: Zachowania żywieniowe studentów Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Nowym Sączu podczas pandemii COVID-19. *Nauka. Żywność. Technologia. Jakość* 2021; 28(4): 98-110.
58. Di Renzo L., Gualtieri P., Pivari F., Soldati L., Attinà A., Cinelli G., Leggeri C., Caparello G., Barrea L., Scerbo F.: Eating habits and lifestyle changes during COVID-19 lockdown: An Italian survey. *Journal of Translational Medicine* 2020; 18(1): 229.
59. Dragun R., Veček N. N., Marendić M., Pribisalić A., Đivić G., Cena H., Polašek O., Kolčić I.: Have Lifestyle Habits and Psychological Well-Being Changed among Adolescents and Medical Students Due to COVID-19 Lockdown in Croatia? *Nutrients* 2020; 13(1): 97.
60. Galluccio A., Caparello G., Avolio E., Manes E., Ferraro S., Giordano C., Sisci D., Bonofiglio D.: Self-Perceived Physical Activity and Adherence to the Mediterranean Diet in Healthy Adolescents during COVID-19: Findings from the DIMENU Pilot Study. *Healthcare (Basel)* 2021; 9(6): 1-3, 7-9.
61. Lafave L., Webster A. D., McConnell C.: Impact of COVID-19 on Early Childhood Educator's Perspectives and Practices in Nutrition and Physical Activity: A Qualitative Study. *Early Childhood Education Journal* 2021; 49(5): 935–945.
62. Riaz N. A., Wunderlich K., Gierc M., Brussoni M., Moore S. A., Tremblay M. S., Faulkner G.: "You Can't Go to the Park, You Can't Go Here, You Can't Go There": Exploring Parental Experiences of COVID-19 and Its Impact on Their Children's Movement Behaviours. *Children (Basel)* 2021; 8(3): 219.
63. Delisle Nyström C., Alexandrou C., Henström M., Nilsson E., Okely A. D., Wehbe El Masri S., Löf M.: International Study of Movement Behaviors in the Early Years (SUNRISE): Results from SUNRISE Sweden's Pilot and COVID-19 Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020; 17(22): 1-5, 7-10.

64. Zhu S., Zhuang Y., Ip P.: Impacts on Children and Adolescents 'Lifestyle, Social Support and Their Association with Negative Impacts of the COVID-19 Pandemic. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021; 18(9): 1-2, 13-14.
65. Rossi L., Behme N., Breuer C.: Physical Activity of Children and Adolescents during the COVID-19 Pandemic-A Scoping Review. *Int J Environ Res Public Health* 2021; 18(21): 1-2, 6-8.
66. Drygas W., Gajewska M., Zdrojewski T.: Niedostateczny poziom aktywności fizycznej w Polsce jako zagrożenie i wyzwanie dla zdrowia publicznego. Raport Komitetu Zdrowia Publicznego Polskiej Akademii Nauk. Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego - Państwowy Zakład Higieny, Warszawa 2021: 71-90
67. Montag C., Elhai J. D.: Discussing digital technology overuse in children and adolescents during the COVID-19 pandemic and beyond: on the importance of considering affective neuroscience theory. *Addict Behav Rep.* 2020; 12(1): 1-3.
68. Trabelsi K., Ammar A., Masmoudi L., Boukhris O., Chtourou H., Bouaziz B.: Globally altered sleep patterns and physical activity levels by confinement in 5056 individuals: ECLB COVID-19 international online survey. *Biology of Sport* 2021; 38(4): 495–506.
69. Puccinelli P. J., da Costa T. S., Seffrin A., de Lira C. A. B., Vancini R. L., Nikolaidis P. T., Knechtle B., Rosemann T., Hill L., Andrade M. S.: Correction to: Reduced level of physical activity during COVID-19 pandemic is associated with depression and anxiety levels: an internet-based survey. *BMC Public Health* 2021; 21(1): 613.
70. Akbari H., Pourabbas M., Yoosefi M., Briki W., Attaran S., Mansoor H.: How physical activity behavior affected well-being, anxiety and sleep quality during COVID-19 restrictions in Iran. *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.* 2021; 25(24): 7847–7857.
71. David M. E., Roberts J. A.: Smartphone Use during the COVID-19 Pandemic: Social Versus Physical Distancing. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021; 18(3): 1034.
72. Mokhtarinia H. R., Torkamani M. H., Farmani O., Biglarian A., Gabel C. P.: Smartphone addiction in children: patterns of use and musculoskeletal discomfort during the COVID-19 pandemic in Iran. *BMC Pediatrics* 2022; 22(1): 681.

73. Sohn S. Y., Rees P., Wildridge B., Kalk N. J., Carter B.: Prevalence of problematic smartphone usage and associated mental health outcomes amongst children and young people: a systematic review, meta-analysis and GRADE of the evidence. *BMC Psychiatry* 2019; 19(1): 1–10.
74. Jaiswal S., Asper L., Long J., Lee A., Harrison K., Golebiowski B.: Ocular and visual discomfort associated with smartphones, tablets and computers: what we do and do not know. *Clin Exp Optom.* 2019; 102(5): 463-477.
75. Kwon K., Kim H. J., Park M.: The functional change of accommodation and convergence in the mid-forties by using smartphone. *Journal of Korean Ophthalmic Optics Society* 2016; 21(2): 127-135.
76. Fan Q., Wang H., Kong W., Zhang W., Li Z., Wang Y.: Online Learning-Related Visual Function Impairment During and After the COVID-19 Pandemic. *Front Public Health.* 2021; 9(2): 1-5.
77. García-Moreno J. M., Calvo-Muñoz I., Gómez-Conesa A., López-López J. A.: Effectiveness of physiotherapy interventions for back care and the prevention of non-specific low back pain in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord.* 2022; 23(1): 314.
78. Vitman N., Hellerstein D., Zeev A., Gilo Y., Nakdimon O., Peretz A., Eilat-Adar S.: A Comparison between Different Types and Frequency of Physiotherapy Treatment for Children and Adolescents with Postural Problems and Low Back Pain. *Phys Occup Ther Pediatr.* 2022; 42(2): 215-226.
79. Mańka A. K., Ledwoń D. J., Mitas A. W.: Ergonomia stanowiska nauki dzieci wczesnoszkolnych w aspekcie efektywności procesu nauczania - uczenia się w: „Edukacja – Technika – Informatyka”. *Kwartalnik Naukowy.* Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2019; 3(29): 133-141.
80. Brzęk A.: Czynniki egzogenne wpływające na kształtowanie postawy ciała u dzieci i młodzieży w aspekcie fizjoprofilaktyki pierwotnej w: Knapik A., Beño P., Rottermund J. (red.): *Zdrowie człowieka w ontogenezie. Tom I. Aspekty biomedyczne.* Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Katowice 2020: 41-49.

81. Nogueira-de-Almeida C. A., Del Ciampo L. A., Ferraz I. S., Del Ciampo I. R. L., Contini A. A., Ued F. D. V.: COVID-19 and obesity in childhood and adolescence: a clinical review. *Jornal de Pediatria (Rio J)* 2020; 96(5): 546-558.
82. Woolford S. J., Sidell M., Li X., Else V., Young D. R., Resnicow K., Koebnick C.: Changes in Body Mass Index Among Children and Adolescents During the COVID-19 Pandemic. *JAMA* 2021; 326(14): 1434-1436.
83. Allabadi H., Dabis J., Aghabekian V., Khader A., Khammash U.: Impact of COVID-19 lockdown on dietary and lifestyle behaviours among adolescents in Palestine. *Dynamics of Human Health*; 2020: 7(2): 1-2, 9-10.
84. Yang S., Guo B., Ao L., Yang C., Zhang L., Zhou J., Jia P.: Obesity and activity patterns before and during COVID-19 lockdown among youths in China. *Clinical Obesity* 2020; 10(6): 1-7.
85. Łuszczki E., Bartosiewicz A., Pezdan-Śliż I., Kuchciak M., Jagielski P., Oleksy Ł., Stolarczyk A., Dereń K.: Children's Eating Habits, Physical Activity, Sleep, and Media Usage before and during COVID-19 Pandemic in Poland. *Nutrients* 2021; 13(7): 7-9.
86. Wilczyński J., Lipińska-Stańczak M., Wilczyński I.: Body Posture Defects and Body Composition in School-Age Children. *Children (Basel)* 2020; 7(11): 1-2, 14-16.
87. Sokołowska E., Krakowiak H.: Postawa ciała dzieci z wybranych bydgoskich przedszkoli. *Medical and Biological Sciences* 2005; 19(3): 89-93.
88. Rusnak R., Potasova M., Littva V., Kutis P., Komar M., Macej P.: World's COVID-19 anti-pandemic measures in the context of postural and spine disorders in primary school children in Slovakia. *Bratislava Medical Journal* 2022; 123(8): 555-559.
89. Mingazova E. N., Akimova L. V., Pozharskaya E. N., Mingazov R. N.: [Health risks of school-age children with distance learning in the first months of the spread of COVID-19]. *Probl Sotsialnoi Gig Zdravookhranennii i Istor Med.* 2021; 29(4): 588-592.

Ocena aktywności fizycznej wśród studentów Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku

Natalia Sienkiewicz¹, Anna Hryniewicz², Grażyna Paszko-Patej³

¹ Absolwentka kierunku Fizjoterapia, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

² Klinika Rehabilitacji Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku

³ Klinika Rehabilitacji Dziecięcej z Ośrodkiem Wczesnej Pomocy Dzieciom Upośledzonym „Dać Szansę”

Wprowadzenie

Definicja i historia aktywności

Aktywność fizyczna towarzyszyła ludziom od zawsze. Już w czasach starożytnych ludzie wiedzieli jak dużą rolę odgrywa ruch. Zauważono, że wysiłek fizyczny wpływa korzystnie na nastrój i samopoczucie. Urządzano zawody sportowe i turnieje. Sport odgrywał dużą rolę w kulturze i społeczeństwie. Aktywność fizyczną definiuje się jako wysiłek mięśniowy powodujący w ustroju zmiany, powodujące zwiększanie wydatku energetycznego [1,2].

Pojęcia związane z aktywnością fizyczną

Wysiłek i wypoczynek są stanami organizmu, które stale następują po sobie. Jest to naturalny proces organizmu. Także wydolnością fizyczną organizmu nazywa się możliwości wykonania intensywnej pracy przy niewielkim zmęczeniu i szybkim wypoczynku. Wydolność zależy od: motywacji, cech ogólnej sprawności i potencjałów energetycznych tlenowych oraz beztlenowych.

Tolerancja wysiłkowa, czyli możliwości organizmu w zakresie wykonywania wysiłku fizycznego od momentu wystąpienia uczucia dyskomfortu do potrzeby przerwania aktywności. Jest to także zdolność organizmu do sprawnego powrotu do sprawności bez objawów zmęczenia. Im więcej ćwiczeń fizycznych wykonuje się, tym większa jest tolerancja wysiłku. Rehabilitacja chorych wydłuża również ich tolerancję wysiłku [3].

Kultura fizyczna

Kultura fizyczna dba o rozwój psychofizyczny i zdrowie w społeczeństwie. Wyróżnia się cztery formy kultury fizycznej:

- wychowanie fizyczne – realizowana w szkołach i uczelniach, dotyczy dzieci i młodzieży, jest ważną składową edukacji fizycznej młodzieży, wpływa na rozwój młodzieży
- rekreacja fizyczna – forma aktywności fizycznej dla dorosłych, celem jej jest utrzymanie zdrowia i sprawnego ciała, dorośli również rozwijają się fizycznie i relaksują, może to być turystyka lub sport wykonywany rekreacyjnie
- sport – jest to rodzaj aktywności fizycznej osób z ponadprzeciętnymi zdolnościami, opierający się na rywalizacji i chęci osiągnięcia wysokich wyników, zazwyczaj bardzo intensywny rodzaj wysiłku fizycznego
- rehabilitacja medyczna – jest to aktywność dla osób, które chcą odzyskać lub skompensować utracone funkcje psychomotoryczne. Wyróżniamy cztery formy rehabilitacji medycznej: kinezyterapię, zajęcia wychowania fizycznego specjalnego, podejmowanie działalności sportowej oraz uprawianie rekreacji ruchowej. Kinezyterapia, czyli leczenie ruchem, jest najważniejszą częścią rehabilitacji medycznej, znacząco wpływa na poprawę funkcji zdrowotnych, polepszenie swojej sprawności fizycznej. Może być prowadzona w szpitalu lub poza nim. Obecnie najczęstszą formą kinezyterapii są ćwiczenia ruchowe [3].

Aktywność fizyczna a organizm człowieka

Ciało człowieka potrzebuje ruchu, aby właściwie pracować i wzmacniać odporność. Organizm został stworzony do aktywności fizycznej. Ruch jest niezbędny do życia. Osoby, które decydowały się podjąć ruch odnotowywały lepszą jakość życia i poprawę stanu psychicznego [4].

Wpływ aktywności fizycznej na układ oddechowy

Oddychanie jest mechanizmem złożonym. Proces ten wspierają układy: ruchu, krążenia, nerwowy. Ważną rolę w procesie oddychania odgrywają mięśnie oddechowe. Dzięki nim

możliwe jest dostarczenie tlenu do narządów i tkanek oraz prawidłowa praca płuc. U osób trenujących regularnie mięśnie oddechowe stają się silniejsze. Aktywność fizyczna znacząco wpływa na czynność tych mięśni. Trenując te mięśnie można znacząco poprawić ich sprawność fizyczną. Sport poprawia też wydolność fizyczną. Osoby uprawiające regularnie aktywność fizyczną mają zwiększony przepływ krwi przez płuca. U takich osób hiperwentylacja zaczyna się dopiero przy większych wysiłkach w porównaniu do osób nieuprawiających regularnej aktywności fizycznej. Dzięki temu zmniejsza się występowanie duszności. Korzystnym aspektem aktywności fizycznej jest mniejsze zmęczenie przy pracy fizycznej [4,5].

Ważnym aspektem jest fizjoterapia pulmonologiczna. Głównym jej celem jest niezależność chorego w warunkach domowych. Rehabilitacja zmniejsza w znacznym stopniu duszność, zwiększa tolerancję na aktywność fizyczną i zapobiega rozwojowi chorób.

Program terapii powinien być indywidualny dla każdego pacjenta. Powinien zawierać: ćwiczenia oddechowe, fizyczne, edukację pacjenta, pomoc psychologiczną i socjologiczną. Dobrze przeprowadzona rehabilitacja skraca hospitalizację chorych i przyspiesza powrót do sprawności. Korzystnie wpływa też na stres i świadomość chorego na temat stanu jego organizmu. Pomaga też lepiej radzić sobie z depresją i lękiem [6].

Aktywność fizyczna a układ krążenia

Aktywność fizyczna pozytywnie oddziałuje na układ krążenia. Z powodu rosnącej liczby przypadków chorób sercowo – naczyniowych, coraz popularniejsza staje się profilaktyka i rehabilitacja. Choroby te stanowią poważny problem w dzisiejszym świecie. Choroby układu krążenia w dużym stopniu są uwarunkowane stylem i trybem życia.

Podczas wysiłku rośnie częstość skurczów serca. Regularny ruch powoduje korzystne zmiany metaboliczne w mięśniu sercowym. Sport zwiększa objętość minutową serca, wpływa to pozytywnie na pracę mięśni szkieletowych.

Aktywność fizyczna, ćwiczenia i związany z tym wysoki poziom sprawności sercowo-oddechowej zmniejszają śmiertelność z przyczyn sercowo-naczyniowych, zmniejszają ryzyko niewydolności serca i zawału mięśnia sercowego oraz poprawiają funkcjonowanie tętnic i serca zwłaszcza u osób starszych. Ruch minimalizuje ryzyko chorób krążenia, zwłaszcza choroby niedokrwiennej serca, miażdżycy, niewydolności krążeniowej, nadciśnienia tętniczego. Całkowity brak aktywności fizycznej zwiększa ryzyko wystąpienia choroby niedokrwiennej serca, poważnych niepożądanych zdarzeń sercowo-naczyniowych, czy też zgonów.

Rehabilitacja kardiologiczna stanowi istotny element postępowania terapeutycznego w chorobach serca. Kompleksowa rehabilitacja kardiologiczna w chorobie serca zwiększa szanse

na szybszy powrót pacjenta do sprawności. Oddziałuje też psychospołecznie oraz wpływa na zmniejszenie ryzyka ponownego wystąpienia choroby. Wtórna profilaktyka poprawia zwalczanie czynników ryzyka choroby i ułatwia hamowanie skutków choroby.

W rehabilitacji kardiologicznej u pacjenta z chorobami serca stosuje się: trening wytrzymałościowy, trening oporowy, ćwiczenia fizyczne oraz ćwiczenia oddechowe. Trening fizyczny poprawia tolerancję wysiłku, zwiększa siłę mięśni, zmniejsza ryzyko wystąpienia duszności. Redukując objawy choroby serca zwiększa się jakość życia chorego oraz wydłuża się jego życie [7,8,9].

Aktywność fizyczna a układ nerwowy

Aktywność fizyczna znacząco poprawia pracę układu nerwowego. Zwiększa pozyskiwanie jednostek ruchowych mięśnia, co usprawnia pracę mięśnia. Zwiększa się siłę i jakość skurczu. Neurony ruchowe wytwarzają większą ilość potencjałów. Osoby trenujące regularnie potrafią włączać więcej jednostek motorycznych i wytwarzać większą siłę skurczu niż osoby, które nie trenują regularnie. Wykonywały też ruchy bardziej precyzyjnie i skoordynowanie.

Rehabilitacja neurologiczna znacząco wpływa na rozwój chorób, zwłaszcza udarów niedokrwiennych serca. Pomaga przeciwdziałać skutkom długiego unieruchomienia, które często są niebezpieczne dla życia i zdrowia. Poprawia sprawność ruchową chorych i przyspiesza powrót do zdrowia. Działa też pozytywnie na stan psychiczny pacjentów. Ułatwia dostosowanie się do nowej sytuacji życiowej, która często uległa zmianie z powodu choroby. Zmniejsza lęki i poprawia poczucie bezpieczeństwa pacjentów. Pomaga zrozumieć mechanizmy zachodzące w ciele chorego [10,11].

Aktywność fizyczna a układ immunologiczny

Aktywność fizyczna przedłuża długość życia i wpływa na obniżenie zachorowalności na choroby przewlekłe. Poprawia reakcje obronne organizmu. Dzieci ze znaczną aktywnością fizyczną rzadziej zapadają na infekcje. Wykazano, że ćwiczenia o umiarkowanej intensywności poprawiają odpowiedź immunologiczną na szczepienie, zmniejszają przewlekłe zapalenia i poprawę rokowania w chorobach takich jak HIV, cukrzyca, nowotwory. Regularny ruch należy do podstawowych składowych profilaktyki. Również aktywność wpływa na lepszy stan psychiczny, co podnosi odporność.

Jednak zbyt duży wysiłek fizyczny może obniżać odporność i przeciążać organizm. Zwłaszcza zwiększa ryzyko infekcji górnych dróg oddechowych. Trening powinien być zrównoważony i dobrany do indywidualnych potrzeb organizmu [4,12,13,14].

Aktywność fizyczna a układ hormonalny

Podczas aktywności fizycznej układ hormonalny aktywuje układ współczulny i rdzeń nadnerczy. Wzmożenie działania układu współczulnego w początkowej fazie aktywności następuje na skutek tymczasowego obniżenia ciśnienia krwi. Stężenie adrenaliny wzrasta już przy niewielkim wysiłku. Adrenalina natomiast wzrasta dopiero przy wysiłku powyżej 40% VO₂max. Dalszy ich wzrost zależy od obciążenia i czasu trwania wysiłku.

Długa aktywność fizyczna sprawia, że zwiększa się produkcja glukagonu. Podniesienie poziomu glukagonu powoduje wzrost stężenia glukozy w wątrobie, ponieważ uaktywnia się glikogenoliza i glukoneogeneza. Ruch pobudza też proces rozkładu hydrolitycznego trójglicerydów w tkance tłuszczowej. Stężenia insuliny podczas ruchu zmniejsza się.

Glikokortykosteroidy podczas aktywności fizycznej zmieniają się w zależności od intensywności wysiłku fizycznego. Wzrost stężenia kortyzolu we krwi skutkuje wzmożeniem glukoneogenezy i lipolizy. W trakcie trwania ruchu zwiększa się też aldosteron. Jego wzrost jest związany ze zmianą stężenia jonów potasu i sodu we krwi. [4,15].

Aktywność fizyczna a układ pokarmowy

Niezbyt obciążające wysiłki fizyczne nie wpływają znacząco na układ pokarmowy. Natomiast duże obciążenia mogą hamować czynności wydzielnicze i motoryczne przewodu pokarmowego [15].

Aktywność fizyczna a układ moczowy

Wysiłek fizyczny wpływa znacząco na układ moczowy i gospodarkę wodno – elektrolitową. Zmniejsza diurezę i powoduje wzrost stężenia osmotycznego moczu. Powoduje to białkomocz wysiłkowy. Pojawia się on najczęściej pół godziny po zakończeniu aktywności.

W wielu badaniach zaobserwowano, że wpływanie na dietę, ćwiczenia i styl życia mogą odgrywać rolę w łagodzeniu postępu choroby, śmiertelności i ogólnego obciążenia chorobą w przypadku raka prostaty o wysokim stopniu złośliwości i śmiertelnego. Badanie mężczyzn z rakiem prostaty wykazało, że ci, którzy ćwiczyli energicznie przez co najmniej trzy godziny

tygodniowo, mieli o 61% niższe ryzyko śmiertelności w porównaniu do osób z mniej niż jedną godziną tygodniowo intensywnej aktywności. [15,16].

Aktywność fizyczna a układ kostno-stawowy

Aktywność fizyczna powoduje zmiany w tkance chrzęstnej i kostnej, dzięki czemu tkanka stabilizuje się i mniej ulega urazom. Ruch powoduje też stabilizację stawu, zwiększanie zakresów ruchów w stawach i ich wzmacnianie. Następuje też pobudzanie kałek maziowych, odżywienie i lepsze ukrwienie stawów. Ponadto zwiększa się też elastyczność i wytrzymałość torebek stawowych i więzadeł. Poprawia się też ich sprężystość. Daje to większą stabilizację dla całego układu ruchu [4].

Aktywność fizyczna i dieta bogata w witaminę D i minerały wpływa pozytywnie na budowę kości. Ruch zwiększa ich mineralizację i uwapnienie, co wpływa na prawidłową hipertrofię. Zagęszczeniu ulegają beleczki kostne. Kości są bardziej wytrzymałe. Oddziałuje to pozytywnie na współczynnik gęstości kości, co zmniejsza ryzyko osteoporozy. Aktywność fizyczna ma również duże znaczenie w przebiegu osteoporozy. Ruch jest bardzo ważny we wczesnym etapie choroby. Również w późniejszych etapach choroby należy usprawniać pacjentów. Dużą rolę odgrywa regularność i indywidualne podejście do każdego pacjenta z osteoporozą. Ćwiczenia działają na pacjentów przeciwbólowo, poprawiają postawę ciała i równowagę. Należy jednak uważać, ponieważ niektóre formy aktywności fizycznej są niewskazane np. gwałtowne ruchy skrętne, skoki i dźwiganie ciężarów. Dodatkowo chorzy powinni unikać aktywności przy których może nastąpić wytrącenie z równowagi, jak jazda na rowerze, narty czy bieganie. Podwyższają one ryzyko urazu.

Budowa i stan kości wpływają na powstawanie wad postawy u dzieci i dorosłych. Zbyt mała ilość aktywności fizycznej może powodować wady postawy. Również w przypadku leczenia nieprawidłowej postawy warto stosować formy aktywności fizycznej. Ćwiczenia korekcyjne, elongacyjne, oddechowe i wzmacniające są stosowane w przypadku takich chorób. Również pływanie działa pozytywnie. Aktywność fizyczna wzmacnia przyczepy, ścięgna i więzadła [17,18,19].

Aktywność fizyczna a układ mięśniowy

Aktywność fizyczna oddziałuje znacząco na układ mięśniowy. Wpływa na wzrost mięśnia i jego siłę. Wzrasta masa mięśnia i siła jego skurczu. Wysilek fizyczny utrzymuje sprężystość mięśni. Wykazano, że u osób regularnie ćwiczących spadek masy mięśniowej jest

znacznie mniejszy niż u osób mniej aktywnych fizycznie. Zmienia się także średnica włókien. Regularny ruch wpływa na zręczność.

Zmiany we włóknach mięśniowych zależą od formy podejmowanej aktywności fizycznej. Treningi siłowe oddziałują na średnicę włókna, tak aby mięsień był silniejszy i większy. Treningi wytrzymałościowe wpływają na podniesienie odporności na zmęczenie włókna mięśniowego. Ten rodzaj aktywności może spowodować jednak spadek siły skurczu i zmniejszenie średnicy.

Lepsza sprawność układu mięśniowego wpływa pozytywnie na stabilizację kręgosłupa. Regularny wysiłek fizyczny sprawia, że mięśnie grzbietu i brzucha wzmacniają się. Poprawia to działanie gorsetu mięśniowego, co wpływa na łagodzenie bólów w obrębie kręgosłupa i lepszą jego sprawność.

Aktywność fizyczna oddziałuje również pozytywnie na zmiany zwyrodnieniowe. Podejmowanie różnych ćwiczeń fizycznych wpływa na zmniejszenie natężenia bólu oraz poprawę sprawności motorycznej. Stosuje się głównie ćwiczenia wzmacniające, rozciągające i aerobowe, które są uważane za najskuteczniejsze w przebiegu choroby zwyrodnieniowej. Wykazano, że dużą rolę w przebiegu choroby odgrywa aktywność fizyczna i prawidłowe żywienie. Aktywność fizyczna wydłuża okres niezależności chorych i poprawia ich sprawność fizyczną, co wpływa pozytywnie na jakość życia.

Zbyt duża aktywność fizyczna może prowadzić do uruchomienia mechanizmów ochronnych układu ruchu. Jednym z nich jest mechanizm zmęczenia i bólu. Pod wpływem zmęczenia mięśnie stają się niezdolne do uruchamiania siły. Jeżeli nie występowałby ten mechanizm, można by było w łatwy sposób uszkodzić mięsień i zaburzyć jego homeostazę [4,5,20,21].

Aktywność fizyczna a otyłość

Aktywność fizyczna odgrywa podstawową rolę w profilaktyce i leczeniu otyłości. Również korzystnie wpływa na cukrzycę typu 2. Regularny wysiłek fizyczny zwiększa użytkowanie energii i zwiększa termogenezę. Wzrost masy mięśniowej pod wpływem aktywności wpływa na oksydację tłuszczów i korzystnie oddziałuje na pracę receptora insulinowego. Poprawia to wrażliwość na insulinę. Aktywność fizyczna zwiększa poziom cholesterolu HDL. Ponadto regularny ruch obniża stres oksydacyjny i zwiększa mechanizmy

antyoksydacyjne organizmu. Wysiłek fizyczny wpływa też na zmniejszenie poziomu cytokin, które działają prozapalnie. Jest to wyjątkowo ważne w przypadku cukrzycy typu 2.

Podstawową aktywnością dla pacjentów z otyłością powinny być dynamiczne ćwiczenia aerobowe. Zwiększa to poprawę wydolności pacjentów z otyłością. Zaleca się formy ćwiczeń włączające duże grupy mięśniowe, ale z niskim ryzykiem upadku. Optymalne będą: jazda na rowerze, pływanie i ćwiczenia w wodzie, marsze lub nordic walking. Chorzy powinni również pamiętać o wykonywaniu ćwiczeń oporowych, które przyczyniają się do utraty tkanki tłuszczowej przy zachowaniu masy mięśniowej. Należy indywidualnie dobrać taką aktywność pacjentowi, która najbardziej mu będzie sprzyjać. Warto wziąć też pod uwagę możliwość ćwiczeń w grupie, co może pomagać pacjentom w motywacji i regularności [22,23,24].

Aktywność fizyczna a psychika

Aktywność fizyczna wpływa na lepsze samopoczucie i nastrój. W czasie treningu obniżają się nadmierne napięcia emocjonalne. Ruch podnosi poziom hormonu szczęścia, czyli endorfinę, we krwi, co wpływa na lepszy nastrój. Osoby regularnie uprawiające sport znacznie częściej są optymistami i pozytywniej reagują w życiu codziennym. Wysiłek fizyczny wpływa również pozytywnie na jakość snu i ułatwia zasypianie. Osoby regularnie podejmujące aktywność fizyczną są bardziej pewne swojej kondycji zdrowotnej, oceniają wyżej swoją jakość życia i samopoczucie fizyczne i psychiczne. Aktywność fizyczna jest bardzo dobrą metodą na poradzenie sobie ze stresem. Wpływa też na stan psychiczny podczas choroby nowotworowej.

Wysiłek fizyczny jest bardzo ważny przy intensywnej pracy umysłowej i siedzącej pracy. Podwyższa on odporność na stres i zmęczenie. Duża ilość ruchu pozytywnie działa na pracę umysł. Wspomaga planowanie, pamięć krótkotrwałą i podejmowanie decyzji. Poprawia sprawność intelektualną i koncentrację. Rzadziej ulegają rozproszeniu. Ruch dotlenia mózg. Osoby takie są efektywniejsze i bardziej produktywne. Łatwiej utrzymują równowagę emocjonalną. Mają wyższy poziom zdolności adaptacyjnej, zwłaszcza gdy pojawia się nowa, niekorzystna sytuacja. Aktywność fizyczna uczy odpowiedzialności, konsekwencji w przypadku podejmowanych działań i zrozumienie wartości kulturowych. Pozwala lepiej analizować i zbierać informacje z otoczenia.

Wysiłek fizyczny pozytywnie działa również na osoby cierpiące na depresję i lęki. Czynniki zwiększające ryzyko wystąpienia depresji to niedostateczny wysiłek fizyczny lub

wymagająca praca umysłowa i brak aktywności fizycznej. Zaburzenia lękowe również występowały częściej w grupie osób z niedostateczną aktywnością fizyczną. Najniższe ryzyko dotyczyło osób, które były aktywne kilka razy w tygodniu, ale nie codziennie. Należy jednak pamiętać, aby aktywność fizyczna nie stanowiła dominującej roli w życiu i nie prowadziła do rezygnowania z innych czynności na rzecz sportu. Również podczas leczenia depresji i zaburzeń lękowych aktywność fizyczna odgrywała znaczącą rolę [4,5,13,21,25].

Aktywność fizyczna w ciąży

Regularne ćwiczenia, jeśli nie ma przeciwwskazań, a ciąża jest fizjologiczna, są bardzo ważne dla kobiet w ciąży. Przede wszystkim odpowiednio dobrane ćwiczenia poprawiają ogólną kondycję fizyczną, zapobiegają wielu dolegliwościom w ciąży. Pozwalają zwiększyć apetyt i złagodzić mdłości, poprawić samopoczucie, a także pozytywnie wpłynąć na jakość snu. Powinno się pamiętać również o potrzebie podjęcia aktywności fizycznej w celu utrzymania lub zwiększenia funkcji sercowo-oddechowej, zakresu ruchomości stawów, siły i wytrzymałości mięśniowej. Należy również odpowiednio wspomagać ćwiczeniami stawy biodrowe, kolanowe i stawy kręgosłupa. Prawidłowo przeprowadzone ćwiczenia mogą wpływać pozytywnie na czas porodu i poprawiać jego skuteczność. Aktywność fizyczna wpływa też profilaktycznie na cukrzycę ciążową. Kobiety uprawiające aktywność fizyczną lepiej radzą sobie ze stresem, wahaniami nastroju, irytacją i szybciej wracają do równowagi emocjonalnej, ponieważ sport wpływa na wydzielanie endorfin. Zmniejsza też lęki i stres podczas ciąży, pozwala lepiej radzić sobie z obawami [26,27].

Odpowiednio dawkowana aktywność fizyczna przyspiesza proces regeneracji zmian ciążowych po porodzie. Pozwala szybciej wrócić do wagi sprzed ciąży, co wpływa na samopoczucie. Wyśiłek fizyczny działa profilaktycznie na depresję poporodową. Pomaga szybciej zaadoptować się do nowej sytuacji życiowej. Również wśród kobiet z zaburzeniami nastroju w okresie połogu ruch działał pozytywnie [28,29,30,31].

Aktywność fizyczna u osób starszych

Starzenie się jest postępującą degradacją działania organów i układów. Wpływ na to ma upływ czasu. Wraz z wiekiem rośnie ryzyko wystąpienia chorób.. Ruch ma kluczowe znaczenie w procesach starzeniowych i może przedłużać samodzielność osób starszych. U osób starszych ważna jest odpowiednia profilaktyka chorób i propagowanie zdrowego stylu życia. Zwłaszcza

aktywność w ich przypadku odgrywa znaczną rolę w chorobach krążenia i cukrzycy. Wyśilek fizyczny przedłuża życie i polepsza jego jakość [32,33,34]

Ruch u osób starszych spełnia rolę terapeutyczną i jest on niezbędny do prawidłowego funkcjonowania. Pozwala na szybszą adaptację do zmian zachodzących w ciele, psychicznych i fizycznych oraz kompensację polegającą na zniwelowaniu negatywnych dysfunkcji. Wpływa również na lepsze dostosowanie organizmu do środowiska społecznego. Ważne jest, aby włączać pacjenta do życia społecznego i aktywizować go. Wpływa to na stan psychiczny i fizyczny pacjenta. Fizjoterapia ruchowa jest ważną aktywnością wpływającą na mechanizm starzenia. Dzięki rehabilitacji można przywrócić całkowitą lub możliwe najbardziej zbliżoną do odpowiedniej aktywność fizyczną i psychiczną. Wyśilek fizyczny wpływa na niezależność podczas wykonywania czynności dnia codziennego.

Ryzyko wystąpienia chorób takich jak: cukrzyca typu 2, udar mózgu, nowotwory, nadciśnienie tętnicze, choroba niedokrwienna serca rośnie wraz z wiekiem. Aktywność fizyczna obniża to ryzyko. Sprawia też, że maleje ilość przyjmowanych przez pacjentów leków. Obniża też ilość wizyt lekarskich. Ruch i indywidualna dieta są najważniejszymi składowymi właściwego starzenia.

Aktywność fizyczna wpływa na wiele narządów osób starszych. Przedłuża sprawność ruchową, zmniejsza ryzyko wystąpienia osteoporozy, zmniejsza ryzyko złamań, wzmacnia mięśnie i pomaga zachować prawidłową postawę ciała. Zwiększa stabilność ciała i zmniejsza ryzyko upadków. Wpływa pozytywnie na koordynację nerwowo-mięśniową i równowagę. Zmniejsza urazowość. Powoduje też wzrost zdolności mięśni do przemian tlenowych.

Wyśilek fizyczny działa również znacząco na układ oddechowy. Maleje ilość oddechów na minutę, zwiększa się pojemność życiowa płuc i pojemność dyfuzyjną. Obniża to ryzyko wystąpienia chorób układu oddechowego i sercowego.

Aktywność fizyczna obniża ciśnienie tętnicze krwi, co jest szczególnie znaczące u osoby starszej. Następuje też wzrost poziomu krwinek czerwonych, leukocytów i hemoglobiny we krwi. Zmniejsza to ryzyko anemii. Ruch wpływa też ochronnie na ośrodkowy układ nerwowy. Zmniejsza ryzyko wystąpienia choroby Alzheimera. Zwiększa odporność organizmu. Działa również przeciwbólowo w przypadku różnych schorzeń.

Według zaleceń związanych z aktywnością fizyczną osób starszych powinno się wprowadzać aktywność umiarkowaną, która wiąże się z wykonywaniem codziennych

czynności. Seniorzy zmieniający swój tryb życia z siedzącego na aktywny osiągają lepsze korzyści zdrowotne niż osoby niećwiczące. Wysiłek fizyczny najlepiej, aby trwał minimum 30 minut. Forma aktywności podejmowanej przez osobę starszą powinna być bezpieczna i dobrana indywidualnie. Należy wziąć pod uwagę ograniczenia wynikające z sytuacji zdrowotnej i wiek pacjenta. Ponadto powinna sprawiać przyjemność seniorowi oraz wpływać pozytywnie na jego stan fizyczny i psychiczny.

Warto również pamiętać o sferze psychicznej seniora. Bardzo dużo osób choruje na depresję i inne zaburzenia psychiczne. Czynniki takie jak: wiek, stan cywilny, miejsce zamieszkania, sytuacja socjalnoekonomiczna seniora oraz sytuacja zdrowotna wpływały na ryzyko wystąpienia depresji. Aktywność fizyczna obniża to ryzyko i dodaje energii do życia osobom starszym. Przedłuża długowieczność i poprawia nastrój. Pozwala też lepiej radzić sobie z lękami.

Ważne jest, aby ćwiczenia nie były zbyt trudne, tak aby seniorzy mogli powtarzać je w domu. Warto zawierać podczas treningu ćwiczenia równoważne, aerobowe i relaksacyjne. Ważne są też ćwiczenia rozluźniające. Poprawiają one elastyczność i stan mięśni. Ćwiczenia te należy wykonywać minimum 10 minut codziennie. Natomiast ćwiczenia tlenowe minimum 20, seniorzy często wybierają bieganie, jazdę na rowerze, nordic walking, spacer, pływanie czy ćwiczenia w wodzie.

Znacząco działa też na osobę starszą trening siłowy. Należy go wykonywać najlepiej 2 razy w tygodniu przez 20 minut. Ważne jest, aby angażowały odpowiednie grupy mięśniowe. Ta aktywność powinna być stopniowa, a intensywność lekka lub umiarkowana.

Seniorzy powinni pamiętać o rozgrzewce. Podczas rozgrzewki można stosować ćwiczenia rozciągające. Należy jednak pamiętać, aby nie napinać zbyt mocno mięśni. Warto też zwrócić uwagę, czy senior nie potrzebuje towarzystwa do uprawiania sportu. Może być to dobra opcja ruchu dla osób mających problemy z motywacją, borykających się z depresją, lękami czy obniżeniem nastroju [35,36,37].

Aktywność fizyczna u młodzieży

Aktywność fizyczna jest bardzo ważna wśród młodzieży. W dzisiejszych czasach często ćwiczenia odkładane są na rzecz telefonu komórkowego. Wpływa to na zdrowie i jakość życia młodych ludzi. Na częstość podejmowania działań związanych ze sportem wpływ ma głównie środowisko. Składa się na to wsparcie emocjonalne, sytuacja rodzinna, status materialny i grupa

znajomych. Również szkoła odgrywa znaczącą rolę w propagowaniu zachowań zdrowotnych, w tym sportowych, wśród młodzieży.

Aktywność fizyczna najlepiej, aby była dopasowana indywidualnie. Można podejmować ruch w postaci zabaw i rekreacji. Ruch powinien wywoływać pozytywne emocje i motywować do kolejnej aktywności w przyszłości. Powinien też uczyć prawidłowego zarządzania czasem wolnym. Dziewczęta znacznie mniej chętnie podejmują aktywność fizyczną niż chłopcy. Należy zatem znaleźć odpowiednią aktywność dla obu płci. Nastolatkom z niepełnosprawnościami również powinni korzystać z odpowiedniej dla nich formy aktywności fizycznej.

Młodzież powinna korzystać z różnej formy aktywności. Ważne jest, aby nie zapominać o ćwiczeniach poprawiających siłę mięśni i wytrzymałość. Zdrowy nastolatek powinien podejmować aktywność fizyczną przez 5 dni w tygodniu o umiarkowanej intensywności. Jeśli obciążenie treningu wzrasta to aktywność zaleca się, aby była podejmowana 3 dni w tygodniu. Aktywność może być raz podejmowana intensywnie a raz umiarkowanie.

Wysiłek fizyczny pobudza układ nerwowy do dojrzewania. Umożliwia to lepsze poznanie otaczającego świata. Ruch wspomaga też pamięć i koncentrację, co jest szczególnie ważne w okresie szkolnym. Rozwija samodzielność i przygotowuje do dorosłego życia. Przyspiesza rozwój motoryczności. Zwiększa gęstość, twardość i sztywność kości, pobudza mineralizację kości. Mięśnie stają się silniejsze, zwiększają też objętość i sprężystość. Również wzmacniane są więzadła i ścięgna.

Ruch pobudza też do rozwoju układu oddechowego. Sprawia, że płuca wykonują większą pracę, a młody człowiek oddycha głębiej i szybciej. Wzrasta pojemność życiowa płuc, a narządy dostają więcej tlenu. Również poprawia się praca serca. Ruch wpływa też pozytywnie na utrzymanie prawidłowej masy ciała. Zapobiega powstawaniu otyłości i niedowadze. Zmniejsza ryzyko wystąpienia cukrzycy u młodych osób.

Ruch oddziałuje również pozytywnie w sferze psychicznej nastolatków. Zapobiega powstawaniu zaburzeń psychicznych, pozwala lepiej nawiązać kontakt z rówieśnikami i rozwijać nowe pasje. Pozwala też lepiej kontrolować objawy lęku i depresji. Buduje pewność siebie młodzieży i dobrze wpływa na samoocenę [14,38].

Aktywność fizyczna osób niepełnosprawnych

Aktywność fizyczna osób niepełnosprawnych ma kluczowe znaczenie w poprawie jakości życia. Łączy osoby niepełnosprawne z pełnosprawnymi. Odgrywa ważną rolę w procesie adaptacji do niepełnosprawności. Wpływa na jakość funkcjonowania w życiu codziennym. Formy aktywności fizycznej podejmowane przez osoby niepełnosprawne to najczęściej: ćwiczenia ogólnorozwojowe, łączące muzykę i ruch, ćwiczenia w wodzie, terapie. Często też wysiłek fizyczny przybiera formę gier i zabaw. Można również prowadzić terapie w formie zabawy. Ważne jest wdrażanie ćwiczeń poprawiających koordynację nerwowo-mięśniową. Ćwiczenia ogólnorozwojowe mogą przybierać formę ćwiczeń wolnych bądź z przyborami lub na przyrządach. Poprawiają one gibkość, siłę i równowagę.

Ćwiczenia w wodzie wpływają na wiele korzyści fizycznych. Zwiększają zakres ruchomości w stawach, zwiększają siłę mięśniową, wpływają pozytywnie na układ sercowo-naczyniowy i oddechowy. Mają bardzo pozytywny wpływ w przypadku patologicznych krzywizn kręgosłupa, należy jednak dobrać odpowiedni styl pływania do odpowiedniej wady. Obniżają też poziom bólu, wpływają na zmniejszenie spastyki.

Stosuje się też ćwiczenia elongacyjne. Polegają one na wyciągnięciu kręgosłupa w osi długiej. Aktywizują one mięśnie kręgosłupa, zmniejszają krzywizny patologiczne kręgosłupa. Można ćwiczyć o własnych siłach lub stosować elongację bierną, czyli pasy i wyciągi. Ćwiczenia te powodują pobudzenie rogów przednich rdzenia oraz bodźce proprioceptywne.

Osoby niepełnosprawne mają ogromny wybór formy aktywności fizycznej. Może to być: badminton, biegi na orientację, boccia mini, bule, rzutki, golf, kolarstwo, jazda na wózkach, jeździectwo, jogging, koszykówka na wózkach, kręgle, lekkoatletyka, piłka nożna siedmioosobowa, unihokej, skoki spadochronowe w tandemie, paralotnia, rugby na wózkach, szermierka na wózkach, tenis na wózkach. Również można podjąć sporty wodne jak na przykład kanoje czy kajakerstwo. Jest też możliwość uczestniczenia w sportach zimowych. Formy zimowe to curling, narciarstwo biegowe i zjazdowe czy metody wspomagające narciarstwo [3,39].

Aktywność fizyczna a nowotwory

Coraz częściej w medycynie zwraca się uwagę na to, że aktywność fizyczna odgrywa ważną rolę u pacjentów z rakiem. Zdrowy sport zapobiega rozwojowi nowotworów, pomaga łatwiej znieść objawy nowotworu oraz ma pozytywny wpływ na jakość życia i

funkcjonowanie pacjenta. Aktywność fizyczna poprawia również funkcjonowanie pacjenta podczas leczenia przeciwnowotworowego. Aktywność fizyczna wydłuża życie pacjenta onkologicznego, dlatego ważnym aspektem wśród pacjentów onkologicznych jest fizjoterapia, w trakcie leczenia jak również po leczeniu onkologicznym. Wśród mnóstwa czynników ryzyka zachorowania na raka podaje się dwa główne czynniki. Uwagę przykuwa brak lub mała ilość aktywności fizycznej i spożywanie żywności z małą wartością składników odżywczych [40,41,42].

Rak piersi jest jednym z najczęstszych nowotworów złośliwych. Zdiagnozowanie raka piersi często następuje za późno. Aktywność fizyczna jest jednym z modyfikowalnych elementów stylu życia, który może przeciwdziałać zachorowaniu na nowotwór raka piersi. W nowotworze piersi u kobiet aktywność fizyczna może zmniejszać ryzyko nawrotu choroby i zwiększać jakość i długość życia. Aktywność fizyczna jest również ważna w późniejszych etapach nowotworu, ponieważ może poprawić samopoczucie psychiczne i zdrowie fizyczne. Lekarze, fizjoterapeuci i reszta pracowników oddziału powinni mobilizować pacjentów chorych na raka piersi do podejmowania aktywności fizycznej w każdym stadium choroby [43, 44,45].

Nowotwór jelita grubego jest jednym z najczęściej diagnozowanych nowotworów na świecie. W Polsce zachorowalność i umieralność na ten rodzaj nowotworu stale wzrasta. Rak jelita grubego występuje jako drugi po raku piersi u kobiet i raku płuc u mężczyzn w Polsce. Wykazano, że wysoki poziom aktywności fizycznej wpływa na zmniejszenie ryzyka zachorowania na nowotworu jelita grubego względem osób o niższym poziomie. Profilaktyczne znaczenie ma wykonywanie codziennych ćwiczeń przez co najmniej pół godziny. Regularne ćwiczenia zmniejszają ryzyko raka jelita grubego od 30-50%. Ważna jest intensywność wysiłku. Czynniki modyfikowalne nowotworu jelita grubego to: dieta, otyłość, palnie tytoniu, siedzący tryb życia, umiarkowane do ciężkiego spożywanie alkoholu. Jednym z ważniejszych czynników jest brak aktywności fizycznej lub jej mała ilość [46,47].

Cel pracy

Celem głównym była ocena aktywności fizycznej wśród studentów Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku.

Ocena aktywności fizycznej wśród studentów Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku

Cele szczegółowe:

1. Określenie poziomu aktywności fizycznej studentów Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku.
2. Określenie wpływu aktywności fizycznej na jakość nauki wśród studentów Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku.
3. Określenie rodzaju podejmowanej aktywności przez studentów Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku.

Metodyka pracy

Przedmiotem prowadzonych badań była ocena aktywności fizycznej wśród studentów Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku. Badaniu zostało poddanych łącznie 93 osoby, w tym 69 kobiet (74,2%) i 24 mężczyzn (25,8%). Do badania przystępowali studenci wszystkich kierunków Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku.

Podczas badania wykorzystano metodę sondażu diagnostycznego i autorski kwestionariusz ankiety dostępny online. Ankieta zawierała łącznie 19 pytań w tym 17 pytań zamkniętych i 2 pytania otwarte. Pytania dotyczyły:

- płci badanych
- kierunku studiów
- wzrostu i wagi ciała
- formy podejmowanych aktywności
- częstotliwości podejmowanych aktywności
- oceny własnej aktywności przez badanych

Na przeprowadzenie badań uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku (uchwała nr APK.002.466.2022).

Ocena aktywności fizycznej wśród studentów Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku

W celu zestawienia i opracowania wyników przeprowadzonego badania wykorzystano programy Microsoft Excel oraz Statistica 13. Na podstawie otrzymanych wyników dokonano podstawowego opisu statystycznego.

W celu sprawdzenia normalności rozkładu danych posłużono się testem Shapiro-Wilka. Do analizy statystycznej posłużono się testem Kruskala-Wallisa. Przyjęto poziom istotności wyników $p \leq 0,05$.

Wyniki

W grupie badawczej znalazły się 93 osoby, w tym 69 kobiet (74,2%) i 24 mężczyźni (25,8%). Najczęściej do badania przystępowali studenci fizjoterapii ($n=38$; 40,9%), najrzadziej zaś studenci zdrowia publicznego i epidemiologii ($n=1$; 1,1%) (Tabela 1).

Tabela 1. Struktura grupy badawczej względem kierunku i roku studiów

Kierunek i rok studiów		Liczebność (N)	%	Liczebność (N)	%
Pielęgniarstwo	1 rok	5	5.4	14	15.1
	2 rok	2	2.2		
	3 rok	4	4.3		
	4 rok	1	1.1		
	2 rok II stopień	2	2.2		
Fizjoterapia	1 rok	7	7.5	38	40.9
	2 rok	11	11.8		
	3 rok	3	3.2		
	4 rok	4	4.3		
	5 rok	13	14.0		
Położnictwo	1 rok	1	1.1	5	5.4
	2 rok	2	2.2		
	2 rok II stopień	2	2.2		

Ocena aktywności fizycznej wśród studentów Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku

Dietetyka	1 rok	3	3.2	6	6.5
	2 rok	2	2.2		
	3 rok	1	1.1		
Elektroradiologia	1 rok	2	2.2	7	7.5
	3 rok	3	3.2		
	1 rok II stopień	2	2.2		
Zdrowie Publiczne	2 rok	1	1.1	3	3.2
	2 rok II stopień	2	2.2		
Logopedia z Fonoaudiologią	2 rok	4	4.3	7	7.5
	3 rok	2	2.2		
	1 rok II stopień	1	1.1		
Ratownictwo Medyczne	1 rok	4	4.3	9	9.7
	2 rok	3	3.2		
	3 rok	2	2.2		
Zdrowie Publiczne i Epidemiologia	1 rok	1	1.1	1	1.1
Biostatystyka	2 rok	1	1.1%	3	3.2
	3 rok	2	2.2%		

W pierwszej części ankiety poproszono ankietowanych o podanie masy ciała oraz wzrostu. Dzięki tym danym udało się wyliczyć wskaźnik masy ciała BMI (ang. *body mass index*), czyli współczynnik powstały przez podzielenie masy ciała podanej w kilogramach przez kwadrat wysokości podanej w metrach. Uzyskane wyniki zestawiono w Tabeli 2.

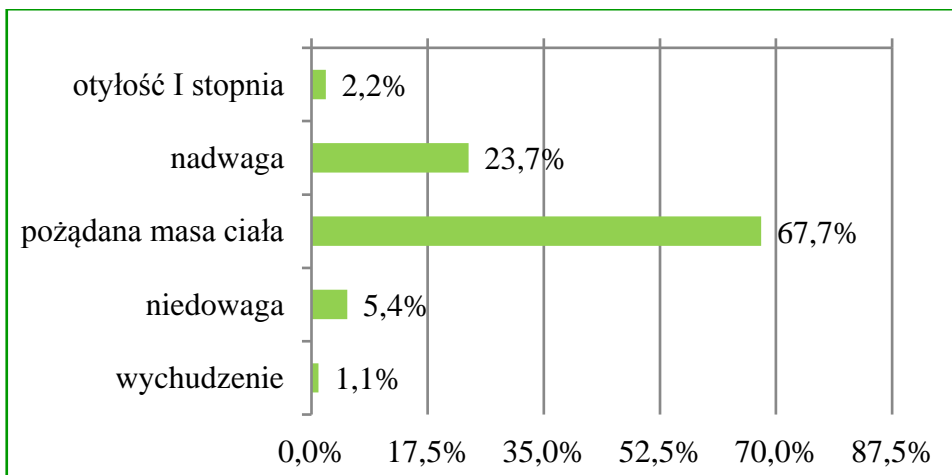
Tabela 2. Masa ciała, wzrost i BMI badanych osób.

Parametr	Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	SD±
----------	---------	---------	---------	----------	-----

Ocena aktywności fizycznej wśród studentów Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku

masa ciała [kg]	66.0	64.0	42.0	100.0	13.2
wzrost [cm]	170.0	169.0	150.0	194.0	9.0
BMI [kg/m ²]	22.7	22.1	16.8	30.1	3.2

Na podstawie wyliczonego wskaźnika BMI stwierdzono, że ponad 3/5 grupy badawczej posiada prawidłową wartość tego wskaźnika (n=63; 67,7%). Wśród 32,3% przypadków wykazano natomiast nieprawidłową wartość BMI (n=30), przy czym częściej obserwowano podwyższoną jego wartość (n=24; 25,8% vs. n=6; 6,5%) (Rycina 1).



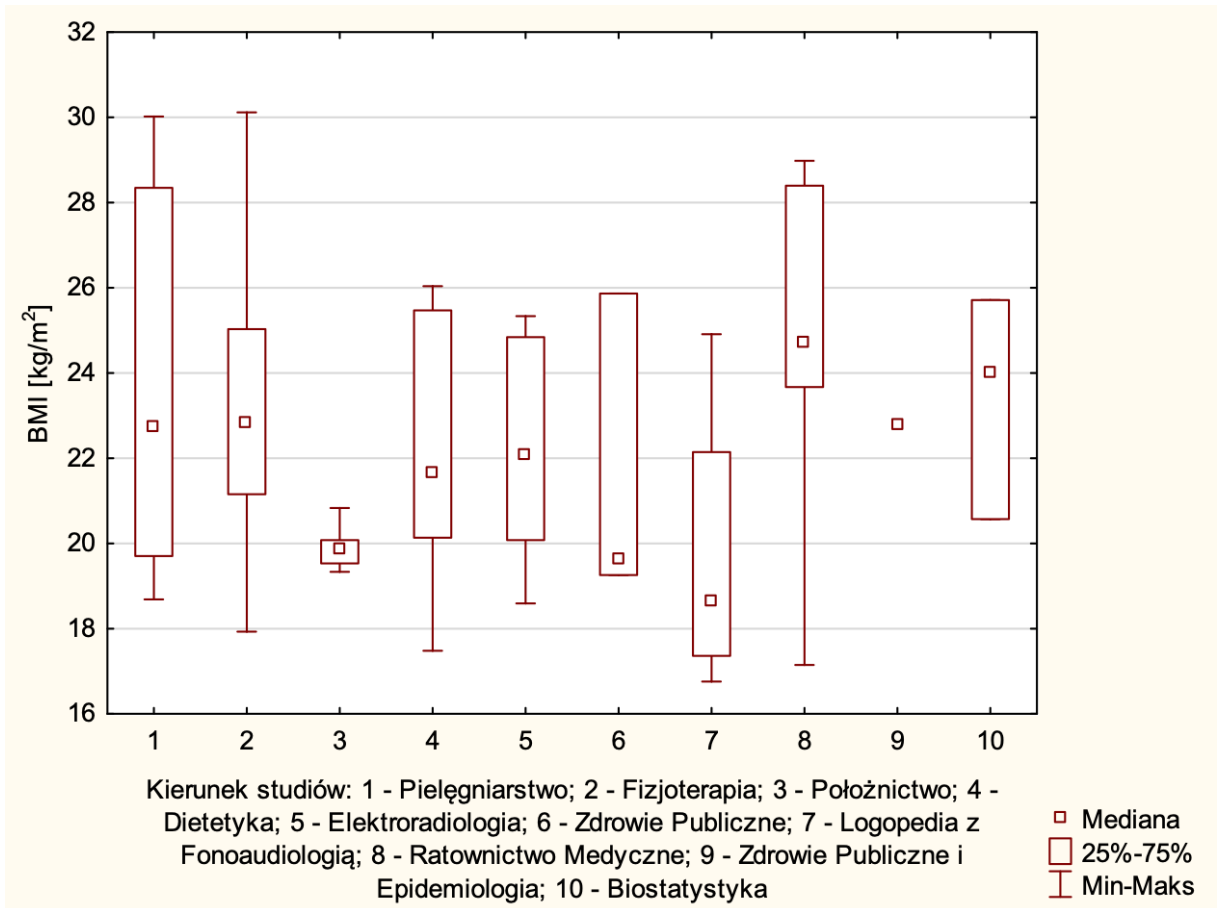
Rycina 1. Klasyfikacja masy ciała studentów na podstawie wskaźnika BMI.

Sprawdzono czy studenci poszczególnych kierunków różnią się względem wartości wskaźnika BMI. W tym celu sprawdzono normalność rozkładu danych przy pomocy testu Shapiro Wilka, a następnie dokonano analizy statystycznej z wykorzystaniem testu Kruskala-Wallisa. Przyjęto poziom istotności wyników $p \leq 0,05$.

Uzyskano następujący wynik: $p=0,06$

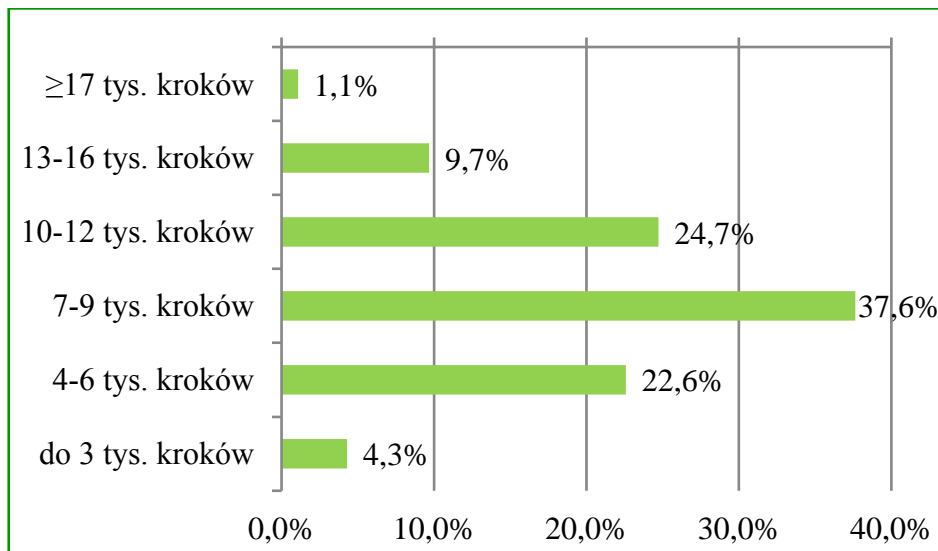
Wniosek: Nie wykazano istotnie statystycznej różnicy w wartościach BMI pomiędzy studentami poszczególnych kierunków studiów ($p > 0,05$). Przeciętne wyniki we wszystkich badanych grupach są podobne i mieszczą się w zakresie 18,50-24,99 odpowiadającym pożądanej masie ciała (od $Me=18,6$ do $Me=24,7$) (Rycina 2).

Ocena aktywności fizycznej wśród studentów Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku



Rycina 2. Porównanie studentów poszczególnych kierunków studiów względem BMI.

Najwięcej studentów, gdyż ponad 1/3 wykonuje dziennie od 7-9 tys. kroków (n=35; 37,6%). Powyżej 17 tys. kroków w ciągu dnia wykonuje tylko 1 osoba (1,1%) (Rycina 3).



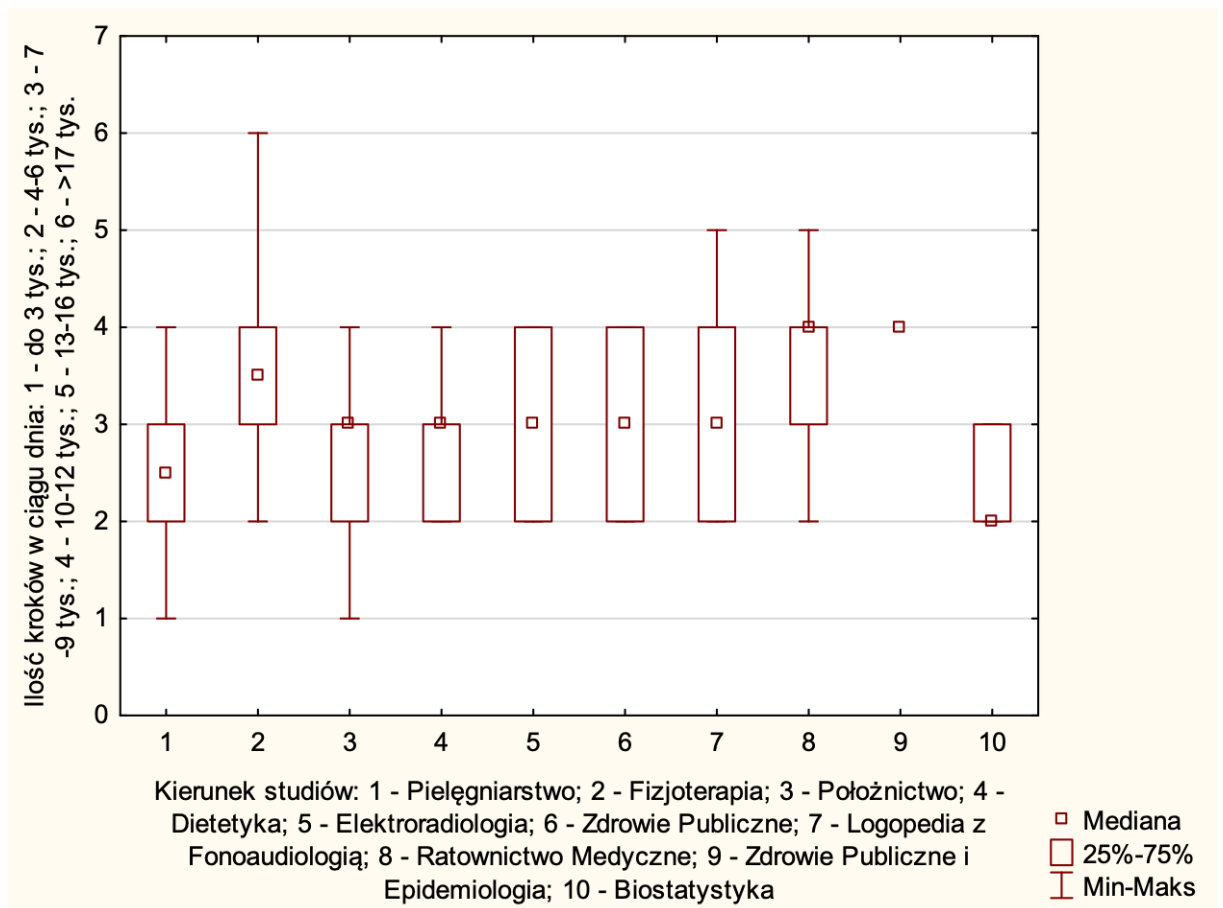
Rycina 3. Liczba kroków wykonywana w ciągu dnia przez studentów.

Ocena aktywności fizycznej wśród studentów Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku

Zbadano czy studenci poszczególnych kierunków różnią się względem ilości kroków wykonywanych w ciągu dnia. Ponownie sprawdzono normalność rozkładu danych przy pomocy testu Shapiro Wilka, a następnie dokonano analizy statystycznej z wykorzystaniem testu Kruskala- Wallisa. Przyjęto poziom istotności wyników $p \leq 0,05$.

Uzyskano następujący wynik: $p=0,01$

Wniosek: Wykazano istotnie statystycznej różnicę w ilości wykonywanych kroków w ciągu dnia pomiędzy studentami pielęgniarstwa i fizjoterapii ($p < 0,05$). Przeciętne wyniki w grupie studentów fizjoterapii są istotnie wyższe niż w grupie studentów pielęgniarstwa ($Me=3,5$ vs. $Me=2,5$) (Rycina 4).



Rycina 4. Porównanie liczby kroków wykonywanych w ciągu dnia przez studentów poszczególnych kierunków studiów.

Ocena aktywności fizycznej wśród studentów Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku

Najczęstszą formą aktywności fizycznej podejmowanej codziennie przez studentów jest spacer (n=38; 40,9%), przy czym na spacery trwające powyżej godziny wybiera się zaledwie 4,3% z nich (n=4). Brak podejmowania jakiegokolwiek aktywności fizycznej wykazało natomiast 3 studentów (3,2%) (Tabela 3).

Z kolei najczęstszą formą aktywności podejmowanej rzadziej niż codziennie okazała się siłownia (n=28; 30,1%), przy czym na treningi aż 6 razy w tygodniu chodzi zaledwie 2 studentów (2,2%) (Tabela 4).

Tabela 3. Forma i czas aktywności fizycznej podejmowanej codziennie przez studentów.

Forma i czas aktywności fizycznej podejmowanej codziennie		Liczebność (N)	%	Liczebność (N)	%
Spacer	10 min	1	1.1	38	40.9
	15 min	4	4.3		
	20-30 min	19	20.4		
	1 h	10	10.8		
	>1 h	4	4.3		
Aktywność fizyczna związana z pracą/studiami	do 5 min	1	1.1	30	32.3
	10 min	4	4.3		
	15 min	2	2.2		
	20-30 min	7	7.5		
	1 h	4	4.3		
	>1 h	12	12.9		
Taniec	15 min	1	1.1	5	5.4
	1 h	1	1.1		
	>1 h	3	3.2		
Joga	20-30 min	3	3.2	3	3.2
Siłownia	1 h	3	3.2	9	9.7
	>1 h	6	6.5		
Akrobatyka/gimnastyka	20-30 min	1	1.1	1	1.1

Ocena aktywności fizycznej wśród studentów Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku

Lekkoatletyka	1 h	1	1.1	1	1.1
Rower	1 h	1	1.1	1	1.1
Gry zespołowe	>1 h	1	1.1	1	1.1
Inne	10 min	1	1.1	1	1.1
Żadne	-	3	3.2	3	3.2

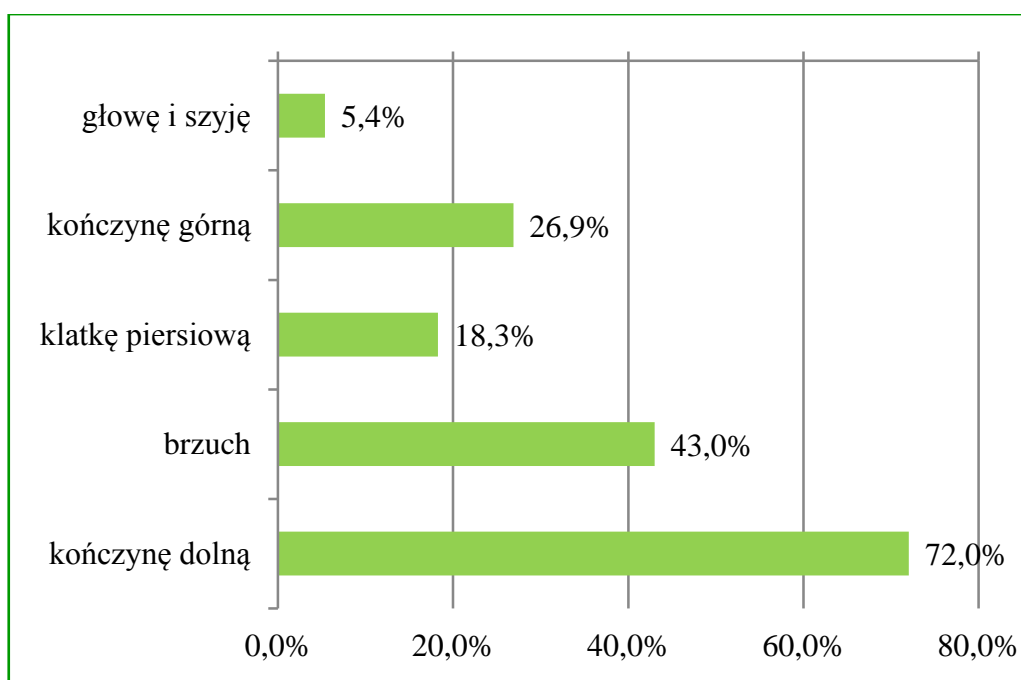
Tabela 4. Forma i częstotliwość aktywności fizycznej podejmowanej rzadziej niż codziennie przez studentów.

Forma i częstotliwość aktywności fizycznej podejmowanej rzadziej niż codziennie		Liczebność (N)	%	Liczebność (N)	%
Spacer	1 raz/tydzień	4	4.3	10	10.8
	2-3 razy/tydzień	5	5.4		
	4-5 razy/tydzień	1	1.1		
Taniec	1 raz/tydzień	4	4.3	7	7.5
	2-3 razy/tydzień	1	1.1		
	4-5 razy/tydzień	2	2.2		
Siłownia	1 raz/tydzień	4	4.3	28	30.1
	2-3 razy/tydzień	15	16.1		
	4-5 razy/tydzień	7	7.5		
	6 razy/tydzień	2	2.2		
Pływanie	1 raz/tydzień	4	4.3	9	9.7
	2-3 razy/tydzień	4	4.3		
	6 razy/tydzień	1	1.1		
Rower	1 raz/tydzień	1	1.1	10	10.8
	2-3 razy/tydzień	5	5.4		
	4-5 razy/tydzień	3	3.2		
	6 razy/tydzień	1	1.1		

Ocena aktywności fizycznej wśród studentów Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku

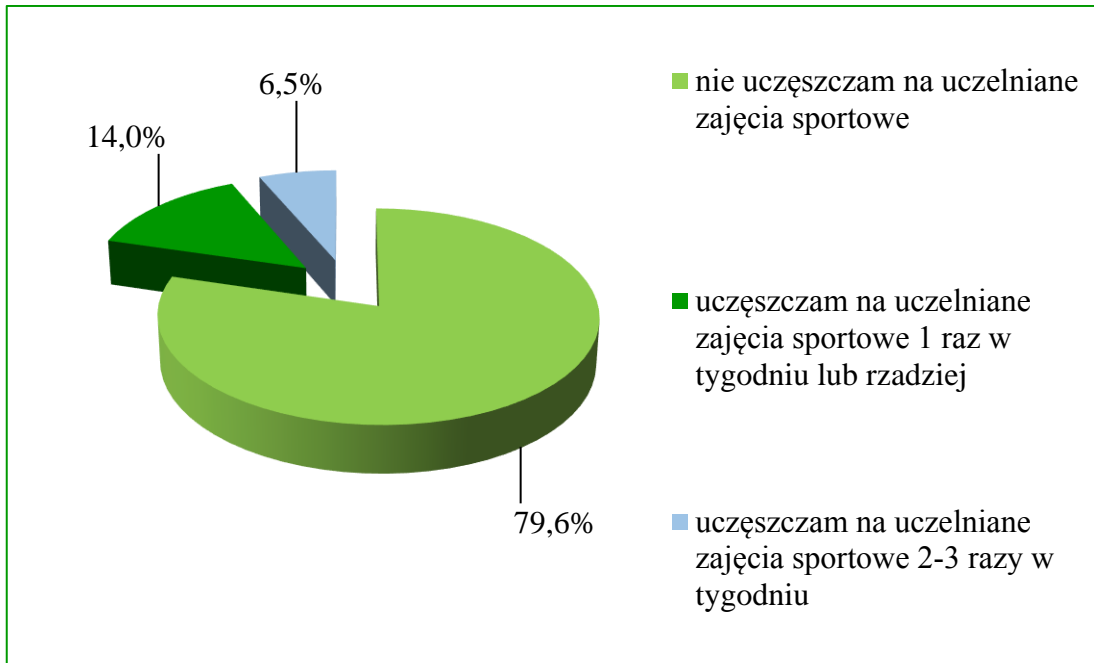
Joga	1 raz/tydzień	1	1.1	3	3.2
	2-3 razy/tydzień	1	1.1		
	4-5 razy/tydzień	1	1.1		
Gry zespołowe	2-3 razy/tydzień	4	4.3	4	4.3
Aktywność fizyczna związana z pracą/studiami	1 raz/tydzień	1	1.1	6	6.5
	2-3 razy/tydzień	3	3.2		
	4-5 razy/tydzień	2	2.2		
Akrobatyka/gi mnastyka	2-3 razy/tydzień	3	3.2	3	3.2
Jogging	2-3 razy/tydzień	3	3.2	4	4.3
	4-5 razy/tydzień	1	1.1		
Lekkoatletyka	1 raz/tydzień	1	1.1	1	1.1
Inne	2-3 razy/tydzień	3	3.2	3	3.2
Żadne	-	5	5.4	5	5.4
	-				

Częścią ciała najczęściej trenowaną przez studentów okazała się kończyna dolna (n=67; 72,0%). Ponad 2/5 badanych wskazywało także na brzuch (n=40; 43,0%) (Rycina5).



Rycina 5. Części ciała najczęściej trenowane przez studentów.

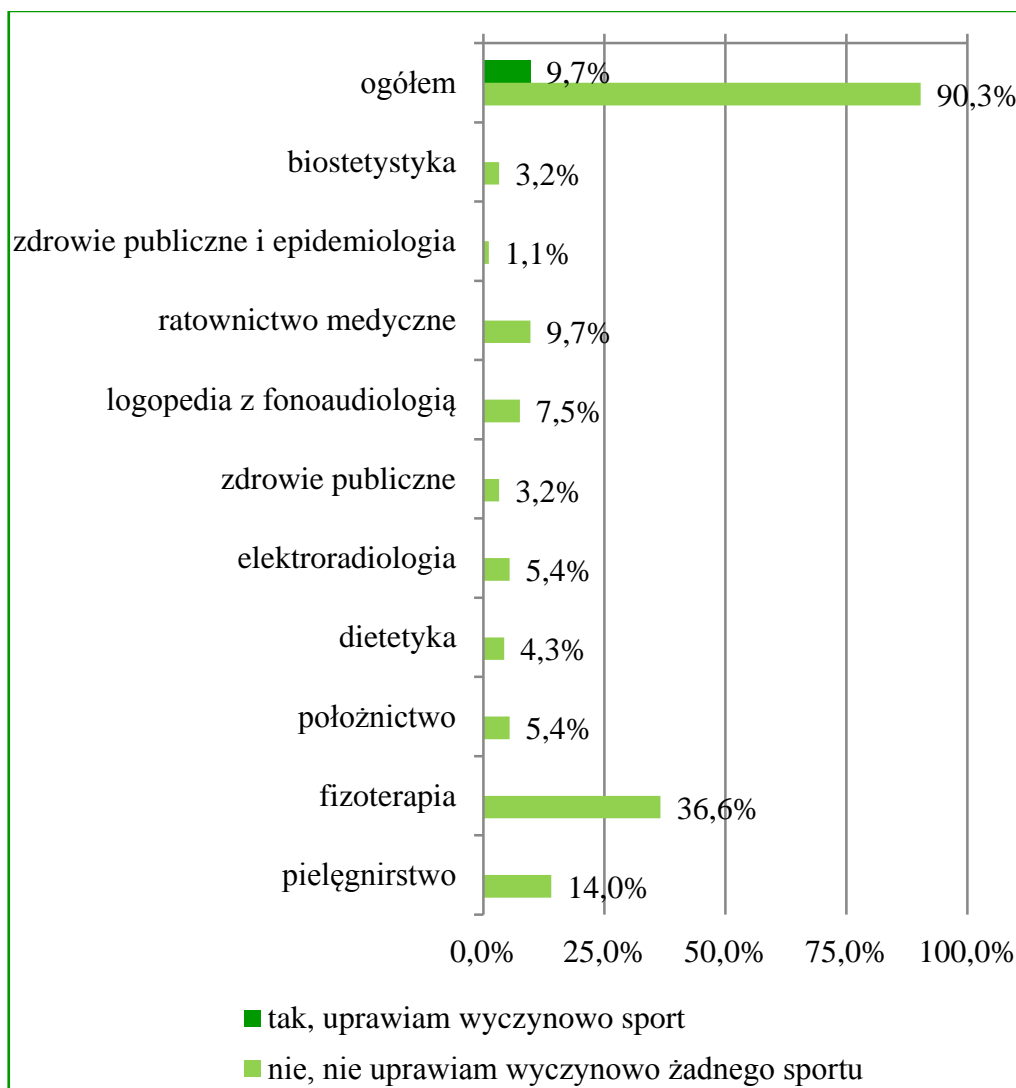
Aż 79,6% ankietowanych studentów przyznało, że w ogóle nie uczęszcza na uczelniane zajęcia sportowe (n=74). Chodzi na nie tylko 19 badanych, przy czym 2-3 razy w tygodniu uczęszcza 6 z nich (6,5%) (Rycina 6).



Rycina 6. Częstotliwość uczęszczania na uczelniane zajęcia sportowe przez studentów.

Tylko 9 badanych studentów wykazało, iż uprawia wyczynowo jakiś sport (9,7%). Wśród nich znaleźli się studenci fizjoterapii (n=4; 4,3%), dietetyki (n=2; 2,2%), elektroradiologii (n=2; 2,2%) oraz pielęgniarstwa (n=1; 1,1%) (Rycina 7).

Ocena aktywności fizycznej wśród studentów Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku



Rycina 7. Status uprawiania wyczynowo sportu względem kierunku studiów.

Analiza danych wykazała, że ponad połowa grupy badawczej dociera na zajęcia aktywnie (pieszo/rower/rolki), przy czym najczęściej wybieraną formą jest chodzenie (n=46; 49,5%). Największy odsetek tej podgrupy stanowią studenci fizjoterapii (n=21; 22,6%) (Tabela 5).

Tabela 5. Metody docierania na studia względem kierunku studiów.

Kierunek studiów	Pieszo		Komunikacją miejską		Samochodem		Rowerem / na rolkach	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Pielęgniarstwo	7	7.5	5	5.4	2	2.2	-	-
Fizjoterapia	21	22.6	7	7.5	7	7.5	3	3.2
Położnictwo	3	3.2	1	1.1	1	1.1	-	-
Dietetyka	2	2.2	1	1.1	2	2.2	1	1.1
Elektroradiologia	4	4.3	1	1.1	2	2.2	-	-
Zdrowie publiczne	2	2.2	1	1.1	-	-	-	-
Logopedia z Fonoaudiologią	3	3.2	2	2.2	1	1.1	1	1.1
Ratownictwo medyczne	2	2.2	6	6.5	1	1.1	-	-
Zdrowie publiczne i epidemiologia	1	1.1	-	-	-	-	-	-
Biostatystyka	1	1.1	-	-	2	2.2	-	-
Ogółem	46	49.5	24	25.8	18	19.4	5	5.4

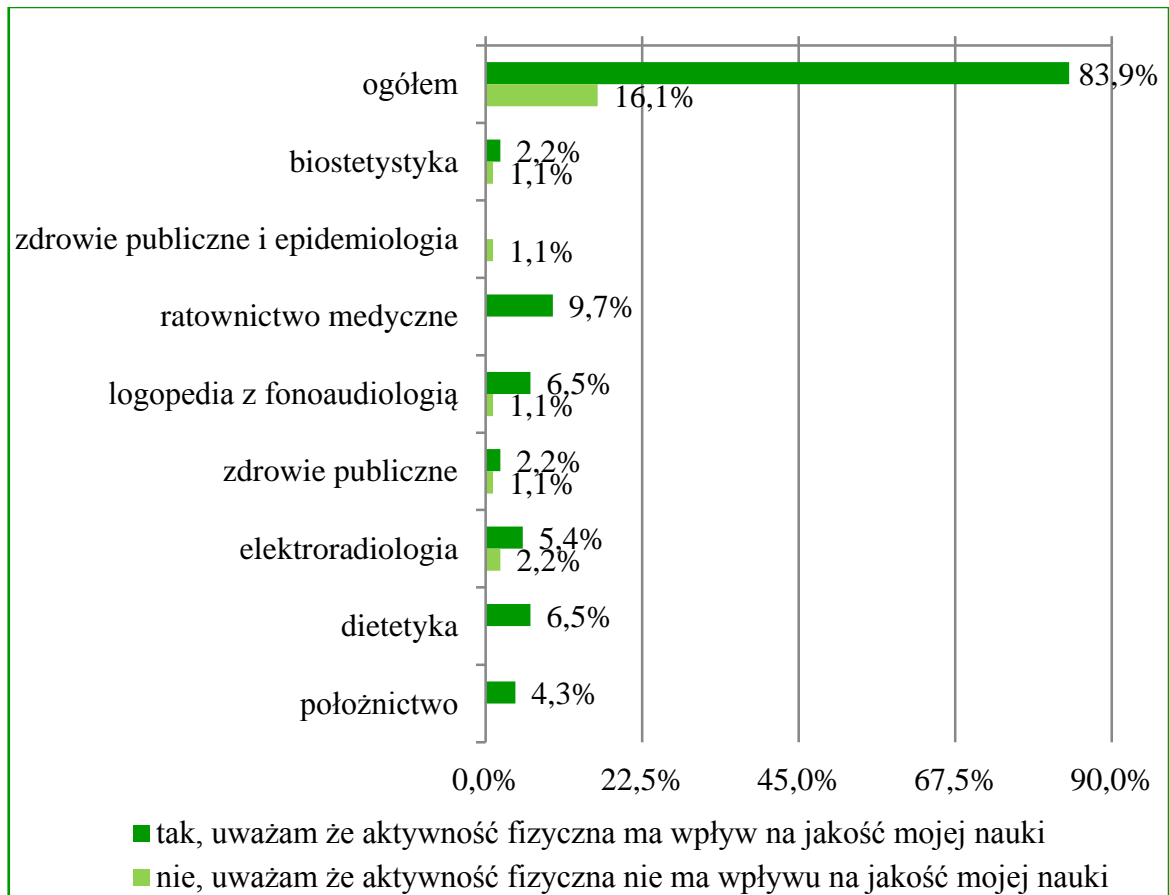
Spontaniczną aktywność fizyczną w ciągu dnia studentom udaje się osiągnąć zazwyczaj od 3 do 5 razy (n=37; 39,8%), przy czym największy odsetek tej grupy stanowią studenci fizjoterapii (n=19; 20,4%). Nieplanowaną aktywność fizyczną 8 razy dziennie lub częściej udaje się również podejmować przeważnie studentom tego kierunku (n=4; 4,3%) (Tabela 6).

Tabela 6. Częstotliwość podejmowania spontanicznej aktywności fizycznej w ciągu dnia względem kierunku studiów.

Kierunek studiów	Do 2 razy dziennie		Od 3 do 5 razy dziennie		Od 6 do 7 razy dziennie		≥ 8 razy dziennie	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Pielęgniarstwo	10	10.8	2	2.2	2	2.2	-	-
Fizjoterapia	9	9.7	19	20.4	6	6.5	4	4.3
Położnictwo	4	4.3	1	1.1	-	-	-	-
Dietetyka	2	2.2	2	2.2	2	2.2	-	-
Elektroradiologia	1	1.1	4	4.3	2	2.2	-	-
Zdrowie publiczne	1	1.1	2	2.2	-	-	-	-
Logopedia z Fonoaudiologią	4	4.3	3	3.2	-	-	-	-
Ratownictwo medyczne	1	1.1	3	3.2	3	3.2	2	2.2
Zdrowie publiczne i epidemiologia	1	1.1	-	-	-	-	-	-
Biostatystyka	2	2.2	1	1.1	-	-	-	-
Ogółem	35	37.6	37	39.8	15	16.1	6	6.5

Ponad 4/5 studentów uważa, że aktywność fizyczna wpływa na jakość ich nauki (n=78; 83,9%). Takie zdania podziela 100,0% studentów ratownictwa medycznego (n=9; 9,7%) oraz dietetyki (n=6; 6,5%) (Rycina 8).

Ocena aktywności fizycznej wśród studentów Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku



Rycina 8. Opinia ankietowanych na temat wpływu aktywności fizycznej na jakość ich nauki.

Nieco ponad połowa studentów oceniła poziom swojej aktywności fizycznej jako umiarkowany (n=47, 50,5%). Wysoki poziom aktywności fizycznej najczęściej przejawiali studenci fizjoterapii (n=12; 12,9%), zaś bardzo wysoki studenci ratownictwa medycznego (n=3; 3,3%) (Tabela 7).

40,9% studentów wskazało umiarkowany poziom satysfakcji z podejmowanej aktywności fizycznej (n=38). Bardzo wysoki poziom satysfakcji najczęściej wykazywali studenci fizjoterapii (n=14; 15,1%) (Tabela 8).

Ocena aktywności fizycznej wśród studentów Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku

Tabela 7. Samoocena aktywności fizycznej względem kierunku studiów.

Kierunek studiów	Bardzo mała		Mała		Umiarkowana		Wysoka		Bardzo wysoka	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Pielęgniarstwo	2	2.2	5	5.4	4	4.3	3	3.2	-	-
Fizjoterapia	-	-	4	4.3	22	23.7	12	12.9	-	-
Położnictwo	1	1.1	1	1.1	2	2.2	1	1.1	-	-
Dietetyka	-	-	1	1.1	3	3.2	1	1.1	1	1.1
Elektroradiologia	-	-	-	-	4	4.3	3	3.2	-	-
Zdrowie publiczne	-	-	2	2.2	1	1.1	-	-	-	-
Logopedia z Fonoaudiologią	-	-	3	3.2	3	3.2	1	1.1	-	-
Ratownictwo medyczne	-	-	1	1.1	4	4.3	1	1.1	3	3.2
Zdrowie publiczne i epidemiologia	-	-	-	-	1	1.1	-	-	-	-
Biostatystyka	-	-	-	-	3	3.2	-	-	-	-
Ogółem	3	3.2	17	18.3	47	50.5	22	23.7	4	4.3

Tabela 8. Stopień satysfakcji z podejmowanej aktywności fizycznej względem kierunku studiów.

Kierunek studiów	Bardzo niski		Niski		Umiarkowany		Wysoki		Bardzo wysoki	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Pielęgniarstwo	3	3.2%	4	4.3%	4	4.3%	-	-	3	3.2%
Fizjoterapia	-	-	10	10.8%	9	-	5	5.4%	14	15.1%

Ocena aktywności fizycznej wśród studentów Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku

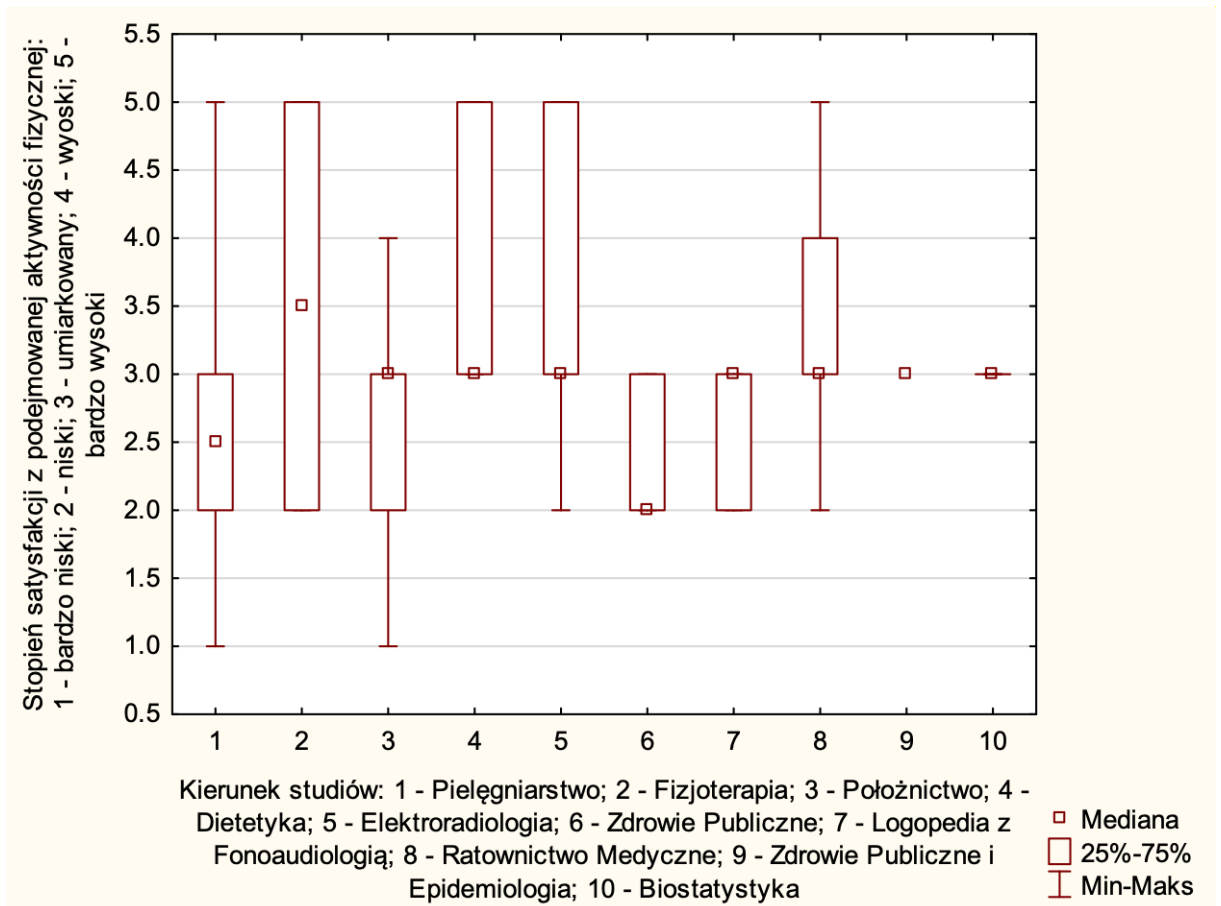
Położnictwo	1	1.1%	1	1.1%	2	2.2%	-	-	1	1.1%
Dietetyka	-	-	-	-	4	4.3%	-	-	2	2.2%
Elektrodiagnostyka	-	-	1	1.1%	4	4.3%	-	-	2	2.2%
Zdrowie publiczne	-	-	2	2.2%	1	1.1%	-	-	-	-
Logopedia z Fonoaudiologią	-	-	2	2.2%	5	5.4%	-	-	-	-
Ratownictwo medyczne	-	-	1	1.1%	5	5.4%	1	1.1%	2	2.2%
Zdrowie publiczne i epidemiologia	-	-	-	-	1	1.1%	-	-	-	-
Biostatystyka	-	-	-	-	3	3.2%	-	-	-	-
Ogółem	4	4.3%	21	22.6%	38	40,9%	6	6.5%	24	25.8%

Zbadano czy studenci poszczególnych kierunków różnią się stopniem satysfakcji z podejmowanej aktywności fizycznej. Sprawdzono normalność rozkładu danych przy pomocy testu Shapiro Wilka, a następnie dokonano analizy statystycznej z wykorzystaniem testu Kruskala- Wallisa. Przyjęto poziom istotności wyników $p \leq 0,05$.

Uzyskano następujący wynik: $p=0,23$

Wniosek: Nie wykazano istotnie statystycznej różnicy w stopniu satysfakcji z podejmowanej aktywności fizycznej pomiędzy studentami poszczególnych kierunków studiów ($p > 0,05$). Przeciętne wyniki na wszystkich kierunkach są podobne (od $Me=2,0$ do $Me=3,5$) (Rycina 9).

Ocena aktywności fizycznej wśród studentów Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku



Rycina 9. Porównanie stopnia satysfakcji z podejmowanej aktywności fizycznej przez studentów poszczególnych kierunków studiów.

Dyskusja

Aktywność fizyczna jest bardzo ważnym elementem życia każdego człowieka. Już od starożytności zauważano szereg zdrowotnych właściwości ruchu. Wysiłek fizyczny jest ważny w każdym wieku i niezależnie od płci. Również osoby niepełnosprawne nie powinny o nim zapominać. Udowodniono, że siedzący tryb życia, podejmowanie zbyt małej ilości aktywności fizycznej lub jej brak to ważne czynniki ryzyka wielu chorób i układów.

Życie studentów jest wypełnione wieloma aktywnościami i obowiązkami związanymi z uczelnią, często nie mają czasu na podejmowanie wysiłku. Jednak to od ich organizacji zależy czy znajdą na to czas i motywację. Warto jednak już od najmłodszych lat propagować ruch i uświadamiać, jakie korzyści niesie. Będzie to wpływało na stan zdrowia w przyszłości. Aktywność wpływa też dobrze na psychikę, co wpływa na jakość nauki [25,48].

Ocena aktywności fizycznej wśród studentów Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku

W badaniu zdecydowana większość studentów określiła siebie jako osobę aktywną fizycznie. Najchętniej podejmowane aktywności to: jazda na rowerze – wykazało to 40,5% osób, gry zespołowe – 27,1%, spacerowanie – 27,1%, zajęcia grupowe – 21,2% i pływanie – 20,8%. Płeć i kierunek nie wpływała statystycznie na wybór aktywności. Podczas wyboru najczęściej studenci brali pod uwagę swoje upodobania i ilość wolnego czasu, a największą przeszkodą był brak wolnego czasu. Najistotniejsze dla badanych było podejmowanie aktywności z powodu dobrego samopoczucia psychicznego i fizycznego. W badaniu własnym najchętniej podejmowaną aktywnością fizyczną rzadziej niż codziennie była siłownia - 30,1 %. Również popularną aktywnością był rower – 10,8% i spacerowanie – 10,8%. Studenci często też wybierali taniec – 7,5% i pływanie – 9,7%. Najwięcej osób deklarowało, że codziennie podejmuje spacerowanie – 40,9%. Równie chętnie studenci podejmowali aktywność związaną z pracą/studiami – 32,3%. Większość badanych studentów deklarowała, że jest w stopniu umiarkowanym usatysfakcjonowana z podejmowanej aktywności – 50,5%. Niską satysfakcję z podejmowanej aktywności miało 22,6% studentów, a wysoką – 6,5% [48].

W badaniu studentów fizjoterapii w Łomży większość, czyli trzydziestu dziewięciu badanych posiadało prawidłową masę ciała. Kobiety (trzydzieści jeden osób) miały wskaźnik BMI w przedziale 18,5- 24,99. Wśród badanych dwie kobiety i czterech mężczyzn określiło, że ma nadwagę. Natomiast jedna kobieta i czterech mężczyzn podało, że mają niedowagę, a ich BMI wynosi mniej niż 18,5. Oceniając swoją aktywność fizyczną studenci w badaniu stwierdzili, iż trzydzieści jeden osób zadeklarowało poziom swojej aktywności fizycznej za umiarkowany, dziesięć osób oceniło go jako wysoki, pięć osób określiło swój poziom aktywności fizycznej jako niski, trzy osoby zadeklarowało bardzo wysoki, zaś jedna osoba zaznaczyła bardzo niski poziom aktywności ruchowej. Najwięcej osób zadeklarowało, że mają oni większe potrzeby spędzania aktywnie wolnego czasu niż pozwala im na to czas. Szesnastu studentów określiło, że ich poziom aktywności fizycznej jest satysfakcjonujący. Siedem osób uznało, że mają jednak więcej możliwości spędzania aktywnie wolnego czasu niż potrzeby, a dwie osoby zaznaczyły, że nie mają oni potrzeby spędzania aktywnie swojego wolnego czasu. W badaniu własnym wzięły udział 93 osoby, w tym 69 kobiet (74,2%) i 24 mężczyzn (25,8%). Większość studentów deklarowała prawidłową masę ciała – 67,7%. Jednak 23,7% badanych określiło, że ma nadwagę, a 2,2%, że otyłość I stopnia. Mała ilość studentów, bo 2,2% deklarowało niedowagę, a 1,1% wychudzenie. Nie było istotnej różnicy w wartościach BMI między studentami różnych kierunków. Ponad połowa studentów określiła samoocenę swojej

Ocena aktywności fizycznej wśród studentów Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku

aktywność fizycznej jako umiarkowaną – 50,5%, a aż 23,7% jako wysoką. Mniej studentów, bo 18,3% uznało, że ich aktywność jest mała [49].

W badaniu własnym wykazano, że ponad połowa studentów - 59% ćwiczyła w czasie wolnym od 2-3 razy w tygodniu. Mniejsza grupa - 9% ćwiczyła bardzo często, czyli 6 i więcej razy w tygodniu. Czas aktywności fizycznej uprawianej przez studentów w jednym treningu najczęściej wynosił 60 min, co zaznaczało 52% studentów. Studenci nie podejmowali wysiłków poniżej 15 min. W badaniu własnym podczas aktywności podejmowanej codziennie studenci najchętniej deklarowali 20-30 minutowe spacerowanie – 20,4%. Równie często, bo (12,9%) zaznaczyli aktywność związaną z pracą/studiami przekraczającą 1 godzinę oraz spacerowanie jednogodzinne – 10,8%. Najczęstszą formą aktywności fizycznej podejmowaną rzadziej niż codziennie była siłownia 2-3 razy w tygodniu – 16,1%. Bardzo chętnie studenci chodzili też na siłownię 4-5 razy w tygodniu – 7,5% [50].

Badani studenci odpowiadali na pytanie o liczbę dni i czas w ciągu ostatniego tygodnia, jaki spędzali w pojazdach takich jak: samochód, autobus, pociąg, tramwaj. Studenci uznali, że spędzali średnio 73,9 minut (ponad godzinę) przez 4,4 dni tygodniowo w pojeździe podczas transportu. Studenci najczęściej poruszali się pieszo (40%). Autobusem jeździło 34%, samochodem – 20%, a rowerem – 6%. Najwięcej wśród studentów wykazywało umiarkowany poziom aktywności fizycznej – 67%, osoby o wysokim poziomie stanowiły 28%, a niski poziom aktywności reprezentowało 5% badanych. W badaniu własnym prawie połowa studentów (49,5%) deklarowała, że regularnie podejmuje aktywność fizyczną, uczęszczając na zajęcia/ do pracy pieszo. Studenci jeździli też komunikacją miejską – 25,8% i samochodem – 19,4%. Niektórzy poruszali się rowerem/rolkami (5,4%). Ponad połowa studentów uznała samoocenę swojej aktywności fizycznej jako umiarkowaną – 50,5%, a aż 23,7% jako wysoką. Mniejsza ilość badanych (18,3%) określiło, że ich aktywność jest mała. Aż 4,3% zadeklarowało bardzo wysoką aktywność [25].

Wnioski

1. Badanie wykazało znaczącą różnicę aktywności fizycznej między studentami pielęgniarstwa i fizjoterapii. Liczba wykonywanych kroków w ciągu dnia była znamienne statystycznie wyższa u studentów fizjoterapii niż w grupie studentów pielęgniarstwa.
2. Kierunek studiów nie wpływa na poziom satysfakcji z podejmowanej aktywności fizycznej.
3. Kierunek studiów nie wpływa na wartość BMI wśród studentów.

Piśmiennictwo

1. Kubusiak-Słonina A., Grzegorzczak J., Mazur A.: Ocena sprawności i aktywności fizycznej dzieci szkolnych z nadmierną i prawidłową masą ciała. *Endokrynol. Otył. Zab. Przem. Mat* 2012; 8.1: 16-23.
2. Stasiuk J., Kułak W., Lankau A.: Aktywność fizyczna młodzieży a częstość korzystania z telefonów. [w.]: *Sytuacje trudne w ochronie zdrowia*. T. 6. Lankau A., Krajewska-Kułak E. (red.). Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Białystok 2021: 473-501
3. Suchanowski A., Okulczyk K.: Aktywność ruchowa adaptacyjna. Skrypt dla studentów studiów magisterskich kierunku fizjoterapia. Erdmann Włodzimierz S., Bielec G., Jagiełło W., Prętkiewicz – Abacjew E., Resiak M., Sawczyn S., Szwarec A., Taraszkiewicz T. Wydawnictwo Uczelniane Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu, Gdańsk 2012.
4. Malinowska D., Futyma K., Bielecka J.: Wpływ regularnego wysiłku fizycznego na jakość życia człowieka. [w.]: *Jakość życia w naukach medycznych i społecznych*. T. 1. Kowalewska B. (red.). Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Białystok 2017: 371-379
5. Kościuczuk J.: Znaczenie ruchu i aktywności w życiu człowieka. [w.]: *Holistyczny wymiar współczesnej medycyny*. T. 2. Krajewska-Kułak E. (red.). Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Białystok 2016:776-788
6. Durmała J., Wądołowski K. (red.): *Fizjoterapia układu oddechowego. Wybrane zagadnienia*. Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach 2015: 89.
7. Chilińska-Kopko E., Kopko Sz., Dziecioł Z., Kaniewska K.: Aktywność fizyczna jako profilaktyka pierwotna i wtórna schorzeń układu sercowo-naczyniowego. [w.]: *Wybrane choroby cywilizacyjne XXI wieku*. T. 1. Kowalczyk K., Krajewska-Kułak E., Cybulski M. (red.). Uniwersytet Medyczny w Białymstoku. Wydział Nauk o Zdrowiu, Białystok 2016: 130-15.
8. Jakovljevic DG, Djordje G.: Physical activity and cardiovascular aging: Physiological and molecular insights. *Experimental gerontology* 2018, 109: 67-74.

9. Stasiewicz E., Harasimowicz K., Adamska K., Jachimowska M., Grynczel P.: Postępowanie fizjoterapeutyczne w niewydolności serca. [w.]: Holistyczny wymiar współczesnej medycyny. T. 2. Krajewska-Kułak E. (red.). Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Białystok 2016: 818-826.
10. Wojtasik W., Szulc A., Kołodziejczyk M., Szulc A.: Wybrane zagadnienia dotyczące wpływu wysiłku fizycznego na organizm człowieka=Selected issues concerning the impact of physical exercise on the human organism. *Journal of Education, Health and Sport* 2015, 5: 350-372.
11. Wójcik G., Iłżecka J., Kozak-Putowska D. : Wczesna rehabilitacja pacjentów po udarze niedokrwiennym mózgu, *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu* 2014, 20.4.: 351- 355.
12. Simpson Richard J. , Campbell John P. , Gleeson M., Krüger K., Nieman David C., Pyne David B., Turner James E., Walsh Neil P.: Can exercise affect immune function to increase susceptibility to infection. *Exercise immunology review*, 2020, 26: 8-22.
13. Gnus J., Podlawska P., Maślanka P., Gonet M., Blok K., Winter P., Dziewiszek M., Hącia P., Kuciel - Lewandowska J., Paprocka-Borowicz M.: Problemy psychologiczne u pacjentów ze zdiagnozowaną chorobą nowotworową. [w.]: W drodze do brzegu życia. T. 14. Krajewska-Kułak E. (red.). Uniwersytet Medyczny w Białymstoku. Wydział Nauk o Zdrowiu, Białystok 2016: 293-30.
14. Lewczuk J., Krajewska-Kułak E., Śmigielska-Kuzia J. : Rola aktywności fizycznej zależnie od wieku i stanu zdrowia. [w.]: Holistyczny wymiar współczesnej medycyny. T. 5. : Krajewska-Kułak E. (red.). Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Białystok 2019: 846-86.
15. Woźniak M., Brukwicka I., Kopański Z., Kollar R., Kollarova M., Bajger B.: Zdrowie jako wypadkowa działania różnych czynników. *Journal of Clinical Healthcare* 2015: 15-20.
16. The Epidemiology of Prostate Cancer Pernar Claire H., Ebot Ericka M., Wilson Kathryn M., Mucci Lorelei A,: The epidemiology of prostate cancer. *Cold Spring Harbor perspectives in medicine* 2018, 8.12.
17. Łukaszewicz A., Krajewska-Kułak E., Okurowska-Zawada B. : Rola aktywności fizycznej w profilaktyce i terapii osteoporozy. [w.]: Holistyczny wymiar współczesnej

- medycyny. T. 5. Krajewska-Kułąk E. (red.). Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Białystok 2019: 868-890.
18. Kowalewska B. , Skorupa U., Rolka H., Klimaszewska K., Guzowski A., Krajewska-Kułąk E. : Wady postawy u dzieci - problem społeczny, [w.]: Holistyczny wymiar współczesnej medycyny. T. 1. Krajewska-Kułąk E. (red.). Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Białystok 2015: 466-497.
19. Sakowska J., Okurowska-Zawada B., Krajewska-Kułąk E.: Zadania fizjoterapii w leczeniu i zapobieganiu osteoporozie. [w.]: Holistyczny wymiar współczesnej medycyny. T. 7. : Krajewska-Kułąk Elżbieta. (red.). Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Białystok 2020: 199-220.
20. Piotrkowska R., Jarzynkowski P., Terech-Skóra S., Mędrzycka-Dąbrowska W.: Zachowania zdrowotne pacjentów z chorobą zwyrodnieniową stawów leczonych na oddziale ortopedii, *Pielęgniarstwo Polskie*, nr 1, 2020: 11-16.
21. Duda K., Kowalewska B.: Wpływ aktywności fizycznej na jakość życia seniorów. [w.]: Jakość życia w naukach medycznych i społecznych. T. 1. Kowalewska B. (red.). Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Białystok 2017: 434-460.
22. Myszką J., Krajewska-Kułąk E., Okurowska-Zawada B.: Aktywność fizyczna a zachowania zdrowotne. [w.]: Holistyczny wymiar współczesnej medycyny. T. 4. : Krajewska-Kułąk E. (red.). Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Białystok 2018: 652-664.
23. Miazgowski T.: Otyłość a cukrzyca. *Family Medicine & Primary Care Review*, 2012, 3: 462-467.
24. Kłoda K.: Leczenie nadwagi i otyłości u dorosłych praktyczne wskazówki dla lekarza POZ, *Lekarz POZ*, vol. 5, nr 3-4, 2019: 281-287.
25. Kościuszuk J., Krajewska-Kułąk E., Okurowska-Zawada B.: Aktywność fizyczna studentów fizjoterapii i dietetyki. *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu* 2016, 22:51-58.
26. Korabiusz K., Wawryków A., Fabian-Danielewska A., Stecko M., Żukowska M., Janik I., Andruszewicz W., Torbe A. : Physical activity of pregnant women, *Journal of*

Ocena aktywności fizycznej wśród studentów Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku

Education, Health and Sport. Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, vol. 8, nr 8, 2018: 1026-1031.

27. Gieroba B.: Wpływ aktywności fizycznej na zdrowie psychiczne i funkcje poznawcze. *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu* 2019, 25: 153-161.
28. Krahel M., Krajewska-Kułak E., Okurowska-Zawada B.: Wpływ aktywności fizycznej w ciąży na przebieg porodu oraz późniejszą jakość życia kobiety. [w.]: *Zeszyty Naukowe Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku*. T. 1. Terlikowski S.(red.). Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Białystok 2021: 280-319.
29. Krahel M., Krajewska-Kułak E., Okurowska-Zawada B.: Aktywność fizyczna w ciąży - wybrane aspekty. [w.]: *Zeszyty Naukowe Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku*. T. 1. Terlikowski S. (red.). Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Białystok 2021: 267-279.
30. Wójcik K., Nowacka-Kłos M., Drozd A., Hansdorfer - Korzon R.: Aktywność fizyczna kobiet w prawidłowo przebiegającej ciąży, jako profilaktyka prozdrowotna. [w.]: *Cywilizacja a zdrowie : przegląd zagadnień*. Wydawnictwo Naukowe TYGIEL 2017: 41-54.
31. Janik I., Fabian-Danielewska A., Korabiusz K., Niedzielska M., Wawryków A.: Wpływ aktywności fizycznej na poziom lęku u kobiet w ciąży, *Journal of Education, Health and Sport*. Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, vol. 7, nr 8, 2017: 684-692.
32. Siwiński W., Rasińska R.: Aktywność fizyczna jako zasadniczy cel stylu życia i zdrowia człowieka. *Pielęgniarstwo Polskie* 2015, 2: 181-187.
33. Skotnicka M., Pieszko M.: Aktywność fizyczna receptą na długowieczność. *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu* 2014, 20: 379-383.
34. Czarnecki D., Skalski DW., Kowalski D., Graczyk M., Kindzer B., Gaynulina I.: Pozytywny wpływ ruchu i aktywności fizycznej na organizm człowieka. *Rehabilitation & recreation* 2020, 12: 113-120.
35. Polińska A., Łukaszuk C. : Ocena aktywności fizycznej osób starszych mieszkających na wsi. [w.]: *Zeszyty Naukowe Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku*. T.1. Terlikowski S. (red.). Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Białystok 2021: 597-624.

36. Starczewska M., Prociak L., Rybicka A., Stanisławska M., Grochans E.: Ocena sprawności funkcjonalnej i występowania ryzyka depresji wśród seniorów, *Pielęgniarstwo Polskie* nr 3, 2019:258-264.
37. Harasim-Piszczałowska E., Słoma M.: Aktywność fizyczna seniorów. [w.]: Holistyczny wymiar współczesnej medycyny. T. 1. Krajewska-Kułak E. (red.). Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Białystok 2015: 498-508.
38. Panasiuk B., Krajewska-Kułak E., Okurowska-Zawada B.: Wybrane aspekty wpływu aktywności ruchowej na organizm młodzieży. [w.]: Holistyczny wymiar współczesnej medycyny. T. 4. Krajewska-Kułak E. (red.). Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Białystok 2018: 665-674.
39. Plinta R.: Aktywność sportowa kobiet niepełnosprawnych. [w.]: Kobieta niepełnosprawna w praktyce ginekologicznej. Skrzypulec - Plinta V. (red.). Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach 2013: 38-40.
40. Patel A., Fredenreich C., Moore S., Hayes S., Silver J., Campbell K., Winters – Stone A., Gerber L., George S., Fukton J., Denlinger C., Morris G., Hue T., Schmitz K., Matthews C.: American College of Sports Medicine roundtable report on physical activity, sedentary behavior, and cancer prevention and control. *Medicine and science in sports and exercise*, 2019, 51.11: 2391.
41. Campbell K.L., Winters-Stone K.M., Wiskemann J.: Exercise guidelines for cancer survivors: consensus statement from international multidisciplinary roundtable. *Medicine and science in sports and exercise* 2019, 51.11: 2375.
42. Kocot-Kępska M., Mitka K., Rybicka M., Janecki M., Przekłasa-Muszyńska A.: The role of physical activity in cancer patients: a narrative review, *Palliative Medicine in Practice*, vol. 15, nr 3, 2021: 254-262, DOI:10.5603/PMPI.2021.0019
43. Kalinowski P., Bojakowska U., Kowalska M. : Effect of breast cancer on physical activity in women, *Polish Journal of Sport and Tourism*, vol. 24, nr 4, 2017: 247-251.
44. Siergiejczyk J., Tyrakowska-Dadello Z.: Rak piersi - etiologia, diagnostyka, profilaktyka oraz metody leczenia. [w.]: Jakość życia w naukach medycznych i społecznych. T. 2. Kowalewska B. (red.). Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Białystok 2018: 522-531.

Ocena aktywności fizycznej wśród studentów Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku

45. Bojakowska U., Kalinowski P., Kowalska Marta E.: Epidemiologia i profilaktyka raka piersi, *Journal of Education, Health and Sport*, Radomska Szkoła Wyższa, vol. 6, nr 8, 2016:s. 701-710.
46. Pietrzyk Ł., Torres A., Denisow-Pietrzyk M., Torres K.: What do we know about education in colorectal cancer prevention - survey among 1130 medical students, *Journal of Cancer Education*, vol. 32, nr 2, 2017: 406-412.
47. Gromada A., Kobos Ewa M.: Health behaviours of the village dwellers in prevention of colorectal cancer. *Pielęgniarstwo Polskie*, nr 4, 2018: 372-378.
48. Sochocka L., Wojtyłko A.: Aktywność fizyczna studentów studiów stacjonarnych kierunków medycznych i niemedycznych. *Medycyna Środowiskowa-Environmental Medicine*, 2013, 16.2: 53-58.
49. Marcińczyk K., Lankau A.: Ocena aktywności fizycznej studentów kierunku fizjoterapia Państwowej Wyższej Szkoły Informatyki i Przedsiębiorczości w Łomży. [w.]: *Sytuacje trudne w ochronie zdrowia*. T. 6. Lankau A., Krajewska-Kułak E. (red.). Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Białystok 2021: 667- 695.
50. Kochanowicz B., Hansdorfer-Korzon R.: Postawy studentów kierunku fizjoterapii wobec aktywności fizycznej. *Annales Academiae Medicae Gedanensis*, 2013, 43: 19-28.

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

Dawid Andrzej Matys¹, Janusz Wojtkowski², Zofia Dziecioł- Anikiej³

¹ Absolwent Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku na kierunku Fizjoterapia

² Klinika Rehabilitacji Dziecięcej z Ośrodkiem Wczesnej Pomocy Dzieciom Upośledzonym „Dać Szansę” Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

³ Klinika Rehabilitacji, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

Anatomia i fizjologia stawu biodrowego

Anatomia stawu biodrowego

Staw biodrowy jest jednym z największych i najbardziej obciążonych stawów w ciele ludzkim [1]. Staw biodrowy jest stawem prostym, kulisto-panewkowym, wieloosiowym. Tworzą go wklęsła powierzchnia nazywana panewką, pogłębiona przez obrąbek panewkowy oraz powierzchnia głowy kości udowej. Na budowę stawu biodrowego składają się również gruba i mocna torebka stawowa oraz więzadła. Wśród więzadeł wyróżnia się więzadło biodrowo-udowe, więzadło łonowo-udowe, więzadło kulszowo-udowe i więzadło głowy kości udowej. Ruchy zachodzące w stawie biodrowym to zginanie i prostowanie, odwodzenie oraz przywodzenie, a także rotacje [2].

Anatomia mięśni stawu biodrowego

Mięśnie odpowiedzialne za ruchy w stawie biodrowym to: mięsień biodrowo-łędźwiowy, mięsień łędźwiowy mniejszy, mięsień pośladkowy wielki, mięsień pośladkowy średni, mięsień pośladkowy mały, mięsień naprężacz powięzi szerokiej, mięsień gruszkowy, mięsień zasłaniacz wewnętrzny, mięśnie bliźniacze górny i dolny, mięsień czworoboczny uda, mięsień zasłaniacz zewnętrzny, mięsień krawiecki, mięsień czworogłowy uda, mięsień grzebieniowy, mięsień smukły, mięsień przywodziciel długi, mięsień przywodziciel krótki, mięsień przywodziciel wielki, mięsień półścięgnisty, mięsień półbłoniasty, mięsień dwugłowy uda. W szczególności należy zwrócić uwagę na mięśnie odpowiedzialne za ruchy rotacji w stawie biodrowym. Za rotację wewnętrzną w stawie biodrowym odpowiadają: mięsień pośladkowy średni, mięsień pośladkowy mały, mięsień półścięgnisty, mięsień półbłoniasty,

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

mięsień naprężacz powięzi szerokiej, mięsień przywodziciel wielki. Natomiast za ruchy rotacji zewnętrznej odpowiadają: mięsień pośladkowy wielki, mięsień pośladkowy średni, mięsień pośladkowy mały, mięsień zasłaniacz wewnętrzny i zewnętrzny, mięsień biodrowo-łędźwiowy, mięsień krawiecki, mięsień prosty uda, mięsień przywodziciel krótki, mięsień przywodziciel długi, mięsień przywodziciel wielki, mięsień grzebieniowy, mięsień dwugłowy uda, mięsień czworoboczny uda, mięsień bliźniaczy górny i dolny, mięsień gruszkowaty [2].

Fizjologia mięśni

„Najistotniejszą cechą tkanki mięśniowej jest zdolność do wykonywania skurczu, a w efekcie zmniejszania czasu lub generacji siły. Skurcz jest wynikiem powstawania mostków pomiędzy znajdującymi się we włóknach mięśniowych białkami: miozyną i aktyną.” [2]. W organizmie występują trzy rodzaje tkanki mięśniowej, jednak na potrzeby powyższej pracy rozpatrzone zostaną tylko mięśnie szkieletowe, które stanowią około 43% masy dorosłego człowieka. Mięśnie szkieletowe stanowią układ narządów ruchu czynnego organizmu, czyli oddziałują na układ kostny. Aby zaszedł ruch w organizmie potrzebny jest skurcz powyższych mięśni [3].

Powięź kończyny dolnej

Określenie powięź oznacza „osłonę, płaszcz lub dowolną inną rozdzielaną skupinę tkanki łącznej, która tworzy się pod skórą w celu przyłączania, otaczania i oddzielania mięśni i innych wewnętrznych narządów” [4] i zostało ujednolicone w 2014 roku w procesie Delphi. W praktyce aktualne doniesienia mówią o szeregu funkcji powięzi w funkcjonowaniu organizmu ludzkiego. Z tego powodu używa się również pojęcia system powięziowy który oznacza, że „odnosimy się do sieci wzajemnie oddziałujących, powiązanych i zależnych od siebie tkanek, tworzących złożoną całość, współpracujących w wykonywaniu ruchu” [4]. W książce autorki Z. Ignasiak [2] pod tytułem „anatomia układu ruchu” autorka przedstawia 3 powięzi dotyczące biodra. Powięź biodrową, powięź pośladkową i powięź szeroką.

Następstwa zaniedbań w dobrostanie fizycznym wśród zróżnicowanych grup społecznych

Problem świadomości ruchu wśród osób biernych fizycznie

Energiczny postęp w odkrywaniu nowych terapii i alternatywnych metod związanych z układem mięśniowo-szkieletowym znacznie zwiększył świadomość korzyści wynikających z

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

technik relaksacyjnych dla ogólnego stanu zdrowia. W ostatnich latach, naukowcy i eksperci zwracają coraz większą uwagę na znaczenie podejmowania działań mających na celu utrzymanie zdrowego układu mięśniowo-szkieletowego. Niemniej jednak, blokada związana z pandemią COVID-19, wzrastające tempo życia oraz rosnąca popularność czasochłonnych aktywności rozrywkowych związanych ze siedzącym trybem życia przyczyniły się do znacznego wzrostu odsetka osób borykających się z bólem i innymi problemami zdrowotnymi. Według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO - *World Health Organisation*), prognozuje się, że „prawie 500 milionów ludzi będzie cierpieć na choroby serca, otyłość, cukrzycę lub inne choroby niezakaźne związane z brakiem aktywności fizycznej między 2020 a 2030 rokiem” [5]. Wielu ludzi przeszło z pracy stacjonarnej na pracę zdalną, co z kolei ograniczyło spontaniczną aktywność fizyczną, prowadząc do nasilenia objawów związanych ze siedzącym trybem życia. Redukcja aktywności fizycznej wiąże się również z pogorszeniem samopoczucia i znacznym zwiększeniem ryzyka zaburzeń zdrowia psychicznego [5,6,7,8].

Problem utrzymania ciała w zdrowiu wśród sportowców

Wśród sportowców utrzymanie zdrowia i działanie prewencyjne wobec kontuzji stanowi priorytetową kwestię. Świadomość wpływu zdrowia na osiągnięte wyniki sportowe jest powszechna, a zatem dbanie o ciało i unikanie kontuzji staje się nad wyraz istotne dla zawodników. Właściwa prewencja pozwala nie tylko poprawić wyniki sportowe, ale również zmniejszyć ryzyko wystąpienia urazów, które mogą mieć długotrwałe i poważne konsekwencje dla sportowców. Warto zdawać sobie sprawę, że zdolność do regularnego występowania w zawodach ma ogromne znaczenie dla sportowców, ponieważ ma kluczowy wpływ na ich możliwości zarobkowe. Kontuzje mogą nie tylko uniemożliwić udział w zawodach, ale także prowadzić do nawracających problemów fizycznych, które istotnie wpływają na długoterminową karierę sportową. W niektórych przypadkach, poważne urazy mogą nawet zakończyć kariery sportowców, które tak ciężko budowali przez wiele lat. Dlatego sportowcy i ich otoczenie skupiają się na różnych strategiach prewencyjnych, mających na celu minimalizację ryzyka kontuzji. Włączanie odpowiednich technik treningowych, umiejętne planowanie intensywności treningów oraz regularne badania medyczne i oceny stanu zdrowia są bardzo często stosowane. Ponadto, rola fizjoterapeutów i trenerów w zapobieganiu kontuzjom jest nieoceniona, ponieważ mogą dostosować programy treningowe i indywidualne wsparcie dla sportowców, mając na uwadze ich specyficzne potrzeby i potencjalne zagrożenia [9,10].

Rozgrzewka oraz faza wyciszenia mięśni

Przebieg i znaczenie rozgrzewki

Upowszechnienie wiedzy za pomocą internetu, licznych poradników i książek ma na celu zmotywowanie społeczeństwa do podejmowania aktywności fizycznej w zdrowy i odpowiedzialny sposób. W ostatnich latach, społeczeństwo coraz bardziej zdaje sobie sprawę z istotności rozgrzewki i fazy wyciszenia podczas aktywności fizycznej. Rozgrzewka i wyciszenie stanowią kluczowe etapy, które powinny być uwzględnione w każdym programie treningowym, w szczególności dla osób rozpoczynających swoją przygodę ze sportem. W przeszłości istniały wątpliwości i nieporozumienia dotyczące efektywności oraz sposobu przeprowadzania rozgrzewki. Jednak w ciągu ostatnich 20 lat dokonano ogromnego postępu w badaniach nad tym zagadnieniem, przyniosło to wiele dowodów empirycznych na temat korzyści płynących z właściwie przeprowadzonej rozgrzewki. Dzięki tym badaniom możliwe stało się opracowanie najlepszych strategii i wytycznych dotyczących rozgrzewki, eliminując konieczność eksperymentowania metodą prób i błędów. W jednej z ważnych prac naukowych, „Warm UP II” z 2003 roku [8], autor proponuje specyficzne metody rozgrzewki w zależności od rodzaju sportu. Dla sportów krótkoterminowych, takich jak sprinty czy skoki, zaleca się wykonanie rozgrzewki przez 5-10 minut, składającej się z ćwiczeń o umiarkowanej intensywności (około 40-60% VO₂max). Z kolei dla ćwiczeń długoterminowych, takich jak biegi wytrzymałościowe, zaleca się rozgrzewkę trwającą również 5-10 minut, ale o nieco wyższej intensywności (60-70% VO₂max) [8]. Ważne jest dostosowanie rozgrzewki do wymagań danej dyscypliny sportowej, aby zapewnić odpowiednie przygotowanie mięśni i układu oddechowego do nadchodzącego wysiłku. Sposób oddziaływania rozgrzewki na organizm ludzki jest wieloaspektowy. Jednym z nich jest podniesienie temperatury ciała, ma ono istotny wpływ na wydajność organizmu. Wzrost temperatury ciała o 1 stopień Celsjusza może zwiększyć wydajność organizmu podczas kolejnych ćwiczeń o 2-5%. Rozgrzewka powoduje również wzrost metabolizmu mięśniowego, co przyspiesza dostarczanie tlenu i składników odżywczych do mięśni, poprawiając ich funkcjonowanie. Ponadto, rozgrzewka zwiększa szybkość przewodzenia włókien mięśniowych, co wpływa na poprawę reakcji mięśniowych i koordynacji ruchowej. Kolejnym ważnym efektem rozgrzewki jest zwiększenie parametrów VO₂max, czyli maksymalnej zdolności organizmu do pobierania i wykorzystywania tlenu. Wszystkie te mechanizmy przyczyniają się do poprawy ogólnej wydajności i redukcji ryzyka kontuzji. Rozgrzewka ma również znaczenie psychologiczne. Oprócz przygotowania fizycznego, stanowi ona czas, w którym można skoncentrować się

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

mentalnie na nadchodzącym treningu lub zawodach. Poprzez skupienie uwagi na ciele i ruchu, rozgrzewka pomaga w uspokojeniu umysłu i podniesieniu stopnia koncentracji. Jest to szczególnie ważne dla sportowców, którzy potrzebują odpowiedniej gotowości mentalnej do osiągnięcia najlepszych rezultatów [8].

Przebieg i znaczenie fazy wyciszenia.

Badania naukowe przynoszą cały szereg dowodów na korzyści płynące z rozgrzewki, a liczne prace naukowe [8,9,10,11,12] potwierdzają jej znaczenie. Wpływ rozgrzewki na poprawę wydajności i zmniejszenie ryzyka kontuzji sprawia, że jest to nieodłączny element każdego treningu. Rozgrzewka jest procesem przygotowawczym, który przygotowuje ciało do intensywności treningu, poprzez stymulację układu krążenia, podniesienie temperatury ciała oraz zwiększenie elastyczności i zakresu ruchu. Warto zrozumieć i zastosować właściwe metody rozgrzewki, aby w pełni wykorzystać jej potencjał i czerpać maksymalne korzyści zarówno podczas treningów, jak i zawodów sportowych. Faza wyciszenia, zwana również cool-down-em, ma zaś na celu schłodzenie organizmu i wprowadzenie go w stan relaksacji po intensywnym wysiłku. Jest to ważny etap, który pomaga w powrocie organizmu do stanu równowagi po treningu lub zawodach. Aktywna faza wyciszenia, w porównaniu do fazy pasywnej, ma większe znaczenie w redukcji poziomu metabolitów odpowiedzialnych za uczucie zmęczenia i bólu mięśniowego. Poprzez zwiększenie przepływu krwi, faza wyciszenia zmniejsza odczucie bólu mięśni i ma pozytywny wpływ na regenerację. Dodatkowo, przyczynia się do zachowania lub zwiększenia zakresu ruchomości, a także zmniejsza sztywność mięśniową. Następnym pozytywnym oddziaływaniem fazy wyciszenia jest zwiększenie odporności organizmu, przyspieszenie regeneracji układu krwionośnego i oddechowego. Poprzez łagodne ćwiczenia i rozciąganie, organizm jest lepiej przygotowany do odpoczynku i regeneracji po wysiłku. Jednym z ważniejszych aspektów, zwłaszcza w kontekście obecnych chorób, jest wpływ aktywnej regeneracji na poprawę samopoczucia i jakość życia. Odpowiednio przeprowadzona faza wyciszenia może przyczynić się do redukcji stresu, poprawy snu i ogólnego dobrostanu. Jednakże, korzyści z wprowadzenia cool-down-u w treningową praktykę są zależne od doboru odpowiednich ćwiczeń. Przykładowo, w pracy pt. „Do We Need a Cool-Down After Exercise? Review of the Psychophysiological Effects and the Effects on Performance, Injuries and the Long-Term Adaptive Response” [13], autorzy sugerują różne wpływy rozciągania i rolowania na sztywność mięśni, zakres ruchomości, zwinność oraz percepcję bólu mięśni. W związku z tym, warto rozważyć różnorodne metody regeneracji i znaleźć najskuteczniejsze dla danego sportowca lub danej dyscypliny. Często też

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

okazuje się, że połączenie różnych metod może przynieść najlepsze rezultaty. Podsumowując, zarówno rozgrzewka, jak i faza wyciszenia są istotnymi etapami treningu, które mają pozytywny wpływ na wydajność, regenerację i redukcję ryzyka kontuzji. Dlatego warto zadbać o odpowiednie przeprowadzenie tych etapów, stosując się do sprawdzonych metod i zaleceń opartych na badaniach naukowych. W ten sposób można efektywnie wykorzystać potencjał rozgrzewki i cool-down-u, przynosząc sobie korzyści zarówno fizyczne, jak i psychologiczne [14,15].

Sposoby autorozluźniania mięśni

Pojęcie autorozluźniania odnosi się do wielu sposobów wykorzystywanych do rozluźnienia tkanek bez pomocy osób trzecich. Samodzielne uwalnianie mięśniowo-powięziowe za pomocą przyrządów takich jak wałki, rolery, piłeczki osiąga się poprzez wykorzystanie wagi ciała do wywierania nacisku na tkanki miękkie. Ruchy za pomocą bezpośredniego i rozległego nacisku na tkanki miękkie rozciągają je i generują tarcie między tkankami a narzędziem. Innym sposobem autorozluźniania może być rozciąganie, w tym sposobie uwalnianie mięśniowo-powięziowe uzyskuje się rozciągając poszczególne partie ciała bez wywoływania ucisku na tkanki [16].

Sposoby rozciągania oraz ich wpływ na organizm ludzki

Rozciąganie jest powszechnie stosowane w celu poprawy gibkości i zakresów ruchu. Jest szczególnie istotne dla sportowców, ponieważ może przyczynić się do zwiększenia wydajności oraz zapobiega kontuzjom [17]. Istnieje mnóstwo dowodów potwierdzających pozytywny wpływ rozciągania na te parametry. Dlatego też, w większości środowisk sportowych, rozciąganie jest integralną częścią treningu. Rozciąganie może być stosowane zarówno w fazie rozgrzewki, jak i w fazie relaksacji treningowej. Zarówno amatorzy ćwiczący w domu, jak i profesjonaliści, wykonują rozciąganie jako część treningu lub przygotowania do zawodów. Efektem rozciągania jest zwiększenie zakresu ruchu poprzez uelastycznianie tkanek [18]. Istnieje również przekonanie, że rozciąganie może wpływać na sztywność mięśni lub jednostek ścięgnisto-mięśniowych. Odczucia związane z rozciąganiem są często zależne od indywidualnej tolerancji na dyskomfort podczas końcowego zakresu ruchu [19]. Według badań A. Konrada i współpracowników [20], skuteczność rozciągania nie jest zależna od wybranej metody. Zarówno rozciąganie statyczne, proprioceptywne torowanie nerwowo-mięśniowe, jak i dynamiczne rozciąganie okazały się równie skuteczne w zwiększaniu zakresu ruchu. Jednak istnieje przekonanie, że efektywność rozciągania może być również uzależniona od

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

parametrów, takich jak intensywność i czas trwania rozciągania [20,21]. Należy jednak pamiętać, że rozciąganie może mieć pewne negatywne skutki, takie jak utrata siły wywołana przez rozciąganie [17,18,19,20,21,22,23,24]. Wpływ rozciągania na siłę mięśniową jest tematem dyskusji i wymaga dalszych badań. W związku z tym, ważne jest odpowiednie dostosowanie technik rozciągania do celów treningowych i indywidualnych potrzeb sportowca. Podsumowując, rozciąganie jest skuteczną metodą poprawy gibkości i zakresów ruchu. Może być stosowane zarówno przez amatorów, jak i profesjonalistów. Wybór odpowiednich technik i parametrów rozciągania powinien być dostosowany do indywidualnych celów i potrzeb sportowca. Należy również uwzględnić, że rozciąganie może mieć wpływ na siłę mięśniową, dlatego należy podejść do niego z rozwagą i wiedzą [17,18,19,20,21,22,23,24].

Sposoby rolowania oraz ich wpływ na organizm ludzki

Rozciąganie nie jest aktywnością, która odpowiada każdemu, a niektóre mięśnie mogą być trudne do rozciągnięcia lub wręcz niemożliwe. W szczególności małe mięśnie, które są odpowiedzialne za precyzyjny ruch w niewielkim zakresie, na przykład mięśnie rotatory stawu biodra, mogą być trudne do rozciągnięcia. Dodatkowo, rozciąganie wymaga dobrej znajomości anatomii ciała i umiejętnego ustawienia się podczas wykonywania ćwiczeń. W związku z tym, powstała potrzeba opracowania innych metod rozluźniania napięcia i bólu w obszarach trudnych lub niemożliwych do rozciągnięcia. W ostatnich latach pojawiło się wiele narzędzi do rolowania, takich jak wałki, piłki, kijki, wałki i piłki z technologią wibracji, a także terra-gun. Wszystkie te narzędzia mają na celu zwiększenie zakresu ruchu lub zmniejszenie dolegliwości bólowych. Istnieje wiele badań potwierdzających skuteczność wykorzystania tych akcesoriów. W przypadku autoterapii punktów spustowych, najczęściej zaobserwowanymi efektami są ulga, szybsza regeneracja i zwiększenie elastyczności napiętych mięśni [25]. Większość z tych badań porównuje techniki rolowania z rozciąganiem, a wyniki końcowe często są porównywalne lub wskazują na korzyść rolowania. Badania przeprowadzone przez Andreas Konrad i innych w 2022 roku wskazują na najlepszą skuteczność rolowania [26]. Wydaje się, że rolowanie daje najlepsze efekty u sportowców w ciągu 72 godzin od treningu. Badania [27] potwierdzają skuteczność rolowania w przypadku uszkodzenia mięśni związanych z treningiem oraz w przypadku opóźnionej bolesności mięśniowej, ale sugerują, że najlepsze efekty występują do momentu powrotu do wartości wyjściowych. Dodatkowo zaobserwowano, że zwiększanie nacisku zwiększa skuteczność [27]. Najskuteczniejszy czas interwencji wynosi około 90-120 sekund [28]. Jeśli chodzi o mechanizm działania automasażu na organizm ludzki, istnieje wiele fizjologicznych reakcji. Dzieli się one na trzy kategorie: naczyniowe,

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

mechaniczne i neuronalne. Reakcje naczyniowe obejmują wzrost przepływu krwi, lokalne podniesienie temperatury, zmniejszenie sztywności tętnic oraz poprawę funkcji śródbłonna [29,30,31]. Reakcja mechaniczna wpływa na zmiany w elastyczności powięzi oraz punktów spustowych [29,30,31,32]. Reakcja neuronalna wpływa na modulację napięcia mięśniowego i relaksację poprzez oddziaływanie na aparat Golgiego [22,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37].

W ostatnich latach rozwój i dostępność różnorodnych przyrządów do autoterapii przyczyniły się do znacznego ułatwienia korzystania z różnych form samoleczenia. Wałki do rolowania, piłki, kijki czy nawet zaawansowane urządzenia z technologią wibracji stają się coraz bardziej popularne i dostępne nie tylko na specjalistycznych stronach internetowych, ale także w popularnych sklepach sportowych. Ta szeroka gama dostępnych narzędzi stwarza potrzebę znalezienia optymalnego sposobu wykorzystania ich zarówno przez amatorów, jak i zawodowych sportowców. W związku z tym prowadzone są liczne badania nad skutecznością poszczególnych metod autoterapii oraz weryfikuje się je zestawiając z różnymi formami terapii. Dotychczas dominującą metodą na przygotowanie się do zawodów było rozciąganie. Jednak wraz z rosnącą popularnością innych technik, coraz częściej widzimy, że sportowcy wykorzystują również różne odmienne metody autoterapii. Dostępność tak wielu środków autoterapeutycznych pozwala każdemu wybrać odpowiednie narzędzia, które najlepiej odpowiadają ich indywidualnym potrzebom. To szczególnie istotne, ponieważ oprócz samego skutecznego oddziaływania terapeutycznego, umożliwia to również uwzględnienie preferencji i upodobań poszczególnych osób. Wybór odpowiedniej metody terapeutycznej może przynieść nie tylko korzyści fizyczne, ale także satysfakcję i radość z wykonywanych technik [22,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37].

Potrzeba powstania badania

Problem badawczy

Poczyniono wiele badań [20,22,25,26,30] próbujących zestawić ze sobą obie metody, jednak wyniki tych prac znacznie się od siebie różnią i nie uwzględniają możliwości połączenia obydwu metod. Ponadto, w zdecydowanej większości prac narzędziem do rolowania jest wałek. Rzadko zdarza się, aby badający wykorzystali piłeczkę do masażu, która wydaje się mieć lepszy wpływ na zakres ruchomości i odczucia bólowe badanych. Powyższe wątpliwości stanowią dostrzeżony przez autora problem badawczy. Skłania to do prowadzenia dalszych badań w tym zakresie.

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

W ostatnich latach przeprowadzono wiele badań [20,22,23,26,31], które miały na celu zestawienie ze sobą metod rozciągania i autoterapii za pomocą wałków lub piłeczek do masażu. Jednak wyniki tych prac są zróżnicowane i nie dają jednoznacznej odpowiedzi na pytanie, która metoda jest skuteczniejsza. Dodatkowo, większość badań skupia się głównie na wykorzystaniu wałka do masażu, podczas gdy piłeczki do masażu są stosowane rzadziej. W związku z powyższym, istnieje potrzeba przeprowadzenia dalszych badań w celu lepszego zrozumienia potencjalnych korzyści wynikających z połączenia obu metod. W Pracach badawczych powinno się uwzględniać zarówno wałki, jak i piłeczki do masażu, jako narzędzia autoterapii oraz porównać ich wpływ na zakres ruchomości, zmniejszenie dolegliwości bólowych i inne parametry związane z efektywnością i skutecznością terapii. W ten sposób można by uzyskać więcej danych, które przyczyniłyby się do rozwiania wątpliwości związanych z wyborem najlepszej metody autoterapii. Również aspekt indywidualnych preferencji osób poddawanych terapii powinien zostać wzięty pod uwagę. Nie wszyscy ludzie reagują w ten sam sposób na konkretne metody autoterapii, dlatego istotne jest, aby opracować optymalne podejście, które uwzględni różnorodność preferencji i potrzeb jednostek. Podsumowując, w kontekście różnych metod autoterapii i ich wpływu na zdrowie i dolegliwości fizyczne, istnieje potrzeba dalszych badań, które uwzględnią zarówno wałki, jak i piłeczki do masażu. Włączenie indywidualnych preferencji oraz analiza kompleksowych parametrów może przyczynić się do lepszego zrozumienia i wyboru optymalnych strategii autoterapeutycznych [17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37].

Cel pracy

Główny celem badawczym niniejszej pracy jest **sprawdzenie, która forma autoterapii daje najlepsze rezultaty pod względem zmniejszenia odchylenia zakresu ruchu od normy obustronnie dla rotacji w stawie biodrowym po jednej oraz po sześciu jednostkach treningowych**. Osiągnięciu celu głównego służyć będzie realizacja celów szczegółowych, przedstawionych poniżej:

1. Sprawdzenie, która forma autoterapii daje najkorzystniejszą zmianę odchylenia zakresu ruchu od normy.
2. Sprawdzenie, czy zmiana odchylenia zakresu ruchu od normy różni się w zależności od formy autoterapii, jakimi są automasaż, rozciąganie oraz połączenie obu form.
3. Sprawdzenie, czy zmiana odchylenia zakresu ruchu od normy różni się w zależności od liczby wykonanych jednostek treningowych.

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

4. Sprawdzenie, czy zakres ruchu staje się symetryczny w płaszczyźnie strzałkowej wraz z ilością wykonanych interwencji.

Material i metodyka badań

W pracy przyjęto opisowo – empiryczną metodę badań. Jest to nowoczesna metoda badawcza, właściwa dla nauk o zdrowiu. Polega ona na wnioskowaniu o prawdziwości racji z prawdziwości następstw. Wykorzystując tę metodę badawczą na ogół nie ma potrzeby stawiania hipotez badawczych. W tej pracy, ze względu na specyfikę tematu, zdecydowano się na postawienie głównej hipotezy badawczej. Otrzymała ona następujące brzmienie: „**Zmiana odchylenia zakresu ruchu od normy różni się, w sposób istotny statystycznie, w zależności od formy autoterapii, jakimi są automasaż, rozciąganie oraz połączenie obu form, przy czym połączenie obu form daje najlepsze rezultaty, zaś liczba wykonanych jednostek treningowych jest istotna do polepszenia rezultatów, przy czym zakres ruchu staje się symetryczny w płaszczyźnie strzałkowej wraz z liczbą wykonanych jednostek treningowych**”. Weryfikacja głównej hipotezy badawczej nastąpi w oparciu o weryfikację następujących hipotez szczegółowych:

1. Najkorzystniejszą zmianę odchylenia zakresu ruchu od normy daje połączenie obu form autoterapii.
2. Zmiana odchylenia zakresu ruchu od normy różni się w zależności od formy autoterapii, jakimi są automasaż, rozciąganie oraz połączenie obu form.
3. Odchylenie zakresu ruchu od normy zmniejsza się wraz z większą liczbą wykonanych jednostek treningowych.
4. Zakres ruchu staje się symetryczny w płaszczyźnie strzałkowej wraz z większą liczbą wykonanych jednostek treningowych.

Przed przystąpieniem do badania każdy uczestnik wypełnił ankietę. W niej odpowiedział na pytania o płeć, wiek, wagę, wzrost, staż i częstotliwość treningową, przebyte urazy, samoocenę stopnia ruchomości dla rotacji w stawie biodrowym i wiarę w skuteczność badania. Tabela 1 przedstawia podstawowe statystyki opisowe badanych cech grupy badawczej.

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

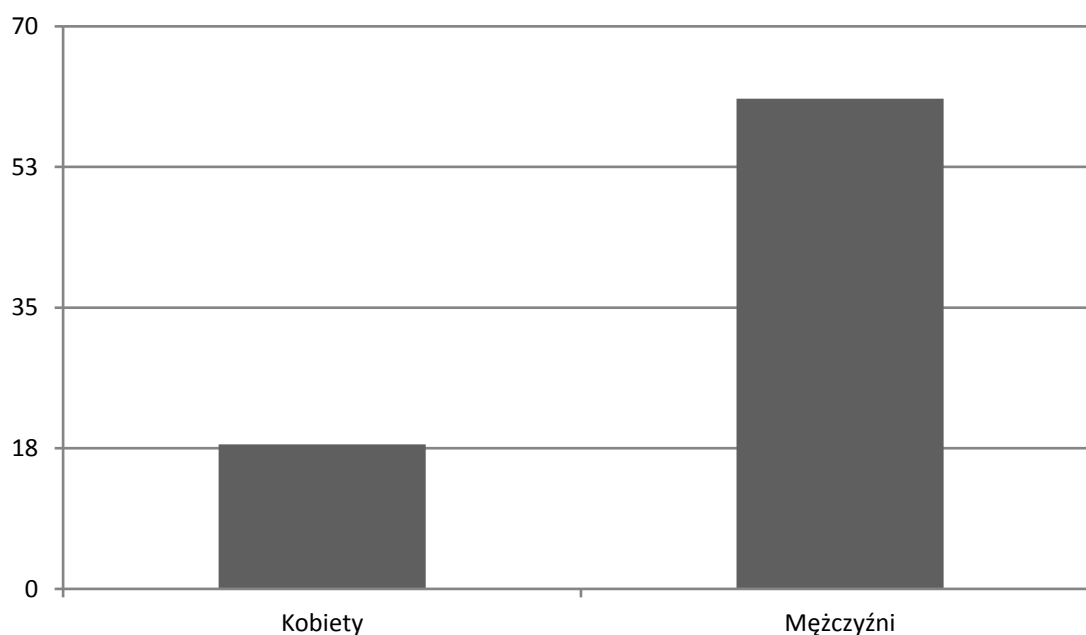
Tabela 1. Podstawowe statystyki opisowe wybranych kategorii grupy badawczej

Kategoria	Wiek [w latach]	Waga [w kg]	Wzrost [w cm]	Staż treningowy [w latach]	Częstotliwość treningu [liczba treningów w tygodniu]	Ocena mobilności [skala 1-5]
Statystyki						
Średnia arytmetyczna	25,46	74,43	176,35	2,1	2,93	2,71
Odchylenie standardowe	8,1	13,53	7,61	2,19	1,19	1,36
Typowy obszar zmienności	17,36- 33,55	60,90- 87,97	168,74- 183,97	-0,09- 4,29	1,74- 4,12	1,35- 4,07
Minimum	15	48	158	0,00	0	1
Maksimum	50	107	191	12,00	7	5
Dominanta	21	65	178	2	3	1
Kwartył I	20	64,5	171	0,5	2,25	1
Mediana	22	74	177	1,5	3	3
Kwartył III	29	84,5	182,5	2,75	3	4

Źródło: Opracowanie własne.

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

Wykres 1. Rozkład badanej populacji ze względu na płeć.



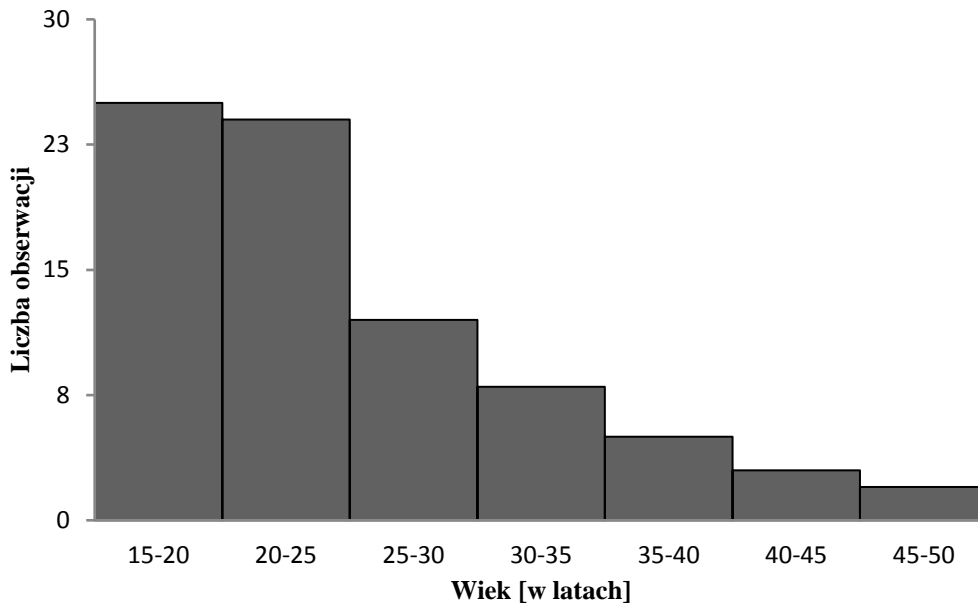
Źródło: Opracowanie własne.

W badaniu wzięło udział 79 osób trenujących kalistenikę. Wśród nich było 18 kobiet i 61 mężczyzn, co stanowi odpowiednio 22,78% i 77,22% populacji. Rozkład populacji ze względu na płeć przedstawia wykres 1.

Minimalny wiek badanych wyniósł 15 lat, a najstarsi w grupie byli w wieku 50 lat. Średnia wieku badanych wyniosła 25,5 roku. Odchylenie standardowe od średniej wynosi w przybliżeniu 8 lat.

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

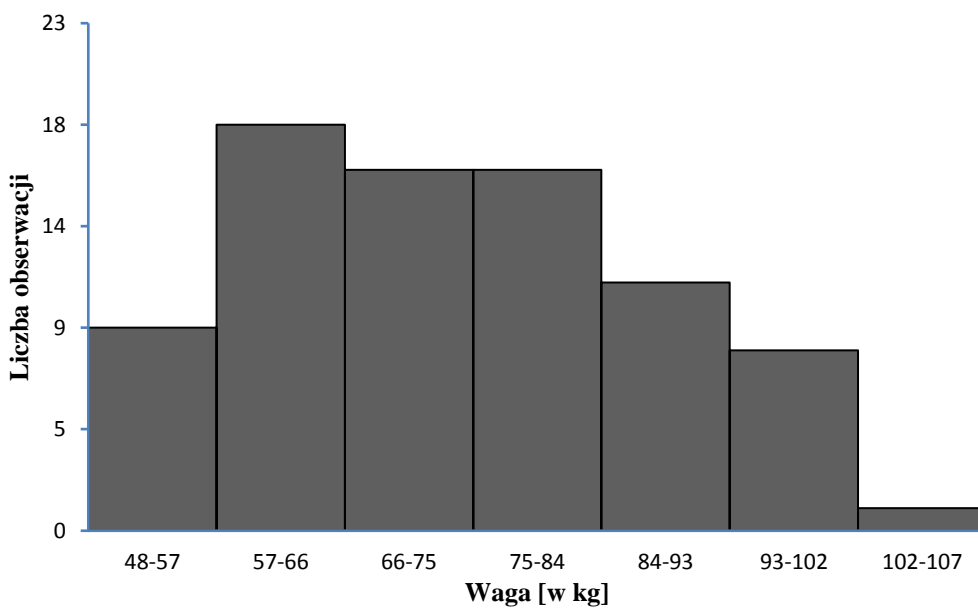
Wykres 2. Rozkład badanej populacji ze względu na wiek



Źródło: Opracowanie własne.

Waga badanych osób wahała się między 48 kg a 107 kg, gdzie przeciętna wartość wynosi 74,5 kg. Odchylenie od średniej to 13,5 kg. Wykres 3 przedstawia rozkład badanej populacji ze względu na wagę.

Wykres 3. Rozkład badanej populacji ze względu na wagę.



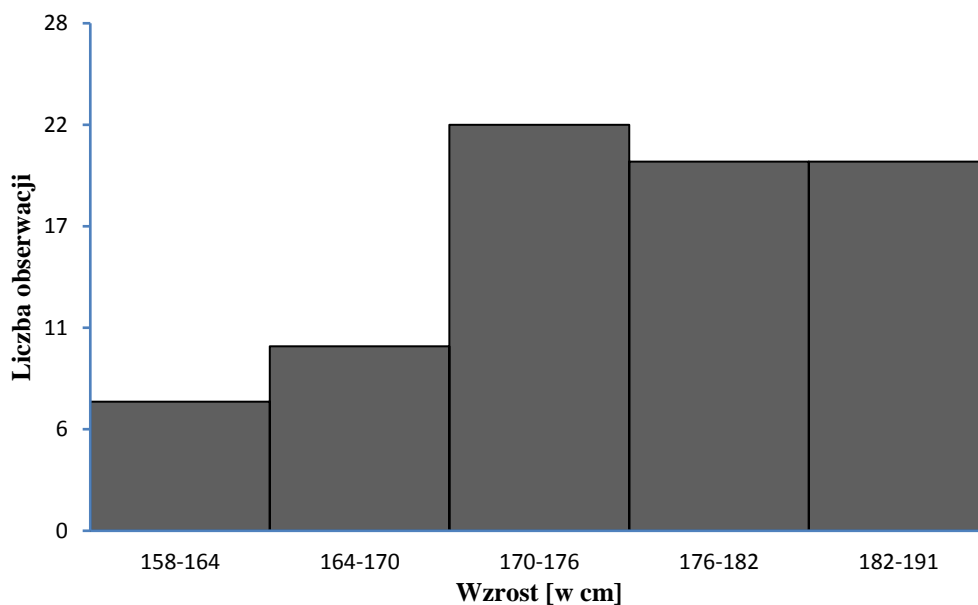
Źródło: Opracowanie własne.

Średni wzrost uczestników wyniósł 176,5 centymetrów. Najniższy z uczestników mierzył 158 centymetrów wzrostu, zaś najwyższy 191 centymetrów. Przeciętne odchylenie od

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

średniej to około 7,5 cm. Wykres 4 przedstawia rozkład badanej populacji ze względu na wzrost.

Wykres 4. Rozkład badanej populacji ze względu na wzrost.

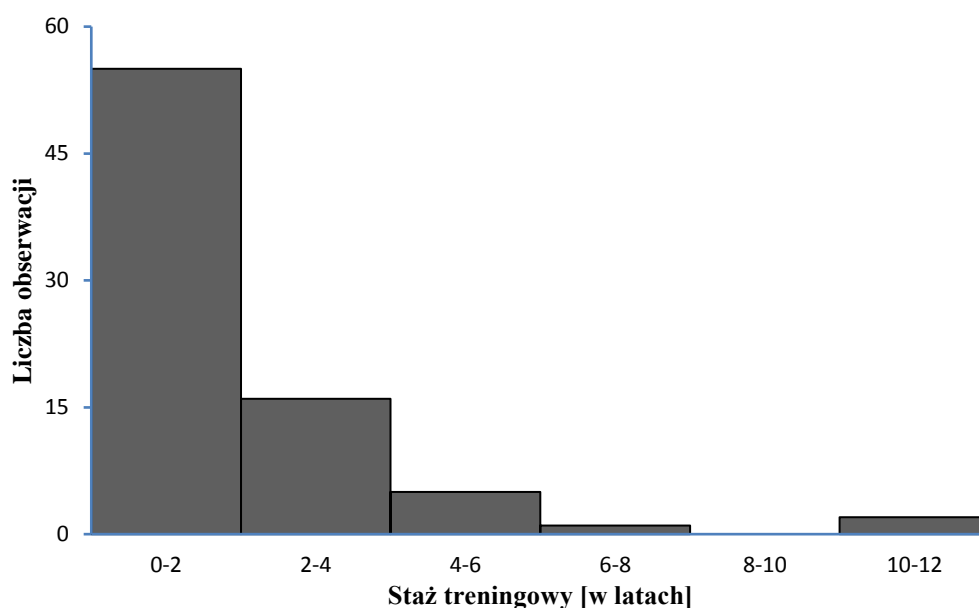


Źródło: Opracowanie własne.

Przeciętny staż treningowy osób badanych wyniósł około 2 lata i jest w przybliżeniu równy wartości najczęściej występującej w populacji. Najniższą wartość równą 0 uzyskały osoby zaczynające trening kalisteniki, zaś najwyższa wartość wyniosła 7 lat. Staż treningowy ankietowanych odchyłał się od średniej arytmetycznej przeciętnie o 2 lata. Rozkład badanej populacji ze względu na długość stażu treningowego prezentuje wykres 5.

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

Wykres 5. Rozkład badanej populacji ze względu na długość stażu treningowego



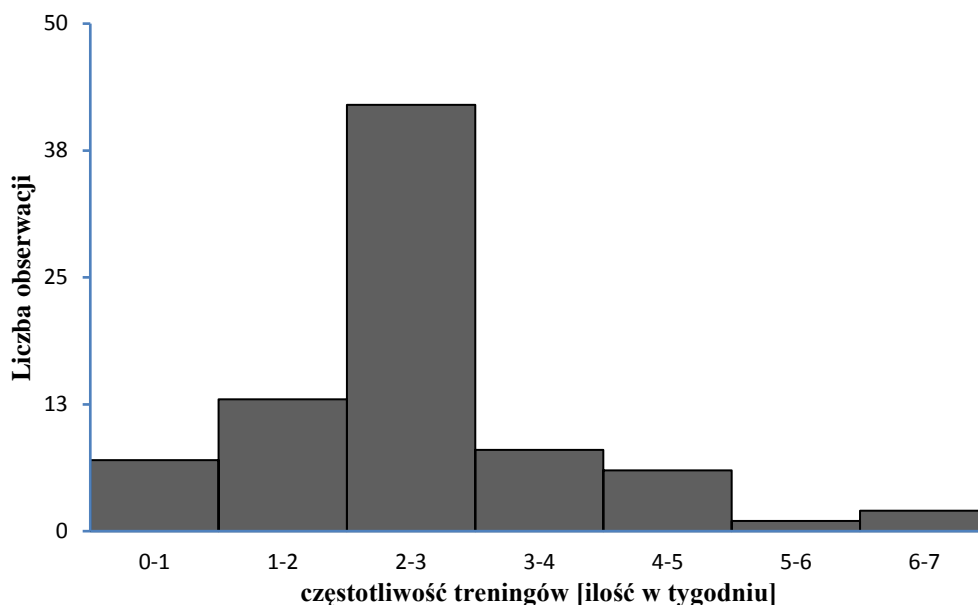
Źródło: Opracowanie własne.

Przeciętna częstotliwość treningów jest równa wartości najczęściej występującej i wynosi 3 treningi w tygodniu. Najniższą wartość wynoszącą 0 zaznaczyły osoby zaczynające treningi kalisteniki, zaś najwyższą, 7 razy w tygodniu – osoby zajmujące się kalisteniką profesjonalnie.

Odchylenie od średniej jest w przybliżeniu równe 1 treningowi w tygodniu. W związku z tym, typowi ankietowani trenują około od 2 do 4 razy w tygodniu. 25% najrzadziej trenujących osób ćwiczyło 2,25 raza w tygodniu lub mniej, zaś zarówno połowa, jak i 75% najmniej aktywnych uczestników trenuje 3 razy w tygodniu lub mniej. Rozkład badanej populacji ze względu na częstotliwość treningów przedstawia wykres 6.

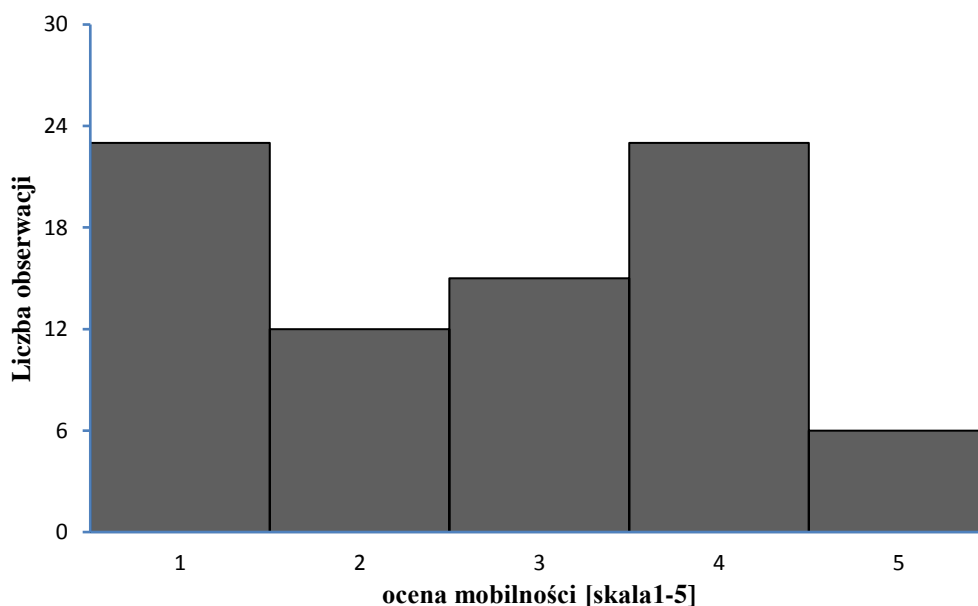
Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

Wykres 6. Rozkład badanej populacji ze względu na częstotliwość treningów



Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 7. Rozkład badanej populacji ze względu na subiektywną ocenę własnego stopnia ruchomości dla rotacji w stawie biodrowym.



Źródło: Opracowanie własne.

Badani ocenili również stopień swojej aktualnej, na moment rozpoczęcia badania, ruchomości dla rotacji w stawie biodrowym. Odpowiedziom badanych osób przypisano oceny w skali porządkowej, w której: 1 – bardzo słaby stopień ruchomości; 2 – słaby stopień ruchomości; 3 – średni stopień ruchomości; 4 – wysoki stopień ruchomości; 5 – bardzo wysoki stopień ruchomości. Wówczas, średnia ocena mobilności wyniosła 2,7. Wykres 7 ilustruje

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

rozkład badanej populacji ze względu na ocenę własnego stopnia ruchomości dla rotacji w stawie biodrowym.

Na podstawie analizy wybranych cech grupy badawczej można stwierdzić następujące wnioski uogólniające. Większość grupy stanowią młodzi mężczyźni (77,22%), gdzie waga typowej osoby mieści się w przedziale 61 – 88 kg. Połowa uczestników badania mierzy między 171-182,5 cm. Zdecydowaną większość grupy można określić, jako średniozaawansowaną w trenowaniu kalisteniki, ponieważ połowa uczestników ćwiczy, od co najmniej połowy roku do nawet prawie 3 lat. Co więcej, zdecydowana większość uczestników badania trenuje regularnie 3 razy w tygodniu. Badani bardzo zróżnicowanie oceniają swój stopień mobilności – oceny wahają się w miarę równomiernie między 1 a 5. Co nie było uprzednio zaznaczone, niemalże wszyscy uczestnicy (zaledwie 2 osoby mają odmienne zdanie) sądzą, że regularna praca nad swoją mobilnością przyniesie im poprawę ruchomości.

Badanie trwało łącznie 3 tygodnie i składało się z 6 jednostek treningowych. Każdy trening poprzedzały 3 dni przerwy. Pomiaru dokonano 3 razy- raz przed przystąpieniem do protokołu, drugi raz po pierwszym wypełnieniu założeń protokołu, oraz trzeci raz po 6 jednostkach treningowych. Badanych podzielono na 4 grupy – rozciągającą się, rolującą się, robiącą obydwie czynności i grupę kontrolną. Następnie zmierzono zakresy rotacji obustronnie w stawach biodrowych uczestników. Do pomiaru wykorzystano 3 ćwiczenia, 1 bierne i dwa aktywne. Badający zmierzył zakres ruchomości goniometrem dla każdego z ćwiczeń. Sprawdzone zakres biernej rotacji wewnętrznej stawu biodrowego w leżeniu przodem, przy zgiętych kolanach. Następnie dokonano pomiaru dla aktywnej rotacji wewnętrznej stawu biodrowego w pozycji siedząc na kozetce. Ostatnim pomiarem była aktywna rotacja zewnętrzna stawu biodrowego w siadzie na kozetce. Każdy pomiar został wykonany 3 razy, aby zminimalizować ryzyko błędu. Badani zostali zapoznani z protokołem ćwiczeń, następnie przeprowadzili je pod okiem badającego.

Dla każdej z grup przeprowadzono 5 minutową rozgrzewkę składającą się z 4 ćwiczeń. Badani wykonali po 1 minucie pajacyków, następnie została przeprowadzona miejscowa gimnastyka tkanek. Na miejscową gimnastykę tkanek składały się 3 ćwiczenia. Pierwsze z nich zostało wykonane 20 razy i było to „Glute Bridge” czyli wznoszenie bioder w leżeniu na plecach ze zgiętymi stawami kolanowymi. Następne ćwiczenie krążenia kończyny dolnej w stawie biodrowym (rotacja zewnętrzna stawu biodrowego) zostało wykonane po 15 razy na nogę. Ostatnim ćwiczeniem było krążenie kończyny dolnej w stawie biodrowym (rotacja wewnętrzna stawu biodrowego) wykonane po 15 razy na nogę. Po wykonaniu rozgrzewki

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

każda z grup oprócz kontrolnej została poprowadzona przez odpowiedni protokół. W przypadku grupy kontrolnej pomiaru dokonano po rozgrzewce.

W przypadku grupy rozciągającej się protokół zakładał 2 ćwiczenia wykonane 3 metodami. Jednym z ćwiczeń było „Pigeon stretch” – pozycja gołębia z jogi. Pacjent wykonywał to ćwiczenie w klęku podpartym z jedną nogą w zakroku, zaś drugą zewnętrznym zrotowaną w stawie biodrowym oraz zgiętą do 90° w stawie kolanowym, opierając się na bocznej stronie uda i goleni o ziemię. Drugie ćwiczenie pacjent wykonywał będąc opartym plecami o ścianę, znajdował się on w siadzie ugiętym z nogą (poddawaną terapii) zrotowaną zewnętrznym w stawie biodrowym i opartą zewnętrzną częścią okolicy stawu skokowego na kolanie drugiej nogi. Stopień zbliżenia kolana nogi niepoddawanej terapii pozwalał na manipulację poziomem trudności (tj. im bliżej tym trudniej). Badany miał za zadanie wykonać oba ćwiczenia dynamicznie w 6 seriach po 5 sekund z rozluźnieniem na 10 sekund. Następnie statycznie utrzymując pozycje rozciągającą przez 90 sekund. Ostatnia metoda czyli PIR zakładała naprzemienne napinanie (docisk drugiej nogi na 10-20% siły maksymalnej) i rozluźnianie mięśnia w rytmie 10:20 sekund przez 120 sekund. Po wykonaniu pełnego protokołu na jedną nogę pacjent miał za zadanie powtórzyć cały protokół na drugą kończynę dolną.

W protokole dla grupy rozluźniającej punkty spustowe mięśniowo-powięziowe przy użyciu piłki do masażu pacjent przyjmował jedną pozycję, następnie stosując się do odpowiednich instrukcji. Pozycja początkowa to siad ugięty z nogą (poddawaną terapii) zrotowaną zewnętrznym w stawie biodrowym i opartą zewnętrzną częścią okolicy stawu skokowego na kolanie drugiej nogi. W tej pozycji badany znajdował się na piłeczce, która powinna znajdować się w okolicy przebiegu mięśnia gruszkowatego. Dodatkowo w trakcie całego protokołu pacjent proszony jest o znaczne zmniejszenie nacisku piłeczki co 20-30 sekund na 3 sekundy w celu lepszego ukrwienia tkanki. Pacjent z przyjętą pozycją i piłeczką uciskającą okolice mięśnia gruszkowatego początkowo przez 30 sekund wykonuje małe ruchy na piłeczce w celu odnalezienia punktu spustowego. Po upływie 30 sekund pacjent znacznie zwiększa nacisk na piłeczkę dążąc do kompresji z odczuwalnym bólem 8/10 w skali VAS. Od momentu zwiększenia wywieranego nacisku badany przez 60 sekund utrzymuje stopień bólu. Następnie pacjent zmniejsza nacisk do 6/10 w skali VAS i wykonuje najpierw PIR czyli naprzemienne napinanie i rozluźnianie w rytmie 10:20 przez 120 sekund, a następnie mobilizację, czyli włączenie dodatkowych ruchów obwodzenia kończyną poddawaną terapii przez 60 sekund. Na zakończenie badany przez 30 sekund wykonuje delikatny masaż poruszając się po piłeczce.

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

Grupa łącząca obie metody wykonuje najpierw protokół dla grupy rolującej się, a następnie dla grupy rozciągającej się.

W dalszej części pracy, celem uczynienia wyводу bardziej przejrzystym i zrozumiałym, stosuje się następującą terminologię. Pomiar „zakresu biernej rotacji wewnętrznej stawu biodrowego w leżeniu przodem przy zgiętych kolanach” określa się mianem „ćwiczenie A”. Pomiar „aktywnej rotacji wewnętrznej stawu biodrowego w pozycji siedzącej na kozetce” nazywa się „ćwiczenie B”. Natomiast pomiar „aktywnej rotacji zewnętrznej stawu biodrowego w siadzie na kozetce” określa się jako „ćwiczenie C”. Pierwszy pomiar, wykonany przed przystąpieniem uczestnika badania do protokołu, to „pomiar 1”, a drugi pomiar, wykonany po pierwszym wypełnieniu założeń protokołu, to „pomiar 2”. Natomiast ostatni pomiar, dokonany po wykonaniu przez uczestnika badania sześciu jednostek treningowych to „pomiar 3”. Z kolei przyrost w czasie 1-3 oznacza różnicę między wynikiem uzyskanym w pomiarze 3 i pomiarze 1. Analogicznie, przyrost w czasie 1-2 oznacza różnicę między wynikiem uzyskanym w pomiarze 2 i pomiarze 1. Grupę osób wykonujących jedynie rozgrzewkę, określa się jako „Grupa kontrolna”. Osoby wykonujące automasaż jako formę terapii, tworzą grupę dalej nazywaną jako „Grupa rolująca się/rolowanie”, zaś osoby rozciągające się – „Grupa rozciągająca się/rozciąganie”. Uczestnicy wykonujący obie formy autoterapii, tworzą grupę określaną jako „Grupa obu form”.

Uzyskane dane z pomiarów rotacji są przedstawione w stopniach rozwarcia kąta. Obliczono euklidesową odległość od normy (badana zmienna znajduje się w jednowymiarowej przestrzeni euklidesowej), czyli uzyskuje się wartość bezwzględną różnicy danej cechy zmiennej i normy. Przyjmuje się, że wartość normy jest równa 45° . Należy zaznaczyć, że uzyskanie zarówno niższej, jak i wyższej wartości zmiennej nie jest pożądane. Z tego względu badana zmienna (rotacja w stawie biodrowym) jest nominantą, a wyżej opisana procedura jest zmianą charakteru zmiennej z nominantę na destymulantę.

Na podstawie otrzymanych odległości od normy, obliczono przyrosty w czasie, rozumianych jako różnicę odległości od normy, osobno w pomiarze 3 i pomiarze 2, i odległości od normy w pomiarze 1. Ujemna wartość tej różnicy oznacza, że odległość od normy zmniejsza się w czasie, natomiast dodatnia wartość – przeciwnie – odległość od normy się zwiększa. Z tego względu, uzyskane wartości przyrostów w czasie również mają charakter destymulanty, tj. niższe wartości zmiennej są bardziej pożądane.

Postępując zgodnie z wyżej opisaną procedurą uzyskano przyrosty w czasie 1-3, dla ćwiczeń A, B i C, odpowiednio dla lewej i prawej dolnej kończyny oraz analogiczne przyrosty w czasie 1-2. Na podstawie zebranych i przetworzonych danych obliczono podstawowe

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

statystyki opisowe, takie jak: średnia arytmetyczna, odchylenie standardowe, typowy obszar zmienności, dominanta i kwartyle dla wszystkich uczestników badania bez podziału na grupy, osobno dla ćwiczenia A, w czasie 1-3 dla lewej kończyny dolnej. Następnie procedurę powtórzono dla kolejnych ćwiczeń i przyrostów w różnych czasach dla obu kończyn osobno, aż zostały przeanalizowane wszystkie kombinacje. Następnie dokonano analizy przyrostów w czasie w każdej z grup uczestników, tj. dla grupy kontrolnej, rolowania, rozciągania i połączenia obu form. Wykonano tablicę kontyngencji zgodnie z tabelą 2, celem bardziej pełnego i przejrzystego opisu uzyskanych danych. Następnie obliczono wyżej wskazane statystyki opisowe dla wybranych grup, których wyniki przedstawiono w tabelach. Przy pomocy tablicy kontyngencji i wskaźników zebranych w tabeli, dokonano opisu przyrostów odległości rotacji od normy.

Tabela 2. Wzór tablicy kontyngencji

x_i	y_j	y_1	y_2	...	y_j	...	y_m	$y_j.$
x_1		n_{11}	n_{12}	...	n_{1j}	...	n_{1m}	$n_{1.}$
x_2		n_{21}	n_{22}	...	n_{2j}	...	n_{2m}	$n_{2.}$
:	:	:	:	...	:	...	:	:
x_i		n_{i1}	n_{i2}	...	n_{ij}	...	n_{im}	$n_{i.}$
:	:	:	:	...	:	...	:	:
x_k		n_{k1}	n_{k2}	...	n_{kj}	...	n_{km}	$n_{k.}$
$x_{.i}$		$n_{.1}$	$n_{.2}$...	$n_{.j}$...	$n_{.m}$	$n_{..}$

Źródło: [38].

Szeregi rozdzielczo – przedziałowe zostały skonstruowane zgodnie z metodą Freedmana – Diaconisa.

W niniejszej pracy uznaje się, że lewy koniec przedziału jest otwarty, a prawy koniec przedziału – domknięty. W kolejnym kroku wybiera się minimalną wartość danej zmiennej, pomniejsza się ją o 1 – wówczas otrzymuje się lewy koniec przedziału. Następnie dodaje się do niego długość przedziału, obliczone przy pomocy metody Freedmana – Diaconisa, i wówczas otrzymuje się prawy koniec przedziału. Lewy koniec następnego przedziału jest równy prawemu końcowi poprzedniego przedziału. Niniejsze operacje powtarza się do

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

momentu, aż maksymalna wartość ze zbioru wartości zmiennej zawrze się w ostatnim przedziale.

Przy pomocy tablic kontyngencji oraz statystyk opisowych dokonano opisu i analizy otrzymanych i przekształconych wyników pomiarów. Do weryfikacji pierwszej hipotezy szczegółowej wykorzystano również metodę porządkowania liniowego TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution*). Jest to jedna z metod porządkowania liniowego oparta na wzorcu i antywzorcu rozwoju [39]. Ostatecznym celem porządkowania liniowego jest stworzenie wskaźnika syntetycznego, w oparciu o który można zbudować ranking obiektów – od najlepszego do najgorszego. Sposób jego konstrukcji wygląda następująco:

Etap 1. *Dobór zmiennych diagnostycznych do badania oraz ich ocena pod kątem statystycznym.*

W porządkowaniu liniowym zmienne wybiera się na podstawie przesłanek merytorycznych. Dane powinny posiadać wspólny punkt odniesienia – z tego względu częstą praktyką jest ich przekształcenie, celem uzyskania wskaźników natężenia. Następnie dane weryfikuje się pod kątem statystycznym. Najważniejsze kryterium to odpowiednio wysoka zmienność zmiennej. W literaturze na ogół przyjmuje się, że zmienna o współczynniku zmienności nie mniejszym niż 10% cechuje się wystarczającą zmiennością. W przypadku niniejszego badania, zmiennymi diagnostycznymi są średnie arytmetyczne obliczone dla poszczególnych sposobów pomiaru zakresu ruchu w stawie biodrowym w czasie 1-2 oraz 1-3. Natomiast obiektami są poszczególne grupy badawcze.

Etap 2. *Określenie charakteru zmiennych oraz ich normalizacja.*

Zmienne mogą mieć charakter stymulant lub destymulant. Określa się więc charakter zmiennych na podstawie przesłanek merytorycznych.

Etap 3. *Obliczenie odległości euklidesowej obiektów od wzorca $z^+=(1,1,\dots,1)$ oraz antywzorca $z^-=(0,0,\dots,0)$.*

Etap 4. *Wyznaczenie wartości syntetycznego miernika.*

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

Ostatnim krokiem jest uporządkowanie obiektów malejąco względem wartości miernika syntetycznego.

Do weryfikacji drugiej szczegółowej hipotezy badawczej posłużą wskaźniki korelacji oraz zależności. W badaniu do oceny korelacji bądź zależności między zmianą odległości rotacji w stawie biodrowym od normy w czasie a grupami badawczymi wykorzystuje się następujące mierniki: współczynnik korelacji liniowej Pearsona, współczynnik korelacji rang Spearmana, współczynnik zbieżności Czuprowa, współczynnik Kramera oraz skorygowany współczynnik kontyngencji Pearsona. Podstawą do weryfikacji drugiej szczegółowej hipotezy badawczej jest poziom istotności współczynnika korelacji liniowej Pearsona oraz współczynnika korelacji rang Spearmana.

Celem zbadania istotności współczynnika Pearsona, stawia się następujące hipotezy statystyczne:

$$H_0: \rho=0$$

$$H_1: \rho \neq 0$$

Celem zbadania istotności współczynnika Spearmana, stawia się następujące hipotezy statystyczne:

$$H_0: R_s=0$$

$$H_1: R_s \neq 0$$

Miary oparte o chi-kwadrat

Pozostałe miary zależności oparte są o statystykę chi-kwadrat. Do jej obliczenia wykorzystuje się uprzednio skonstruowane tablice kontyngencji. W oparciu o obserwacje rzeczywiste, oblicza się obserwacje teoretyczne.

Obserwacje teoretyczne to wartości, które obserwowane byłyby w tablicy kontyngencji w przypadku niezależności stochastycznej zmiennych. Statystyka chi-kwadrat mierzy sumę odległości względnych obserwacji rzeczywistych oraz teoretycznych.

Na podstawie statystyki chi-kwadrat oblicza się współczynnik zbieżności Czuprowa (T^2), współczynnik Kramera (V) oraz skorygowany współczynnik kontyngencji Pearsona (C_{ad}).

Weryfikacja trzeciej szczegółowej hipotezy badawczej nastąpi w oparciu o wyniki testów istotności różnicy średnich arytmetycznych z prób dla dwóch populacji normalnych.

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

Zestawia się ze sobą zmianą odległości rotacji w stawie biodrowym od normy po sześciu jednostkach treningowych oraz po jednej jednostce treningowej dla danego ćwiczenia i kończyny. Test wykonuje się najpierw dla próbki wszystkich uczestników badania bez względu na przynależność grupową, a następnie z podziałem na grupy ćwiczeniowe, kolejno dla różnych ćwiczeń oraz obu kończyn. Dla każdej próby oblicza się średnią arytmetyczną oraz odchylenie standardowe. Wówczas stawia się następującą hipotezę statystyczną:

$$H_0: m_1 = m_2$$

$$H_1: m_1 < m_2$$

gdzie:

m_1 – średnia arytmetyczna populacji zmiany odległości rotacji w stawie biodrowym od normy po wykonaniu sześciu jednostek treningowych

m_2 – średnia arytmetyczna populacji zmiany odległości rotacji w stawie biodrowym od normy po wykonaniu jednej jednostki treningowej

Następnie oblicza się statystykę testową t , która ma n_1+n_2-2 stopni swobody. Na podstawie rozkładu t -studenta oblicza się poziom istotności p .

Czwarta szczegółowa hipoteza badawcza zostanie zweryfikowana również w oparciu o wyniki testów istotności różnicy średnich arytmetycznych z prób dla dwóch populacji normalnych. W związku z tym, cała procedura weryfikacji hipotez statystycznych odbywa się zgodnie z postępowaniem przedstawionym bezpośrednio powyżej. Zestawia się ze sobą odległość rotacji w stawie biodrowym od normy (a nie jej zmianę w czasie) bez wykonania żadnej jednostki treningowej, osobno dla lewej dolnej kończyny oraz prawej dolnej kończyny, dla danego ćwiczenia. Następnie oblicza się asymetrię między kończynami, rozumianej jako wartość bezwzględna różnicy odległość rotacji w stawie biodrowym od normy obu kończyn. Procedurę powtarza się dla osiągniętych rezultatów po sześciu jednostkach treningowych. Do dalszego badania wybiera się jedynie obserwacje, dla których rozmiar asymetrii jest nie mniejszy niż pięć stopni na moment pomiaru 1. Wyselekcjonowane obserwacje tworzą próbkę, dla której wykonuje się test istotności różnicy średnich arytmetycznych z prób dla dwóch populacji normalnych. Podobnie jak przy weryfikacji trzeciej szczegółowej hipotezy badawczej, badanie najpierw wykonuje się dla próbki wszystkich uczestników badania bez względu na przynależność grupową, a następnie z podziałem na grupy ćwiczeniowe [40].

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

Wyniki

Analizę rozpoczyna się od opisu wyników uzyskanych w czasie 1-3, dla ćwiczenia A dla lewej nogi. Tabela 3 prezentuje uzyskane rezultaty przez pacjentów z uwzględnieniem podziału na grupy.

Tabela 3. Tablica kontyngencji dla ćwiczenia A w czasie 1-3 dla lewej nogi

Przyrost Grupa	Kontrolna	Rozciąganie	Rolowanie	Combo	Liczebność warunkowa
(-14;-11>	0	0	0	3	3
(-11;-8>	0	3	1	4	8
(-8;-5>	3	3	7	8	21
(-5;-2>	1	6	4	3	14
(-2;1>	11	3	4	2	20
(1;4>	1	7	1	2	11
(4;7>	1	0	1	0	2
Liczebność warunkowa	17	22	18	22	79

Źródło: Opracowanie własne.

Na podstawie tablicy kontyngencji widać że w grupie kontrolnej 11 uczestników uzyskało po 3 pomiarze poprawę mobilności na poziomie -2;1 stopnie bliżej względem normy w stosunku do 1 pomiaru. Rozciąganie najczęściej uzyskało wynik o -5;4 stopnie bliżej względem normy (17 uczestników). Grupa Rolowanie uzyskała najczęstszą poprawę o -8;-5 względem normy, tak samo jak grupa Combo, jednak w grupie Combo liczebność osób które uzyskały większą poprawę jest znacznie wyższa. Na podstawie powyższej tabeli widoczne jest, że wraz ze wzrostem aktywności grupy wyniki ulegają stopniowej poprawie.

Na podstawie Tabeli 4 widać, że średnia zmian w zakresie ruchu dla ćwiczenia A w lewej kończynie dolnej jest najniższa dla „combo” i wynosi około -5,4 stopnia. Drugi najlepszy rezultat wykazała grupa „rolowanie” z wynikiem około -2,8 stopnia. W przypadku rozciągania średnia poprawa wyniosła około -1,9 stopnia, zaś w przypadku grupy kontrolnej 1 stopień. Najwyższe odchylenie standardowe odnotowano w grupie combo, co oznacza, że w tej grupie

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

uzyskiwano przeciętnie rezultaty zarówno wyższe jak i niższe od średniej, w porównaniu do innych grup. Z kolei najniższe odchylenie standardowe uzyskano w grupie kontrolnej. Wynika z tego, że w grupie kontrolnej rozproszenie obserwacji było najniższe, zaś uzyskane rezultaty były najbardziej zbliżone do średniej w porównaniu do innych grup. W przypadku mediany również najlepszy wynik uzyskała grupa combo i wynosi ono -6 stopni. Najgorzej wypadła grupa kontrolna z wynikiem 0 stopni. Grupa „rolująca się” uzyskała nieco lepsze rezultaty niż grupa rozciągająca się. Największe zbliżenie się do normy uzyskano w grupie „combo” – odnotowano tam przyrost rzędu – 13 stopni. Najgorsze rezultaty odnotowano w każdej grupie: wynoszą one 4-5 stopni oddalenia się od normy. **Na podstawie powyższych statystyk opisowych widoczne jest, że najlepsze rezultaty, dla lewej nogi ćwiczenia A w czasie 1-3, odnotowano w grupie „combo”**

Tabela 4. Tablica ze statystykami opisowymi dla ćwiczenia A w czasie 1-3 dla lewej nogi

	Wszyscy	Kontrolna	Rozciąganie	Rolowanie	Combo
Średnia	-2,8987	-1,0000	-1,9091	-2,8333	-5,4091
Odchylenie standardowe	4,2050	3,0000	4,1508	3,6501	4,5004
Mediana	-3,0000	0,0000	-2,0000	-3,5000	-6,0000
Minimalna	-13,000	-7,0000	-9,0000	-9,0000	-13,0000
Maksymalna	5,0000	5,0000	4,0000	5,0000	4,0000

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 5. Wybrane miary korelacji i zależności dla ćwiczenia A w czasie 1-3 dla lewej nogi

Współczynnik	Wartość	Istotność
Współczynnik korelacji liniowej Pearsona (R)	-0,38628969	0,0004
Współczynnik korelacji rang Spearmana (R _s)	-0,38732684	0,0004

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

Współczynnik zbieżności Czuprowa (T^2)	0,352932051	-
Współczynnik Kramera (V)	0,419709306	-
Skorygowany współczynnik kontyngencji Pearsona (C_{ad})	0,656312275	-

Źródło: Opracowanie własne.

Na podstawie tablicy kontyngencji widoczna jest pewna zależność między uzyskanymi rezultatami a przynależnością pacjenta do grupy ćwiczeniowej. W tabeli 5 przedstawiono wybrane miary korelacji i zależności.

Współczynniki T^2 oraz V pokazują podobny poziom zależności na poziomie ok. 40%. Wskazuje to na średnią siłę zależności między badanymi zmiennymi. Z kolei skorygowany współczynnik kontyngencji Pearsona wynosi około 65%. Wskazuje to na nieco silniejszą zależność niż pokazały to dwa poprzednie wskaźniki. Jednak dalej należy omawianą zależność ocenić jako średnią. Na średnią siłę korelacji wskazują również współczynniki R oraz R_s – oba są na poziomie – 40%. Ujemny znak współczynnik korelacji oznacza, że im dłuższy protokół ćwiczeń miała dana grupa tym lepsze uzyskiwała rezultaty. Zarówno współczynnik R jak i R_s wykazały istotność na poziomie 0,0004. **Oznacza to, że korelacja między badanymi zmiennymi jest istotna statystycznie, choć siłę korelacji/zależności należy ocenić jako średnią.** W związku z tym, należy odrzucić statystyczne hipotezy H_0 na rzecz hipotez H_1 , mówiących o istotności współczynników korelacji.

Następna część analizy to opis wyników uzyskanych w czasie 1-3, dla ćwiczenia B dla lewej nogi. Tabela 6 prezentuje uzyskane rezultaty przez pacjentów z uwzględnieniem podziału na grupy.

Tabela 6. Tablica kontyngencji dla ćwiczenia B w czasie 1-3 dla lewej nogi

Przyrost Grupa	Kontrolna	Rozciąganie	Rolowanie	Combo	Liczebność warunkowa
(-24;-20>	0	0	0	2	2
(-20;-16>	0	1	0	2	3

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

(-16;-12>	0	2	5	7	14
(-12;-8>	0	3	7	6	16
(-8;-4>	2	6	3	2	13
(-4;0>	12	10	2	2	26
(0;4>	3	0	1	1	5
Liczebność warunkowa	17	22	18	22	79

Źródło: Opracowanie własne.

Na podstawie tablicy kontyngencji widać że w grupie kontrolnej 12 uczestników uzyskało po 3 pomiarze poprawę mobilności na poziomie -4;0 stopnie bliżej względem normy w stosunku do 1 pomiaru. Rozciąganie najczęściej uzyskiwało podobny wynik jednak pozostałe wyniki są lepsze niż w przypadku grupy kontrolnej. Grupa Rolowanie uzyskała najczęstszą poprawę o -12;-8 względem normy. W grupie combo natomiast dominowały wyniki rzędu -8;-16 stopni poprawy. Na podstawie powyższej tabeli widoczne jest, że grupa combo otrzymała najlepsze wyniki, natomiast grupa kontrolna otrzymała najgorsze wyniki.

Tabela 7. Tablica ze statystykami opisowymi dla ćwiczenia B w czasie 1-3 dla lewej nogi

	Wszyscy	Kontrolna	Rozciąganie	Rolowanie	Combo
Średnia	-6,6709	-1,1176	-5,0909	-8,2778	-11,227
Odchylenie standardowe	5,9371	1,8669	4,6996	4,2399	6,3316
Mediana	-5,0000	-1,0000	-4,0000	-9,0000	-11,500
Minimalna	-23,000	-4,0000	-16,000	-14,000	-23,000
Maksymalna	4,0000	2,0000	0,00000	1,0000	4,0000

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 7 obrazuje, że średnia zmian w zakresie ruchu dla ćwiczenia B w lewej kończynie dolnej jest najniższa dla „combo” i wynosi około -11,2 stopnia. Drugi najlepszy rezultat wykazała grupa „rolowanie” z wynikiem około -8,3 stopnia. W przypadku rozciągania średnia poprawa wyniosła około -5,1 stopnia, zaś w przypadku grupy kontrolnej 1 stopień.

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

Najwyższe odchylenie standardowe odnotowano w grupie combo, co oznacza, że w tej grupie uzyskiwano przeciętnie rezultaty zarówno wyższe jak i niższe od średniej, w porównaniu do innych grup. Z kolei najniższe odchylenie standardowe uzyskano w grupie kontrolnej. Wynika z tego, że w grupie kontrolnej rozproszenie obserwacji było najniższe, zaś uzyskane rezultaty były najbardziej zbliżone do średniej w porównaniu do innych grup. W przypadku mediany również najlepszy wynik uzyskała grupa combo i wynosi ono -11,5 stopnia. Najgorzej wypadła grupa kontrolna z wynikiem -1 stopień. Grupa rozciągająca się uzyskała nieco lepsze rezultaty niż grupa rolująca się. Największe zbliżenie się do normy uzyskano w grupie combo – odnotowano tam przyrost rzędu – 23 stopni. Wyniki mówiące o oddaleniu od normy dla zakresu ruchu zaobserwowano w trzech grupach, nie wystąpiły jedynie w grupie rozciąganie. **Na podstawie powyższych statystyk opisowych widoczne jest, że najlepsze rezultaty, dla lewej nogi ćwiczenia B w czasie 1-3, odnotowano w grupie „combo”**

Tabela 8. Wybrane miary korelacji i zależności dla ćwiczenia B w czasie 1-3 dla lewej nogi

Współczynnik	Wartość	Istotność
Współczynnik korelacji liniowej Pearsona (R)	-0,62583806	0,00001
Współczynnik korelacji rang Spearmana (R _s)	-0,63266781	0,00001
Współczynnik zbieżności Czuprowa (T ²)	0,368012172	-
Współczynnik Kramera (V)	0,437642693	-
Skorygowany współczynnik kontyngencji Pearsona (C _{ad})	0,674257107	-

Źródło: Opracowanie własne.

Współczynniki T² oraz V uzyskały podobny poziom zależności na poziomie ok. 40%. Wskazuje to na średnią siłę zależności między badanymi zmiennymi. Z kolei skorygowany współczynnik kontyngencji Pearsona wynosi około 67%. Wskazuje to na nieco silniejszą zależność niż pokazały to dwa poprzednie wskaźniki. Jednak dalej należy omawianą zależność ocenić jako średnią. Na średnią siłę korelacji wskazują również współczynniki R oraz R_s – oba

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

są na poziomie -63% . Ujemny znak współczynnik korelacji oznacza, że im dłuższy protokół ćwiczeń miała dana grupa tym lepsze uzyskiwała rezultaty. Zarówno współczynnik R jak i R_s wykazały istotność na poziomie $0,00001$. **Oznacza to, że korelacja między badanymi zmiennymi jest istotna statystycznie, choć siłę korelacji/zależności należy ocenić jako średnią.** W związku z tym, należy odrzucić statystyczne hipotezy H_0 na rzecz hipotez H_1 , mówiących o istotności współczynników korelacji.

Następna część analizy dotyczy opisu wyników uzyskanych w czasie 1-3, dla ćwiczenia C dla lewej nogi. Tabela 9 prezentuje uzyskane rezultaty przez pacjentów z uwzględnieniem podziału na grupy.

Tabela 9. Tablica kontyngencji dla ćwiczenia C w czasie 1-3 dla lewej nogi

Przyrost Grupa	Kontrolna	Rozciąganie	Rolowanie	Combo	Liczebność warunkowa
(-22:-19>	0	0	0	2	2
(-19:-16>	0	1	0	0	1
(-16:-13>	1	1	2	1	5
(-13:-10>	0	3	3	3	9
(-10:-7>	1	2	2	4	9
(-7:-4>	2	5	8	8	23
(-4:-1>	5	5	3	3	16
(-1:2>	8	4	0	0	12
(2:5>	0	0	0	1	1
(5:8>	0	1	0	0	1
Liczebność warunkowa	17	22	18	22	79

Źródło: Opracowanie własne.

Na podstawie tablicy kontyngencji widać że w grupie kontrolnej najwięcej uczestników uzyskało po 3 pomiarze poprawę mobilności na poziomie -1;2 stopnie bliżej względem normy w stosunku do 1 pomiaru. Rozciąganie najczęściej uzyskiwało wyniki w zakresie -1;-7. Grupa Rolowanie uzyskała najczęstszą poprawę o -4;-7 względem normy. W grupie combo również najczęstsze wyniki zawierają się w przedziale -4;-7, jednak pozostałe prezentują lepszą

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

poprawę zakresu ruchu niż w grupie rolowanie. Na podstawie powyższej tabeli widoczne jest, że grupa combo otrzymała najlepsze wyniki, natomiast grupa kontrolna otrzymała najgorsze wyniki.

Tabela 10. Tablica ze statystykami opisowymi dla ćwiczenia C w czasie 1-3 dla lewej nogi

	Wszyscy	Kontrolna	Rozciąganie	Rolowanie	Combo
Średnia	-5,2532	-1,9412	-4,6364	-6,8333	-7,1364
Odchylenie standardowe	5,1627	3,8644	5,5338	3,5021	5,6509
Mediana	-4,0000	-1,0000	-4,0000	-6,0000	-6,0000
Minimalna	-21,000	-13,000	-16,000	-13,000	-21,000
Maksymalna	6,0000	2,0000	6,0000	-2,0000	5,0000

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 10 prezentuje, że średnia zmian w zakresie ruchu dla ćwiczenia C jest najlepsza w grupie combo i wynosi -7,1, niewiele gorsza jest w grupie rolowanie z wynikiem -6,8. Natomiast w przypadku rozciągania średnia poprawa wyniosła -4,6, a w grupie kontrolnej -1,9. Najwyższe odchylenie standardowe odnotowano w grupach combo i rozciąganie. Oznacza to, że rezultaty w tych grupach są bardziej odległe od średniej niż w grupach rolowanie i kontrolnej. W przypadku mediany najlepszy wynik uzyskały grupy combo i rolowanie -6,0, następnie rozciąganie -4,0, najgorzej zaś kontrolna -1,0. Najbardziej zauważalna poprawa odnotowana została w grupie Combo -21,0, w grupie rolowanie wyniosła -13,0, zaś w grupie rozciąganie wyniosła -16,0, a w grupie kontrolnej -13,0. Grupa rolowanie jako jedyna nie uzyskała wyników świadczących o oddaleniu od normy którejś z obserwacji. **Na podstawie powyższych statystyk opisowych widoczne jest, że najlepsze rezultaty, dla lewej nogi ćwiczenia C w czasie 1-3, odnotowano w grupie „combo”**

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

Tabela 11. Wybrane miary korelacji i zależności dla ćwiczenia C w czasie 1-3 dla lewej nogi

Współczynnik	Wartość	Istotność
Współczynnik korelacji liniowej Pearsona (R)	-0,37253490	0,0007
Współczynnik korelacji rang Spearmana (R _s)	-0,41686301	0,0001
Współczynnik zbieżności Czuprowa (T ²)	0,31486881	-
Współczynnik Kramera (V)	0,414390658	-
Skorygowany współczynnik kontyngencji Pearsona (C _{ad})	0,642635294	-

Źródło: Opracowanie własne.

Współczynniki T² oraz V uzyskały podobny poziom zależności na poziomie ok. 40%. Wskazuje to na średnią siłę zależności między badanymi zmiennymi. Z kolei skorygowany współczynnik kontyngencji Pearsona wynosi około 67%. Wskazuje to na nieco silniejszą zależność niż pokazały to dwa poprzednie wskaźniki. Jednak dalej należy omawianą zależność ocenić jako średnią. Na średnią siłę korelacji wskazują również współczynniki R oraz R_s – oba są na poziomie –63%. Ujemny znak współczynnik korelacji oznacza, że im dłuższy protokół ćwiczeń miała dana grupa tym lepsze uzyskiwała rezultaty. Zarówno współczynnik R jak i R_s wykazały istotność na poziomie 0,00001. **Oznacza to, że korelacja między badanymi zmiennymi jest istotna statystycznie, choć siłę korelacji/zależności należy ocenić jako średnią.** W związku z tym, należy odrzucić statystyczne hipotezy H₀ na rzecz hipotez H₁, mówiących o istotności współczynników korelacji.

Następna analiza opisuje wyniki uzyskanych w czasie 1-2, dla ćwiczenia A dla lewej nogi. Tabela 12 prezentuje uzyskane rezultaty przez pacjentów z uwzględnieniem podziału na grupy.

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

Tabela 12. Tablica kontyngencji dla ćwiczenia A w czasie 1-2 dla lewej nogi

Grupa	Przyrost	Kontrolna	Rozciąganie	Rolowanie	Combo	Liczebność warunkowa
	(-13:-11>	2	0	0	1	3
	(-11:-9>	0	0	0	2	2
	(-9:-7>	0	0	1	3	4
	(-7:-5>	2	2	4	5	13
	(-5:-3>	1	4	3	2	10
	(-3:-1>	3	6	6	6	21
	(-1:1>	5	7	3	3	18
	(1:3>	2	2	0	0	4
	(3:5>	1	1	0	0	2
	(5:7>	1	0	0	0	1
	(7:9>	0	0	0	0	0
	(9:11>	0	0	1	0	1
	Liczebność warunkowa	17	22	18	22	79

Źródło: Opracowanie własne.

Na podstawie tablicy kontyngencji widać że w grupie kontrolnej najwięcej uczestników uzyskało po 2 pomiarze poprawę mobilności na poziomie -1;1 stopnie bliżej względem normy w stosunku do 1 pomiaru. Rozciąganie, rolowanie, oraz combo najczęściej uzyskiwały wyniki w zakresie -3;-1. Jednak rozkład pozostałych wyników prezentuje lepszą w grupie rolowanie niż rozciąganie, a w grupie combo niż zarówno rolowanie jak i rozciąganie. Na podstawie powyższej tabeli widoczne jest, że grupa combo otrzymała najlepsze wyniki, natomiast grupa rozciąganie i kontrolna otrzymały podobne, a zarazem najgorsze wyniki.

Tabela 13. Tablica ze statystykami opisowymi dla ćwiczenia A w czasie 1-2 dla lewej nogi

	Wszyscy	Kontrolna	Rozciąganie	Rolowanie	Combo

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

Średnia	-2,2152	-1,5294	-0,81818	-2,0000	-4,3182
Odchylenie standardowe	3,9408	4,9386	2,3832	3,9258	3,7211
Mediana	-2,0000	0,00000	-1,0000	-2,0000	-4,0000
Minimalna	-13,000	-12,000	-5,0000	-7,0000	-13,000
Maksymalna	11,000	6,0000	5,0000	11,000	0,00000

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 13 prezentuje, że średnia zmian w zakresie ruchu dla ćwiczenia A jest najlepsza w grupie combo i wynosi -4,3, ponad dwukrotnie gorsza jest w grupie rolowanie z wynikiem -2,0. Natomiast w przypadku rozciągania średnia poprawa wyniosła -0,8, a w grupie kontrolnej -1,5294. Najwyższe odchylenie standardowe odnotowano w grupie kontrolna. Oznacza to, że rezultaty w tej grupie są bardziej odległe od średniej niż w grupach rolowanie, rozciąganie i combo. W przypadku mediany najlepszy wynik uzyskały grupy combo -4,0, następnie rolowanie -2,0, zaś w grupie rozciąganie -1,0, najgorzej zaś w grupie kontrolnej -1,0. Najbardziej zauważalna poprawa odnotowana została w grupie Combo -13,0, w grupie rolowanie wyniosła -7,0, zaś w grupie rozciąganie wyniosła -5,0, a w grupie kontrolnej -12,0. Grupa combo jako jedyna nie uzyskała wyników świadczących o oddaleniu od normy którejs z obserwacji. **Na podstawie powyższych statystyk opisowych widoczne jest, że najlepsze rezultaty, dla lewej nogi ćwiczenia A w czasie 1-2, odnotowano w grupie „combo”.**

Współczynnik T^2 uzyskał poziom zależności na poziomie ok. 28%, zaś współczynnik V uzyskał poziom zależności na poziomie ok. 38%. Wskazuje to na średnią siłę zależności między badanymi zmiennymi. Z kolei skorygowany współczynnik kontyngencji Pearsona wynosi około 62%. Wskazuje to na nieco silniejszą zależność niż pokazały to dwa poprzednie wskaźniki. Jednak dalej należy omawianą zależność ocenić jako średnią. Na średnią siłę korelacji wskazują również współczynniki R oraz R_s – oba są na poziomie około -30%. Ujemny znak współczynnik korelacji oznacza, że im dłuższy protokół ćwiczeń miała dana grupa tym lepsze uzyskiwała rezultaty.

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

Tabela 14. Wybrane miary korelacji i zależności dla ćwiczenia A w czasie 1-2 dla lewej nogi

Współczynnik	Wartość	Istotność
Współczynnik korelacji liniowej Pearsona (R)	-0,29210080	0,009
Współczynnik korelacji rang Spearmana (R _s)	-0,34360626	0,0019
Współczynnik zbieżności Czuprowa (T ²)	0,27623697	-
Współczynnik Kramera (V)	0,382251906	-
Skorygowany współczynnik kontyngencji Pearsona (C _{ad})	0,61617986	-

Źródło: Opracowanie własne.

Współczynnik R uzyskał istotność na poziomie 0,009, a współczynnik R_s wykazał istotność na poziomie 0,0019. **Oznacza to, że korelacja między badanymi zmiennymi jest istotna statystycznie, choć siłę korelacji/zależności należy ocenić jako średnią.** W związku z tym, należy odrzucić statystyczne hipotezy H₀ na rzecz hipotez H₁, mówiących o istotności współczynników korelacji.

Następna część analizy to opis wyników uzyskanych w czasie 1-2, dla ćwiczenia B dla lewej nogi. Tabela 15 prezentuje uzyskane rezultaty przez pacjentów z uwzględnieniem podziału na grupy.

Na podstawie tablicy kontyngencji widać że w grupie kontrolnej najwięcej uczestników uzyskało po 3 pomiarze poprawę mobilności na poziomie -4;2 stopnie bliżej względem normy w stosunku do 1 pomiaru. Rozciąganie najczęściej uzyskiwało wyniki w zakresie -1;2. Grupa Rolowanie uzyskała najczęstszą poprawę o -4;-1 względem normy. W grupie combo najczęstsze wyniki zawierają się w przedziale -10;-7. Na podstawie powyższej tabeli widoczne jest, że grupa combo otrzymała najlepsze wyniki, natomiast grupa kontrolna otrzymała najgorsze wyniki.

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

Tabela 15. Tablica kontyngencji dla ćwiczenia B w czasie 1-2 dla lewej nogi

Grupa	Przyrost	Kontrolna	Rozciąganie	Rolowanie	Combo	Liczebność warunkowa
(-16:-13>		0	0	2	2	4
(-13:-10>		0	0	1	3	4
(-10:-7>		0	1	3	5	9
(-7:-4>		4	5	3	4	16
(-4:-1>		5	5	6	3	19
(-1:2>		5	8	2	3	18
(2:5>		3	3	1	1	8
(5:8>		0	0	0	1	1
Liczebność warunkowa		17	22	18	22	79

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 16 prezentuje, że średnia zmian w zakresie ruchu dla ćwiczenia B jest najlepsza w grupie combo i wynosi -5,5, niewiele gorsza jest w grupie rolowanie z wynikiem -4,8. Natomiast w przypadku grup kontrolnej i rozciąganie średnia poprawa wyniosła -1,0.

Tabela 16. Tablica ze statystykami opisowymi dla ćwiczenia B w czasie 1-2 dla lewej nogi

	Wszyscy	Kontrolna	Rozciąganie	Rolowanie	Combo
Średnia	-3,1392	-1,0000	-1,0000	-4,8333	-5,5455
Odchylenie standardowe	4,8404	2,9368	3,1923	4,9140	5,8042
Mediana	-3,0000	-1,0000	-0,50000	-3,5000	-6,0000
Minimalna	-16,000	-5,0000	-7,0000	-15,000	-16,000
Maksymalna	6,0000	5,0000	5,0000	4,0000	6,0000

Źródło: Opracowanie własne.

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

Najwyższe odchylenie standardowe odnotowano w grupach combo i rolowanie. Oznacza to, że rezultaty w tych grupach są bardziej odległe od średniej niż w grupach rozciąganie i kontrolnej. W przypadku mediany najwyższy wynik uzyskały grupy combo -6,0, rolowanie -3,5 następnie kontrolna -1,0, najgorzej zaś rozciąganie -0,5. Najbardziej zauważalna poprawa odnotowana została w grupie Combo -16,0, w grupie rolowanie wyniosła -15,0, zaś w grupie rozciąganie wyniosła -7,0, a w grupie kontrolnej -5,0. Każda z grup uzyskała jeden lub więcej wyników świadczących o oddaleniu od normy którejs z obserwacji. **Na podstawie powyższych statystyk opisowych widoczne jest, że najlepsze rezultaty, dla lewej nogi ćwiczenia B w czasie 1-2, odnotowano w grupie „combo”.**

Tabela 17. Wybrane miary korelacji i zależności dla ćwiczenia B w czasie 1-2 dla lewej nogi

Współczynnik	Wartość	Istotność
Współczynnik korelacji liniowej Pearsona (R)	-0,40949372	0,0002
Współczynnik korelacji rang Spearmana (R _s)	-0,39244841	0,0003
Współczynnik zbieżności Czuprowa (T ²)	0,26768904	-
Współczynnik Kramera (V)	0,33084516	-
Skorygowany współczynnik kontyngencji Pearsona (C _{ad})	0,554950707	-

Źródło: Opracowanie własne.

Współczynniki T² oraz V uzyskały podobny poziom zależności na poziomie ok. 30%. Wskazuje to na średnią siłę zależności między badanymi zmiennymi. Z kolei skorygowany współczynnik kontyngencji Pearsona wynosi około 55%. Wskazuje to na nieco silniejszą zależność niż pokazały to dwa poprzednie wskaźniki. Jednak dalej należy omawianą zależność ocenić jako średnią. Na średnią siłę korelacji wskazują również współczynniki R -40% oraz

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

R_s -27% . Ujemny znak współczynników korelacji oznacza, że im dłuższy protokół ćwiczeń miała dana grupa tym lepsze uzyskiwała rezultaty. Zarówno współczynnik R jak i R_s wykazały istotność na poziomie niższym niż 0,0004. Oznacza to, że korelacja między badanymi zmiennymi jest istotna statystycznie, choć siłę korelacji/zależności należy ocenić jako średnią. W związku z tym, należy odrzucić statystyczne hipotezy H_0 na rzecz hipotez H_1 , mówiących o istotności współczynników korelacji.

Tabela 18. Tablica kontyngencji dla ćwiczenia C w czasie 1-2 dla lewej nogi

Grupa	Przyrost	Kontroln a	Rozciągani e	Rolowani e	Combo	Liczebność warunkowa
	(-17:-14,5>	0	0	1	2	3
	(-14,5:-12>	0	1	0	0	1
	(-12:-9,5>	0	0	1	1	2
	(-9,5:-7>	0	1	3	4	8
	(-7:-4,5>	2	0	3	8	13
	(-4,5:-2>	7	6	8	2	23
	(-2:0,5>	4	4	1	4	13
	(0,5:3>	2	4	1	1	8
	(3:5,5>	2	5	0	0	7
	(5,5:8>	0	1	0	0	1
Liczebność warunkowa		17	22	18	22	79

Źródło: Opracowanie własne.

Następna część analizy dotyczy opisu wyników uzyskanych w czasie 1-2, dla ćwiczenia C dla lewej nogi. Tabela 18 prezentuje uzyskane rezultaty przez pacjentów z uwzględnieniem podziału na grupy.

Na podstawie tablicy kontyngencji widać że zarówno w grupie kontrolnej, rozciąganie jak i rolowanie najwięcej uczestników uzyskało po 3 pomiarze poprawę mobilności na poziomie -4,5;-2 stopnie bliżej względem normy w stosunku do 1 pomiaru. W grupie combo najczęstsze wyniki zawierają się w przedziale -7;-4,5. Na podstawie powyższej tabeli widoczne jest, że grupa combo otrzymała najlepsze wyniki, natomiast grupy kontrolna i rozciąganie otrzymały najgorsze wyniki.

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

Tabela 19 prezentuje, że średnia zmian w zakresie ruchu dla ćwiczenia C jest najlepsza w grupie combo i wynosi -5,7, niewiele gorsza jest w grupie rolowanie z wynikiem -5,0. Natomiast w przypadku rozciągania średnia poprawa wyniosła 0,1, a w grupie kontrolnej -1,4. Najwyższe odchylenie standardowe odnotowano w grupach combo i rozciąganie. Oznacza to, że rezultaty w tych grupach są bardziej odległe od średniej niż w grupach rolowanie i kontrolnej. W przypadku mediany najlepszy wynik uzyskały grupy combo -5,5, rolowanie -3,5 następnie kontrolna -2,0, najgorzej zaś rozciąganie 0,0. Najbardziej zauważalna poprawa odnotowana została w grupie Combo -17,0, w grupie rolowanie wyniosła -15,0, zaś w grupie rozciąganie wyniosła -12,0, a w grupie kontrolnej -6,0. Wszystkie grupy uzyskały wyniki świadczących o oddaleniu od normy którejś z obserwacji. **Na podstawie powyższych statystyk opisowych widoczne jest, że najlepsze rezultaty, dla lewej nogi ćwiczenia C w czasie 1-2, odnotowano w grupie „combo”.**

Tabela 19. Tablica ze statystykami opisowymi dla ćwiczenia C w czasie 1-2 dla lewej nogi

	Wszyscy	Kontrolna	Rozciąganie	Rolowanie	Combo
Średnia	-2,9873	-1,3529	0,090909	-5,0000	-5,6818
Odchylenie standardowe	4,8424	2,9356	4,6487	4,0000	4,7748
Mediana	-3,0000	-2,0000	0,00000	-3,5000	-5,5000
Minimalna	-17,000	-6,0000	-12,000	-15,000	-17,000
Maksymalna	8,0000	5,0000	8,0000	2,0000	1,0000

Źródło: Opracowanie własne.

Współczynniki T^2 oraz V uzyskały podobny poziom zależności na poziomie ok. 36%. Wskazuje to na średnią siłę zależności między badanymi zmiennymi. Z kolei skorygowany współczynnik kontyngencji Pearsona wynosi około 65%. Wskazuje to na nieco silniejszą zależność niż pokazały to dwa poprzednie wskaźniki.

Jednak dalej należy omawianą zależność ocenić jako średnią. Na średnią siłę korelacji wskazują również współczynniki R oraz R_s – oba są na poziomie -44%. Ujemny znak współczynnik korelacji oznacza, że im dłuższy protokół ćwiczeń miała dana grupa tym lepsze uzyskiwała rezultaty. Zarówno współczynnik R jak i R_s wykazały istotność na poziomie kolejno 0,0001 i 0,00001. **Oznacza to, że korelacja między badanymi zmiennymi jest**

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego istotna statystycznie, choć siłę korelacji/zależności należy ocenić jako średnią. W związku z tym, należy odrzucić statystyczne hipotezy H_0 na rzecz hipotez H_1 , mówiących o istotności współczynników korelacji.

Tabela 20. Wybrane miary korelacji i zależności dla ćwiczenia C w czasie 1-2 dla lewej nogi

Współczynnik	Wartość	Istotność
Współczynnik korelacji liniowej Pearsona (R)	-0,43263044	0,0001
Współczynnik korelacji rang Spearmana (R_s)	-0,44932492	0,00001
Współczynnik zbieżności Czuprowa (T^2)	0,321290246	-
Współczynnik Kramera (V)	0,422841743	-
Skorygowany współczynnik kontyngencji Pearsona (C_{ad})	0,651195615	-

Źródło: Opracowanie własne.

Analizę wyników otrzymanych przez uczestników badania dla prawej nogi rozpoczyna się od opisu rezultatów uzyskanych w czasie 1-3, dla ćwiczenia A. Tabela 21 prezentuje uzyskane rezultaty przez pacjentów z uwzględnieniem podziału na grupy.

Tabela 21. Tablica kontyngencji dla ćwiczenia A w czasie 1-3 dla prawej nogi

Grupa	Przyrost	Kontrolna	Rozciągani e	Rolowani e	Combo	Liczebność warunkowa
	(-22:-19>	0	0	0	1	1
	(-19:-16>	0	1	0	1	2
	(-16:-13>	1	0	0	0	1
	(-13:-10>	0	3	3	0	6

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

(-10:-7>	0	2	1	6	9
(-7:-4>	1	3	5	8	17
(-4:-1>	5	4	3	2	14
(-1:2>	7	5	4	2	18
(2:5>	2	4	1	2	9
(5:8>	1	0	1	0	2
Liczebność warunkowa	17	22	18	22	79

Źródło: Opracowanie własne.

Na podstawie tablicy kontyngencji widać że w grupie kontrolnej najwięcej uczestników uzyskało po 3 pomiarze poprawę mobilności na poziomie -1;2 stopnie bliżej względem normy w stosunku do 1 pomiaru. Rozciąganie najczęściej uzyskiwało wyniki w zakresie -4;5. Grupa Rolowanie uzyskała najczęstszą poprawę o -7;-4 względem normy. W grupie combo natomiast najczęstsze wyniki zawierają się w przedziale -10;-4,. Na podstawie powyższej tabeli widoczne jest, że grupa combo otrzymała najlepsze wyniki, natomiast grupa kontrolna otrzymała najgorsze wyniki.

Tabela 22. Tablica ze statystykami opisowymi dla ćwiczenia A w czasie 1-3 dla prawej nogi

	Wszyscy	Kontrolna	Rozciąganie	Rolowanie	Combo
Średnia	-3,1899	-0,52941	-2,6818	-3,3889	-5,5909
Odchylenie standardowe	5,4351	4,3749	5,7270	4,9957	5,4830
Mediana	-2,0000	0,00000	-1,0000	-3,5000	-5,0000
Minimalna	-21,000	-14,000	-17,000	-12,000	-21,000
Maksymalna	6,0000	6,0000	5,0000	6,0000	3,0000

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 22 prezentuje, że średnia zmian w zakresie ruchu dla ćwiczenia A jest najlepsza w grupie combo i wynosi -5,6, nieco gorsza jest w grupie rolowanie z wynikiem 3,4. Natomiast

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

w przypadku rozciągania średnia poprawa wyniosła -2,7, a w grupie kontrolnej -0,5. Najwyższe odchylenie standardowe odnotowano w grupach combo i rozciąganie. Oznacza to, że rezultaty w tych grupach są bardziej odległe od średniej niż w grupach rolowanie i kontrolnej. W przypadku mediany najlepszy wynik uzyskały grupy combo -5,0, następnie rolowanie -3,5, rozciąganie -1,0, najgorzej zaś kontrolna 0,0. Najbardziej zauważalna poprawa odnotowana została w grupie Combo -21,0, w grupie rolowanie wyniosła -12,0, zaś w grupie rozciąganie wyniosła -17,0, a w grupie kontrolnej -14,0. **Na podstawie powyższych statystyk opisowych widoczne jest, że najlepsze rezultaty, dla prawej nogi ćwiczenia A w czasie 1-3, odnotowano w grupie „combo”**

Tabela 23. Wybrane miary korelacji i zależności dla ćwiczenia A w czasie 1-3 dla prawej nogi

Współczynnik	Wartość	Istotność
Współczynnik korelacji liniowej Pearsona (R)	-0,32609361	0,0034
Współczynnik korelacji rang Spearmana (R _s)	-0,36688802	0,0009
Współczynnik zbieżności Czuprowa (T ²)	0,300348522	-
Współczynnik Kramera (V)	0,395280884	-
Skorygowany współczynnik kontyngencji Pearsona (C _{ad})	0,62261118	-

Źródło: Opracowanie własne.

Współczynniki T² oraz V uzyskały podobny poziom zależności na poziomie ok. 30%. Wskazuje to na średnią siłę zależności między badanymi zmiennymi. Z kolei skorygowany współczynnik kontyngencji Pearsona wynosi około 62%. Wskazuje to na nieco silniejszą zależność niż pokazały to dwa poprzednie wskaźniki. Jednak dalej należy omawianą zależność ocenić jako średnią. Na średnią siłę korelacji wskazują również współczynniki R oraz R_s – oba są na poziomie -33%. Ujemny znak współczynnik korelacji oznacza, że im dłuższy protokół

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

ćwiczeń miała dana grupa tym lepsze uzyskiwała rezultaty. Współczynnik R wykazał istotność na poziomie 0,0034, a R_s na poziomie 0,0009. **Oznacza to, że korelacja między badanymi zmiennymi jest istotna statystycznie, choć siłę korelacji/zależności należy ocenić jako średnią.** W związku z tym, należy odrzucić statystyczne hipotezy H_0 na rzecz hipotez H_1 , mówiących o istotności współczynników korelacji.

Następna część analizy to opis wyników uzyskanych w czasie 1-3, dla ćwiczenia B dla prawej nogi. Tabela 24 prezentuje uzyskane rezultaty przez pacjentów z uwzględnieniem podziału na grupy.

Tabela 24. Tablica kontyngencji dla ćwiczenia B w czasie 1-3 dla prawej nogi

Przyrost	Kontrolna	Rozciąganie	Rolowanie	Combo	Liczebność warunkowa
Grupa					
(-22:-18>	0	0	1	1	2
(-18:-14>	0	2	0	4	6
(-14:-10>	1	4	5	7	17
(-10:-6>	0	3	4	7	14
(-6:-2>	6	11	6	3	26
(-2:2>	10	2	2	0	14
Liczebność warunkowa	17	22	18	22	79

Źródło: Opracowanie własne.

Na podstawie tablicy kontyngencji widać że w grupie kontrolnej najwięcej uczestników uzyskało po 3 pomiary poprawę mobilności na poziomie -2;2 stopnie bliżej względem normy w stosunku do 1 pomiaru. Rozciąganie najczęściej uzyskiwało wyniki w zakresie -6;-2. Grupa Rolowanie uzyskała najczęstszą poprawę o -6;-2 względem normy, jednak pozostałe wyniki prezentowały się lepiej niż w grupie rozciąganie. W grupie combo najczęstsze wyniki zawierają się w przedziale -14;-6. Na podstawie powyższej tabeli widoczne jest, że grupa combo otrzymała najlepsze wyniki, natomiast grupa kontrolna otrzymała najgorsze wyniki.

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

Tabela 25. Tablica ze statystykami opisowymi dla ćwiczenia B w czasie 1-3 dla prawej nogi

	Wszyscy	Kontrolna	Rozciąganie	Rolowanie	Combo
Średnia	-6,6076	-1,7059	-6,1364	-7,3889	-10,227
Odchylenie standardowe	5,3623	3,0977	5,2126	4,9484	4,3087
Mediana	-5,0000	-1,0000	-3,5000	-7,0000	-10,000
Minimalna	-20,000	-12,000	-16,000	-19,000	-20,000
Maksymalna	2,0000	1,0000	0,00000	2,0000	-3,0000

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 25 prezentuje, że średnia zmian w zakresie ruchu dla ćwiczenia B jest najlepsza w grupie combo i wynosi -10,2, znacznie gorsza jest w grupie rolowanie z wynikiem -7,4. Natomiast w przypadku rozciągania średnia poprawa wyniosła -6,1, a w grupie kontrolnej -1,7. Odchylenie standardowe w grupach różniło się nieznacznie. W przypadku mediany najwyższy wynik uzyskały grupy combo -10,0, nieco gorzej rolowanie -7,0, następnie rozciąganie -3,5, najgorzej zaś kontrolna -1,0. Najbardziej zauważalna poprawa odnotowana została w grupie Combo -20,0, nieznacznie gorzej w grupie rolowanie -19,0, zaś w grupie rozciąganie wyniosła -16,0, a w grupie kontrolnej -12,0. Grupa rozciąganie jako jedyna nie uzyskała wyników świadczących o oddaleniu od normy którejs z obserwacji. **Na podstawie powyższych statystyk opisowych widoczne jest, że najlepsze rezultaty, dla prawej nogi ćwiczenia B w czasie 1-3, odnotowano w grupie „combo”**

Tabela 26. Wybrane miary korelacji i zależności dla ćwiczenia B w czasie 1-3 dla prawej nogi

Współczynnik	Wartość	Istotność
Współczynnik korelacji liniowej Pearsona (R)	-0,26650949	0,0176

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

Współczynnik korelacji rang Spearmana (R_s)	-0,30701414	0,0059
Współczynnik zbieżności Czuprowa (T^2)	0,375967473	-
Współczynnik Kramera (V)	0,427181524	-
Skorygowany współczynnik kontyngencji Pearsona (C_{ad})	0,663886605	-

Źródło: Opracowanie własne.

Współczynniki T^2 oraz V uzyskały podobny poziom zależności na poziomie ok. 40%. Wskazuje to na średnią siłę zależności między badanymi zmiennymi. Z kolei skorygowany współczynnik kontyngencji Pearsona wynosi około 67%. Wskazuje to na nieco silniejszą zależność niż pokazały to dwa poprzednie wskaźniki. Jednak dalej należy omawianą zależność ocenić jako średnią. Na średnią siłę korelacji wskazują również współczynniki R oraz R_s – oba są na poziomie około -28%. Ujemny znak współczynnik korelacji oznacza, że im dłuższy protokół ćwiczeń miała dana grupa tym lepsze uzyskiwała rezultaty. Zarówno współczynnik R jak i R_s wykazały istotność na poziomie niższym niż 0,05. **Oznacza to, że korelacja między badanymi zmiennymi jest istotna statystycznie, choć siłę korelacji/zależności należy ocenić jako średnią.** W związku z tym, należy odrzucić statystyczne hipotezy H_0 na rzecz hipotez H_1 , mówiących o istotności współczynników korelacji.

Następna część analizy dotyczy opisu wyników uzyskanych w czasie 1-3, dla ćwiczenia C dla prawej nogi. Tabela 27 prezentuje uzyskane rezultaty przez pacjentów z uwzględnieniem podziału na grupy.

Tabela 27. Tablica kontyngencji dla ćwiczenia C w czasie 1-3 dla prawej nogi

Grupa	Przyrost	Kontrolna	Rozciągani e	Rolowani e	Combo	Liczebność warunkowa
	(-22:-18,5>	0	0	0	3	3
	(-18,5:-15>	1	0	0	1	2

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

(-15:-11,5>	0	2	1	3	6
(-11,5:-8>	0	2	3	5	10
(-8:-4,5>	3	5	4	2	14
(-4,5:-1>	5	10	7	2	24
(-1;2,5>	8	1	2	2	13
(2,5;6>	0	0	0	2	2
(6;9,5>	0	2	1	1	4
(9,5;13>	0	0	0	1	1
Liczebność warunkowa	17	22	18	22	79

Źródło: Opracowanie własne.

Na podstawie tablicy kontyngencji widać że w grupie kontrolnej najwięcej uczestników uzyskało po 3 pomiarze poprawę mobilności na poziomie -1;2,5 stopnie bliżej względem normy w stosunku do 1 pomiaru. Rozciąganie najczęściej uzyskiwało wyniki w zakresie -4,5;-1. Grupa Rolowanie uzyskała najczęstszą poprawę o -4,5;-1 względem normy. W grupie combo natomiast najczęstsze wyniki zawierają się w przedziale -11,5;-8. Na podstawie powyższej tabeli widoczne jest, że grupa combo otrzymała najlepsze wyniki, natomiast grupa kontrolna otrzymała najgorsze wyniki.

Tabela 28. Tablica ze statystykami opisowymi dla ćwiczenia C w czasie 1-3 dla prawej nogi

	Wszyscy	Kontrolna	Rozciąganie	Rolowanie	Combo
Średnia	-4,4051	-2,0000	-3,8182	-4,2778	-6,9545
Odchylenie standardowe	6,4916	4,3012	5,2521	4,4827	9,3119
Mediana	-4,0000	-1,0000	-3,5000	-4,0000	-8,5000
Minimalna	-21,000	-15,000	-14,000	-14,000	-21,000
Maksymalna	13,000	2,0000	9,0000	7,0000	13,000

Źródło: Opracowanie własne.

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

Tabela 28 prezentuje, że średnia zmian w zakresie ruchu dla ćwiczenia C jest najniższa w grupie combo i wynosi -7,0, najbardziej zbliżona jest w grupie rolowanie z wynikiem -4,3. Natomiast w przypadku rozciągania średnia poprawa wyniosła -3,8, a w grupie kontrolnej -2,0. Najwyższe odchylenie standardowe odnotowano w grupie combo. Oznacza to, że rezultaty w tej grupie są bardziej odległe od średniej niż w pozostałych grupach. W przypadku mediany najwyższy wynik uzyskały grupy combo -8,5, znacznie niższy grupa rolowanie z wynikiem -4,0, następnie rozciąganie -3,5, najgorzej zaś kontrolna -1,0. Najbardziej zauważalna poprawa odnotowana została w grupie Combo -21,0, w grupach rolowanie i rozciąganie wyniosła -14,0, a w grupie kontrolnej -15,0. **Na podstawie powyższych statystyk opisowych widoczne jest, że najlepsze rezultaty, dla prawej nogi ćwiczenia C w czasie 1-3, odnotowano w grupie „combo”.**

Współczynnik T^2 uzyskał poziom zależności na poziomie około 24%, a współczynnik V na poziomie około 33%. Wskazuje to na średnią siłę zależności między badanymi zmiennymi. Z kolei skorygowany współczynnik kontyngencji Pearsona wynosi około 55%. Wskazuje to na nieco silniejszą zależność niż pokazały to dwa poprzednie wskaźniki. Jednak dalej należy omawianą zależność ocenić jako średnią. Na średnią siłę korelacji wskazują również współczynniki R oraz R_s – oba są na poziomie około -18%. Ujemny znak współczynnik korelacji oznacza, że im dłuższy protokół ćwiczeń miała dana grupa tym lepsze uzyskiwała rezultaty. Zarówno współczynnik R jak i R_s wykazały istotność na poziomie około 0,1. **Oznacza to, że korelacja między badanymi zmiennymi jest istotna statystycznie, choć siłę korelacji/zależności należy ocenić jako średnią.** W związku z tym, należy odrzucić statystyczne hipotezy H_0 na rzecz hipotez H_1 , mówiących o istotności współczynników korelacji.

Tabela 29. Wybrane miary korelacji i zależności dla ćwiczenia C w czasie 1-3 dla prawej nogi

Współczynnik	Wartość	Istotność
Współczynnik korelacji liniowej Pearsona (R)	-0,17766105	0,1173
Współczynnik korelacji rang Spearmana (R_s)	-0,18562585	0,1015

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

Współczynnik zbieżności Czuprowa (T^2)	0,240448688	-
Współczynnik Kramera (V)	0,332728705	-
Skorygowany współczynnik kontyngencji Pearsona (C_{ad})	0,550302459	-

Źródło: Opracowanie własne.

Następną analizę rozpoczyna się od opisu wyników uzyskanych w czasie 1-2, dla ćwiczenia A dla prawej nogi. Tabela 30 prezentuje uzyskane rezultaty przez pacjentów z uwzględnieniem podziału na grupy.

Na podstawie tablicy kontyngencji widać że w grupie kontrolnej najwięcej uczestników uzyskało po 3 pomiarze poprawę mobilności na poziomie -5,5;-0,5 stopnie bliżej względem normy w stosunku do 1 pomiaru. Rozciąganie i rolowanie najczęściej uzyskiwały wyniki w zakresie -5,5;2. W grupie combo najczęstsze wyniki zawierają się w przedziale -5,5;-3, jednak pozostałe prezentują lepszą poprawę zakresu ruchu niż w grupie rolowanie. Na podstawie powyższej tabeli widoczne jest, że grupa combo otrzymała najlepsze wyniki, natomiast grupa kontrolna otrzymała najgorsze wyniki.

Tabela 30. Tablica kontyngencji dla ćwiczenia A w czasie 1-2 dla prawej nogi

Grupa	Przyrost	Kontroln a	Rozciągani e	Rolowani e	Combo	Liczebność warunkow a
	(-18:-15,5>	1	0	0	0	1
	(-15,5:-13>	0	0	0	1	1
	(-13:-10,5>	1	0	1	2	4
	(-10,5:-8>	2	1	2	4	9
	(-8:-5,5>	0	2	0	1	3
	(-5,5:-3>	5	4	4	7	20
	(-3:-0,5>	4	5	6	3	18
	(-0,5:2>	3	6	5	4	18

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

(2:4,5>	0	1	0	0	1
(4,5:7>	1	1	0	0	2
(7:9,5>	0	1	0	0	1
(9,5:12>	0	1	0	0	1
Liczebność warunkowa	17	22	18	22	79

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 31. Tablica ze statystykami opisowymi dla ćwiczenia A w czasie 1-2 dla prawej nogi

	Wszyscy	Kontrolna	Rozciąganie	Rolowanie	Combo
Średnia	-3,0000	-3,7059	-0,63636	-2,7222	-5,0455
Odchylenie standardowe	4,7150	5,4973	4,4029	3,6105	4,3477
Mediana	-2,0000	-3,0000	-1,5000	-1,5000	-5,0000
Minimalna	-18,000	-18,000	-8,0000	-12,000	-13,000
Maksymalna	10,000	6,0000	10,000	1,0000	2,0000

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 31 prezentuje, że średnia zmian w zakresie ruchu dla ćwiczenia C jest najniższa w grupie combo i wynosi -5,0, następny wynik uzyskała grupa kontrolna -3,7, nieco gorsze wyniki prezentowała grupa rolowanie -2,7, a najgorzej prezentują się wyniki w grupie rozciąganie -0,6. Odchylenie standardowe w wszystkich grupach różniło się nieznacznie. W przypadku mediany najlepszy wynik uzyskały grupy combo -5,0, następnie kontrolna -3,0, a rozciąganie i rolowanie uzyskały -1,5. Najbardziej zauważalna poprawa odnotowana została w grupie kontrolnej -18,0, w grupie combo wyniosła -13,0, zaś w grupie rolowanie wyniosła -12,0, a w grupie rozciąganie -8,0. Grupy rolowanie i combo uzyskały znacznie niższe wyniki świadczące o oddaleniu od normy którejs z obserwacji, niż grupy kontrolna i rozciąganie. **Na podstawie powyższych statystyk opisowych widoczne jest, że najlepsze rezultaty, dla lewej nogi ćwiczenia C w czasie 1-3, odnotowano w grupie „combo”.**

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

Tabela 32. Wybrane miary korelacji i zależności dla ćwiczenia A w czasie 1-2 dla prawej nogi

Współczynnik	Wartość	Istotność
Współczynnik korelacji liniowej Pearsona (R)	-0,42245711	0,0001
Współczynnik korelacji rang Spearmana (R _s)	-0,43719523	0,0001
Współczynnik zbieżności Czuprowa (T ²)	0,326798556	-
Współczynnik Kramera (V)	0,388631169	-
Skorygowany współczynnik kontyngencji Pearsona (C _{ad})	0,615422254	-

Źródło: Opracowanie własne.

Współczynniki T² oraz V uzyskały podobny poziom zależności na poziomie ok. 35%. Wskazuje to na średnią siłę zależności między badanymi zmiennymi. Z kolei skorygowany współczynnik kontyngencji Pearsona wynosi około 62%. Wskazuje to na nieco silniejszą zależność niż pokazały to dwa poprzednie wskaźniki. Jednak dalej należy omawianą zależność ocenić jako średnią. Na średnią siłę korelacji wskazują również współczynniki R oraz R_s – oba są na poziomie –43%. Ujemny znak współczynnik korelacji oznacza, że im dłuższy protokół ćwiczeń miała dana grupa tym lepsze uzyskiwała rezultaty. Zarówno współczynnik R jak i R_s wykazały istotność na poziomie 0,0001. **Oznacza to, że korelacja między badanymi zmiennymi jest istotna statystycznie, choć siłę korelacji/zależności należy ocenić jako średnią.** W związku z tym, należy odrzucić statystyczne hipotezy H₀ na rzecz hipotez H₁, mówiących o istotności współczynników korelacji.

Następna część analizy to opis wyników uzyskanych w czasie 1-2, dla ćwiczenia B dla prawej nogi. Tabela 33 prezentuje uzyskane rezultaty przez pacjentów z uwzględnieniem podziału na grupy.

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

Tabela 33. Tablica kontyngencji dla ćwiczenia B w czasie 1-2 dla prawej nogi

Grupa	Przyrost	Kontrolna	Rozciąganie	Rolowanie	Combo	Liczebność warunkowa
	(-15:-12>	1	0	1	5	7
	(-12:-9>	0	0	4	1	5
	(-9:-6>	1	2	4	6	13
	(-6:-3>	3	3	5	4	15
	(-3:0>	6	7	3	4	20
	(0:3>	6	9	1	1	17
	(3:6>	0	1	0	1	2
Liczebność warunkowa		17	22	18	22	79

Źródło: Opracowanie własne.

Na podstawie tablicy kontyngencji widać że w grupie zarówno w grupie kontrolnej jak i rozciąganie najwięcej uczestników uzyskało po 3 pomiarze poprawę mobilności na poziomie -3;3 stopnie bliżej względem normy w stosunku do 1 pomiaru. Grupa Rolowanie uzyskiwała najczęstszą poprawę o -6;-3 względem normy. W grupie combo najczęstsze wyniki zawierają się w przedziale -9;-6. Na podstawie powyższej tabeli widoczne jest, że grupa combo otrzymała najlepsze wyniki, natomiast grupa kontrolna otrzymała najgorsze wyniki.

Tabela 34 prezentuje, że średnia zmian w zakresie ruchu dla ćwiczenia C jest najwyższa w grupie combo i wynosi -5,9, niewiele gorsza jest w grupie rolowanie z wynikiem -5,7. Natomiast w przypadku rozciągania średnia poprawa wyniosła -0,7, a w grupie kontrolnej -1,4. Najwyższe odchylenie standardowe odnotowano w grupie combo. Oznacza to, że rezultaty w tej grupie są bardziej odległe od średniej niż w pozostałych grupach. W przypadku mediany najlepszy wynik uzyskały grupy combo -6,0, następnie rolowanie -5,5, najgorzej zaś kontrolna i rozciąganie 0,0. Najbardziej zauważalna poprawa odnotowana została w grupie Combo -15,0, w grupie rolowanie wyniosła -14,0, zaś w grupie rozciąganie wyniosła -8,0, a w grupie kontrolnej -14,0. Grupa rolowanie jako jedyna nie uzyskała wyników świadczących o oddaleniu od normy którejś z obserwacji. **Na podstawie powyższych statystyk opisowych widoczne jest, że najlepsze rezultaty, dla prawej nogi ćwiczenia B w czasie 1-2, odnotowano w grupie „combo”.**

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

Tabela 34. Tablica ze statystykami opisowymi dla ćwiczenia B w czasie 1-2 dla prawej nogi

	Wszyscy	Kontrolna	Rozciąganie	Rolowanie	Combo
Średnia	-3,4557	-1,4706	-0,72727	-5,6667	-5,9091
Odchylenie standardowe	4,9298	3,9705	3,2686	4,2426	5,6138
Mediana	-3,0000	0,00000	0,00000	-5,5000	-6,0000
Minimalna	-15,000	-14,000	-8,0000	-14,000	-15,000
Maksymalna	6,0000	3,0000	6,0000	2,0000	5,0000

Źródło: Opracowanie własne.

Współczynniki T^2 oraz V uzyskały podobny poziom zależności na poziomie kolejno 27% i 37%. Wskazuje to na średnią siłę zależności między badanymi zmiennymi. Z kolei skorygowany współczynnik kontyngencji Pearsona wynosi około 60%. Wskazuje to na nieco silniejszą zależność niż pokazały to dwa poprzednie wskaźniki. Jednak dalej należy omawianą zależność ocenić jako średnią. Na średnią siłę korelacji wskazują również współczynniki R oraz R_s – oba są na poziomie około -24%. Ujemny znak współczynnik korelacji oznacza, że im dłuższy protokół ćwiczeń miała dana grupa tym lepsze uzyskiwała rezultaty. Zarówno współczynnik R jak i R_s wykazały istotność na poziomie około 0,03. **Oznacza to, że korelacja między badanymi zmiennymi jest istotna statystycznie, choć siłę korelacji/zależności należy ocenić jako średnią.** W związku z tym, należy odrzucić statystyczne hipotezy H_0 na rzecz hipotez H_1 , mówiących o istotności współczynników korelacji.

Tabela 35. Wybrane miary korelacji i zależności dla ćwiczenia B w czasie 1-2 dla prawej nogi

Współczynnik	Wartość	Istotność
Współczynnik korelacji liniowej Pearsona (R)	-0,24326611	0,0307

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

Współczynnik korelacji rang Spearmana (R_s)	-0,23303200	0,0388
Współczynnik zbieżności Czuprowa (T^2)	0,274579916	-
Współczynnik Kramera (V)	0,371012425	-
Skorygowany współczynnik kontyngencji Pearsona (C_{ad})	0,595811193	-

Źródło: Opracowanie własne.

Następna część analizy dotyczy opisu wyników uzyskanych w czasie 1-2, dla ćwiczenia C dla prawej nogi. Tabela 36 prezentuje uzyskane rezultaty przez pacjentów z uwzględnieniem podziału na grupy.

Na podstawie tablicy kontyngencji widać że w grupie kontrolnej najwięcej uczestników uzyskało po 3 pomiarze poprawę mobilności na poziomie -2;1 stopnie bliżej względem normy w stosunku do 1 pomiaru. Rozciąganie najczęściej uzyskiwało wyniki w zakresie -5;4. Grupa Rolowanie uzyskała najczęstszą poprawę o -5;-2 względem normy. W grupie combo najczęstsze zaobserwowane poprawy wyników zawierają się w przedziale -11;-8. Na podstawie powyższej tabeli widoczne jest, że grupa combo otrzymała najlepsze wyniki, natomiast grupa kontrolna otrzymała najgorsze wyniki.

Tabela 36. Tablica kontyngencji dla ćwiczenia C w czasie 1-2 dla prawej nogi

Grupa	Przyrost	Kontrolna	Rozciąganie	Rolowanie	Combo	Liczebność warunkowa
	(-20:-17>	0	0	0	1	1
	(-17:-14>	0	0	0	0	0
	(-14:-11>	1	0	0	3	4
	(-11:-8>	3	0	1	5	9
	(-8:-5>	1	2	5	1	9
	(-5:-2>	1	5	6	3	15

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

(-2:1>	7	6	5	4	22
(1:4>	3	5	1	3	12
(4:7>	1	3	0	2	6
(7:10>	0	0	0	0	0
(10:13>	0	1	0	0	1
Liczebność warunkowa	17	22	18	22	79

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 37. Tablica ze statystykami opisowymi dla ćwiczenia C w czasie 1-2 dla prawej nogi

	Wszyscy	Kontrolna	Rozciąganie	Rolowanie	Combo
Średnia	-2,0253	-1,8235	0,72727	-3,0000	-4,1364
Odchylenie standardowe	5,3708	5,1019	4,2334	2,9104	7,0054
Mediana	-1,0000	0,00000	0,00000	-3,0000	-2,5000
Minimalna	-20,000	-13,000	-5,0000	-10,000	-20,000
Maksymalna	13,000	6,0000	13,000	2,0000	7,0000

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 37 prezentuje, że średnia zmian w zakresie ruchu dla ćwiczenia C jest najwyższa w grupie combo i wynosi -4,1, następna pod względem skuteczności okazała się grupa rolowanie z wynikiem -3,0. Natomiast w przypadku rozciągania średnia poprawa pogorszyła się o 0,7, a w grupie kontrolnej -1,8. Najwyższe odchylenie standardowe odnotowano w grupach combo i kontrolna. Oznacza to, że rezultaty w tych grupach są bardziej odległe od średniej niż w grupach rolowanie i rozciąganie. W przypadku mediany najlepszy wynik uzyskały grupy rolowanie -3,0 i combo -2,5, w pozostałych grupach mediana wyniosła 0,0. Najbardziej zauważalna poprawa odnotowana została w grupie Combo -20,0, w grupie rolowanie wyniosła -10,0, zaś w grupie rozciąganie wyniosła -5,0, a w grupie kontrolnej -13,0. We wszystkich grupach uzyskano wyniki świadczących o oddaleniu od normy którejś z

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego obserwacji. **Na podstawie powyższych statystyk opisowych widoczne jest, że najlepsze rezultaty, dla prawej nogi ćwiczenia C w czasie 1-2, odnotowano w grupie „combo”.**

Współczynniki T^2 oraz V uzyskały podobny poziom zależności na poziomie około kolejno 31% i 41%. Wskazuje to na średnią siłę zależności między badanymi zmiennymi.

Tabela 38. Wybrane miary korelacji i zależności dla ćwiczenia C w czasie 1-2 dla prawej nogi

Współczynnik	Wartość	Istotność
Współczynnik korelacji liniowej Pearsona (R)	-0,37253490	0,0007
Współczynnik korelacji rang Spearmana (R_s)	-0,41686301	0,0001
Współczynnik zbieżności Czuprowa (T^2)	0,31486881	-
Współczynnik Kramera (V)	0,414390658	-
Skorygowany współczynnik kontyngencji Pearsona (C_{ad})	0,642635294	-

Źródło: Opracowanie własne.

Z kolei skorygowany współczynnik kontyngencji Pearsona wynosi około 64%. Wskazuje to na nieco silniejszą zależność niż pokazały to dwa poprzednie wskaźniki. Jednak dalej należy omawianą zależność ocenić jako średnią. Na średnią siłę korelacji wskazują również współczynniki R oraz R_s – oba są na poziomie około -39%. Ujemny znak współczynnik korelacji oznacza, że im dłuższy protokół ćwiczeń miała dana grupa tym lepsze uzyskiwała rezultaty. Zarówno współczynnik R jak i R_s wykazały istotność na poziomie 0,0007 lub mniejszym. **Oznacza to, że korelacja między badanymi zmiennymi jest istotna statystycznie, choć siłę korelacji/zależności należy ocenić jako średnią.** W związku z tym, należy odrzucić statystyczne hipotezy H_0 na rzecz hipotez H_1 , mówiących o istotności współczynników korelacji.

Na podstawie analizy współczynników korelacji Pearsona i Spearmana można stwierdzić, iż zmiana odchylenia zakresu ruchu od normy różni się w zależności od

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

zastosowanej formy autoterapii. Różnice występują zarówno w krótkim jak i długim okresie. Istotność współczynników korelacji jest w niemalże każdym przypadku niższa niż 5%. Jedynie analiza wyników dla ćwiczenia C w okresie 1-3 dla prawej kończyny dolnej pokazała poziom istotności dla współczynników korelacji wyższy niż 5% (otrzymano poziom istotności na poziomie 10-11%). Obliczone wartości współczynników zależności zawierają się w przedziale (24%;67%), przy czym najczęściej uzyskiwane rezultaty wynoszą około 40-45%. Należy więc ocenić siłę związku między badanymi zmiennymi jako umiarkowaną.

Ćwiczenia A i B mają na celu spowodowanie przybliżenia do normy rotacji wewnętrznej stawu biodrowego, zaś ćwiczenie C – rotacji zewnętrznej stawu biodrowego. Na podstawie wskaźników zależności, można wnioskować, iż w przypadku ćwiczeń przybliżających do normy rotację wewnętrzną stawu biodrowego dobór formy autoterapii ma większe znaczenie, niż w przypadku ćwiczeń powodujących przybliżenie do normy rotacji zewnętrznej stawu biodrowego. Wskaźniki zależności dla ćwiczeń A i B, uzyskały podobne rezultaty z niewielką poprawą w czasie. Natomiast wskaźnik zależności dla ćwiczenia C był wyraźnie niższy od wskaźników dla ćwiczeń A i B, przy czym zależność delikatnie malała w czasie, co mogło wynikać z charakterystyki wykonywanych ćwiczeń. Może to wynikać z charakterystyki ćwiczeń wykonywanych przez badanych, które za główny cel biorą poprawę rotacji wewnętrznej, natomiast ich wpływ na zakres rotacji zewnętrznej w badaniu został ograniczony do wpływu poprzez mięśnie antagonistyczne.

Podsumowując, stosowana forma autoterapii ma wpływ na zmianę odchylenia zakresu ruchu od normy, jednak ów wpływ należy ocenić jako umiarkowany. Istnieją inne czynniki mające wpływ na zmianę odchylenia zakresu ruchu od normy, które nie zależą od zastosowania formy autoterapii. Ponieważ w 11 na 12 przypadków otrzymano poziom istotności współczynników korelacji niższy niż 5%, to należy **pozytywnie zweryfikować drugą szczegółową hipotezę badawczą**.

Do weryfikacji pierwszej szczegółowej hipotezy badawczej, oprócz analizy opisowej uzyskanych wyników, wykorzystano metodę porządkowania liniowania TOPSIS. Zmienne wykorzystane w badaniu wraz z określeniem ich charakteru przedstawia tabela 39.

Do zbadania najbardziej efektywnej formy autoterapii wykorzystano średnią arytmetyczną otrzymanych rezultatów, osobno dla wykonywanych ćwiczeń, pomiaru kończyn i analizowanych okresów. Wszystkie analizowane zmienne mają charakter destymulant. Wynika to z faktu, że im niższa jest średnia arytmetyczna zmiany odchylenia zakresu ruchu od normy, tym bardziej zakres ruchu zbliżył się do normy, co jest pożądane. Przy wykorzystaniu procedury opisanej w rozdziale metodologicznym, utworzono ranking, który opisuje

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego
skuteczność stosowanej formy autoterapii względem innych form. Został on zawarty w tabeli 40.

Tabela 39. Zmienne wykorzystane w badaniu oraz ich charakter

Symbol	Nazwa zmiennej	Jednostka	Charakter zmiennej
X1	Średnia arytmetyczna LA1-2	stopień	Destymulanta
X2	Średnia arytmetyczna LB1-2	stopień	Destymulanta
X3	Średnia arytmetyczna LC1-2	stopień	Destymulanta
X4	Średnia arytmetyczna PA1-2	stopień	Destymulanta
X5	Średnia arytmetyczna PB1-2	stopień	Destymulanta
X6	Średnia arytmetyczna PC1-2	stopień	Destymulanta
X7	Średnia arytmetyczna LA1-3	stopień	Destymulanta
X8	Średnia arytmetyczna LB1-3	stopień	Destymulanta
X9	Średnia arytmetyczna LC1-3	stopień	Destymulanta
X10	Średnia arytmetyczna PA1-3	stopień	Destymulanta
X11	Średnia arytmetyczna PB1-3	stopień	Destymulanta
X12	Średnia arytmetyczna PC1-3	stopień	Destymulanta

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 40. Ranking obiektów

Grupy	q_i
Combo	1
Rolowanie	0,64127
Rozciąganie	0,26382
Kontrolna	0,23616

Źródło: Opracowanie własne.

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

Z tabeli 40 wynika, że najlepsze rezultaty osiągnęły średnio osoby stosujące połączenie obu analizowanych form autoterapii (rolowanie i rozciąganie łącznie). Z analizy rezultatów wynika, iż rolowanie bardziej przybliżyło zakres ruchu do normy niż rozciąganie. Najgorsze efekty osiągnęła grupa kontrolna, która nie stosowała żadnej formy autoterapii. W związku z powyższym, należy **pozytywnie zweryfikować pierwszą szczegółową hipotezę badawczą**, która mówi, że najkorzystniejszą zmianę odchylenia zakresu ruchu od normy daje połączenie obu form autoterapii.

Do weryfikacji trzeciej szczegółowej hipotezy badawczej wykorzystano test istotności różnicy średnich arytmetycznych z prób dla dwóch populacji normalnych. Procedura również została opisana w rozdziale metodologicznym. W tabeli 41 przedstawiono wyniki testów.

Analizę otrzymanych wyników rozpoczyna się od lewej kończyny dolnej, dla ćwiczenia A. Niezależnie od grupy ćwiczeniowej, uzyskuje się poziom istotności wartości testu t-studenta znacznie powyżej 5%. Przykładowo, w grupie rolującej się średnia arytmetyczna zmiany odchylenia zakresu ruchu od normy w czasie 1-3 wyniosła -2,83 stopnia, zaś w czasie 1-2 wynosi -2 stopnie. W miarę wykonywania kolejnych jednostek treningowych odnotowuje się przyrost zakresu ruchu bliżej normy, jednak jest on niewielki. Poziom istotności testu różnicy średnich arytmetycznych wynosi 50,21%. Oznacza to, że różnica między średnimi istnieje, jednak jest ona na tyle niewielka, że nie można stwierdzić, iż jest ona istotna statystycznie. Innymi słowy, badając lewą nogę i wykonując ćwiczenie A, nie ma znaczenia czy stosuje się autoterapię jednorazowo czy wielorazowo. Stosując autoterapię w długim terminie, nie można spodziewać się istotnego poprawienia rezultatów w stosunku do jednorazowo wykonanej terapii. Co więcej, istotność testu dla każdej grupy oraz dla wszystkich grup łącznie jest wyższa niż 5%, co oznacza, że dobór formy autoterapii nic w tej kwestii nie zmienia.

Inaczej to wygląda przy analizie lewej kończyny dolnej dla ćwiczenia B. Odchylenie zakresu ruchu od normy zmniejsza się istotnie wraz z liczbą wykonanych jednostek treningowych dla badanych osób bez podziału na grupy ćwiczeniowe. Uzyskuje się istotność testu na poziomie zdecydowanie niższym niż 1%. Takie same wnioski wynikają z analizy testu różnicy średnich arytmetycznych przeprowadzonego w grupie rolującej się, rozciągającej się oraz stosującej obie formy autoterapii. Jedynie w grupie kontrolnej nie zauważa się istotnego przyrostu średniej arytmetycznej. Jednak takiego rezultatu należy oczekiwać, ponieważ grupa kontrolna nie stosuje żadnej formy autoterapii.

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

Tabela 41. Wyniki testów istotności różnicy średnich arytmetycznych z prób w podziale na grupy ćwiczeniowe, ćwiczenia oraz kończyny w czasie 1-3.

Kończyna	Ćwiczenie	Grupa ćwiczeniowa	Średnia 1-3	Średnia 1-2	Statystyka „t”	Poziom istotności
Lewa	A	Ogólna	-2,89873	-2,21519	-1,039	0,3003
		Combo	-5,40909	-4,31818	-0,8969	0,3749
		Rozciąganie	-1,90909	-0,81818	-1,0944	0,28
		Rolowanie	-2,83333	-2	-0,6784	0,5021
		Kontrolna	-1	-1,52941	0,3894	0,6996
	B	Ogólna	-6,67089	-3,13924	-4,12	0,0001
		Combo	-11,2273	-5,54545	-3,17	0,001396
		Rozciąganie	-5,09091	-1	-3,45689	0,001264
		Rolowanie	-8,27778	-4,83333	-2,31687	0,02667
		Kontrolna	-1,11765	-1	-0,143679	0,8867
	C	Ogólna	-5,25316	-2,98734	-2,86339	0,004768
		Combo	-7,13636	-5,68182	-0,94389	0,1743
		Rozciąganie	-4,63636	0,090909	-3,14013	0,003089
		Rolowanie	-6,83333	-5	-1,50545	0,1414
		Kontrolna	-1,94118	-1,35294	-0,515147	0,61
Prawa	A	Ogólna	-3,18987	-3	-0,236048	0,8137
		Combo	-5,59091	-5,04545	-0,37422	0,7101
		Rozciąganie	-2,68182	-0,63636	-1,35936	0,1813
		Rolowanie	-3,38889	-2,72222	-0,472174	0,6398
		Kontrolna	-0,52941	-3,70588	1,92152	0,06361
	B	Ogólna	-6,60759	-3,4557	-3,87063	0,0001592
		Combo	-10,2273	-5,90909	-2,92942	0,005469
		Rozciąganie	-6,13636	-0,72727	-4,22062	0,0001274

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

		Rolowanie	-7,38889	-5,66667	-1,15348	0,2568
		Kontrolna	-1,70588	-1,47059	-0,198574	0,8439
	C	Ogólna	-4,40506	-2,02532	-2,52651	0,01252
		Combo	-6,95455	-4,13636	-1,16105	0,2522
		Rozciąganie	-3,81818	0,727273	-3,23485	0,002374
		Rolowanie	-4,27778	-3	-1,04372	0,304
		Kontrolna	-2	-1,82353	-0,11239	0,9112

Źródło: Opracowanie własne.

Analizując lewą nogę dla ćwiczenia C uzyskuje się podobne rezultaty jak dla ćwiczenia B. Jedyną ważną różnicą jest brak istotnej różnicy średnich arytmetycznych zmiany odchylenia zakresu ruchu od normy w czasie 1-3 i czasie 1-2. W czasie 1-3 grupa „combo” uzyskała średnią na poziomie -7,14 a w czasie 1-2 to -5,68. Widoczna jest więc poprawa rezultatów, jednak test różnicy średnich wykazał, że istotność różnicy między średnimi wynosi 17,43% - różnica nie jest istotna statystycznie. Jednak w pozostałych grupach oraz dla ogółu badanej próby różnice są istotne statystycznie.

Analiza prawej kończyny dolnej daje podobne rezultaty do analizy lewej kończyny dolnej. W przypadku wykonywania ćwiczenia A różnica średnich arytmetycznych zmian odchylenia zakresu ruchu od normy w czasie nie jest istotna w każdej grupie i dla ogółu, poza grupą kontrolną. Jest to jednak pewien paradoks potwierdzający regułę, ponieważ w grupie kontrolnej otrzymano znacznie lepsze rezultaty w czasie 1-2 niż w czasie 1-3. Ponieważ taki paradoks zaistniał w grupie kontrolnej, nie wpływa to na ocenę istotności przyrostu zakresu ruchu. W przypadku ćwiczenia B również analiza prawej nogi daje podobne rezultaty do analizy lewej nogi. Jedyna różnica dotyczy istotności przyrostu w czasie zakresu ruchu w grupie rolującej się. Okazało się w niej, że przyrost nie jest istotny statystycznie (poziom istotności $p=25\%$). W grupie C przyrost okazał się istotny statystycznie jedynie w grupie rozciągającej się. Jednak analiza wszystkich badanych bez podziału na grupy okazała się pozytywna. W całości badanej próbki średnia w czasie 1-3 jest istotnie wyższa niż w czasie 1-2.

W związku z powyższym można ocenić, że dla ćwiczeń B i C odchylenie zakresu ruchu od normy zmniejsza się wraz z większą liczbą wykonanych jednostek treningowych. W ćwiczeniu A to zjawisko zdecydowanie nie zachodzi. Należy przypomnieć, iż ćwiczenie A

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

wykonywane jest w sposób bierny, zaś pozostałe ćwiczenia wykonuje się w sposób aktywny. Z tej różnicy może wynikać brak istotnej różnicy średnich arytmetycznych zmiany zakresu ruchu pomiędzy przyrostem w czasie 1-2 i w czasie 1-3. Na podstawie powyższej analizy można wnioskować, iż wykonując ćwiczenie A maksimum przyrostu uzyskuje się bardzo szybko. W związku z powyższym należy **pozytywnie zweryfikować trzecią szczegółową hipotezę badawczą** i uznać, iż odchylenie zakresu ruchu od normy zmniejsza się wraz z większą liczbą wykonanych jednostek treningowych.

Ostatnią szczegółową hipotezę badawczą weryfikuje się również przy pomocy testu różnicy średnich arytmetycznych z próby dla populacji normalnej. W tabeli 41 przedstawiono wyniki przeprowadzonego badania. Oznaczenie w tabeli „Średnia 1” oznacza średnią arytmetyczną odległości zakresu ruchu od normy pomiaru dokonanego przed wykonaniem treningu. Natomiast termin „Średnia 3” oznacza również średnią arytmetyczną odległości zakresu ruchu od normy pomiaru dokonanego po wykonaniu 6 jednostek treningowych.

Tabela 42. Wyniki testów istotności różnicy średnich arytmetycznych z prób w podziale na grupy ćwiczeniowe i ćwiczenia

Ćwiczenie	Grupa ćwiczeniowa	Średnia 1	Średnia 3	Statystyka „t”	Poziom istotności	Liczebność obserwacji
A	Ogólna	9,2647059	5,6764706	4,4621	0,0001	34
	Combo	7,77777778	4,44444444 44	4,12	0,0001	9
	Rozciąganie	11,6	5	3,3639	0,00494	5
	Rolowanie	9,1	5,7	2,5586	0,00987	10
	Kontrolna	9,6	7,1	1,37083	0,09364	10
B	Ogólna	6,84	4,36	3,12025	0,001528	25
	Combo	6,42857	3	3,40744	0,0052	7
	Rozciąganie	7,54545	5,09091	1,80948	0,08543	11
	Rolowanie	5	7	-0,9423	0,2228	2
	Kontrolna	5,66667	2,66667	3,32235	0,02931	3

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

C	Ogólna	7,39394	3,42424	6,26905	0,0001	33
	Combo	7,9	3,4	3,58868	0,0021	10
	Rozciąganie	6,125	3,5	3,65585	0,0026	8
	Rolowanie	6,6	2,8	3,26058	0,01152	5
	Kontrolna	6,8	4,4	1,41465	0,1949	5

Źródło: Opracowanie własne.

Analizując ćwiczenie A widoczne jest, iż we wszystkich grupach ćwiczeniowych (poza grupą kontrolną) oraz dla ogółu pacjentów bez podziału na grupy, asymetria zakresu ruchu między obiema kończynami istotnie się zmniejsza. W prawie każdej grupie ćwiczeniowej istotność testu jest niższa niż 1%. Przykładowo, w grupie rolującej się 10 osób miało asymetrię między obiema kończynami nie mniejszą niż 5 stopni w pomiarze 1. Średnia asymetria na tamten moment wynosiła 9,1 stopni. Po wykonaniu 6 jednostek treningowych średnia asymetria zmniejszyła się do 5,7 stopnia. Istotność testu różnicy średnich dla grupy rolującej się jest nieznacznie niższa niż 1%, co wskazuje na istotne statystycznie zmniejszenie się asymetrii pacjentów. Jedynie w grupie kontrolnej istotność testu różnicy średnich wynosi około 10%. Zaskakująca jest dość zauważalna poprawa w zakresie zmniejszenia średniej asymetrii w tej grupie, która nie wykonywała żadnych ćwiczeń mających poprawić mobilność poza rozgrzewką.

Analizując ćwiczenie C dochodzi się do tych samych wniosków co przy analizie ćwiczenia A. W ćwiczeniu B jedyną różnicą jest fakt, iż w grupie rozciągającej się poziom istotności testu wynosi 8%. Nieznacznie przekracza to dopuszczalny poziom istotności. Z kolei w grupie rolującej się ów poziom istotności wynosi 22%. Jednak ów wynik nie można uznać za wiarygodny, ze względu na zbyt niską liczebność próbki, która liczy 2 osoby.

Na podstawie powyższej analizy należy jednoznacznie stwierdzić, iż zakres ruchu staje się symetryczny w płaszczyźnie strzałkowej wraz z większą liczbą wykonanych jednostek treningowych. Jedynie w grupie kontrolnej nie można określić, aby dochodziło do istotnej poprawy symetrii w płaszczyźnie strzałkowej. Ze względu jednak na kontrolny charakter tej grupy, jest to wynik spodziewany. W związku z powyższym, **należy pozytywnie zweryfikować czwartą szczegółową hipotezę badawczą.**

Dyskusja

Wyniki badania jednoznacznie potwierdzają pozytywny wpływ zastosowanych technik samodzielnej relaksacji mięśniowo-powięziowej. Szczególnie skuteczne okazało się połączenie dwóch form, czyli rozciągania i rolowania. Wyniki te są zgodne z najczęstszymi wynikami innych badań, które jednak nie skupiały się na łącznym działaniu obu technik. Badanie wprowadza również nowe wartości i możliwości oceny tych wyników. W pracy skupiono się również na ocenie wpływu technik na redukcję asymetrii między kończynami oraz badanie ich efektywności w zależności od liczby przeprowadzonych interwencji. Ponadto, badanie skupiło się na rzadko badanym ruchu stawu, jakim jest rotacja. W ten sposób badacz poszerzył dotychczasową wiedzę na temat skuteczności tych technik. Wyniki pracy stanowią ważny wkład do dziedziny samodzielnej relaksacji mięśniowo-powięziowej, ponieważ dostarczają solidnych dowodów na pozytywny wpływ połączenia technik rozciągania i rolowania. Dodatkowo, odkrycie związku pomiędzy interwencjami a jakością uzyskiwanych wyników ma ogromne znaczenie dla dalszego doskonalenia tej metody.

Wyniki niniejszej pracy w sposób znaczący wskazują na poprawę procesu regeneracji oraz zwiększenie elastyczności, nie mając jednocześnie negatywnego wpływu na osiągi sportowe [39]. Natomiast w innym badaniu zatytułowanym „Is Self Myofascial Release an Effective Preexercise and Recovery Strategy? A Literature Review” autorzy analizowali 107 prac, a wyniki sugerują zmniejszenie dolegliwości bólowych, poprawę zakresu ruchu oraz siły mięśniowej w większości z nich [41]. Następnie, w kontekście badań z 2019 roku pt. „Do Self-Myofascial Release Devices Release Myofascia? Rolling Mechanisms: A Narrative Review”, autorzy zwracają uwagę na nie właściwe przypisywanie właściwości technik samodzielnego rozluźniania mięśniowo-powięziowego. Podkreślają, że wpływ tych technik na powięź wynika przede wszystkim z modulacji bólu, a nie zmian mechanicznych, jak sugeruje większość badań uwzględnionych w przeglądzie [42]. Niemniej jednak, badaniabrane pod uwagę w tej pracy wskazują na skuteczność tej metody w łagodzeniu bólu i poprawie zakresu ruchomości [42]. W kolejnej pracy z tego samego roku, M.S. Ajimsha i Pramod D. Shenoy badacze wskazują na umiarkowaną jakość metodologiczną i wysoką stronniczość w uwzględnionych badaniach, dlatego wstrzymują się od wyciągania jednoznacznych wniosków [43]. Następnie w 2022 roku powstał przegląd parasolowy, który uwzględnił 15 przeglądów systematycznych i odrzucił aż 8 z nich ze względu na niską jakość metodologiczną. Ostatecznie jednak wnioski sugerują pozytywny wpływ tej metody na poprawę wyników sportowych, powrót po kontuzji oraz jakość rozgrzewki [22,44]. Wniosek z tych badań wskazuje na potencjalne korzyści stosowania

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

technik samodzielnego uwalniania mięśniowo-powięziowego, takich jak poprawa regeneracji, elastyczności, zmniejszenie dolegliwości bólowych oraz zwiększenie wyników sportowych [22,41,42,43,44].

Porównanie niniejszego badania do innych prac badawczych jest trudne, ze względu na małą ilość prac łączących obie metody samodzielnego rozluźniania mięśniowo-powięziowego i zestawiających je z rolowaniem i rozciąganiem. W czasach kiedy wszystko śrubuje się na najwyższy poziom, potrzeba znalezienia najlepszej metody wydaje się być nadzwyczaj wysoka. Szczególnie, ze względu na wyniki jednoznacznie wskazujące na przewagę połączenia obu form terapii nad każdą z nich wykonywaną osobno. Dodatkowo liczba prac porównujących metody samodzielnego rozluźniania mięśniowo-powięziowego jest niewielka, wiąże się to z trudnościami w porównaniu oddziaływania każdej z tych terapii na poszczególne mięśnie. Dodatkowo większość prac dotyczących rolowania wykorzystuje inne przyrządy takie jak piankowy wałek, czy roler. Mając na względzie powyższe problemy wyniki przyrównano do badań na różnych grupach mięśniowych, często uwzględniające inne techniki rozciągania i rolowania, a także z wykorzystaniem różnych przyrządów służących do rolowania. W niniejszym badaniu najczęstsze wyniki stawały na pierwszym miejscu połączenie obu form terapii, na drugim rolowanie, na trzecim rozciąganie, a na czwartym grupę kontrolną. Rezultaty pokrywają się z wynikami prac badawczych innych autorów, niestety rzadko badacze sprawdzają oddziaływanie połączenia obu form na badanych [20,45,46,47,48,49].

W niniejszej pracy zdecydowanie najlepsze wyniki prezentowała grupa, której konspekt składał się z połączenia obu form, jednak istnieje część prac naukowych w których wyniki były takie same niezależnie od porównywanej metody autoterapii. Powodem rozbieżności wyników może być różnica w ilości wykonanych interwencji, lub artefakt stosowany do ucisku. Dodatkowo rozbieżności mogą wynikać z faktu braku kontroli nad badanymi, a także znacznie mniejszych grup badawczych. Kolejnym powodem różnych wyników może także być odmienna metodologia, inne sposoby pomiarów, oraz badanie innych parametrów [47,48,49,50,51,52,53].

W celu wykluczenia pozytywnego wpływu wykonania jedynie rozgrzewki grupa kontrolna również miała za zadanie wykonanie rozgrzewki. Jednak sama rozgrzewka okazała się być mniej skuteczna od połączenia rozgrzewki z wybraną formą terapii. W przypadku rolowania wyniki poprawy zakresu ruchu uplasowały się na drugim miejscu. Wyniki rolowania pokrywają się z wynikami dotychczasowych badań [29,48,54,55,56,57,58]. Rezultaty grupy rozciąganie również były lepsze niż grupy kontrolnej, pokrywa się to z wynikami badań innych autorów [59,60,61,62].

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

Uzyskane wyniki badań wskazują na potrzebę dalszego rozwoju prac nad zastosowaniem autoterapii mięśniowo-powięziowej w poprawie zakresu ruchomości. Autor zaleca przeprowadzenie badań zgodnie z podobnym protokołem i metodologią, skupiając się na zakresach ruchu w innych stawach lub innych ruchach w stawie biodrowym. Ponadto, istotne jest sprawdzenie, jakie wyniki uzyskają badani przy różnej liczbie interwencji terapeutycznych. Warto również przeprowadzić pomiary zakresu ruchomości w większej częstotliwości. Szczególnie istotne jest oddzielenie pomiarów wykonanych zaraz po treningu interwencyjnym od tych wykonanych w dniach wolnych od ćwiczeń z protokołu. Dodatkowo, warto zbadać zakres ruchomości po całkowitym zaprzestaniu wykonywania ćwiczeń z protokołu, aby sprawdzić, czy poprawa utrzymuje się długofalowo. Interesujące jest również zbadanie, w jaki sposób samodzielne rozluźnianie mięśniowo-powięziowe może wpływać na różne grupy osób trenujących sport oraz osoby nie trenujące aktywności fizycznej. W takim przypadku warto sprawdzić, czy wyłączenie treningów indywidualnych wykonywanych przez sportowców ma wpływ na osiągnięte rezultaty. To pozwoliłoby na lepsze zrozumienie skuteczności autoterapii mięśniowo-powięziowej w różnych grupach populacyjnych. Podsumowując, dalsze badania powinny skupić się na rozwoju prac nad autoterapią mięśniowo-powięziową, uwzględniając różne protokoły i grupy badawcze. Badania dotyczące wpływu autoterapii na długoterminową poprawę zakresu ruchomości oraz porównania między różnymi grupami sportowców i osobami nieuprawiającymi aktywności fizycznej mogą dostarczyć cennych informacji na temat skuteczności tej metody.

Wnioski

1. Najkorzystniejsze efekty dla ruchu rotacji w stawie biodrowym otrzymuje grupa combo, następnie grupa rolowanie, nieco gorzej wypada rozciąganie, a najgorzej grupa kontrolna.
2. Rezultaty uzyskane przez uczestników badania różnią się istotnie, w zależności od formy autoterapii którą wykonywali. Szczególnie skuteczne okazało się połączenie obu form autoterapii.
3. W pracy wykazano, że ilość jednostek interwencyjnych ma wpływ na efekt. Wraz z większą liczbą jednostek treningowych otrzymuje się wyniki coraz bliższe normie. Jednak największe zmiany zachodzą w przypadku pierwszej interwencji.

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

4. Zakres ruchu dążył do symetrii obu kończyn dolnych względem siebie dla każdej z grup. Oznacza to, że wprowadzenie niniejszego protokołu pozwala zniwelować asymetrię dla zarówno rotacji zewnętrznej jak i wewnętrznej stawu biodrowego między kończynami lewą a prawą.
5. Zmiana odchylenia zakresu ruchu od normy różni się, w sposób istotny statystycznie, w zależności od formy autoterapii, jakimi są automasaż, rozciąganie oraz połączenie obu form, przy czym połączenie obu form daje najlepsze rezultaty, zaś liczba wykonanych jednostek treningowych jest istotna do polepszenia rezultatów, przy czym zakres ruchu staje się symetryczny w płaszczyźnie strzałkowej wraz z liczbą wykonanych jednostek treningowych.

Piśmiennictwo

1. Bochenek A., Reicher M.: Anatomia człowieka tom I.: wyd. PZWL, Warszawa 2010: 580-581.
2. Ignasiak Z.: Anatomia układu ruchu.: wyd. Elsevier Urban & Partner sp. z o.o., Wrocław 2013: 131,159-167.
3. Górski J.: Fizjologiczne podstawy wysiłku fizycznego.: wyd. PZWL., Warszawa 2001: 102.
4. Stecco C., Schleip R.: A fascia and the fascial system. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2016, 20: 139–140.
5. World Health Organization: WHO highlights high cost of physical inactivity in first-ever global report [online]. Dostępne: <https://www.who.int/news/item/19-10-2022-who-highlights-high-cost-of-physical-inactivity-in-first-ever-global-report>. Data pobrania: 18.04.2023.
6. Centrum Badania Opinii Społecznej: Skutki epidemii koronawirusa w życiu zawodowym i budżetach domowych [online]. Dostępne: https://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2020/K_056_20.PDF. Data pobrania: 18.04.2023.
7. World Health Organization: Mental health [online]. Dostępne: <https://www.who.int/health-topics/mental-health>. Data pobrania: 18.04.2023.
8. Bishop D.: Warm Up II: Performance Changes Following Active Warm Up and How to Structure the Warm Up. *Sports Medicine* 2003, 33: 483–498.
9. Behm DG., Kay AD., Trajano GS., Blazevich AJ.: Mechanisms underlying performance impairments following prolonged static stretching without a comprehensive warm-up. *European Journal of Applied Physiology* 2021, 121: 67–94.

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

10. Van Hooren B., Peake JM.: Do We Need a Cool-Down After Exercise? A Narrative Review of the Psychophysiological Effects and the Effects on Performance, Injuries and the Long-Term Adaptive Response. *Sports Medicine* 2018, 48: 1575–1595.
11. McGowan CJ., Pyne DB., Thompson KG., Rattray B.: Warm-Up Strategies for Sport and Exercise: Mechanisms and Applications. *Sports Medicine* 2015, 45: 1523–1546.
12. Olsen O., Sjøhaug M., van Beekvelt M., Mork PJ.: The Effect of Warm-Up and Cool-Down Exercise on Delayed Onset Muscle Soreness in the Quadriceps Muscle: a Randomized Controlled Trial. *Journal of Human Kinetics* 2012, 35: 59–68.
13. Van Hooren B., Peake JM.: Do We Need a Cool-Down After Exercise? A Narrative Review of the Psychophysiological Effects and the Effects on Performance, Injuries and the Long-Term Adaptive Response. *Sports Medicine (Auckland, NZ)* 2018, 48: 1575–1595.
14. Lok N., Lok S., Canbaz M.: The effect of physical activity on depressive symptoms and quality of life among elderly nursing home residents: Randomized controlled trial. *Archives of Gerontology and Geriatrics* 2017, 70: 92–98.
15. Michishita R., Jiang Y., Ariyoshi D., Yoshida M., Moriyama H., Yamato H.: The practice of active rest by workplace units improves personal relationships, mental health, and physical activity among workers. *Journal of Occupational Health* 2017, 59: 122–130.
16. FERREIRA RM., MARTINS PN., GONCALVES RS.: Effects of Self-myofascial Release Instruments on Performance and Recovery: An Umbrella Review. *International Journal of Exercise Science* 2022, 15: 861–883.
17. McHugh MP., Cosgrave CH.: To stretch or not to stretch: the role of stretching in injury prevention and performance. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 2010, 20: 169–181.
18. Fairall RR., Cabell L., Boergers RJ., Battaglia F.: Acute effects of self-myofascial release and stretching in overhead athletes with GIRD. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2017, 21: 648–652.
19. Morton RW., Oikawa SY., Phillips SM., Devries MC., Mitchell CJ.: Self-Myofascial Release: No Improvement of Functional Outcomes in “Tight” Hamstrings. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 2016, 11: 658–663.
20. Smith JC., Washell BR., Aini MF., Brown S., Hall MC.: Effects of Static Stretching and Foam Rolling on Ankle Dorsiflexion Range of Motion. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2019, 51: 1752–1758.

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

21. Konrad A., Stafilidis S., Tilp M.: Effects of acute static, ballistic, and PNF stretching exercise on the muscle and tendon tissue properties. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 2017, 27: 1070–1080.
22. FERREIRA RM., MARTINS PN., GONCALVES RS.: Effects of Self-myofascial Release Instruments on Performance and Recovery: An Umbrella Review. *International Journal of Exercise Science* 2022, 15: 861–883.
23. Freitas SR., Vaz JR., Bruno PM., Andrade R., Mil-Homens P.: Stretching Effects: High-intensity & Moderate-duration vs. Low-intensity & Long-duration. *International Journal of Sports Medicine* 2016, 37: 239–244.
24. Spence A-J., Helms ER., McGuigan MR.: Stretching Practices of International Powerlifting Federation Unequipped Powerlifters. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2020.
25. Ciematnieks U., Tomanoviča E.: EFFECT OF FOAM ROLLER AND STATIC STRETCHING ON BIOMECHANICAL PARAMETERS OF MUSCLE. SOCIETY INTEGRATION EDUCATION Proceedings of the International Scientific Conference 2020, 6: 150.
26. Konrad A., Nakamura M., Tilp M., Donti O., Behm D.: Foam Rolling Training Effects on Range of Motion: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine* 2022, 52.
27. Aboodarda SJ., Spence AJ., Button DC.: Pain pressure threshold of a muscle tender spot increases following local and non-local rolling massage. *BMC musculoskeletal disorders* 2015, 16: 265.
28. Hughes GA., Ramer LM.: DURATION OF MYOFASCIAL ROLLING FOR OPTIMAL RECOVERY, RANGE OF MOTION, AND PERFORMANCE: A SYSTEMATIC REVIEW OF THE LITERATURE. *International Journal of Sports Physical Therapy* 2019, 14: 845–859.
29. Bradbury-Squires DJ., Noftall JC., Sullivan KM., Behm DG., Power KE., Button DC.: Roller-Massager Application to the Quadriceps and Knee-Joint Range of Motion and Neuromuscular Efficiency During a Lunge. *Journal of Athletic Training* 2015, 50: 133–140.
30. Hotfiel T., Swoboda B., Krinner S., *et al.*: Acute Effects of Lateral Thigh Foam Rolling on Arterial Tissue Perfusion Determined by Spectral Doppler and Power Doppler Ultrasound. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2017, 31: 893–900.
31. Romero-Moraleda B., La Touche R., Lerma-Lara S., *et al.*: Neurodynamic mobilization and foam rolling improved delayed-onset muscle soreness in a healthy adult population: a randomized controlled clinical trial. *PeerJ* 2017, 5: e3908.
32. Wilke J., Vogt L., Banzer W.: Immediate effects of self-myofascial release on latent trigger point sensitivity: a randomized, placebo-controlled trial. *Biology of Sport* 2018, 35: 349–354.

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

33. Hindle KB., Whitcomb TJ., Briggs WO., Hong J.: Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF): Its Mechanisms and Effects on Range of Motion and Muscular Function. *Journal of Human Kinetics* 2012, 31: 105–113.
34. Hall M., Chadwick Smith J.: THE EFFECTS OF AN ACUTE BOUT OF FOAM ROLLING ON HIP RANGE OF MOTION ON DIFFERENT TISSUES. *International Journal of Sports Physical Therapy* 2018, 13: 652–660.
35. Yanaoka T., Yoshimura A., Iwata R., Fukuchi M., Hirose N.: The effect of foam rollers of varying densities on range of motion recovery. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2020, 26.
36. Paušić J., Drušković P., Todd J.: DOES THE USE OF FOAM ROLLER HAS AN INFLUENCE ON RECTUS FEMORIS ELONGATION? In: ; 2014.
37. Ranbhor A., Prabhakar A., Eapen C.: Immediate effect of foam roller on pain and ankle range of motion in patients with plantar fasciitis: A randomized controlled trial. *Hong Kong Physiotherapy Journal* 2020, 41: 1–9.
38. Sobczyk M.: *Statystyka: aspekty praktyczne i teoretyczne.*: wyd. Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2006: 160.
39. García-García O., Molina-Cárdenas Á., Álvarez-Yates T., Iglesias-Caamaño M., Serrano-Gómez V.: Individualized Analysis of Lateral Asymmetry Using Hip-Knee Angular Measures in Soccer Players: A New Methodological Perspective of Assessment for Lower Limb Asymmetry. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2022, 19: 4672.
40. Beardsley C., Škarabot J.: Effects of self-myofascial release: A systematic review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2015, 19: 747–758.
41. Schroeder AN., Best TM.: Is Self Myofascial Release an Effective Preexercise and Recovery Strategy? A Literature Review. *Current Sports Medicine Reports* 2015, 14: 200.
42. Behm DG., Wilke J.: Do Self-Myofascial Release Devices Release Myofascia? Rolling Mechanisms: A Narrative Review. *Sports Medicine* 2019, 49: 1173–1181.
43. Ajimsha MS., Shenoy PD.: Improving the quality of myofascial release research – A critical appraisal of systematic reviews. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2019, 23: 561–567.
44. Cheatham SW., Kolber MJ., Cain M., Lee M.: THE EFFECTS OF SELF- MYOFASCIAL RELEASE USING A FOAM ROLL OR ROLLER MASSAGER ON JOINT RANGE OF MOTION, MUSCLE RECOVERY, AND PERFORMANCE: A SYSTEMATIC REVIEW. *International Journal of Sports Physical Therapy* 2015, 10: 827–838.

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

45. Su H., Chang N-J., Wu W-L., Guo L-Y., Chu I-H.: Acute Effects of Foam Rolling, Static Stretching, and Dynamic Stretching During Warm-ups on Muscular Flexibility and Strength in Young Adults. *Journal of Sport Rehabilitation* 2017, 26: 469–477.
46. Agre S., Agrawal R.: To compare the effect of foam roller with static stretching and static stretching only on hamstring muscle length in football players. 2019.
47. D'Amico AP., Gillis J.: Influence of Foam Rolling on Recovery From Exercise-Induced Muscle Damage. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2019, 33: 2443–2452.
48. Cheatham SW., Stull KR., Kolber MJ.: Comparison of a Vibration Roller and a Nonvibration Roller Intervention on Knee Range of Motion and Pressure Pain Threshold: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Sport Rehabilitation* 2019, 28: 39–45.
49. Škarabot J., Beardsley C., Štirn I.: Comparing the effects of self-myofascial release with static stretching on ankle range-of-motion in adolescent athletes. *International Journal of Sports Physical Therapy* 2015, 10: 203–212.
50. Sander S., Taisey C., Sander K., Cary J., Hamer Z., Higginson B.: DOES INDIRECT SELF-MYOFASCIAL RELEASE AND STATIC STRETCHING HAVE AN ADDITIVE EFFECT ON HIP RANGE OF MOTION? *International Journal of Exercise Science: Conference Proceedings* 2016, 8.
51. Penichet-Tomas A., Pueo B., Abad-Lopez M., Jimenez-Olmedo JM.: Acute Comparative Effect of Foam Rolling and Static Stretching on Range of Motion in Rowers. *Sustainability* 2021, 13: 3631.
52. Ispiridis I., Kyranoudis A.: Original Article The acute effects of combined foam rolling and static stretching program on hip flexion and jumping ability in soccer players. *Journal of Physical Education and Sport* 2019, 19: 1164–1172.
53. Aune AAG., Bishop C., Turner AN., *et al.*: Acute and chronic effects of foam rolling vs eccentric exercise on ROM and force output of the plantar flexors. *Journal of Sports Sciences* 2019, 37: 138–145.
54. Behm DG., Alizadeh S., Hadjizadeh Anvar S., *et al.*: Foam Rolling Prescription: A Clinical Commentary. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2020, 34: 3301–3308.
55. Cheatham SW., Kolber MJ., Cain M.: COMPARISON OF VIDEO-GUIDED, LIVE INSTRUCTED, AND SELF-GUIDED FOAM ROLL INTERVENTIONS ON KNEE JOINT RANGE OF MOTION AND PRESSURE PAIN THRESHOLD: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL. *International Journal of Sports Physical Therapy* 2017, 12: 242–249.

Porównanie wpływu autorozluźniania mięśniowo-powięziowego z wykorzystaniem rozciągania, kompresji niedokrwiennej lub ich kombinacji na zakres ruchu rotacji stawu biodrowego

56. Cheatham SW., Stull KR.: Comparison of a foam rolling session with active joint motion and without joint motion: A randomized controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2018, 22: 707–712.
57. Cheatham SW., Stull KR.: COMPARISON OF THREE DIFFERENT DENSITY TYPE FOAM ROLLERS ON KNEE RANGE OF MOTION AND PRESSURE PAIN THRESHOLD: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL. *International Journal of Sports Physical Therapy* 2018, 13: 474–482.
58. García-Gutiérrez MT., Guillén-Rogel P., Cochrane DJ., Marín PJ.: Cross transfer acute effects of foam rolling with vibration on ankle dorsiflexion range of motion. *Journal of Musculoskeletal & Neuronal Interactions* 2018, 18: 262–267.
59. Laithy M., Fouda K.: Effect of post isometric relaxation technique in the treatment of mechanical neck pain. *Physical Therapy and Rehabilitation* 2018, 5: 19.
60. Tunwattanapong P., Kongkasuwan R., Kuptniratsaikul V.: The effectiveness of a neck and shoulder stretching exercise program among office workers with neck pain: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation* 2016, 30: 64–72.
61. Chen H-M., Wang H-H., Chen C-H., Hu H-M.: Effectiveness of a Stretching Exercise Program on Low Back Pain and Exercise Self-Efficacy Among Nurses in Taiwan: A Randomized Clinical Trial. *Pain Management Nursing* 2014, 15: 283–291.
62. Bailey LB., Thigpen CA., Hawkins RJ., Beattie PF., Shanley E.: Effectiveness of Manual Therapy and Stretching for Baseball Players With Shoulder Range of Motion Deficits. *Sports Health* 2017, 9: 230–237.

Ocena rozwoju stóp u dzieci między 4 a 8 rokiem życia

Ewelina Liberadzka¹, Elżbieta Dmitruk²

¹ Absolwent Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku na kierunku Fizjoterapia

² Klinika Rehabilitacji Dziecięcej z Ośrodkiem Wczesnej Pomocy Dzieciom Upośledzonym „Dać Szansę”
Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

Wprowadzenie

Stopy stanowią podstawę i podparcie ludzkiego ciała, są szczególnie ważną częścią narządu ruchu człowieka, na której spoczywa jego ciężar. [1] Prawidłowa budowa stóp warunkuje zachowanie wydolności w kluczowych dla niej funkcjach statycznych oraz dynamicznych. Stopa jest jednym z ogniw w proprioceptywnym łańcuchu kinematycznym, stąd też sprawne jej funkcjonowanie jest wyjątkowo ważne. Zmiany funkcjonalne i anatomiczne w obrębie stóp mogą powodować zaburzenia całego łańcucha biokinematycznego. Istotne są również obciążenia jakim stopa jest poddawana podczas codziennych aktywności. [5]

Stopy dzieci intensywnie się rozwijają i kształtują, a przy tym są szczególnie narażone na ryzyko deformacji czy przeciążeń. [2] Najbardziej właściwe warunki do lokomocji oraz utrzymywania pionowej postawy ciała w organizmie dziecka zapewnia prawidłowe ustawienie czynnościowe kończyny dolnej. W początkowych latach życia dziecka dostrzega się intensywne zmiany w tym obszarze, czego konsekwencje uzewnętrzniają się również w obrazie stępu czy stopy. [3] Wiek przedszkolny i wczesnoszkolny uważa się za szczególnie ważny w kształtowaniu stóp. W okresie tym dzieci aktywnie poznają świat, czemu towarzyszy swoboda ruchów, eksploatują narząd ruchu, a przy tym intensywnie rosną i rozwijają się. [4]

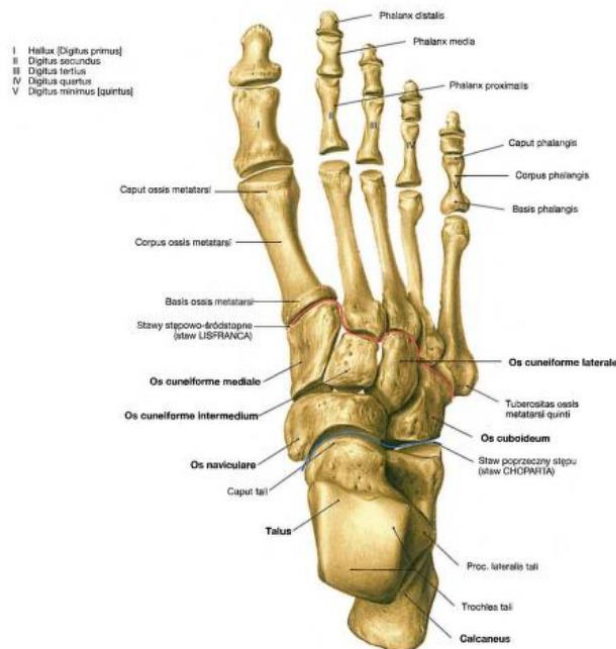
Aktualnie dostępnych jest szereg metod analizy funkcji i wydolności stopy. Wśród nich swoje miejsce znalazła pedobarografia. Pozwala ona na ocenę rozmieszczenia nacisków na podeszwowej powierzchni stóp. [6] Znajduje ona szerokie zastosowanie, m.in. jako badanie profilaktyczne i oceniające zmiany przeciążeniowe [46, 47], także w grupie pacjentów pediatrycznych w celu oceny ukształtowania oraz występowania patologii w obrębie stóp [48], czy powiązania badanych parametrów z wybranymi czynnikami. [49, 50]

Anatomia stopy człowieka

W wyniku procesu filogenezy i pionizacji człowieka stopa ludzka zyskała charakterystyczną konstrukcję. Ta specyficzna budowa sprawia, że stopa w sposób najkorzystniejszy pełni funkcję podporową, umożliwia lokomocję i dopasowanie do nierówności podłoża oraz amortyzuje wstrząsy, czyniąc stopę elastyczną i sprężystą. Na konstrukcję tą składa się układ kostno-stawowy wzmocniony więzadłami i mięśniami. [7]

Kości stopy

W skład stopy schodzi 26 kości, a strukturę kostną stopy można podzielić na 4 części. Pierwszą z nich jest tyłostopie obejmujące dwie kości ułożone piętrowo jedna na drugiej: górną – kość skokową i leżącą poniżej – kość piętową. Kolejną częścią jest stęp przedni, na który składa się 5 kości: kość łódkowata położona przyśrodkowo i górną, trzy kości klinowate (przyśrodkowa, pośrednia i boczna) ułożone w rzędzie oraz kość sześcienna zlokalizowana w kierunku bocznym i dolnym. Wyróżnia się także przodostopie utworzone przez 5 długich kości śródstopia ułożonych mniej więcej równoległe do siebie. Ostatnią grupę stanowią palce, składające się z pięciu zespołów kości palczkowych. Paluch zbudowany jest z dwóch palczków, a pozostałe palce – z trzech. [8]



Rycina 1. Szkielet stopy prawej, widok od strony grzbietowej. [9]

Stawy stopy i okoliczne więzadła

W obrębie stopy współpracują 33 stawy. W skład połączeń stawowych stopy wchodzi:

- staw skokowo-goleniowy,
- stawy międzystępowe: staw skowo-piętowo-łódkowy oraz stawy pomiędzy pozostałymi kośćmi stępu,
- stawy stępowo-śródstopne
- międzyśródstopne,
- stawy palców: śródstopno-paliczkowe i międzypaliczkowe stopy. [10]

Staw skokowo-goleniowy nazywany jest stawem skokowym górnym i łączy kości goleni ze stępem. Główkę stawową stanowi bloczek kości skokowej. Panewka tego stawu jest utworzona przez powierzchnię stawową dolną kości piszczelowej i powierzchnię stawową obu kostek, które na kształt widełek obejmują bloczek kości skokowej. W obrębie stawu skokowego górnego wyróżnia się: więzadło przyśrodkowe (tzw. trójgraniaste), więzadło skokowo-strzałkowe przednie, więzadło skokowo-strzałkowe tylne, więzadło piętowo-strzałkowe. Staw skokowy górny jest przykładem stawu zawiasowego. Zachodzą w nim ruchy zgięcia grzbietowego oraz zgięcia podszwowego. [11]

Staw skokowo-piętowo-łódkowy określany jest jako staw skokowy dolny. Stanowi połączenie kości skokowej, piętowej i łódkowej. Elementy tego stawu stanowią czynnościowo wspólną jednostkę i całość. W połączeniu tym jednak anatomicznie wyodrębnić można dwie oddzielne części – tylną i przednią. Staw skokowo-piętowy (część tylna) łączy powierzchnie stawowe kości skokowej i piętowej, natomiast staw skokowo-piętowo-łódkowy (część przednia) tworzą powierzchnie stawowe kości skokowej, piętowej i łódkowej. Granicę między częścią tylną i przednią wyznacza biegnące w zatoce stępu więzadło skokowo-piętowe międzykostne. Stabilizatorami stawu skokowego dolnego poza wymienionym już więzadłem są również: więzadła skokowo-piętowe przyśrodkowe, boczne, przednie i tylne, więzadło skokowo-łódkowe, więzadło piętowo-łódkowe oraz więzadło piętowo-łódkowe podszwowe. W stawie skokowym dolnym zachodzą ruchy obrotowe. W ruchu obrotu stopy do wewnątrz unosi się jej brzeg przyśrodkowy, podczas obrotu stopy na zewnątrz unosi się jej brzeg boczny. Ruchy te z komponentą ruchu w pozostałych stawach stępu i śródstopia (stawy Choparta i Lisfranca) określa się odpowiednio jako odwracanie i nawracanie stopy. [9]

Wśród pozostałych stawów stępu wyróżnia się staw klinowo-łódkowy, staw piętowo-sześcienny oraz staw Choparta.

Staw klinowo-łódkowy lokalizuje się między kością łódkową, a trzema kośćmi klinowatymi: przyśrodkową, pośrednią i boczną. Jest to staw płaski i występuje w nim minimalna ruchomość. Wzmocniony jest więzadłem klinowo-łódkowym podeszwowym i grzbietowym.

Staw łączący powierzchnie stawowe kości piętowej i kości sześciennej (staw piętowo-sześcienny) jest również stawem płaskim. Jego torebkę stawową wzmacniają więzadła: piętowo-sześcienne podeszwowe, piętowo-sześcienne grzbietowe, podeszwowe długie. [7]

Staw poprzeczny stępu (tzw. staw Choparta) tworzą dwa stawy: staw skokowo-łódkowy i staw piętowo-sześcienny. Jamy obu tych stawów zazwyczaj są oddzielone od siebie, mimo że objęte zostały wspólną nazwą. Szczelina tych stawów tworzy esowatą linię, wypukłością przyśrodkową skierowaną do przodu, a boczną – ku tyłowi. [11]

Stawy stępowo-śródstopne stanowią połączenie kości stępu (trzech kości klinowatych oraz kości sześciennej) z kośćmi śródstopia od I do V. Są to stawy płaskie wzmocnione przez więzadła: stępowo-śródstopne grzbietowe i podeszwowe, więzadła klinowo-śródstopne i międzykostne. [11]

Stawy międzysródstopne to trzy płaskie stawy utworzone przez zwrócone do siebie powierzchnie stawowe kości śródstopia od II do V. Zlokalizowane są w okolicy więzadła śródstopne grzbietowe, podeszwowe i międzykostne. W stawach tych wykonywane są jedynie ruchy ślizgowe, tworzące współruchy przy ruchach palców. [11]

Stawy śródstopno-paliczkowe łączą dalsze końce wszystkich kości śródstopia z podstawami odpowiednich paliczek bliższych. Stawy są wzmocnione przez więzadła poboczne, podeszwowe, poprzeczne głębokie śródstopia. Stawy te zalicza się do stawów kłykciowych, w których odbywa się ruch zgięcia podeszwowego i grzbietowego palców stopy oraz ruchy przywodzenia i odwodzenia palców stopy. [11]

Stawy międzypaliczkowe stopy tworzą połączenia pomiędzy paliczkami poszczególnych palców stopy. Klasyfikuje się je do stawów zawiasowych, w których zginają i prostują się palce stopy. Torebki stawowe wzmocnione są przez silne więzadła poboczne. [11]

Mięśnie działające na stawy stopy

Mięśnie goleni wpływają przede wszystkim na ruchy w obrębie połączenia podudzia ze stopą oraz na stawy stopy. Dzielą się na trzy grupy: przednią, boczną oraz tylną.

W skład grupy przedniej (grupy prostowników) wchodzi:

Ocena rozwoju stóp u dzieci między 4 a 8 rokiem życia

- mięsień piszczelowy przedni,
- mięsień prostownik długi palucha,
- mięsień prostownik długi palców,
- mięsień strzałkowy trzeci. [7]

Mięsień piszczelowy przedni lokalizuje się między kłykciem bocznym i boczną powierzchnią kości piszczelowej, a kością klinowatą przyśrodkową i podstawą I kości śródstopia.

Mięsień prostownik długi palucha biegnie od przyśrodkowej strony kości strzałkowej do paliczka dalszego palucha po stronie grzbietowej.

Mięsień prostownik długi palców odchodzi od kłykcia bocznego kości piszczelowej, głowy i brzegu przedniego strzałki i dzieli się na rozciągnięta grzbietowe palców II-V.

Mięsień strzałkowy trzeci stanowi odszczepioną część mięśnia prostownika długiego palców i tworzy jego piąte ścięgno. Dystalnie przyczepia się do grzbietowej powierzchni podstawy V i IV kości śródstopia. U pewnej części populacji mięsień strzałkowy trzeci nie jest obecny. [12]

W skład grupy bocznej wchodzi:

- mięsień strzałkowy długi,
- mięsień strzałkowy krótki.

Mięsień strzałkowy długi kieruje się od kłykcia bocznego kości piszczelowej, głowy strzałki i trzonu kości strzałkowej, dalej za kostką boczną, następnie na powierzchni podeszwowej stopy do kości klinowatej przyśrodkowej i podstawy I kości śródstopia.

Mięsień strzałkowy krótki biegnie od bocznej powierzchni kości strzałkowej, dalej ze ścięgnem mięśnia strzałkowego długiego za kostką boczną, przyczepiając się jednak do guzowatości V kości śródstopia. [13]

W skład grupy tylnej (grupy zginaczy) wchodzi:

- mięsień trójgłowy łydki,
- mięsień podeszwowy,
- mięsień piszczelowy tylny,
- mięsień zginacz długi palców,
- mięsień zginacz długi palucha,
- mięsień podkolanowy.

Mięsień trójgłowy łydki i mięsień podeszwowy tworzą warstwę powierzchniową tylnej grupy mięśni podudzia. Mięsień trójgłowy łydki tworzą dwa mięśnie: mięsień brzuchaty łydki

i mięsień płaszczkowaty. Mięsień brzuchaty łydki leży najbardziej powierzchownie, i swój początek posiada w obrębie kłykci kości udowej (bocznego i przyśrodkowego). Mięsień płaszczkowaty rozpoczyna się natomiast na tylnej powierzchni kości piszczelowej, strzałkowej i błonie międzykostnej. Oba te mięśnie w kierunku dystalnym przyczepiają się wspólnym ścięgnem Achillesa do kości piętowej. Mięsień podeszwowy od kłykcia bocznego kości udowej kieruje się dystalnie i w kierunku przyśrodkowym do ścięgna Achillesa. [14]

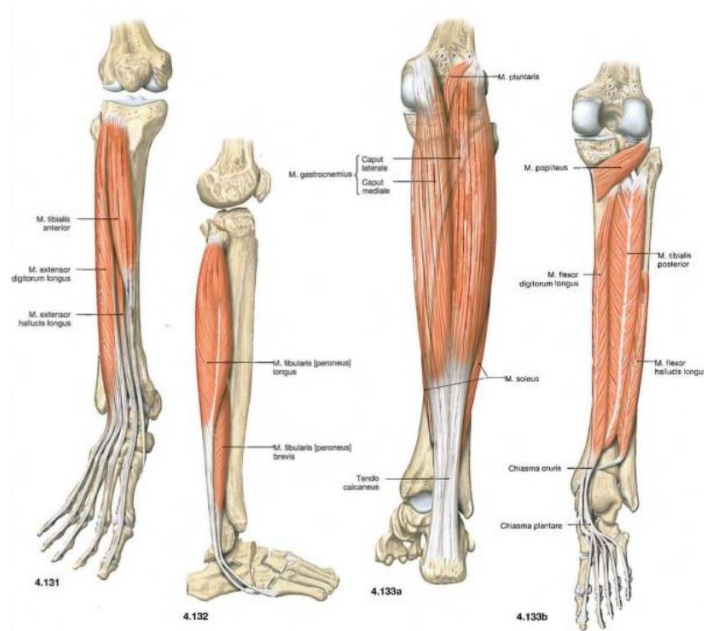
Warstwę głęboką grupy tylnej tworzą: mięsień piszczelowy tylny, mięsień zginacz długi palców oraz mięsień zginacz długi palucha. Przedział tych mięśni obejmuje przestrzeń pomiędzy mięśniem płaszczkowaty, a błoną międzykostną. [15]

Mięsień piszczelowy tylny obejmuje tylną część kości piszczelowej, strzałkowej i przylegająca błonę międzykostną, przyczep końcowy kieruje do kości łódkowatej i kości klinowatej przyśrodkowej. Mięsień zginacz długi palców od kości piszczelowej biegnie w kierunku paliczek dalszych palców II-V, a mięsień zginacz długi palucha przebiega od kości strzałkowej do paliczka dalszego palucha. Wszystkie te mięśnie kierują się za kostką przyśrodkową. Mięsień podkolanowy zaś lokalizuje się pomiędzy w okolicy nadkłykcia bocznego kości udowej i głowy kości strzałkowej, a proksymalną częścią kości piszczelowej. [16]

Tabela 1. Zestawienie ruchów w stawach skokowych i odpowiadających za nie mięśni. [7]

Mięśnie	Ruchy w stawach skokowych stopy			
	zgięcie grzbietowe	zgięcie podeszwowe	odwracanie i przywodzenie	nawracanie i odwodzenie
piszczelowy przedni				
prostownik długi palucha				
prostownik długi palców				
strzałkowy trzeci				
strzałkowy krótki				
strzałkowy długi				
trójgłowy łydki				
podeszwowy				
piszczelowy tylny				
zginacz długi palców				
zginacz długi palucha				

Ocena rozwoju stóp u dzieci między 4 a 8 rokiem życia



Rycina 2. Mięśnie goleni prawej, 4.131 - widok od przodu, 4.132 - widok od strony bocznej, 4.133a i 4.133b - widok od tyłu. [9]

Mięśnie stopy określa się również mianem mięśni krótkich. Ze względu na ich układ dzieli się je na mięśnie grzbietu stopy i mięśnie podeszwowe stopy.

W skład mięśni grzbietowych stopy wchodzi:

- mięsień prostownik krótki palców,
- mięsień prostownik krótki palucha.

Mięsień prostownik krótki palców i prostownik krótki palucha rozpoczynają się w okolicy kości piętowej. Pierwszy z nich tworzy trzy ścięgna, które docierają do bocznej powierzchni mięśnia prostownika długiego palców II-IV, zaś ścięgno prostownika krótkiego palucha przyczepia się do paliczka bliższego palca I. [17]

W skład mięśni podeszwowych stopy wchodzi:

- mięsień odwodziciel palucha,
- mięsień zginacz krótki palucha,
- mięsień przywodziciel palucha,
- mięsień zginacz krótki palców,
- mięsień czworoboczny podeszwy,
- mięśnie glistowate,
- mięśnie międzykostne,
- mięsień odwodziciel palca małego,

Ocena rozwoju stóp u dzieci między 4 a 8 rokiem życia

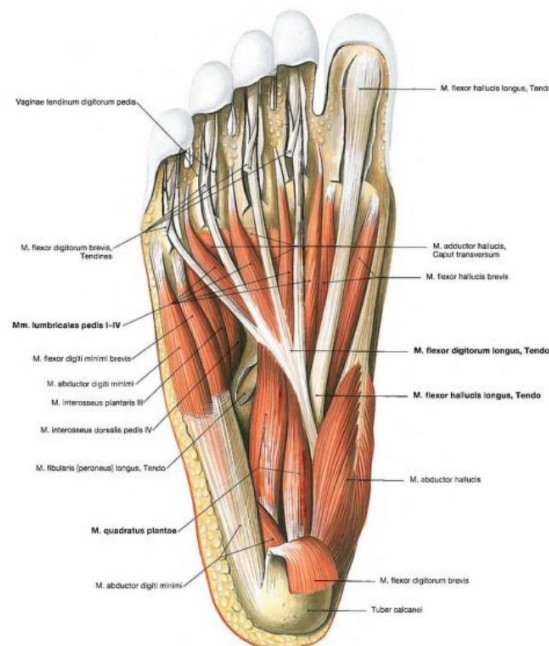
- mięsień zginacz krótki palca małego,
- mięsień przeciwstawiacz palca małego. [7]

Mięśnie strony podeszwy stopy podzielone są w obrębie trzech warstw.

Warstwa głęboka obejmuje mięśnie międzykostne grzbietowe i podeszwowe oraz mięśnie zaopatrujące paluch i palec V. Mięśnie międzykostne położone pomiędzy kośćmi śródstopia, ułożone są warstwowo: 3 mięśnie podeszwowo, 4 mięśnie grzbietowo. Mięśnie palucha obejmują przyśrodkowo podeszwowy przedział stopy (poza odwodzicielem). Ich końcowy przyczep znajduje się w okolicy paliczka bliższego palucha. Są to mięśnie: zginacz krótki palucha, odwodziciel palucha, przywodziciel palucha. Mięśnie palca V zlokalizowane są w podeszwowym przedziale stopy po stronie bocznej. Są to mięśnie: przeciwstawiacz palca małego, zginacz krótki palca małego i odwodziciel palca małego. Ich końcowy przyczep znajduje się w okolicy paliczka bliższego małego palca. [18]

Warstwa pośrednia utworzona jest m. in. przez długie mięśnie zginające (opisane wcześniej mięsień zginacz długi palców i zginacz długi palucha). Dodatkowo lokalizują się tam mięśnie glistowate (położone między ścięgnami zginacza długiego palców) oraz mięsień czworoboczny podeszwy (biegnie wzdłuż osi długiej stopy, pomiędzy guzowatością piętową a boczną krawędzią ścięgna mięśnia zginacza długiego palca małego). [18]

Warstwa powierzchowna utworzona przez mięsień zginacz krótki palców. Położony jest w pośrodkowym przedziale stopy, nad mięśniem zginaczem długim. Od guzowatości piętowej dociera do paliczków środkowych palców II-V. [18]



Rycina 3. Mięśnie podeszwy stopy prawej, warstwa pośrednia. [9]

Tabela 2. Zestawienie ruchów w stawach palców stóp i odpowiadających za nie mięśni. [7]

Mięśnie	Ruchy w stawach palców stopy			
	zgięcie grzbietowe	zgięcie podeszwowe	odwodzenie	przywodzenie
prostownik krótki palców				
prostownik krótki palucha				
odwodziciel palucha				
zginacz krótki palucha				
przywodziciel palucha				
zginacz krótki palców				
czworoboczny podeszwy				
glistowate				
międzykostne grzbietowe				
międzykostne podeszowe				
odwodziciel palca małego				
zginacz krótki palca małego				
przeciwstawiacz palca małego				
prostownik długi palców				
prostownik długi palucha				
zginacz długi palców				
zginacz długi palucha				

Architektura sklepienia stopy

Architekturę stopy tworzy system łuków podłużnych i poprzecznych. Prawidłowe napięcie mięśni, torebek stawowych i więzadeł scalających stawy warunkuje utrzymywanie całości sklepienia. Punktami podporowymi tej konstrukcji stopy są: głowa I kości śródstopia, głowa V kości śródstopia oraz guz piętowy. [19]

Sklepienie podłużne utworzone jest przez pięć łuków rozciągających się od guza piętowego w kierunku kości śródstopia i palców. Od strony bocznej dwa łuki biegnące od kości piętowej przez kość sześcienną do IV i V kości śródstopia są niższe. Pozostałe łuki są wyższe i rozciągają się po stronie przyśrodkowej stopy, od kości piętowej przez kość skokową, łódkowatą i kości klinowate po I kość śródstopia. [20] Kość skokowa opiera się na podpórcie kości skokowej zlokalizowanej na kości piętowej, co powoduje uniesienie nad podłoże przyśrodkowego promienia stopy i kontakt promienia bocznego z podłożem. [21]

Sklepienie poprzeczne jest następstwem bocznego ułożenia na siebie przyśrodkowego i bocznego promienia stopy. Istotne znaczenia ma również ukształtowanie kości klinowatych (posiadają kształt klinowaty) i ułożenie ich na wzór tzw. łuku rzymskiego (pierwsza kość śródstopia zwrócona jest podstawą podeszwowo, a pozostałe dwie grzbietowo). Wysklepienie

poprzeczne obniża się w kierunku palców, ale ulega jeszcze napięciu w obrębie główek I-V kości śródstopia. [21]

Architektura sklepienia jest spójna i zespolona przez odpowiednie struktury.

Wysklepienie podłużne biernie wspierane jest przez więzadła okolicy podeszwy: więzadło piętowo-sześciennie podeszwy, więzadło piętowo-łódkowe podeszwy oraz więzadło podeszwy długie. Funkcję tą wspiera również rozciągno podeszwy.

Struktura wysklepienia poprzecznego stopy również jest wzmocniona przez więzadła podeszwy (wiazadło klinowo - sześciennie, klinowo - łódkowe i międzyklinowe). Na stabilizację szczególny wpływ mają więzadła międzykostne podeszwy, zespalaające ze sobą kości stępu bardzo blisko powierzchni stawowych. [22]

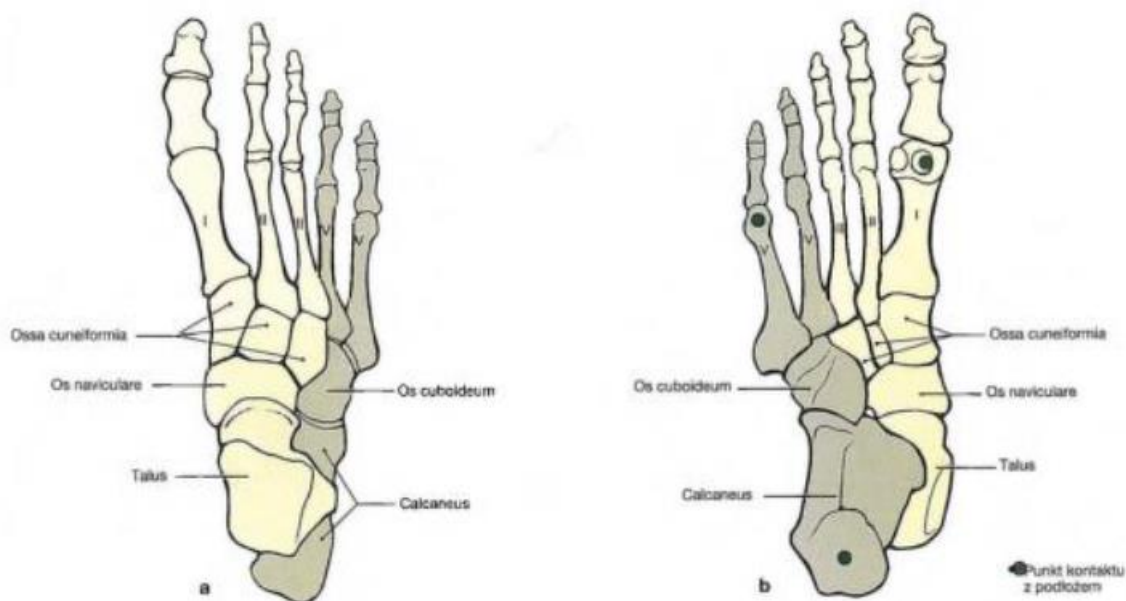
Czynny mechanizm utrzymania sklepienia stopy stanowi praca licznych wspomnianych już mięśni. Podłużne wysklepienie stopy podtrzymywane jest przez mięśnie takie jak: piszczelowy tylny, strzałkowy długi i krótki, piszczelowy przedni, zginacz długi palców, zginacz długo palucha oraz mięśnie podeszwy krótkie stopy: odwodziciel palucha, zginacz krótki palucha, przywodziciel palucha, odwodziciel paca małego, zginacz krótki palca małego, zginacz krótki palców, czworoboczny podeszwy, międzykostne, glistowate. Poprzeczne wysklepienie stopy podtrzymywane jest przez mięśnie takie jak: piszczelowy tylny, strzałkowy długi, głowa poprzeczna mięśnia przywodziciela palucha. [20]

Zasadniczą rolę w architekturze i utrzymywaniu wysokości wysklepienia stopy odgrywają: mięsień piszczelowy tylny, mięsień piszczelowy przedni oraz strzałkowy długi.

Mięsień piszczelowy tylny przyczepia się do szczytu wysklepienia, zwiera staw skokowo-łódkowaty i zapobiega ześlizgiwaniu się głowy kości skokowej. [21]

Mięśnie tworzące strzemię ścięgniste stopy, tj. mięsień piszczelowy przedni oraz strzałkowy długi, które oplatają stopę na kształt strzemiesienia, pełnią ważną rolę w utrzymaniu wysklepienia poprzecznego stopy, gdyż przyczepiają się do najwyższego miejsca sklepienia stopy w rejonie kości klinowatych. [20]

Obok wspomnianych już mięśni swoją rolę odgrywają także inne mięśnie supinujące stopę, tzn. unoszące jej przyśrodkową krawędź: mięsień trójgłowy łydki, zginacz długi palców i zginacz długi palucha. Wśród nich na utrzymanie wysklepienia stopy istotnie wpływa mięsień zginacz długi palucha, ze względu na swój skośny przebieg bezpośrednio pod podpórką skokową kości piętowej. [21]



Rycina 4. Kostne łuki podłużne i poprzeczne sklepienia stopy prawej, widok od strony grzbietowej (a) i od strony podeszwowej (b). [9]

Fizjologiczny rozwój kończyny dolnej

Kończyny dolne człowieka podlegają fizjologicznym zmianom wraz z ogólnym rozwojem w procesie ontogenezy. [23]

Wzrost i rozwój kończyny dolnej organizmu człowieka ma swój początek już w okresie embriogenezy, który cechuje się wzrostem i rozbudową zawiązków kości, jam stawowych, więzadeł, naczyń, mięśni czy nerwów. Zawiązek kończyny dolnej powstaje w 3 tygodniu okresu prenatalnego, a już od 6 tygodnia stadium zarodkowego wyodrębnić można okolice stawu skokowo-goleniowego i stopy. Rozwój fizyczny człowieka w okresie postnatalnym jest procesem intensywnym, przebiegającym etapami. Rozwój stopy ludzkiej cechuje się szczególnie zróżnicowanym tempem rozwoju. Dążąc do przystosowania stopy, do pełnienia istotnych dla niej funkcji, dochodzi do zmian w obrębie m. in. jej elementów kostnych oraz tkanek miękkich. [24]

Aktywność ruchowa niemowlęcia i typowe dla danego okresu wzorce ruchowe wpływają na kształtowanie się struktury stopy. Dominujący w czasie pierwszych 8-9 miesięcy życia dziecka wzorzec rotacji zewnętrznej, odwiedzenia i zgięcia biodra przy zgiętym stawie kolanowym i supinacji stopy stanowi funkcjonalny trening kształtowania wielowymiarowego wysklepienia stopy. Kolejne umiejętności ruchowe dziecka od pełzania po pierwsze samodzielne kroki pozwalają angażować odpowiednie struktury i prowadzą do zmian czynnościowych stopy. [21]

U najmłodszych dzieci podeszwa stopy jest płaska. Obraz ten wynika m.in. z obecności poduszeczki tłuszczowej po stronie przyśrodkowej stopy. [25] Jest to tkanka tłuszczowa, tzw. podściółka tłuszczowa Spitzzy'ego. Jej rola polega na mechanicznej ochronie chrzęstnych elementów strukturalnych, zwiększa także powierzchnię kontaktu stopy z podłożem oraz pozwala na równomierny rozkład nacisku na powierzchnię. W warunkach prawidłowych następuje stopniowy ubytek podściółki tłuszczowej, zaczyna zanikać intensywnie ok. 4 roku życia, wówczas w obrazie morfologicznym stopy unosi się jej przyśrodkowy brzeg i uwidacznia wysklepienie, co uważa się za fizjologię. [21,24]

W rozwoju stopy istotne znaczenie mają fizjologiczne zamiany osi ustawienia kończyn dolnych.

W okresie do około 2. roku życia stawy kolanowe ustawione są szpotawo, uznaje się wówczas wartość 15-20⁰ szpotawości za fizjologię. W czasie dalszego rozwoju ustawienie to ulega korekcji do kolan prostych, a później zmienia się w fizjologiczną koślawość. W wieku około 4 lat koślawość kolan przyjmuje wartość szczytową 15-20⁰, której towarzyszy także znaczna koślawość stępu w granicach 15⁰. Około 7 roku życia dochodzi do ostatecznego wykształcenia się osi kończyn w płaszczyźnie czołowej (koślawość stępu przyjmuje wartość maksymalną 5⁰). [26]

Stopy noworodka są fizjologicznie ustawione rotacji do środka, co wynika z bliskiej 0⁰ wartości torsji goleni. W przedziale wiekowym 4-6 lat torsja zewnętrzna goleni w warunkach prawidłowych osiąga wartość ok. 20⁰. [27]

Kąt zawarty między osią długą szyjki kości udowej, a osią długą trzonu kości udowej to tzw. kąt głowowo-szyjkowo-trzonowy. Osiąga wartość ok. 150⁰ u niemowląt, z czasem kąt ten się zmniejsza aby osiągnąć w życiu dorosłym ostateczną wartość wynoszącą 125-130⁰. [22]

Ponadto u niemowlaków szyjka kości udowej w rotacji do przodu ustawiona jest średnio do kąta ok. 30⁰, jednak wartość ta ulega redukcji do ok. 15⁰ wśród dorosłych. [28] Przdoskręcenie szyjki kości udowej zmniejsza się samoistnie do ok. 8 roku życia. Do tego czasu obserwuje się rotacyjne ustawienie kończyn dolnych. Prawidłowa wartość zaś warunkuje właściwe ustawienie głowy i szyjki kości udowej oraz rzepki i stopy. [29]

Kontakt stopy z podłożem

Stopy są w bezpośrednim kontakcie z podłożem, pełnią funkcję podporową, polegającą na dźwiganiu ciężaru ludzkiego ciała oraz wytrzymywaniu obciążeń. Pod kątem biomechanicznym stopę określa się jako wieloczłonową i dwuramienną dźwignię przenoszącą obciążenia. [30]

Biorąc pod uwagę osobę w pozycji stojącej obiema stopami na podłożu uważa się, że ciśnienie między powierzchnią stóp, a podłożem to iloraz ciężaru (siły ciężkości) tej osoby i powierzchni kontaktu jej stóp z podłożem. Ciśnienie jest więc wielkością równą wartości siły działającej na jednostkę powierzchni. [31]

Rozkład nacisku (ciśnienia) w obrębie powierzchni podeszwy stóp zależy od wielu czynników. Wśród nich wyróżnia się m. in.: wydolność charakterystycznego wysklepienia stopy, nadwagę czy otyłość, nieprawidłowości posturalne, zmiany w obrębie postawy ciała, lateralizację ciała, stopień aktywności fizycznej, deformacje w obrębie kończyn dolnych i inne zaburzenia łańcucha biokinetycznego. [32]

Dystrybucja nacisku na stopy w warunkach statycznych

Ciężar ciała człowieka rozkłada się na lewy i prawy staw skokowy, następnie na kość skokową, w stronę guza piętowego w tył, a ku przodowi w kierunku przodostopia. Obciążenie wówczas w pozycji stojącej powinno być odpowiednio rozłożone na poszczególne obszary stopy. Na okolice tylną stopy (okolice pięty) przypadać powinno 60% ciężaru ciała, a pozostałe 40% na część pozostałą - przednią. [22] Za fizjologię uznaje się również symetryczne obciążenie obu kończyn, tzn. obciążenie wzorowo powinno wynosić po 50 % dla lewej i prawej stopy. [33]

Oceniając prawidłowość obciążenia kończyn dolnych opierać się również można na wskaźniku WS (wskaźnik symetryczności obciążenia kończyn dolnych). Stanowi on iloraz większej wartości obciążenia jednej z kończyn dolnych i wartości mniejszej, a wyniki w granicach od 1,00 do 1,15 uważa się za prawidłowe. Wartość bliska 1,00 oznacza idealną symetrię obciążenia kończyn dolnych, wyższe wartości wskazują na zwiększone obciążenie jednej z kończyn dolnych. [34]

Poddając analizie statycznej wyniki dystrybucji nacisku na podeszwową stronę stopy już ukształtowanej i wydolnej wnioskować można m. in. o ustawieniu stępu poprzez wartości nacisku na piętę po jej stronie przyśrodkowej i bocznej – fizjologiczna koślawość stępu warunkuje zwiększony nacisk po przyśrodkowej stronie (patologiczna szpotawość stępu obrazuje się zwiększonym naciskiem po stronie bocznej). Pośrednio ocenić można również wysklepienie łuku poprzecznego na podstawie wartości nacisku w obrębie kolejnych głów kości śródstopia – normatywnie największy nacisk powinien lokalizować się w okolicy I i V głowy kości śródstopia tworząc wraz z piętą triadę podparcia stopy w statyce. Analizie można również poddać rozkład nacisku w obszarach palucha i pozostałych palców stopy oraz śródstopia. [35]

Dane dotyczące rozkładu sił nacisku w obrębie określonych stref podszwowej powierzchni stopy uzyskiwane w postępowaniu badawczym za pomocą pedobarografii są jednak wynikami, które na dzień dzisiejszy nie mają ściśle określonych wartości normatywnych wśród dzieci, a więc należy interpretować dość hipotetycznie.

Cel pracy

Celem pracy jest ocena rozwoju stóp u dzieci między 4 a 8 rokiem życia biorąc pod uwagę zmiany w dystrybucji nacisku na podszwową powierzchnię stóp dzieci w czasie ich rozwoju.

Cel główny został rozbudowany o następujące cele szczegółowe:

1. Ocena symetrii obciążenia stopy lewej i prawej w badaniu statycznym.
2. Ocena rozłożenia obciążenia na przednią i tylną część stóp w badaniu statycznym.
3. Analiza dystrybucji nacisku na określone strefy podszwowej powierzchni stóp w badaniu statycznym.
4. Ocena zależności badanych parametrów od płci i wieku dzieci.

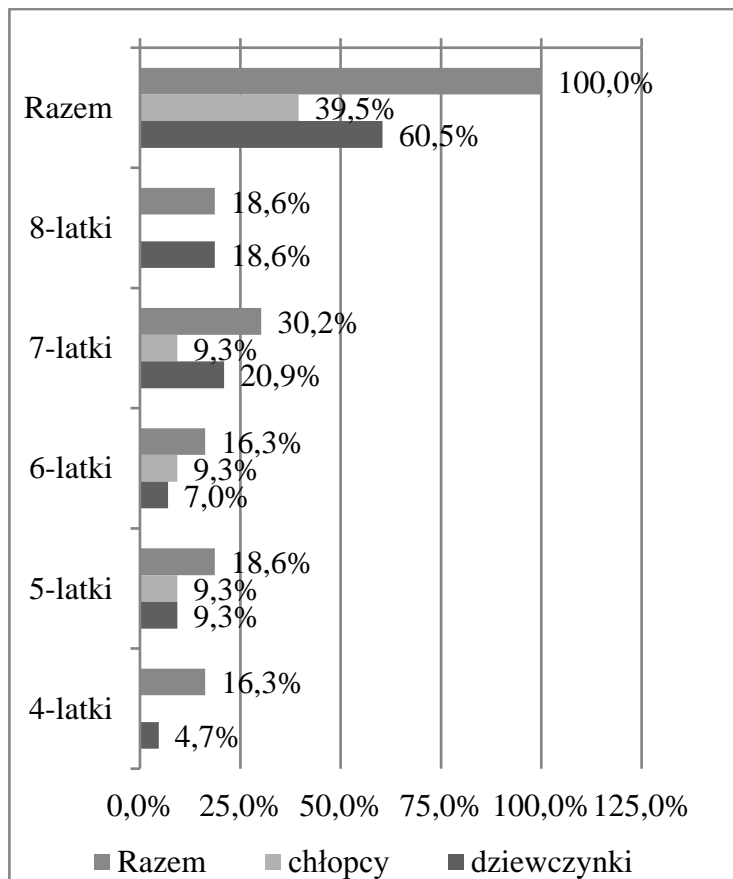
Material i metodyka badań

Material badawczy

Do badania zgłosiły się 72 osoby. Byli to uczniowie Szkoły Podstawowej im. św. Stanisława Kostki w Starym Gralewie urodzeni w latach 2014-2018. Z badania wykluczono osoby nie spełniające wyznaczonych kryteriów lub niewspółpracujące, co uniemożliwiło zebranie rzetelnych danych. Warunkiem udziału w badaniu był wiek dziecka między 4 a 8 lat, zgoda osoby badanej oraz pisemna zgoda rodzica/opiekuna prawnego dziecka. Jednym z kryteriów wykluczenia były wrodzone wady czy inne deformacje lub urazy w obrębie kończyn dolnych. Po weryfikacji badanych pod względem wytyczonych kryteriów docelowy material badawczy stanowiły 43 osoby. Badanie przeprowadzono w październiku 2022 roku, podczas przebywania dzieci na terenie szkoły.

Ocena rozwoju stóp u dzieci między 4 a 8 rokiem życia

W grupie badanej znalazło się 43 dzieci, w tym 26 dziewczynek i 17 chłopców. Minimalny wiek badanych wynosił 4 lata (n=7), zaś maksymalny 8 lat (n=8). Średni wiek dziecka wynosił 6 lat ($\pm 1,37$). Najliczniejszą grupę badanych liczącą sobie 13 osób stanowiły 7-latki, zaś najmniej liczne grupy liczące po 7 osób stanowiły 4-latki i 6-latki.



Rycina 5. Struktura wieku badanej grupy dzieci względem płci
3.2 Sprzęt pomiarowy

Urządzeniem pomiarowym był pedobarograf E.P.S./R2 marki LetSense srl. Mata pedobarograficzna przyjmuje wymiary zewnętrzne 70x50x0,5 cm o powierzchni aktywnej 48x48 cm. Wyposażona jest w 2304 czujniki rezystancyjne o wielkości 9 x 9 mm, badające nacisk od 50 do 350 kPa.

Pozwala on na diagnostykę zarówno w warunkach statycznych jak i dynamicznych. Za pomocą pomiaru nacisku poszczególnych partii stopy na podłoże urządzenie umożliwia ocenę wybranych parametrów czasowo-przestrzennych stóp, wartość siły i nacisku oraz płaszczyzny przyłożenia. Pomiary z zastosowaniem czujników znalazły szerokie zastosowanie i dają znaczące możliwości. [36]

Pozyskany obraz nacisku stóp przetwarzany był przez oprogramowanie Biomech Studio 2.0 PL. Oprogramowanie pozwala na wyznaczenie takich parametrów jak wysklepienie stopy

(za pomocą wskaźnika AI), kątów odwiedzenia/przywiedzenia stopy, koślawości palucha. Badanie pozwala również na ocenę równowagi, oscylacji środka ciężkości oraz obserwację dystrybucji nacisku w obrębie podeszwowej części stóp.

Metodyka badań

Badanie przeprowadzono zgodnie z uchwałą Komisji Bioetycznej nr. APK. 002.321.2022 [zał nr. 1].

Badanie polegało na indywidualnie przeprowadzonej ocenie stóp dzieci z wykorzystaniem platformy pedobarograficznej w celu wyznaczenia poszczególnych wartości.

Przeprowadzono badanie statyczne, które przebiegało zgodnie z protokołem (badany/a przyjmował/a boso swobodną pozycję stojącą na macie i pozostawał/a w niej 20 sekund, obciążając obie kończyny dolne, z kończynami górnymi trzymanymi wzdłuż tułowia, wzrokiem skierowanym przed siebie), a prowadząca badanie jednocześnie prowadziła zapis danych.

W dalszej kolejności, na potrzeby niniejszej pracy, z oprogramowania Biomech Studio 2.0 PL do arkusza kalkulacyjnego w programie Statistica zostały przeniesione następujące wyniki pomiarów:

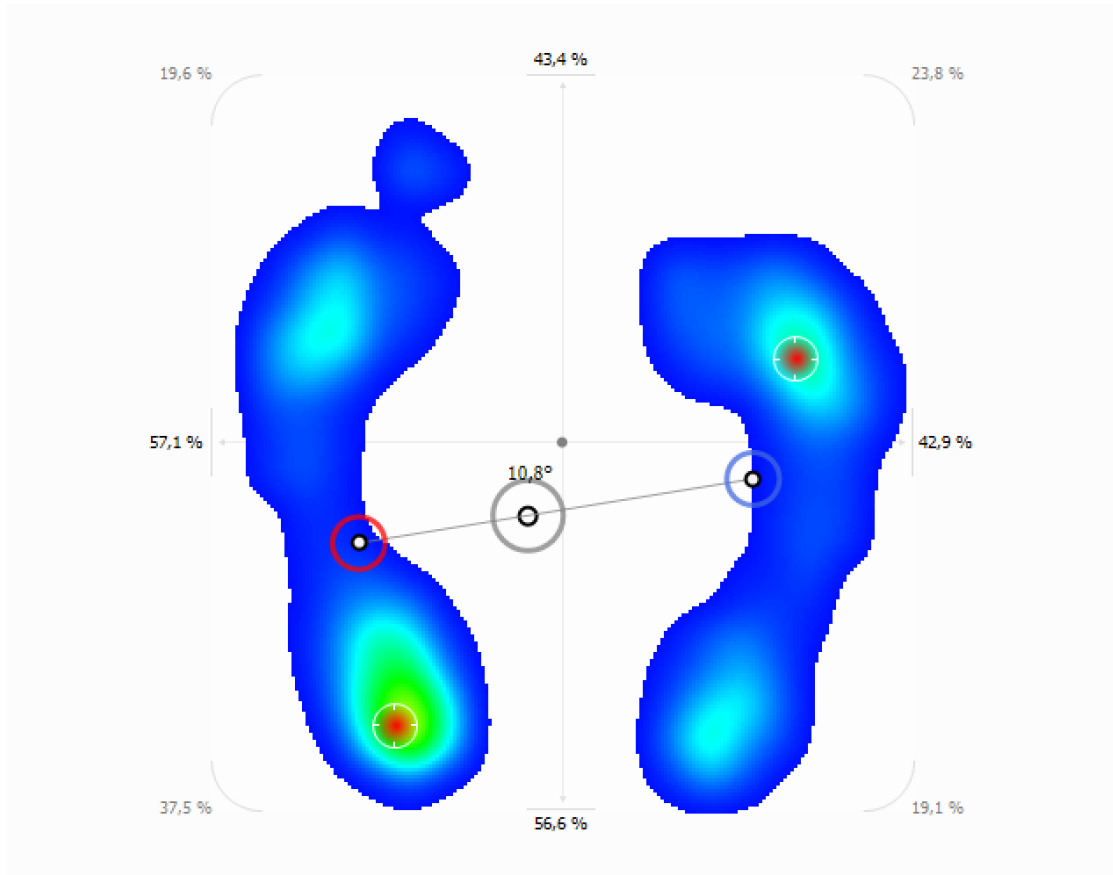
- obciążenie stopy prawej i lewej (wartości średnie, wyrażone w %).
- obciążenie przedniej i tylnej części obu stóp (wyrażone w %).
- rozkład średniego nacisku na poszczególne sektory stopy według modelu Cavanagha (wyrażony w kPa).

Otrzymane wyniki poddano następnie analizie statystycznej, a za istotne statystycznie przyjęto wyniki przy poziomie istotności $p < 0,05$.

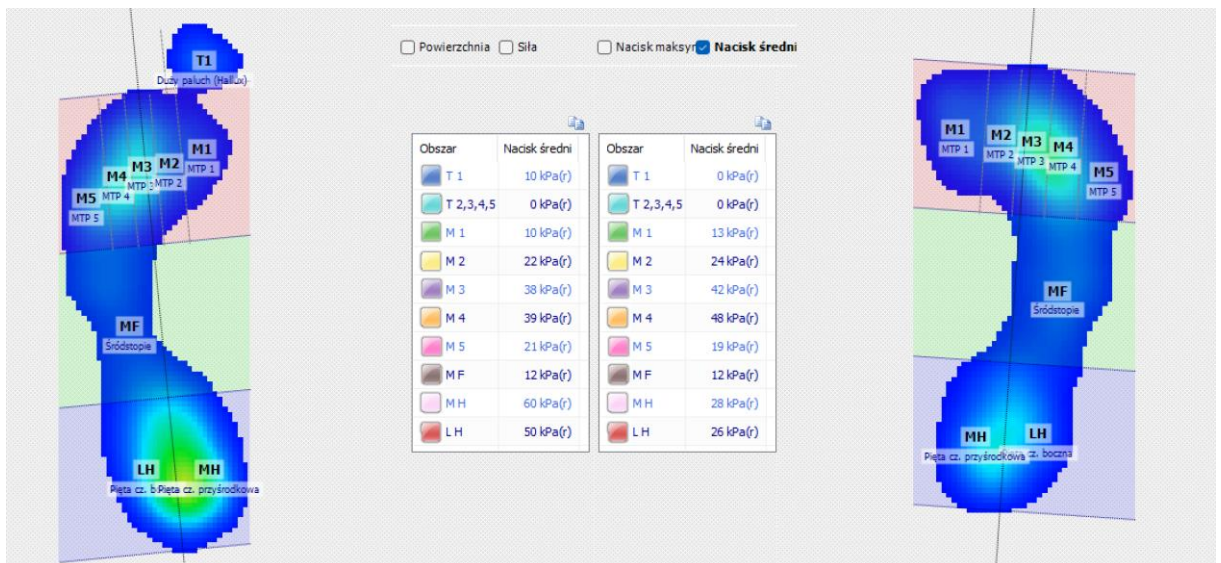
Analizując rozkład nacisku w obrębie sektorów stopy, wyznaczonych według modelu Cavanagha, wykorzystano poniższe oznaczenia:

- MH – wewnętrzna część stępu,
- LH – zewnętrzna część stępu,
- MF – śródstopie,
- M1-5 – głowy kości śródstopia,
- T1-5 – palce stopy I-V. [33]

Ocena rozwoju stóp u dzieci między 4 a 8 rokiem życia



Rycina 6. Obraz jednego z wyników z oprogramowania Biomech Studio 2.0 PL przedstawiający procentowe obciążenie stopy lewej i prawej.



Rycina 7. Obraz jednego z wyników z oprogramowania Biomech Studio 2.0 PL przedstawiający dystrybucję nacisku na poszczególne sektory stóp wg modelu Cavanagha.

Wyniki

Obciążenie stopy lewej i prawej w badaniu statycznym

Dokonując oceny symetrii obciążenia stóp w badanej grupie dzieci, zauważono iż prawidłowe obciążenie (wskaźnik symetryczności obciążenia kończyn dolnych o wartości 1,00-1,15) występowało u 37,21% (n=16). Większość osób badanych, czyli 62,79% (n=27), cechowało się asymetrycznym obciążeniem stóp (wskaźnik osiągał wartość większą niż 1,15). Tylko u jednego chłopca w wieku 4 lat (2,33%) obciążenie kończyn dolnych wynosiło równo po 50%.

Tabela 3. Wskaźnik symetryczności obciążenia kończyn dolnych w badaniu statycznym.

Średnia	Mediana	Min.	Max.	SD
1.28	1.08	1	2.25	0.27

Biorąc pod uwagę całą grupę badanych - średnie obciążenie stopy lewej przyjęło wartość 52,77% ($\pm 6,73$), a stopy prawej 47,23% ($\pm 6,73$) -.

Tabela 4. Rozłożenie obciążenia na lewą i prawą stopę w badaniu statycznym

STOPA LEWA					STOPA PRAWA				
Średnia	Mediana	Min.	Max.	SD	Średnia	Mediana	Min.	Max.	SD
52.77	52.30	41.30	69.20	6.73	47.23	47.70	30.80	58.70	6.73

Aby ocenić czy rozkład obciążenia stopy lewej i prawej zależy od płci w pierwszej kolejności oceniono normalność rozkładu danych przy pomocy testu Shapiro-Wilka. Rozkład danych okazał się różny, dlatego do analizy statystycznej posłużono się testem U Manna-Whitneya, przyjmując następujące hipotezy:

H_0 : dziewczynki i chłopcy nie różnią się pod względem obciążenia stopy lewej i prawej

H_1 : dziewczynki i chłopcy różnią się pod względem obciążenia stopy lewej i prawej

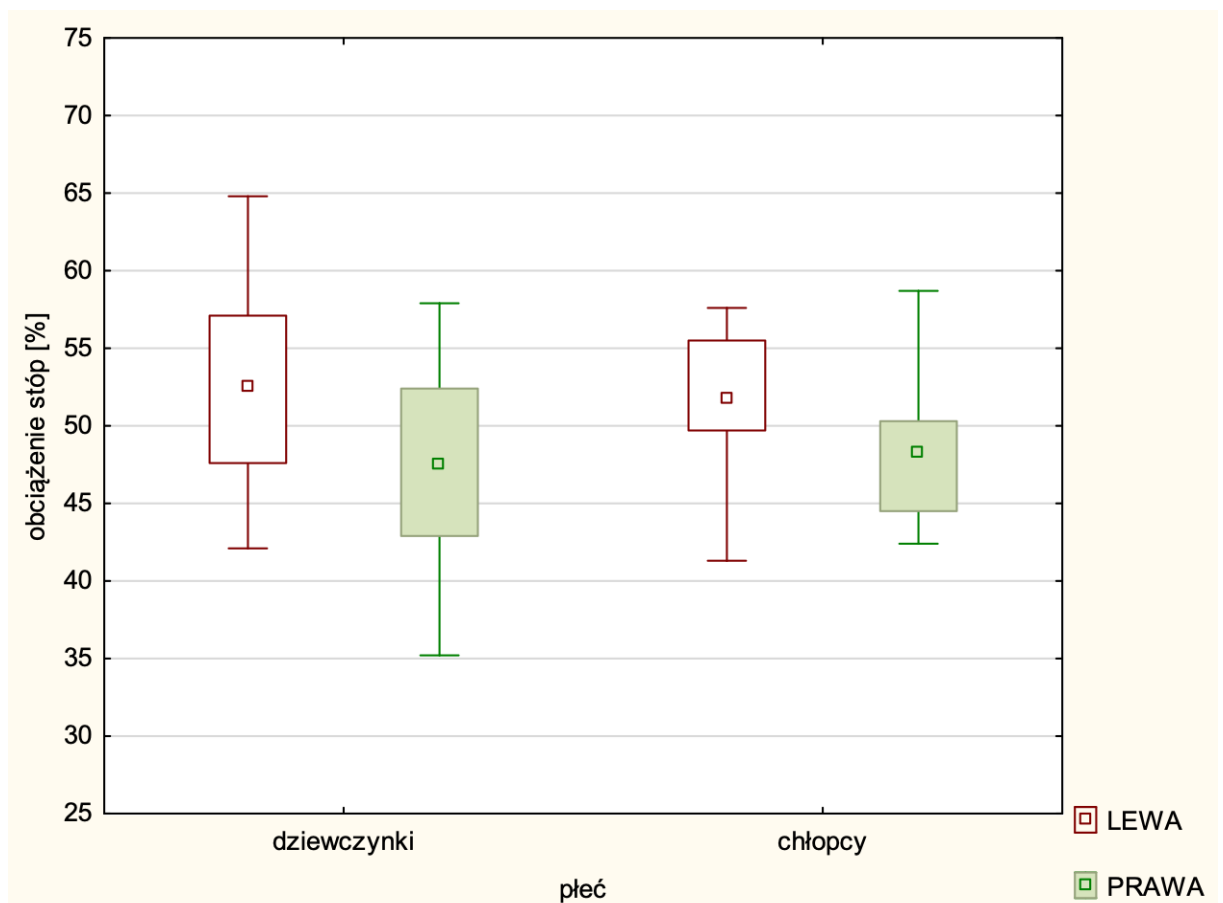
Nie stwierdzono istotnie statystycznych różnic pomiędzy dziewczynkami i chłopcami w kontekście obciążenia stopy lewej i prawej ($p > 0,05$). Przeciętne wyniki dziewczynek

Ocena rozwoju stóp u dzieci między 4 a 8 rokiem życia

(Me=52,50 oraz Me=47,10) i chłopców (Me=51,70 oraz Me=47,40) są podobne -. Zakres rozrzutu obciążenia stóp u dzieci zależnie od płci przedstawiono na *Rycinie 8*.

Tabela 5. Rozkład obciążenia stóp w zależności od płci

PŁEĆ	STOPA LEWA					STOPA PRAWA					P
	Średnia	Mediana	Min.	Max.	SD	Średnia	Mediana	Min.	Max.	SD	
dziewczynki	52.89	52.50	42.10	64.80	6.30	47.11	47.10	35.20	57.90	6.30	0.84
chłopcy	52.59	51.70	41.30	69.20	7.54	47.41	47.40	30.80	58.70	7.54	



Rycina 8. Wykres ramka-wąsy przedstawiający zakres rozrzutu obciążenia stóp u dzieci zależnie od płci

Aby ocenić czy rozkład obciążenia stopy lewej i prawej zależy od wieku ponownie oceniono normalność rozkładu danych przy pomocy testu Shapiro-Wilka. Rozkład danych

Ocena rozwoju stóp u dzieci między 4 a 8 rokiem życia

okazał się różny, dlatego do analizy statystycznej posłużono się testem korelacji Spearmana, przyjmując następujące hipotezy:

H₀: wiek nie wpływa na stopień obciążenia stóp u dzieci

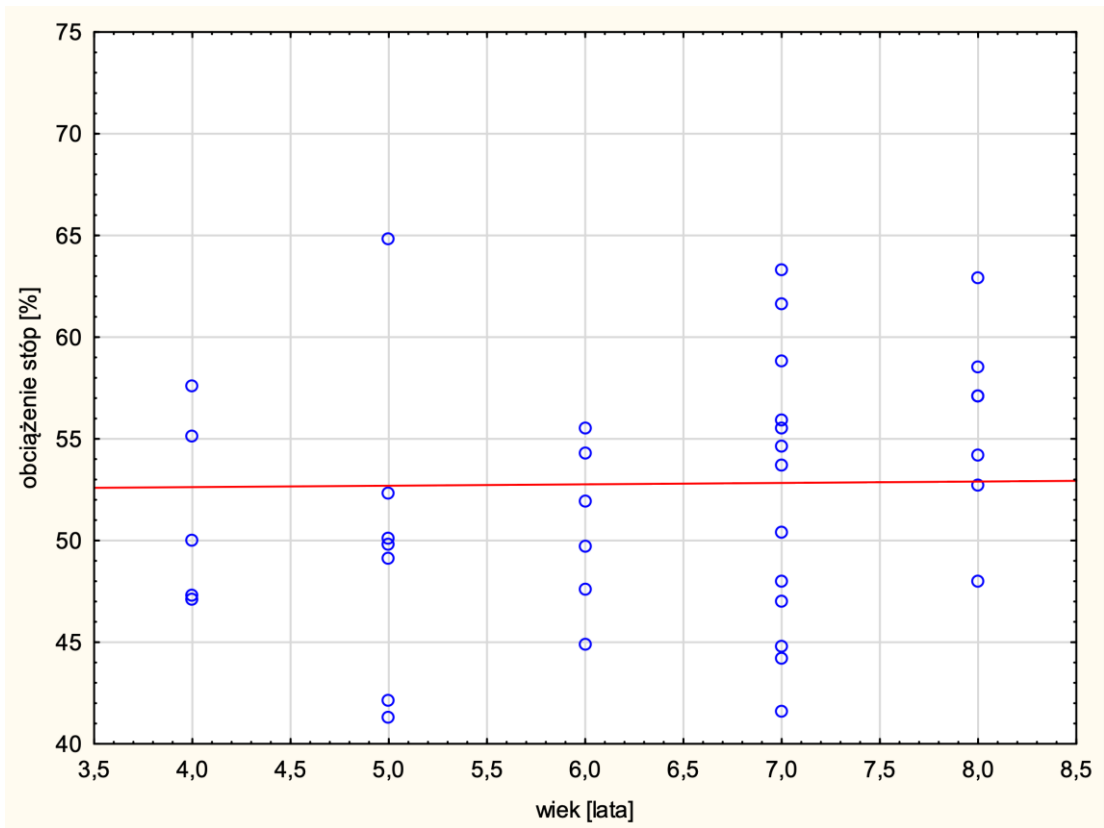
H₁: wiek wpływa na stopień obciążenia stóp u dzieci

Nie stwierdzono istotnie statystycznych zależności pomiędzy wiekiem dzieci a stopniem obciążenia stóp ($p > 0,05$). Średnie wyniki w poszczególnych grupach wiekowych są podobne - *Tabela 6*. Graficzną prezentację stopnia korelacji pomiędzy stopniem obciążenia stopy lewej i wiekiem przedstawiono na *Rycinie 9*, stopy prawej i wiekiem przedstawiono - na *Rycinie 10*.

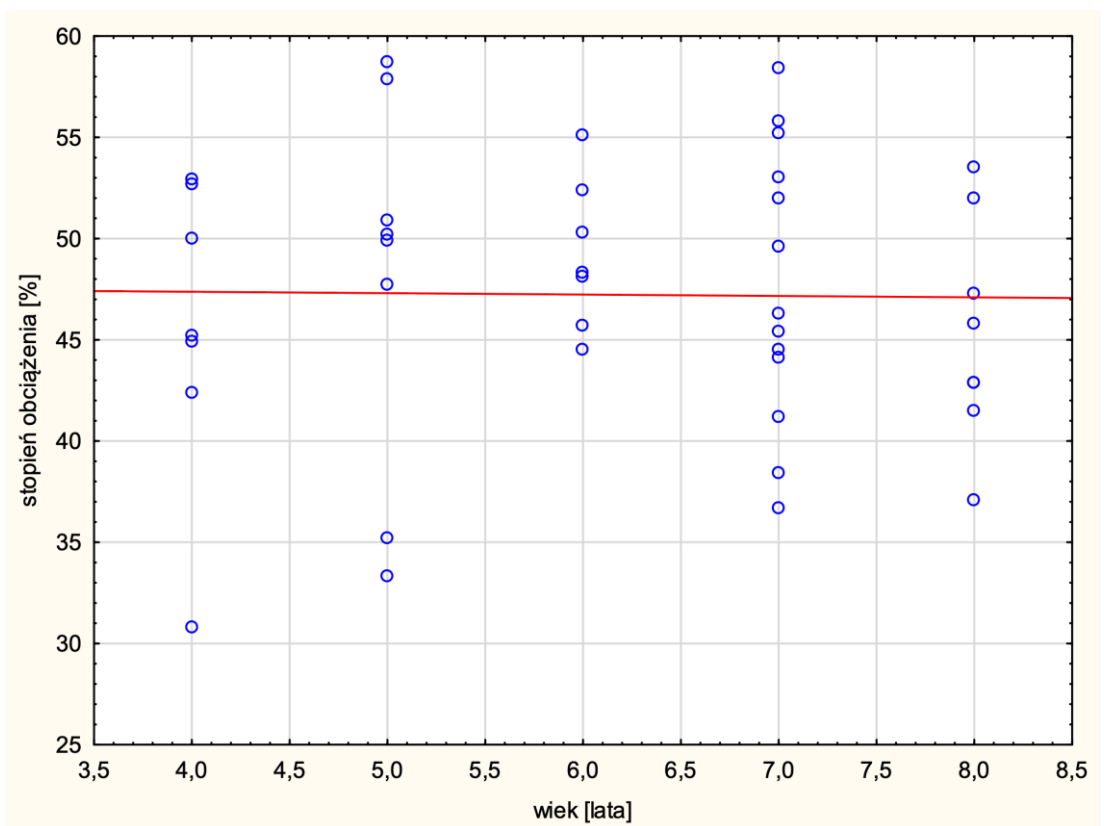
Tabela 6. Rozkład obciążenia stóp w zależności od wieku

WIEK	STOPA LEWA					R	p
	Średnia	Mediana	Min.	Max.	SD		
4-latki	54.44	54.80	47.10	69.20	7.67	0,07	0,62
5-latki	52.03	49.95	41.30	66.70	9.33		
6-latki	50.80	51.70	44.90	55.50	3.71		
7-latki	52.26	53.70	41.60	63.30	6.87		
8-latki	54.63	55.65	46.50	62.90	5.47		
WIEK	STOPA PRAWA					R	p
	Średnia	Mediana	Min.	Max.	SD		
4-latki	45.56	45.20	30.80	52.90	7.67	-0,07	0,62
5-latki	47.98	50.05	33.30	58.70	9.33		
6-latki	49.20	48.30	44.50	55.10	3.71		
7-latki	47.74	46.30	36.70	58.40	6.87		
8-latki	45.38	44.35	37.10	53.50	5.47		

Ocena rozwoju stóp u dzieci między 4 a 8 rokiem życia



Rycina 9. Wykres korelacji pomiędzy stopniem obciążenia stopy lewej a wiekiem badanych



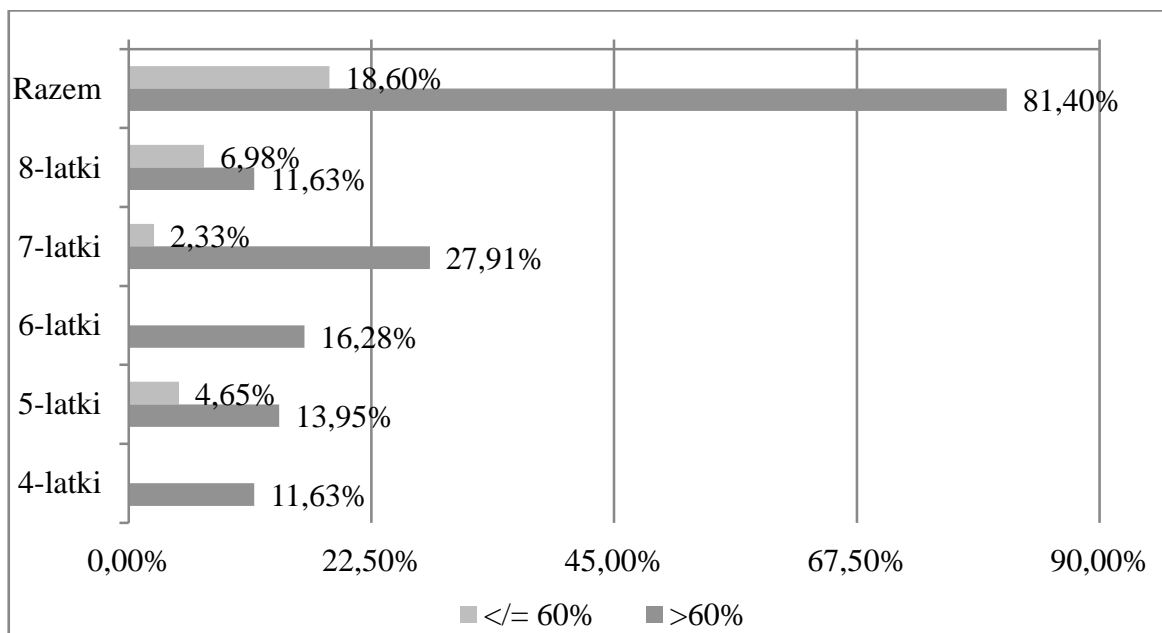
Rycina 10. Wykres korelacji pomiędzy stopniem obciążenia stopy prawej a wiekiem badanych

Obciążenie na przednią i tylną część stóp w badaniu statycznym

Dokonując oceny rozłożenia obciążenia na przednią i tylną część stóp w badanej grupie dzieci, zauważono że 81,40% badanych (n=35) wykazywało zwiększone ponad 60% obciążenie tylnej części, przy czym największy odsetek odnotowano w grupie 7-latków (n=12; 27,91%) - *Rycina 11*. Średnie obciążenie przedniej części stóp wyniosło 30,41% ($\pm 10,75$), zaś tylnej 69,59% ($\pm 10,75$) - *Tabela 7*.

PRZÓD STÓP					TYŁ STÓP				
Średnia	Mediana	Min.	Max.	SD	Średnia	Mediana	Min.	Max.	SD
30.41	28.50	13.20	72.20	10.75	69.59	71.50	27.80	86.80	10.75

Tabela 7. Rozłożenie obciążenia na przednią i tylną część stóp w badaniu statycznym



Rycina 11. Obciążenie tylnej części stóp w zależności od wieku

Aby ocenić czy rozkład obciążenia przodu i tyłu stóp zależy od płci dokonano oceny normalności rozkładu danych przy pomocy testu Shapiro-Wilka. Rozkład danych okazał się różny, dlatego do analizy statystycznej posłużono się testem U Manna-Whitneya, przyjmując następujące hipotezy:

Ocena rozwoju stóp u dzieci między 4 a 8 rokiem życia

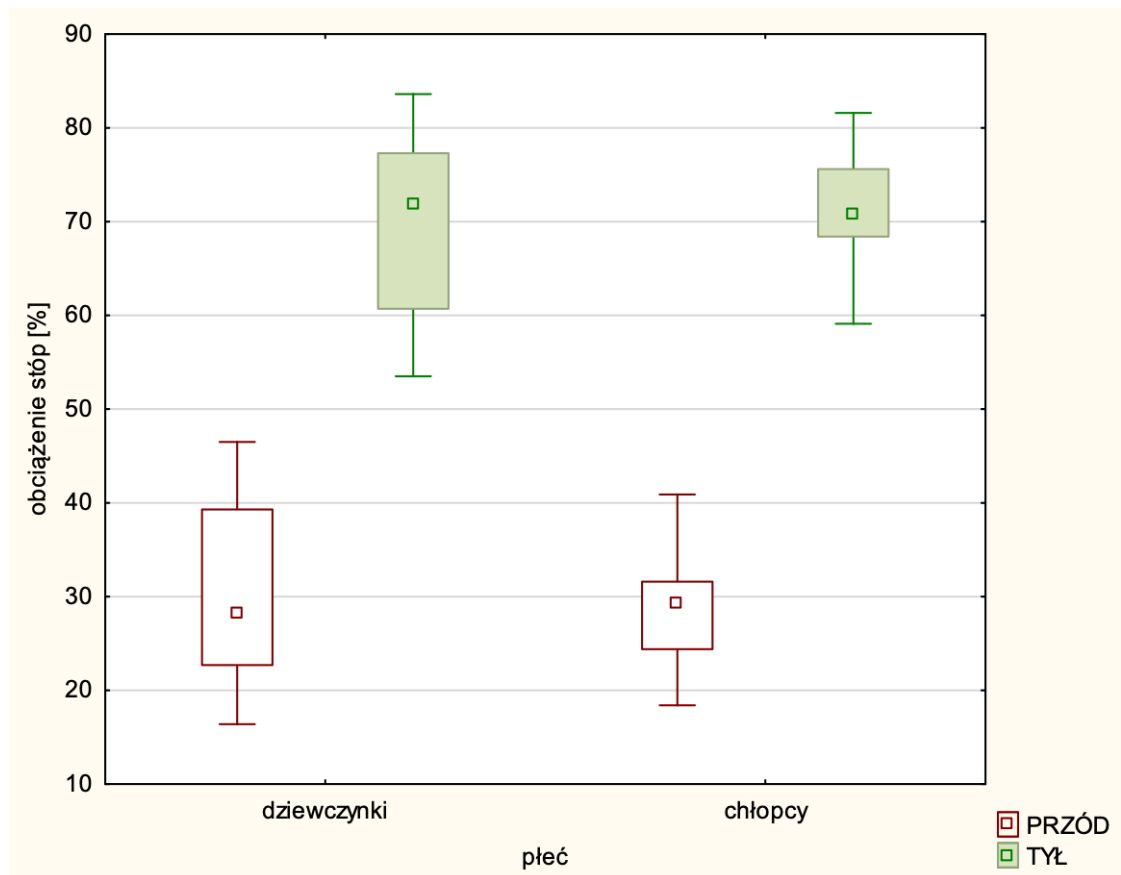
H_0 : obciążenie przodu i tyłu stóp nie zależy od płci

H_1 : obciążenie przodu i tyłu stóp zależy od płci

Nie stwierdzono istotnie statystycznych różnic pomiędzy dziewczynkami i chłopcami w kontekście obciążenia przodu i tyłu stóp ($p > 0,05$). Przeciętne wyniki dziewczynki (Me=28,20 oraz Me=71,80) i chłopców (Me=29,30 oraz Me=70,70) są podobne - *Tabela 8*. Zakres rozrzutu obciążenia przodu i tyłu stóp u dzieci zależnie od płci przedstawiono na *Rycinie 12*.

Tabela 8. Rozkład obciążenia przodu i tyłu stóp w zależności od płci

PŁEĆ	PRZÓD STÓP					TYŁ STÓP					P
	Średni a	Mediana a	Min.	Max.	SD	Średni a	Mediana a	Min.	Max.	SD	
dziewczynki	30.98	28.20	16.40	72.20	11.99	69.02	71.80	27.80	83.60	11.99	0.95
chłopcy	29.54	29.30	13.20	49.40	8.78	70.46	70.70	50.60	86.80	8.78	



Rycina 12. Wykres ramka-wąsy przedstawiający zakres rozrzutu obciążenia przodu i tyłu stóp u dzieci zależnie od płci

Aby ocenić czy rozkład obciążenia przodu i tyłu stóp zależy od wieku ponownie oceniono normalność rozkładu danych przy pomocy testu Shapiro-Wilka. Rozkład danych okazał się różny, dlatego do analizy statystycznej posłużono się testem korelacji Spearmana, przyjmując następujące hipotezy:

H_0 : obciążenie przodu i tyłu stóp nie zależy od wieku dzieci

H_1 : obciążenie przodu i tyłu stóp zależy od wieku dzieci

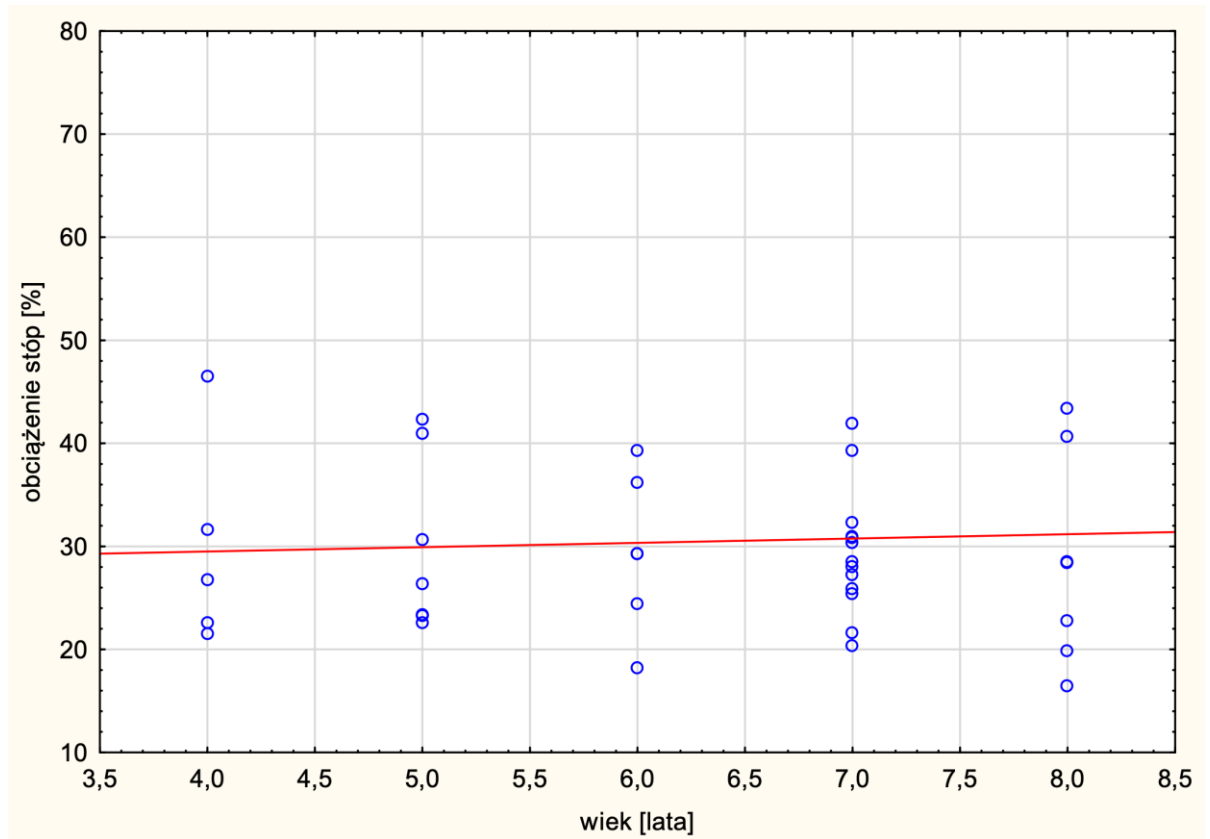
Nie stwierdzono istotnie statystycznych zależności pomiędzy wiekiem dzieci a stopniem obciążenia przodu i tyłu stóp ($p > 0,05$). Średnie wyniki w poszczególnych grupach wiekowych są podobne - *Tabela 9*. Graficzną prezentację stopnia korelacji pomiędzy stopniem obciążenia przodu stóp i wiekiem przedstawiono na *Rycinie 13*, tyłu stóp i wiekiem - *Rycinie 14*.

Tabela 9. Rozkład obciążenia przodu i tyłu stóp w zależności od wieku

WIEK	PRZÓD STÓP					R	p
	Średnia	Mediana	Min.	Max.	SD		
4-latki	30.96	26.70	18.40	49.40	12.36	0,01	0,91
5-latki	30.84	28.45	22.60	42.30	8.29		
6-latki	27.13	29.30	13.20	39.30	9.32		
7-latki	29.42	28.50	20.30	41.90	6.10		
8-latki	34.00	28.45	16.40	72.20	18.09		
WIEK	TYŁ STÓP					R	p
	Średnia	Mediana	Min.	Max.	SD		
4-latki	69.04	73.30	50.60	81.60	12.36	-0,01	0,91
5-latki	69.16	71.55	57.70	77.40	8.29		
6-latki	72.87	70.70	60.70	86.80	9.32		

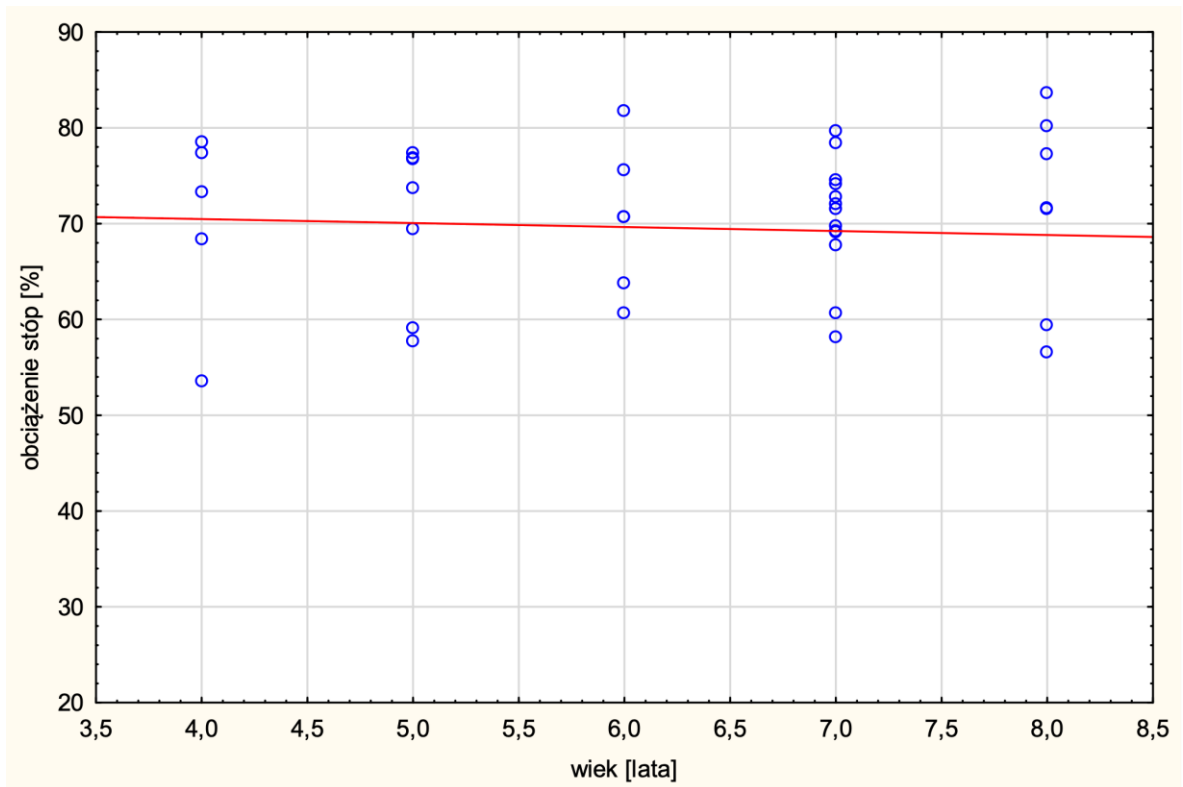
Ocena rozwoju stóp u dzieci między 4 a 8 rokiem życia

7-latki	70.58	71.50	58.10	79.70	6.10		
8-latki	66.00	71.55	27.80	83.60	18.09		



Rycina 13. Wykres korelacji pomiędzy stopniem obciążenia przodu stóp a wiekiem badanych

Ocena rozwoju stóp u dzieci między 4 a 8 rokiem życia



Rycina 14. Wykres korelacji pomiędzy stopniem obciążenia tyłu stóp a wiekiem badanych

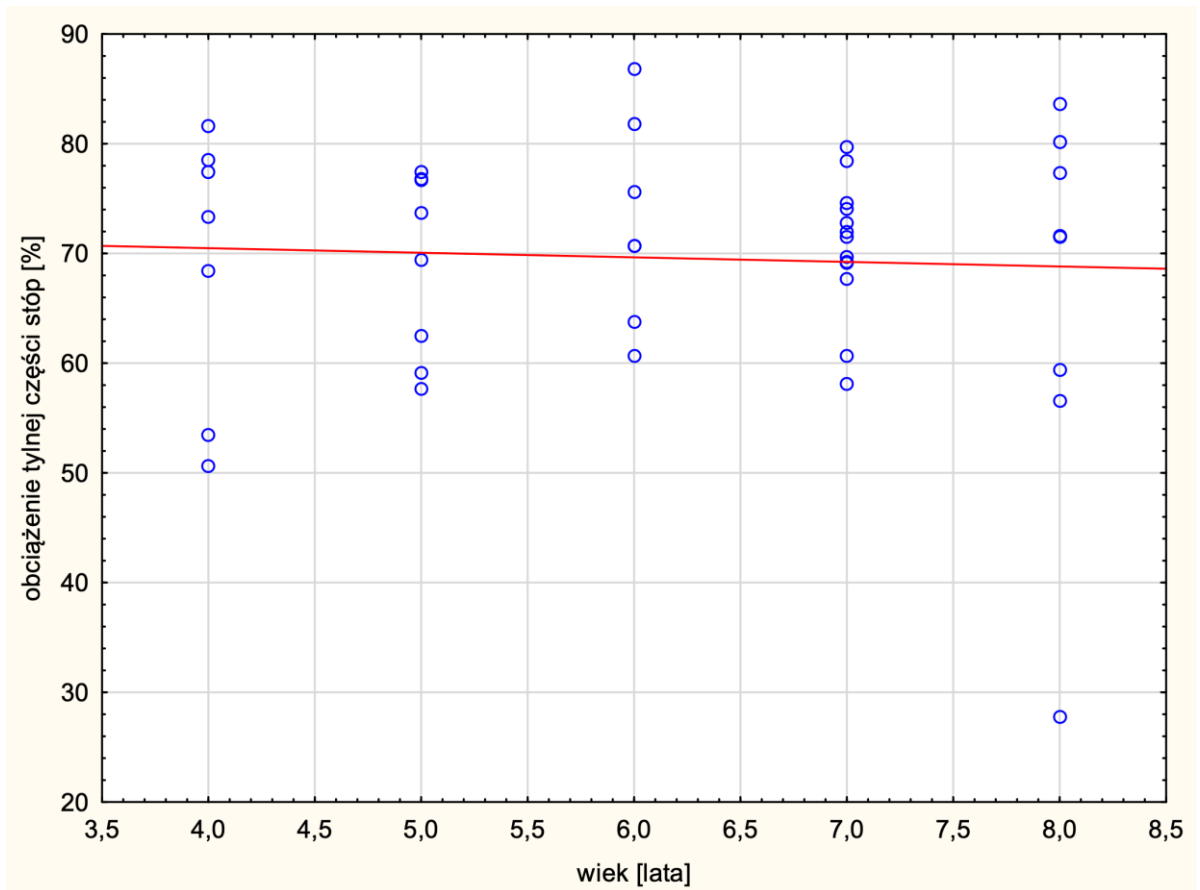
Aby ocenić dynamikę obciążenia tylnej części obu stóp wraz z wiekiem, w pierwszej kolejności oceniono normalność rozkładu danych przy pomocy testu Shapiro-Wilka. Rozkład danych okazał się różny, dlatego do analizy statystycznej posłużono się testem korelacji Spearmana, przyjmując następujące hipotezy:

H_0 : wraz z wiekiem obciążenie tylnej części obu stóp nie zmienia się

H_1 : wraz z wiekiem obciążenie tylnej części obu stóp zmienia się

Pomiędzy obciążeniem tylnej części obu stóp a wiekiem badanych stwierdzono bardzo słabą korelację ujemną ($R=-0,01$). Nie można jednoznacznie stwierdzić, że wraz z wiekiem obciążenie obu stóp zmienia się ($p=0,91$) Rycina 15.

Ocena rozwoju stóp u dzieci między 4 a 8 rokiem życia



Rycina 15. Wykres korelacji pomiędzy obciążeniem tylnej części stóp a wiekiem badanych

Dystrybucja nacisku na określone strefy podeszwowej powierzchni stóp w badaniu statycznym

Dokonując oceny dystrybucji nacisku na określone strefy podeszwowej powierzchni stóp w badaniu statycznym, zauważono że największy nacisk przypada na wewnętrzną część stępu (MH), najmniejszy zaś na okolice palców II-V (T2-T5). Zauważono również, że głowy kości śródstopia pomiędzy II-IV (M2-M4) cechują się większym oraz porównywalnym naciskiem co pozostałe kości śródstopia - *Tabela 10*.

Tabela 10. Rozłożenie obciążenia na poszczególne strefy podszwowej powierzchni stóp w badaniu statycznym

STREFY	STOPA LEWA					STOPA PRAWA				
	Średnia	Mediana	Min.	Max.	SD	Średnia	Mediana	Min.	Max.	SD
T1	5.79	4.00	0.00	28.00	6.95	6.02	5.00	0.00	21.00	6.41
T2-T5	3.91	3.00	0.00	55.00	8.62	2.63	3.00	0.00	8.00	2.81
M1	15.23	12.00	7.00	38.00	7.25	14.98	14.00	4.00	30.00	6.20
M2	19.47	17.00	7.00	49.00	9.47	18.58	17.00	6.00	36.00	7.07
M3	19.30	16.00	6.00	62.00	11.09	18.58	18.00	6.00	42.00	6.73
M4	17.44	16.00	5.00	39.00	9.35	20.00	18.00	9.00	48.00	8.62
M5	11.51	10.00	3.00	40.00	6.81	13.53	12.00	6.00	31.00	5.42
MF	12.14	12.00	0.00	44.00	6.22	11.23	10.00	4.00	31.00	5.20
MH	53.12	56.00	13.00	70.00	11.54	46.63	51.00	12.00	64.00	13.67
LH	44.86	45.00	11.00	60.00	9.67	42.02	43.00	12.00	62.00	13.83
Legenda: T1-T5: palce stopy I-V, M1-M5: głowy kości śródstopia, MF - śródstopie, LH - zewnętrzna część stępu, MH - wewnętrzna część stępu										

Aby ocenić czy nacisk na określone strefy podszwowej powierzchni stóp w badaniu statycznym zależy od płci, oceniono normalność rozkładu danych przy pomocy testu Shapiro-Wilka. Rozkład danych okazał się różny, dlatego do analizy statystycznej posłużono się testem U Manna-Whitneya, przyjmując następujące hipotezy:

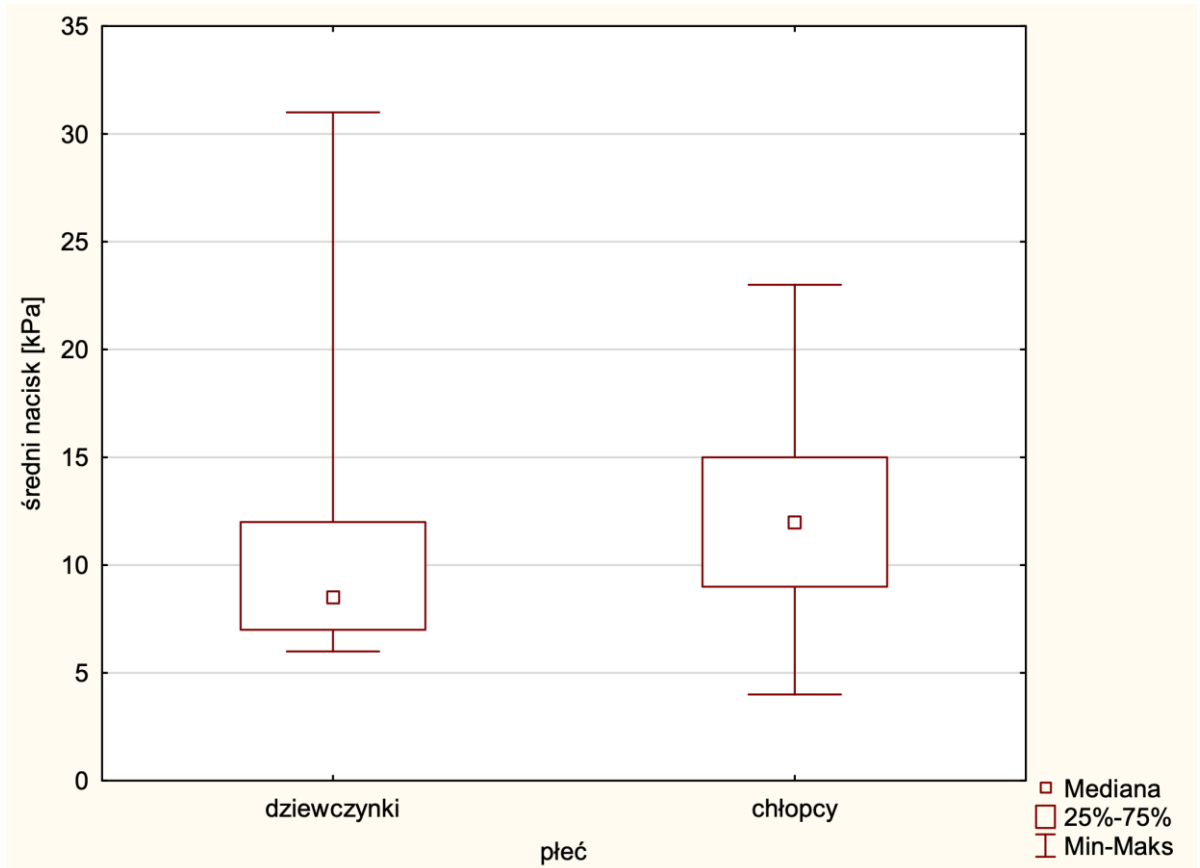
H_0 : nacisk na określone strefy podszwowej powierzchni stóp w badaniu statycznym nie zależy od płci

H_1 : nacisk na określone strefy podszwowej powierzchni stóp w badaniu statycznym zależy od płci

Stwierdzono istotnie statystyczną różnicę w nacisku na śródstopie stopy prawej (MF) pomiędzy dziewczynkami i chłopcami ($p=0,05$). Przeciętne wyniki nacisku na śródstopie prawe są statystycznie różne i większe wśród chłopców (k: $Me=8,50$ kPa, ch: $Me=12$ kPa) - Rycina 16.

Ocena rozwoju stóp u dzieci między 4 a 8 rokiem życia

Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w stopniu nacisku na określone strefy podszwowej powierzchni stóp a płcią w przypadku pozostałych stref stopy lewej i prawej ($p > 0,05$) - Tabela 11.



Rycina 16. Wykres ramka-wąsy przedstawiający zakres rozrzutu średniego nacisku na śródstopie (MF) stopy prawej w zależności od płci

Ocena rozwoju stóp u dzieci między 4 a 8 rokiem życia

Tabela 11. Nacisk na określone strefy powierzchni podszwowej stóp w zależności od płci

Stopa	Strefa stopy	Płeć	Średnia	Mediana	Min.	Max.	SD	p
LEWA	T1	k	5.31	5.50	0.00	14.00	4.87	0.57
		m	6.53	4.00	0.00	28.00	9.42	
	T2-T5	k	2.54	3.00	0.00	6.00	2.20	0.76
		m	6.00	3.00	0.00	55.00	13.40	
	M1	k	13.92	11.50	7.00	24.00	5.50	0.45
		m	17.24	16.00	8.00	38.00	9.16	
	M2	k	18.96	17.50	7.00	47.00	8.90	0.93
		m	20.24	16.00	9.00	49.00	10.52	
	M3	k	19.69	18.00	7.00	62.00	11.58	0.66
		m	18.71	16.00	6.00	41.00	10.61	
	M4	k	17.85	16.50	7.00	39.00	9.58	0.67
		m	16.82	15.00	5.00	36.00	9.23	
	M5	k	11.65	11.00	3.00	27.00	6.00	0.82
		m	11.29	9.00	5.00	40.00	8.09	
MF	k	12.23	11.00	5.00	44.00	7.20	0.31	
	m	12.00	12.00	0.00	19.00	4.56		
MH	k	53.38	57.00	13.00	70.00	12.22	0.7	
	m	52.71	55.00	30.00	68.00	10.75		
LH	k	45.00	45.00	11.00	60.00	10.67	0.73	
	m	44.65	45.00	27.00	57.00	8.22		
PRAWA	T1	k	6.69	5.50	0.00	21.00	6.57	0.31
		m	5.00	4.00	0.00	19.00	6.21	
	T2-T5	k	2.08	0.00	0.00	8.00	2.70	0.11
		m	3.47	4.00	0.00	8.00	2.85	
	M1	k	15.35	13.50	5.00	30.00	6.86	0.97
		m	14.41	15.00	4.00	23.00	5.16	

Ocena rozwoju stóp u dzieci między 4 a 8 rokiem życia

M2	k	19.04	18.00	6.00	36.00	7.37	0.57
	m	17.88	15.00	6.00	29.00	6.74	
M3	k	19.31	18.00	8.00	42.00	7.00	0.49
	m	17.47	17.00	6.00	29.00	6.35	
M4	k	20.38	17.50	10.00	48.00	9.97	0.79
	m	19.41	19.00	9.00	32.00	6.27	
M5	k	13.50	13.00	7.00	27.00	4.97	0.86
	m	13.59	11.00	6.00	31.00	6.21	
MF	k	10.42	8.50	6.00	31.00	5.35	0.05
	m	12.47	12.00	4.00	23.00	4.85	
MH	k	46.08	51.00	14.00	63.00	14.11	0.73
	m	47.47	51.00	12.00	64.00	13.35	
LH	k	41.81	45.00	12.00	60.00	14.11	0.84
	m	42.35	43.00	13.00	62.00	13.83	

Aby ocenić czy średni nacisk na określone strefy podeszwowej powierzchni stóp w badaniu statycznym zależy od wieku, oceniono normalność rozkładu danych przy pomocy testu Shapiro-Wilka. Rozkład danych okazał się różny, dlatego do analizy statystycznej posłużono się testem korelacji Spearmana, przyjmując następujące hipotezy:

H_0 : średni nacisk na określone strefy podeszwowej powierzchni stóp w badaniu statycznym zależy od wieku

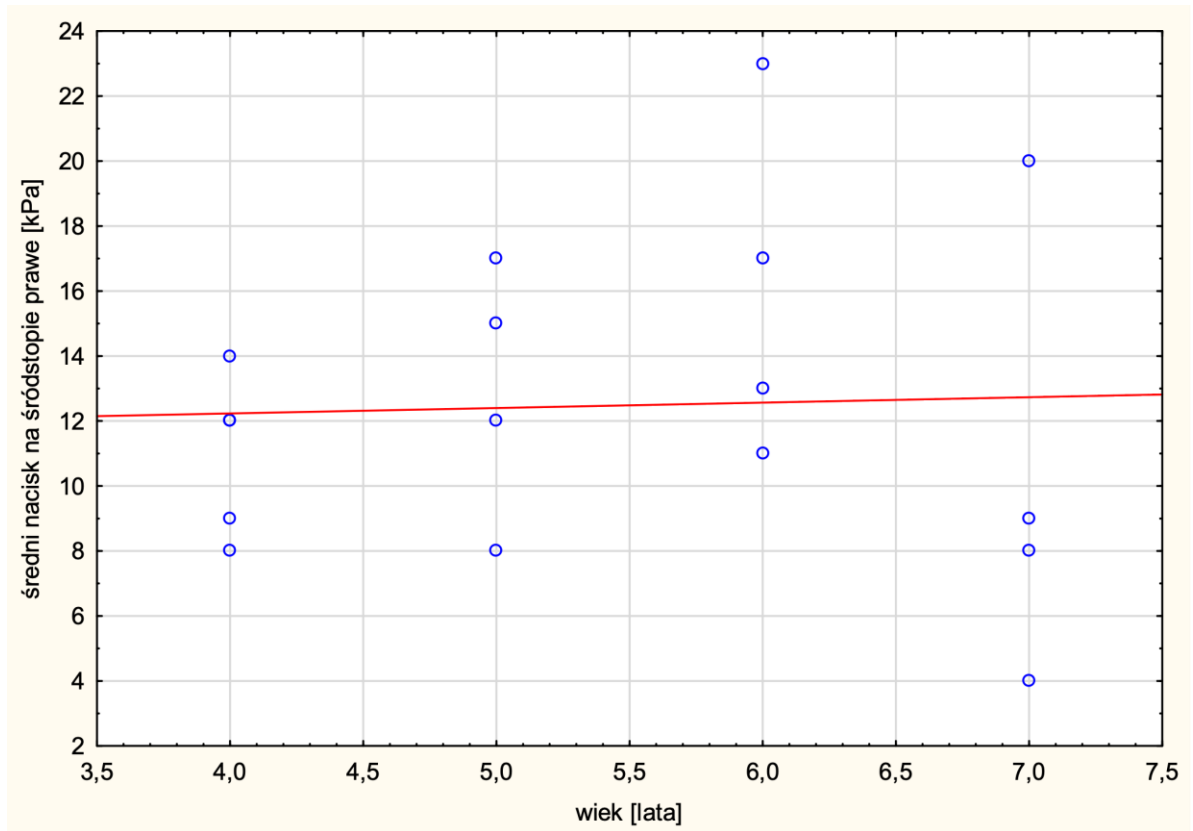
H_1 : średni nacisk na określone strefy podeszwowej powierzchni stóp w badaniu statycznym nie zależy od wieku

Pomiędzy średnim stopniem nacisku na śródstopie prawe a wiekiem badanych stwierdzono dosyć słabą korelację ujemną ($R=-0,32$). Można przypuszczać, że im młodsze jest dziecko, tym średni nacisk wywierany na śródstopie prawe również jest mniejszy ($p=0,04$) - Rycina 17. Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w stopniu nacisku na określone strefy podeszwowej

Ocena rozwoju stóp u dzieci między 4 a 8 rokiem życia

powierzchni stóp a wiekiem w przypadku pozostałych stref stopy lewej i prawej ($p>0,05$) -

Tabele 12, 13.



Rycina 17. Wykres korelacji pomiędzy średnim naciskiem na śródstopie prawe (MH) a wiekiem badanych.

Tabela 12. Nacisk na określone strefy podszwowej powierzchni stopy lewej w badaniu statycznym a wiek badanych

Stopa	Strefa	Wiek	Średnia	Mediana	Min.	Max.	SD	R	p
ST OP A LE W A	T1	4-latki	4.29	0.00	0.00	23.00	8.65	0.00	0.98
		5-latki	6.63	5.00	0.00	13.00	4.50		
		6-latki	8.86	5.00	0.00	28.00	11.73		
		7-latki	5.85	4.00	0.00	14.00	5.52		
		8-latki	3.50	2.00	0.00	10.00	4.11		
	T2-T5	4-latki	9.14	0.00	0.00	55.00	20.33	-0.1	0.53
		5-latki	3.25	3.50	0.00	6.00	2.31		
		6-latki	3.86	0.00	0.00	19.00	6.94		
		7-latki	2.85	3.00	0.00	5.00	1.77		

Ocena rozwoju stóp u dzieci między 4 a 8 rokiem życia

	8-latki	1.75	1.50	0.00	4.00	1.91		
M1	4-latki	11.86	9.00	8.00	24.00	5.76	0.04	0.79
	5-latki	15.00	11.00	7.00	31.00	8.64		
	6-latki	21.14	18.00	9.00	38.00	9.49		
	7-latki	16.38	16.00	8.00	24.00	5.53		
	8-latki	11.38	10.50	8.00	21.00	4.14		
M2	4-latki	16.57	14.00	9.00	31.00	7.74	0.07	0.66
	5-latki	17.50	14.00	8.00	34.00	9.94		
	6-latki	25.29	22.00	15.00	49.00	11.27		
	7-latki	21.00	18.00	10.00	47.00	10.47		
	8-latki	16.38	15.50	7.00	23.00	5.40		
M3	4-latki	18.57	16.00	6.00	41.00	11.44	0.11	0.49
	5-latki	15.13	13.50	9.00	24.00	5.14		
	6-latki	22.00	21.00	9.00	39.00	9.35		
	7-latki	19.77	13.00	8.00	62.00	15.17		
	8-latki	21.00	20.50	7.00	38.00	9.91		
M4	4-latki	16.86	14.00	5.00	36.00	10.30	0.12	0.45
	5-latki	14.75	17.00	7.00	19.00	4.98		
	6-latki	20.57	16.00	6.00	35.00	11.30		
	7-latki	15.46	13.00	7.00	38.00	9.67		
	8-latki	21.13	19.50	7.00	39.00	9.88		
M5	4-latki	10.14	9.00	6.00	18.00	4.14	0.04	0.79
	5-latki	11.13	10.50	6.00	19.00	4.19		
	6-latki	15.00	8.00	5.00	40.00	13.37		
	7-latki	10.46	10.00	5.00	23.00	5.19		
	8-latki	11.75	11.50	3.00	21.00	5.52		
MF	4-latki	11.57	11.00	7.00	18.00	3.46	-0.03	0.86
	5-latki	11.25	11.00	6.00	16.00	3.54		
	6-latki	18.14	14.00	11.00	44.00	11.73		
	7-latki	9.85	11.00	0.00	14.00	4.08		
	8-latki	12.00	12.50	6.00	19.00	4.04		
MH	4-latki	51.86	49.00	30.00	67.00	13.27	-0.04	0.78
	5-latki	53.38	53.50	37.00	70.00	11.31		
	6-latki	58.57	62.00	41.00	68.00	8.90		

Ocena rozwoju stóp u dzieci między 4 a 8 rokiem życia

		7-latki	52.54	56.00	40.00	64.00	8.81	-0.11	0.48
		8-latki	50.13	54.50	13.00	63.00	16.62		
	LH	4-latki	45.86	45.00	27.00	60.00	10.32		
		5-latki	43.88	43.50	33.00	57.00	8.29		
		6-latki	49.86	52.00	34.00	56.00	7.65		
		7-latki	45.08	45.00	36.00	57.00	6.90		
		8-latki	40.25	42.00	11.00	60.00	14.77		

Tabela 13. Nacisk na określone strefy podszwowej powierzchni stopy prawej w badaniu statycznym a wiek badanych.

Stopa	Strefa	Wiek	Średnia	Mediana	Min.	Max.	SD	R	p
ST OP A PR A W A	T1	4-latki	6.14	0.00	0.00	19.00	8.51	-0.04	0.78
		5-latki	8.88	8.00	0.00	19.00	8.66		
		6-latki	5.86	4.00	0.00	18.00	6.49		
		7-latki	5.85	5.00	0.00	21.00	5.24		
		8-latki	3.50	4.50	0.00	7.00	3.12		
	T2-T5	4-latki	2.29	0.00	0.00	6.00	2.93	-0.21	0.17
		5-latki	4.63	5.50	0.00	8.00	3.11		
		6-latki	2.14	0.00	0.00	6.00	2.85		
		7-latki	2.69	3.00	0.00	8.00	2.53		
		8-latki	1.25	0.00	0.00	5.00	2.31		
	M1	4-latki	14.00	15.00	4.00	21.00	6.24	0.11	0.5
		5-latki	15.88	11.00	9.00	30.00	7.74		
		6-latki	12.57	13.00	8.00	17.00	3.55		
		7-latki	15.15	16.00	5.00	23.00	5.81		
		8-latki	16.75	13.50	9.00	28.00	7.55		
	M2	4-latki	18.00	14.00	6.00	27.00	8.52	0.05	0.76
		5-latki	20.38	16.00	12.00	36.00	8.81		
		6-latki	15.29	14.00	13.00	24.00	3.99		
		7-latki	19.15	19.00	6.00	31.00	6.64		
		8-latki	19.25	18.00	11.00	31.00	7.40		
M3	4-latki	18.43	17.00	6.00	29.00	8.06	0.11	0.49	

Ocena rozwoju stóp u dzieci między 4 a 8 rokiem życia

		5-latki	17.63	17.00	13.00	26.00	4.21		
		6-latki	16.57	16.00	9.00	27.00	6.43		
		7-latki	18.77	19.00	8.00	28.00	4.99		
		8-latki	21.13	18.50	11.00	42.00	10.38		
	M4	4-latki	22.86	24.00	11.00	32.00	8.53	-0.1	0.51
		5-latki	16.75	17.50	10.00	22.00	4.20		
		6-latki	22.86	21.00	9.00	47.00	12.09		
		7-latki	17.69	18.00	11.00	28.00	4.39		
		8-latki	22.00	18.00	11.00	48.00	12.84		
	M5	4-latki	16.57	17.00	9.00	24.00	4.86	-0.15	0.35
		5-latki	10.63	10.50	8.00	13.00	1.77		
		6-latki	17.57	16.00	6.00	31.00	9.36		
		7-latki	12.08	12.00	7.00	18.00	3.04		
		8-latki	12.63	11.50	7.00	19.00	4.69		
	MF	4-latki	10.43	9.00	8.00	14.00	2.23	-0.32	0.04
		5-latki	11.38	12.50	6.00	17.00	3.96		
		6-latki	18.29	17.00	11.00	31.00	7.23		
		7-latki	9.31	8.00	4.00	20.00	4.17		
		8-latki	8.75	8.00	7.00	12.00	1.75		
	MH	4-latki	44.57	42.00	32.00	61.00	12.11	-0.07	0.68
		5-latki	45.88	50.50	12.00	62.00	15.17		
		6-latki	55.00	58.00	36.00	64.00	9.36		
		7-latki	48.46	51.00	29.00	60.00	10.28		
		8-latki	38.88	31.00	14.00	63.00	18.96		
	LH	4-latki	38.14	32.00	27.00	62.00	13.52	-0.07	0.48
		5-latki	40.13	44.00	13.00	53.00	12.89		
		6-latki	54.43	58.00	39.00	62.00	8.77		
		7-latki	42.85	43.00	22.00	60.00	12.14		
		8-latki	35.13	28.50	12.00	59.00	16.69		

Aby ocenić czy nacisk na część przyśrodkową pięt (MH) obu stóp wraz z wiekiem maleje oceniono normalność rozkładu danych przy pomocy testu Shapiro-Wilka. Rozkład

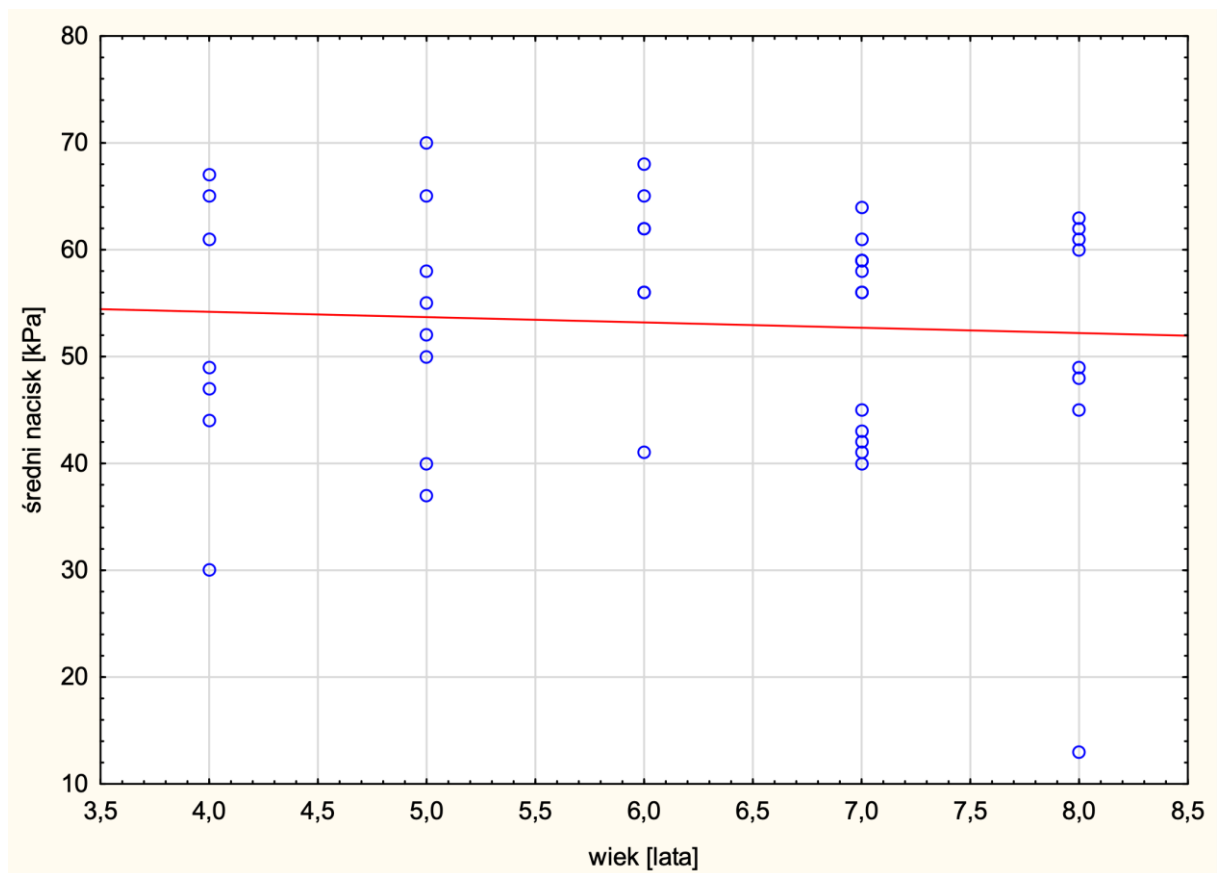
Ocena rozwoju stóp u dzieci między 4 a 8 rokiem życia

danych okazał się różny, dlatego do analizy statystycznej posłużono się testem korelacji Spearmana, przyjmując następujące hipotezy:

H_0 : nacisk na część przyśrodkową pięt (MH) wraz z wiekiem nie zmienia się

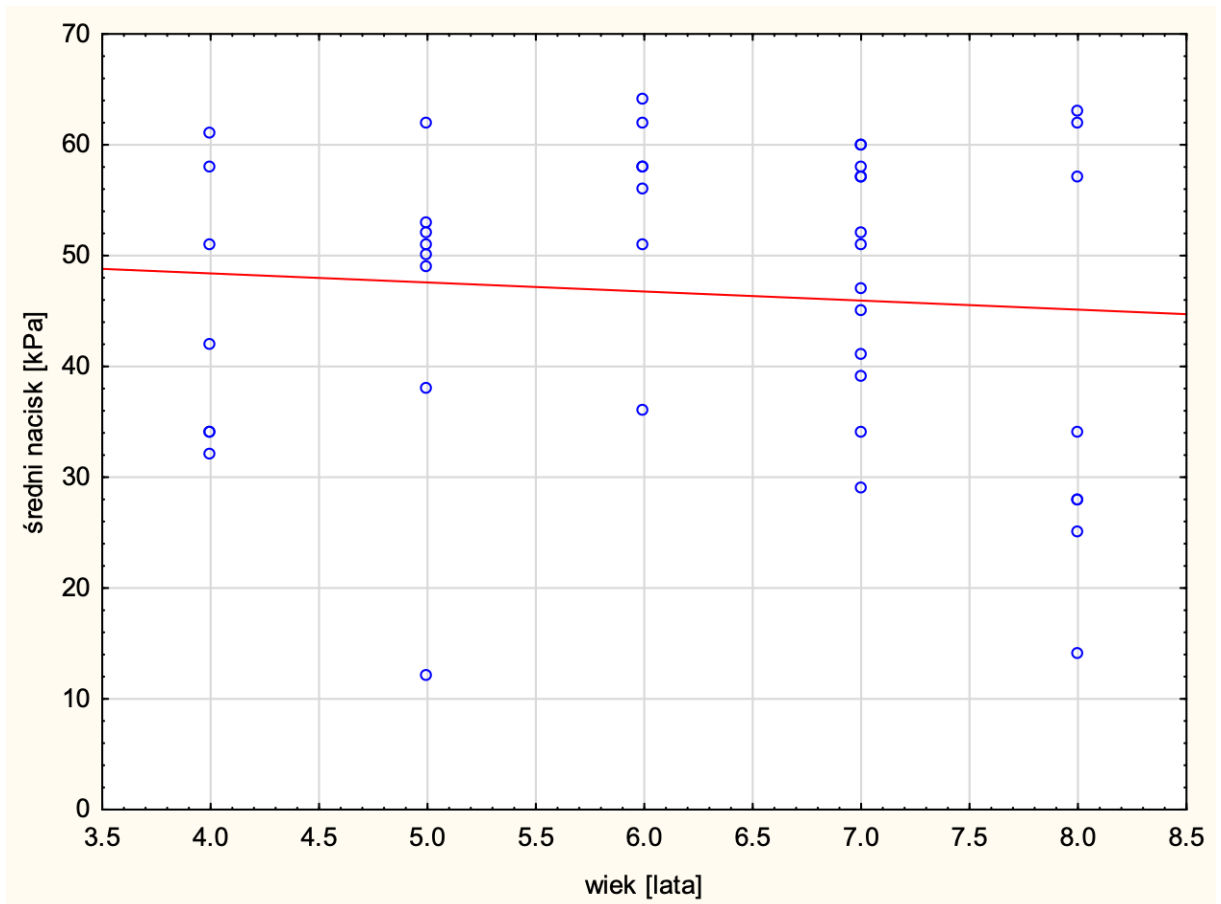
H_1 : nacisk na część przyśrodkową pięt (MH) wraz z wiekiem zmienia się

Pomiędzy naciskiem na część przyśrodkową pięt (MH) a wiekiem badanych dzieci wykazano bardzo słabą korelację ujemną ($R=-0,04$ dla stopy lewej oraz $R=-0,07$ dla stopy prawej). Nie można jednoznacznie stwierdzić, że wraz z wiekiem nacisk na MH obu stóp zmienia się (L: $p=0,79$ i P: $p=0,68$) - Ryciny 18,19.



Rycina 18. Wykres korelacji pomiędzy średnim naciskiem części przyśrodkowej pięty (MH) lewej a wiekiem badanych

Ocena rozwoju stóp u dzieci między 4 a 8 rokiem życia



Rycina 19. Wykres korelacji pomiędzy średnim naciskiem części przysrodkowej pięty (MH) prawej a wiekiem badanych

Dyskusja

Głównym celem prowadzonych badań była ocena rozwoju stóp w grupie badanych dzieci między 4 a 8 rokiem życia. Temat ten jest bardzo złożony, a kompleksowa ocena rozwoju stóp wymaga obszernego i bardzo wnikliwego badania oraz rozbudowanej metodologii. W badaniach własnych ograniczono się do analizy dystrybucji nacisku na podszwawą powierzchnię stóp u dzieci w czasie ich rozwoju.

Badania własne wskazują, że u większości (62,79%) badanych dzieci obciążenie stopy lewej i prawej nie było prawidłowe. Jedynie pozostałe 37,21% cechowało się symetrycznym obciążeniem stóp. Hipoteza pierwsza zakładała brak symetrii w obciążeniu stóp badanych dzieci w badaniu statycznym, została więc ona potwierdzona w oparciu o uzyskane wyniki.

Założono również, że obciążenie tylnej części stóp jest zwiększone ponad normę. Analizując wyniki własne można potwierdzić powyższą hipotezę - na podstawie danych

mówiących, że u zdecydowanej większości (81,40%) badanych na tylną część stóp przypada ponad 60% obciążenia.

Do podobnych wniosków doszli Wojtków, Szkoda-Poliszuk, Szotek (2018) poddając badaniu 78 dzieci, jednak w wieku 6-8 lat. Wykazali oni zaburzenia symetrii obciążenia kończyn dolnych, tzn. nierównomierne obciążenie kończyn dolnych u 65% swoich badanych. Badania wykazały również nieprawidłowe obciążenie tylnej i przedniej części stóp - dzieci nadmiernie obciążały tylną część stóp. (38)

Żurawski i Wiecheć [39] podjęli się zaś oceny dystrybucji sił reakcji podłoża na stopy w poszukiwaniu związku z ustawieniem miednicy. Grupę badawczą stanowiło 101 dzieci od 8 do 12 lat. Badacze odnotowali pewne istotne statystycznie korelacje - skręcenie miednicy korelowało ujemnie z procentowym rozkładem nacisku lewego, jak i prawego przodostopia. Poziom skręcenie miednicy korelował zaś dodatnio z poziomem średniego nacisku lewej i prawej stopy oraz z rozkładem nacisku procentowego lewego i prawego tyłostopia.

McKay i in. [40] dążyli do ustalenia wartości normatywnych dla parametrów ciśnienia podeszwowego oraz wpływu czynników demograficznych, antropometrycznych i fizycznych. W badaniach wzięło udział 1000 osób w przedziale wiekowym 3-101 lat. Badanie jednak przeprowadzono w warunkach dynamicznych, odwrotnie do badań własnych. Grupa dzieci w wieku 3-9 lat wykazywała najwyższe naciski szczytowe pod tylną częścią stopy. Za główne czynniki wpływające na badane parametry uznano m. in. wiek, wzrost i masę ciała.

Feka i in. [41] analizowali dystrybucję obciążenia na stopy w zależności od wskaźnika BMI oraz płci. Przebadali grupę 416 dzieci, od 7 do 12 roku życia. Zaobserwowali oni wpływ kategorii wagowej na rozkład obciążenia w obu stopach. W każdej z podgrup średnie obciążenie stopy lewej i prawej było różne, przy czym wśród dzieci otyłych stopa prawa była znacznie mocniej obciążona niż lewa. Dodatkowo porównując rozkład obciążenia na część przednią i tylną stopy prawej nie wykazano istotnych różnic między kategoriami wagowymi. Niemniej jednak wśród wszystkich podgrup obserwowano większe obciążenia na tyłostopie aniżeli na część przednią.

Kahl, M. Mraz, T. i Demeczuk-Włodarczyk [32] celem swoich badań objęli 37 kobiet w przedziale wiekowym 55-79. Poddali ocenie m. in. procentowe obciążenie stopy lewej i prawej oraz przodostopia i tyłostopia obu stóp. Wyniki wykazały asymetrię w obciążeniu stóp, stopa prawa była istotnie bardziej obciążona. Asymetrię tą uznano za następstwo prawostronnej lateralizacji u badanych kobiet.

Badania wskazują również na zależność między aktywnością fizyczną, a generowanym na podeszwę naciskiem. Analizując parametry w czasie chodu w grupie 641 dzieci w wieku 6-

14 lat Stefan, Kasovic i Zvonar [45] wywnioskował o silnej i odwrotnej zależności tych czynników.

Porównanie wyników własnych i uzyskanych przez innych autorów mogą sugerować, że asymetria obciążenia kończyn dolnych oraz zwiększony nacisk na tyłostopie mogą być związane np. z nieprawidłowym ustawieniem miednicy podczas przyjmowania swobodnej pozycji stojącej. Wpływ może mieć również wzrost i masa ciała - wartości BMI powyżej lub poniżej normy przekładać się mogą na zaburzoną dystrybucję obciążenia. Przypuszcza się również, że uzyskane wyniki związane mogą być z dominacją jednej kończyny lub poziomem aktywności fizycznej badanych.

W badaniach własnych założono dalej, że wraz z wiekiem zwiększa się obciążenie tylnej części stóp, a tym samym obciążenie części przedniej maleje. W badaniach własnych stwierdzono bardzo słabą korelację ujemną, nie można więc jednoznacznie potwierdzić postawionej hipotezy.

Uzyskane wyniki nie są jednak zbieżne z wnioskami wysuniętymi przez Matsuda i Demura [42]. Poddali oni analizie 764 dzieci w wieku przedszkolnym od 3,5 do 6,5 lat. Badacze doszli do wniosku, że stosunek przedniego nacisku na stopy wzrasta wraz z wiekiem w badanej grupie dzieci, wykazali istotnie wyższy nacisk na przednią część stóp w starszych grupach wiekowych. Ponadto nacisk na tę okolicę był nieco większy w stopie prawej niż w stopie lewej.

W badaniach własnych analizowano również jak zmienia się wartość nacisku na część przyśrodkową pięty w poszczególnych grupach wiekowych. Hipoteza zakładała, że nacisk na część przyśrodkową pięty obu stóp w grupie badanych wraz z wiekiem maleje. Wykazano bardzo słabą korelację ujemną. Przypuszczać można, że jest to następstwo zmian w ukształtowaniu i wartości koślawości stępu, która w warunkach fizjologicznych stopniowo się normuje.

Kolejna hipoteza zakłada, że nacisk w obrębie głów II-IV kości śródstopia jest zwiększony lub porównywalny z naciskiem w okolicy głowy I i V kości śródstopia. Na podstawie badań własnych hipoteza ta została potwierdzona.

W dostępnej literaturze nie jest łatwo o porównanie wartości średniego nacisku na wyznaczone w badaniach własnych obszary podeszwy stopy wśród dzieci w warunkach statycznych. Warto zauważyć, że brakuje znormalizowanej metody podziału podeszwowej powierzchni stóp na strefy, a większość artykułów omawia pedobarografię w trybie dynamicznym.

Problematykę bliską badaniom własnym podjął Elnaggar [43]. Docelowa grupa badawcza liczyła 64 dzieci, od 6 do 12 roku życia. Wywnioskowali, że wiek oraz wartość BMI

dzieci są istotnymi czynnikami dla dystrybucji nacisku w obrębie stóp w warunkach statycznych. Badania mówią, że wraz z wiekiem wzrasta nacisk w okolicy pięty, głów kości śródstopia, palucha i pozostałych palców. U dzieci z większym BMI istotnie zwiększał się również nacisk pod piętą, śródstopiem, głowami kości śródstopia, paluchem oraz pozostałymi palcami.

Przeprowadzone przez Kandil, Aboelazm i Mabrouk [31] badania dystrybucji ciśnienia na podszwie stóp w pozycji stojącej pozwoliły stwierdzić, że istnieją istotne statystycznie różnice w ciśnieniu w obrębie pięty między kobietami, a mężczyznami – zarówno na lewą jak i prawą piętę kobiety wywierały większe ciśnienie niż mężczyźni. Materiał badawczy stanowiły jednak osoby w wieku 15-30 lat, podzielone na dwie grupy ze względu na płeć. Inne zmienne nie różniły się istotnie.

Zhou, Song, Xu i Chen [44] wykorzystali pedobarografię w trybie dynamicznych i badali dystrybucję ciśnienia podszwowego w grupie 895 dzieci między 2 a 11 rokiem życia. Wynioskowali, że wśród badanych wartości ciśnienia malały w okolicy śródstopia (szczególnie szybko między 2 a 7 rokiem życia) oraz głów kości śródstopia I – V (znacznie między 2 a 3 rokiem życia). W obszarze bocznym i przyśrodkowym pięty ciśnienie wśród dzieci 2-3 lata malało, potem jednak następował wzrost wartości przez kolejne 9 lat.

Do badań własnych podejść należy nieco krytycznie, uwzględniając pewne ograniczenia. Wykorzystywana w badaniu pedobarografia nie ukazuje obrazu rzeczywistego stóp, a jedynie obraz ich kontaktu z podłożem. Poza tym ogólna grupa uczestników nie była zbyt liczebna, a liczebność poszczególnych grup wiekowych była zróżnicowana. Grupy nie były również ujednoczone pod względem liczby chłopców i dziewcząt oraz wskaźników antropometrycznych. Niniejsza praca obejmuje tylko analizę badania statycznego stóp, bez uwzględnienia parametrów badania dynamicznego. Wartość uzyskanych wyników byłaby większa z uwzględnieniem innych metod diagnostycznych w metodologii badania postawy ciała oraz stóp (np. podoskop, podoskaning, testy funkcjonalne).

Podjęta problematyka w badaniach własnych jest istotna i wytyczać może kierunek kolejnych działań. W celu dalszej i dokładniejszej analizy oraz zmniejszenia ryzyka błędu analizowanych parametrów warto byłoby rozważyć bardziej sprecyzowany dobór osób badanych oraz rozszerzyć stosowaną metodologię. W zakresie rozwijania poruszanej problematyki dystrybucji nacisku na podszwową powierzchnię stóp u dzieci w czasie ich fizjologicznego rozwoju zaleca się przeprowadzenie badań na większej i ujednoczonej próbie oraz wykorzystywanie dodatkowych technik i narzędzi w procedurze badawczej.

Wnioski

1. Dzieci pomiędzy 4 a 8 rokiem życia nieprawidłowo obciążają stopy – większość dzieci wykazuje asymetrię obciążenia stopy lewej i prawej oraz zwiększone ponad normę obciążenie tylnej części stóp.
2. Wiek i płeć nie wpływają na obciążenie stopy lewej i prawej oraz przedniej i tylnej części stóp.
3. Przypuszcza się o nieprawidłowym wysklepieniu łuku poprzecznego stóp, ze względu na, że głowy kości śródstopia pomiędzy II-IV cechują się większym oraz porównywalnym naciskiem co pozostałe.
4. Wiek i płeć nie wpływają na wartości średniego nacisku na określone strefy podszwowej powierzchni stóp, poza prawym śródstopiem.

Piśmiennictwo

1. Skalska M.: Stopy moją pasją cz. II. Dziecko w gabinecie podologicznym. MD-PRINT, Szczecin 2016.
2. Bibro M., Drwal A., Jankowicz-Szymańska A.: Ocena wysklepienia oraz rozkładu sił nacisku podszwowej strony stóp młodych mężczyzn pod wpływem treningu siłowego kończyn dolnych. *Health Promotion & Physical Activity*. 2018; 3: 7–11.
3. Serweta W., Wójcik J.: Zmiana wybranych parametrów antropometrycznych stóp ze względu na wiek oraz płeć dzieci w przedziale wiekowym 3 - 15 lat. *Technologia i Jakość Wyrobów* 2019; 64: 146–61.
4. Prętkiewicz-Abacjew E., Opanowska M.: Prawidłowe i zaburzone ukształtowanie kolan, stóp i wysklepienia podłużnego stóp u chłopców i dziewcząt w wieku 5-7 lat. *Problemy Higieny i Epidemiologii* 2013; 94: 92–6.
5. Waclawek P., Drzał-Grabiec J., Truszczyńska A.: Rozwój stóp dzieci w wieku przedszkolnym. *Postępy Rehabilitacji* 2015; 1: 13–20.
6. Lorkowski J., Grzegorowska O., Kotela I.: Zastosowanie badania pedobarograficznego u dzieci - doświadczenia własne i przegląd piśmiennictwa. *Fizjoterapia Polska* 2014; 4: 46–51.

7. Ignasiak Z.: Anatomia układu ruchu. II. Edra Urban & Partner, Wrocław 2013.
8. Levine D., Richards J., Whittle M.: Whittle. Analiza chodu. I. Elsevier Urban&Partner, Warszawa 2014.
9. Bac A., Jankowicz-Szymańska A., Liszka H., Kaczor S.: Fizjoterapia w dysfunkcjach stopy i stawu skokowo-goleniowego. PZWL, Warszawa 2020.
10. Bochenek A., Reicher M.: Anatomia człowieka. XIII. PZWL, Warszawa 2016.
11. Waschke J., Sobotta J., Paulsen F. (red.): Sobotta. Atlas Anatomii Człowieka. Edra Urban & Partner, Wrocław 2019.
12. Ciszek B., Bruska M. (red.): Anatomia człowieka. Woźniak. Edra Urban & Partner, Wrocław 2019.
13. Szpinda M.: Anatomia prawidłowa człowieka. Podręcznik dla studentów medycyny i lekarzy. Tom 1. Anatomia ogólna i systemowa. Kończyna górna, kończyna dolna. Edra Urban & Partner, Wrocław 2022.
14. Field D., Owen Hutchinson J.: Anatomia Fielda. Badanie palpacyjne i punkty odniesienia. Elsevier Urban&Partner, Wrocław 2014.
15. Earls J., Mayers T.: Rozluźnianie Powięziowe dla Równowagi Strukturalnej. WSEiT, Poznań 2019.
16. Miller M.D., Thompson S.R.: Miller. Ortopedia. Tom 1. Edra Urban & Partner, Wrocław 2020.
17. Drake R.L., Vogl A.W., Mitchell A.W.M.: Gray. Anatomia. Podręcznik dla studentów. Tom 1. Edra Urban & Partner, Wrocław 2020.
18. Kapandji A.I.: Anatomia funkcjonalna stawów. Kończyna dolna. Tom 2. Elsevier Urban&Partner, Wrocław 2013.
19. Rykała J., Snela S., Drzał-Grabiec J., Podgórska J., Nowicka J., Kosiba W.: Ocena wysklepienia podłużnego i poprzecznego stóp w warunkach odciążenia i obciążenia masą własną u dzieci w wieku 7–10 lat. Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego i Narodowego Instytutu Leków w Warszawie. 2013; 2: 183–93.

20. Puszczalkowska-Lizis E.: Propozycja zakresów normatywnych dla wskaźników wysklepienia podłużnego i poprzecznego stóp dzieci w wieku 3 lat. Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2018.
21. Zukunft-Huber B.: Trójplaszczynowa manualna terapia wad stóp u dzieci. Elsevier Urban&Partner, Wrocław 2013.
22. Hochschild J.: Anatomia funkcjonalna dla fizjoterapeutów. MedPharm Polska, Wrocław 2018.
23. Łuba R., Olejniczak Z., Woźniak B.: Rozwój stóp na tle rozwoju ontogenetycznego organizmu człowieka. *Technologia i Jakość Wyrobów*. 2014; 59: 67–77.
24. Napiontek M (red.): Stopa dziecięca w praktyce ortopedycznej. PZWL, Warszawa 2021.
25. Tomaszewski R., Czaślawska B.: Stopa płasko-koślawą dziecięca. *Pediatrics i Medycyna Rodzinna*. 2020; 16: 368–72.
26. Kruczyński J., Szulc A. (red. nauk.): Wiktor Degi ortopedia i rehabilitacja. Wybrane zagadnienia z zakresu chorób i urazów narządu ruchu dla studentów i lekarzy. PZWL, Warszawa 2015.
27. Napiontek M. (red. nauk.): Stopa i staw skokowo-goleniowy w praktyce ortopedycznej. MediPage, Warszawa 2022.
28. Scorcelletti M., Reeves N.D., Rittweger J., Ireland A.: Femoral anterversion: significance and measurement. *Journal of Anatomy*. 2020; 237: 811–26.
29. Kong M., Jo H., Lee C.H., Chun S.W., Yoon C., Shin H.: Change of Femoral Anteversion Angle in Children With Intoeing Gait Measured by Three-Dimensional Computed Tomography Reconstruction: One-Year Follow-Up Study. 2018; 42: 137–44.
30. Srokowska A., Foss J., Lewandowski A., Siedlaczek M., Srokowski G., Radziwińska A.: Statyczna i dynamiczna ocena funkcjonalna wybranych parametrów stopy. *Journal of Education, Health and Sport*. 2015; 5: 568–89.
31. Kandil O.D., Aboelazm S.N., Mabrouk M.S.: Foot Biometrics: Gender Differences in Plantar Pressure Distribution in Standing Position. *American Journal of Biomedical Engineering*. 2014; 4: 1–9.

32. Kahl O., Mraz M., Mraz T., Demczuk-Włodarczyk E.: Charakterystyka rozkładu sił reakcji podłoża w obrębie stóp u kobiet po 55. roku życia. *Gerontologia Współczesna*. 2017; 5: 95–100.
33. Souza J.A., Pasinato F., Correa E.C., da Silva A.M.: Global body posture and plantar pressure distribution in individuals with and without temporomandibular disorder: a preliminary study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2014; 37: 407–14.
34. Wojtków M., Korcz K., Szotek S.: Ocena postawy ciała i symetrii obciążenia stóp u zawodników uprawiających strzelectwo sportowe. *Aktualne Problemy Biomechaniki*. 2016;10: 91–8.
35. Bitenc-Jasiejko A., Białas M.: Zakres okresowych i przesiewowych badań stóp w profilaktyce zespołu stopy cukrzycowej – badania pilotażowe. *Leczenie Ran*. 2018; 15: 11–22.
36. Bitenc-Jasiejko A., Konior K., Brzózka M., Garsta A., Kiljański M., Lietz-Kijak D.: The use of pedobarography in physiotherapeutic procedures – analysis of education standards, fields of application – and reality. *Fizjoterapia Polska*. 2020; 20: 122–36.
37. Bitenc-Jasiejko A.: Zastosowanie pedobarografii oraz technologii CNC w procesie projektowania indywidualnego zaopatrzenia ortopedycznego u pacjentów z neuroosteartopatią Charcota - diagnostyka, projektowanie i wykonanie. *Forum Leczenia Ran*. 2020;1:17–29.
38. Wojtków M., Szkoła-Poliszuk K., Szotek S.: Influence of body posture on foot load distribution in young school-age children. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*. 2018; 20: 101 – 7.
39. Żurawski A., Wiecheć M.: Wpływ skrzywienia miednicy na rozkład sił reakcji podłoża i sprawność reakcji równoważnych w badaniu obrazowym systemem DIERS. *Z praktyki gabinetu*. 2020; 65–70.
40. McKay M.J., Baldwin J.N., Ferreira P., Simic M., Vanicek N., Wojciechowski E., i in.: Spatiotemporal and plantar pressure gait patterns of 1000 healthy individuals aged 3-101 years. *Gait and Posture*. 2017; 5: 78 – 87.
41. Feka K., Brusa J., Cannata R., Giustino V., Bianco A., Gjaka M., i in.: Is bodyweight affecting plantar pressure distribution in children? *Medicine*. 2020; 99: 1 – 5.

42. Matsuda S., Demura S.: Age-related, interindividual, and right/left differences in anterior-posterior foot pressure ratio in preschool children. *Journal of Physiological Anthropology*. 2013; 32: 1 – 7.
43. Elnaggar R.K.: Static Pedobarographic Profiles in Normal School Aged Saudi Arabian Children. *International Journal of Health Sciences & Research*. 2016; 6: 238–45.
44. Zhou J., Song Y., Chen W., XU B.: Features of plantar pressure distribution of Chinese children between two and eleven. *Leather and Footwear Journal*. 2014; 14: 135–46.
45. Štefan L., Kasović M., Zvonar M.: Association between the levels of physical activity and plantar pressure in 6-14-year-old children. *PeerJ*. 2020; 8: 1-11.
46. Karpińska A., Szewczyk M. T.: Pedobarografia jako badanie profilaktyczne w cukrzycy typu 2. *Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiojęzyczne*. 2019; 3: 83-88.
47. Bitenc-Jasiejko A.: Pedobarografia jako metoda diagnostyczna wczesnego wykrywania zagrożeń powstawania ran przeciążeniowych w obrębie części podeszwowej stopy u pacjentów z zespołem stopy cukrzycowej. *Leczenie Ran*. 2017; 14: 1-6.
48. Hösl M., Böhm H., Oestreich C., Dussa C.U., Schäfer C., Döderlein L., Nader S., Fenner V.: Self-perceived foot function and pain in children and adolescents with flexible flatfeet - Relationship between dynamic pedobarography and the foot function index. *Gait Posture*. 2020; 77: 225-230.
49. Becerro-de-Bengoa-Vallejo R., Losa-Iglesias M.E., Rodriguez-Sanz D.: Static and dynamic plantar pressures in children with and without severe disease: a case-control study. *American Physical Therapy*. 2014; 94: 818-826.
50. Bibro M., Jankowicz-Szymańska A., Wódka K., Łączek-Wójtowicz M.: Wpływ niepełnosprawności intelektualnej na wysklepienie podłużne oraz symetrię obciążenia bocznej i przyśrodkowej strony stopy. *Health Promotion & Physical Activity*. 2019; 1: 29-34.

Wpływ wysokich technologii na rozwój motoryczny dzieci w wieku wczesnodziecięcym

Katarzyna Fiedorowicz¹, Anna Mirska²

¹ Absolwent Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku na kierunku Fizjoterapia

² Klinika Rehabilitacji Dziecięcej z Ośrodkiem Wczesnej Pomocy Dzieciom Upośledzonym „Dać Szansę”
Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

Wstęp

W obecnych czasach, w dobie postępu technologicznego, coraz więcej osób uzależnia się od różnego rodzaju dóbr, między innymi urządzeń elektronicznych. W tej grupie są także coraz młodsze dzieci, a wiek pierwszego dostępu do wysokich technologii jest niższy niż 6. miesięcy. Współczesna technologia poza szeregiem udogodnień niesie za sobą także zagrożenia, w szczególności dla zdrowia i prawidłowego rozwoju dzieci, które stają się coraz szerszym gronem konsumentów w świecie urządzeń elektronicznych, internetu, czy telewizji. [1,2]

Prawidłowy rozwój dzieci w wieku wczesnodziecięcym

Słowo *rozwój* oznacza proces, w którym zachodzą zmiany, przechodzenie do bardziej złożonych form lub funkcji. Najbardziej intensywny rozwój dziecka następuje podczas pierwszych trzech lat życia. W pierwszym roku życia dziecka możemy wyróżnić dwa okresy: okres noworodkowy, który trwa przez pierwsze cztery tygodnie życia i okres niemowlęcy trwający do zakończenia 12 miesiąca życia.

Okres noworodkowy to czas, w którym dziecko adaptuje się do życia pozałonowego. Dziecko w tym czasie przybiera charakterystyczne ułożenie ciała. Leżąc na plecach prezentuje pozycję zgięciową, która jest kontynuacją pozycji dziecka z życia płodowego. W leżeniu na brzuchu noworodek zwraca głowę w bok [pozycja asymetryczna]. Pod koniec pierwszego miesiąca życia noworodek nieznacznie podnosi głowę i przekręca ją na boki. Pierwsza aktywność to spontaniczne ruchy rąk, nóg i ruchy głowy na boki, które są związane z potrzebą zaspokojenia głodu. Są one nieporadne, nieskoordynowane i charakteryzują się występowaniem wrodzonych odruchów bezwarunkowych. [3,4]

W drugim miesiącu życia obserwuje się postępujący rozwój funkcji ruchowych i poznawczych. W tym okresie można zaobserwować asymetryczne ułożenie ciała, które wynika z ATOS (*Asymetryczny Toniczny Odruch Szyjny*), a także okresową koordynację ruchu ręka - ręka ze współwystępującym ciągnięciem nóg (tzw. szermierz). Dziecko położone na brzuchu podnosi głowę pod kątem 45° przez około 10 sekund. W tej pozycji dziecko może wykonać krótkotrwałe podparcie na dalszej części przedramion i zanikanie zgięciowego ułożenia kończyn dolnych. Niemowlę podtrzymane w pozycji pionowej potrafi krótko (około 5 sekund) i niestabilnie podtrzymać głowę prosto. W tym okresie zanika odruch stąpania, podparcia i chodu automatycznego. [3]

W trzecim miesiącu życia dziecko w leżeniu na plecach prezentuje symetryczną pozycję, jest stabilne, ma wyprostowane kończyny. Zakres ruchu kończynami górnymi jest na tyle duży, że dziecko potrafi złączyć dłonie nad klatką, co jest początkiem wzmacniania mięśni biegnących wzdłuż głównej osi ciała. W leżeniu na brzuchu swobodnie unosi głowę i utrzymuje ją około minuty podpierając się na przedramionach. W 3. - 4. miesiącu można zaobserwować początek rozwoju krzywizn kręgosłupa. [3,4]

W czwartym miesiącu życia dziecko przy podciąganiu do pozycji siedzącej potrafi utrzymać głowę w osi ciała. W leżeniu na brzuchu stawy łokciowe znajdują się w linii stawów barkowych. [3]

W piątym miesiącu życia niemowlę leżąc na plecach sięga swobodnie rękami poza linię środkową ciała, wykonuje celowe ruchy chwytne dłońmi, mogą także wystąpić ruchy chwytne stóp. W leżeniu na brzuchu dziecko jest stabilne, w podparciu na przedramionach łokcie są ułożone przed stawami barkowymi. Klatka piersiowa jest uniesiona nad podłoże i ustawiona w stosunku do niego niemalże pod kątem 90° . Niemowlę jest bardzo aktywne, obraca się z pleców na bok, próbuje obracać się z pleców na brzuch. W leżeniu na brzuchu, w podparciu wyciąga rękę po przedmiot. W tym okresie całkowicie zanika odruch Moro. [4]

Niemowlę w szóstym miesiącu życia leżąc na plecach często unosi nogi kierując je w stronę rąk i twarzy, próbuje przenieść stopy do ust. Aktywnie obraca się z pleców na brzuch i na boki. W leżeniu na brzuchu unosi głowę pod kątem 90° , umie opierać ciężar ciała na rękach unosząc klatkę piersiową w górę. Niemowlę podciągnięte za ręce do pozycji siedzącej i przytrzymane utrzymuje tę pozycję przez kilka minut. Dziecko chwytta przedmioty świadomie. [4]

Dziecko w siódmym miesiącu życia położone na plecach bawi się swoimi nogami, wkłada stopy do ust, swobodnie przewraca się z pleców na brzuch, przy czym wykorzystuje mechanizm śruby między obręczami kończyn dolnych i górnych. Przebywając na podłodze

próbują pełzać do tyłu i okrężnie. Niemowlę podtrzymane pod pachami odpycha się od podłogi, wykorzystuje wyprost w stawach biodrowych i kolanach. Potrafi przebywać samodzielnie w pozycji siedzącej jednak trwa to niedługo i pozycja ta jest niepewna. Dziecko obraca przedmiot trzymany w rękach. [4]

W ósmym miesiącu życia dziecko obraca się wokół własnej osi i sprawnie czołga się po podłodze. Potrafi siedzieć samodzielnie przez kilkanaście sekund. Wykorzystuje chwyt trzema palcami. [4]

Niemowlę w dziewiątym miesiącu życia potrafi długo i stabilnie samodzielnie siedzieć, chronić się przed upadkiem w tył przy wytrąceniu z równowagi, podnieść się i stać z podparciem przez kilka minut. Po podłodze porusza się poprzez pełzanie lub czworakowanie. [4]

W dziesiątym miesiącu życia dziecko samodzielnie siada, pewnie i stabilnie utrzymuje tę pozycję przez długi czas podczas zabawy. Potrafi samo wstać z pozycji czworaczek i chodzi bokiem podtrzymując się poręczą. [3]

Dziecko w jedenastym miesiącu życia sprawnie porusza się raczkując, podtrzymywane stawia pierwsze kroki (niektóre dzieci samodzielnie chodzą). [4]

Przeważnie w dwunastym miesiącu życia dziecko przybiera pozycję stojącą, jest w stanie usiąść z każdej pozycji, raczkuje sporadycznie, podczas zabawy. Trzymane za rękę chodzi na szerokiej podstawie. [4]

Po ukończeniu pierwszego roku życia dziecko przechodzi z okresu niemowlęcego w okres ponimowlęcy, który trwa między pierwszym a trzecim rokiem życia. To czas, w którym doskonalone są czynności nabyte w okresie niemowlęcym. Osiągnięcie umiejętności podciągnięcia się do stania przed ukończeniem pierwszego roku życia umożliwia dziecku wykonanie pierwszych, samodzielnych kroków w następnym roku. W okolicach 13. - 15. miesiąca życia dziecko potrafi wstawać bez podciągania, potrafi stać przez dłuższy czas, chodzi z rękoma wyciągniętymi na boki. Trzy - cztery miesiące później potrafi stawać na palcach, schylać się i podnieść zabawkę z podłogi korzystając z podporu. [3,5]

Dziecko 15. miesięczne samodzielnie trzyma kubeczek, potrafi się z niego napić, jednak może rozlać. Próbuje jeść posiłek samodzielnie za pomocą łyżeczki. Samodzielnie przewraca strony książeczki, potrafi zbudować wieżę z 3 - 4 klocków, rozebrać się i wykonać proste polecenia takie jak *przynieś, daj*. Potrafi wskazać poszczególne części swojego ciała, naśladuje odgłosy zwierząt. Około 15. - 16. miesiąca życia potrafi ustać na jednej nodze z podpierając się rękami i wspiąć się na meble czy schody. [3,5]

Dziecko 18. miesięczne umie sprawnie, samodzielnie chodzić i biegać, rzadko się przewraca, rzuca piłkę stojąc, ze schodów schodzi poprzez splezanie, samo siada na krzeselku. Staje się bardziej samodzielne. Nie potrzebuje obecności osoby dorosłej do przemieszczania się po mieszkaniu, wspinania na niskie meble. Potrafi chodząc ciągnąć za sobą zabawkę na sznurku. Przeglądając książeczkę przerzuca po kilka stron naraz. Sprawnie je posiłek łyżeczką, pijąc z kubeczka nie rozlewa płynu. Podejmuje próby włożenia butów, obserwuje opiekunów wykonujących czynności domowe i naśladuje ich. Nie potrafi bawić się z innymi dziećmi, bawi się samo. Dziecko powinno potrafić zbudować wieżę z 5 - 6 klocków (18. 20. miesiący). [3,5]

Dziecko 21. miesięczne potrafi chodzić do tyłu, wchodzić po schodach krokiem odstawnym - dostawnym, a schodzi podpierając się jedną ręką. Chodząc popycha przed sobą zabawki, potrafi o nie poprosić. Informuje, że jest głodne, prosi o jedzenie, nocnik. Samodzielnie posługując się łyżeczką zjada cały posiłek, wykonuje proste polecenia. Kopiuje proste czynności, takie jak: zamiatanie, mycie, czesanie, pranie. [5]

Po ukończeniu 24. miesiąca życia u dziecka pojawia się poczucie rytmu, a zabawy taneczne stają się bardziej interesujące. Dziecko potrafi zdjąć ubrania bez guzików, obsługuje zamek błyskawiczny, zakłada buty i rękawiczki. Bawiąc się buduje wieżę z 4 klocków i układa klocki jeden obok drugiego. Umie samo otworzyć drzwi i pić przez słomkę. W tym wieku zaczyna bawić się z innymi dziećmi, używa kredek, bazgrze po kartce i ścianach. Dziecko dwuletnie prezentuje lepszą koordynację ruchową niż dziecko roczne, kroki wykonywane podczas chodu są wyraźnie dłuższe, a stopy przenoszone bliżej ziemi.[5,6]

Dziecko w 30. miesiącu życia podskakuje odrywając obydwie nogi od podłoża, potrafi chodzić na palcach, zbudować wieżę z 8 klocków. W tym czasie może próbować także tworzyć trójwymiarowe budowle. Wykonuje bardziej złożone czynności z zakresu samoobsługi, takie jak: mycie zębów, zapinanie guzików, zdjęcie bielizny, spodni. Potrafi wskazać szczegółowe elementy obrazka, poznaje drogę do domu i dobrze znanych miejsc. W pełni kontroluje oddawanie moczu. W zabawie nawiązuje kontakt z innymi dziećmi, czasem stara się narzucić swoje pomysły innym, niekiedy nie chce się dzielić zabawkami. [5,6]

Dziecko trzyletnie potrafi stać przez 3 sekundy na jednej nodze, próbuje jeździć na trzykołowym lub czterokołowym rowerku. Rzucając piłkę nie traci równowagi. Umie samodzielnie zjeść, umyć ręce i twarz, a także wytrzeć się używając ręcznika. Samo ubiera się i rozbiera, potrafi zapiąć i rozpiąć guziki. W tym wieku dziecko powinno umieć zbudować wieżę z 9-10 klocków, jego rysunki są wyraźniejsze, możliwe jest rozpoznanie narysowanego przedmiotu. Potrafi w różnym stopniu wykonywać czynności precyzyjne. Niezgrabnie wycina

kształty nożyczkami, nawleka na sznurek koraliki lub klocki. Potrafi nazwać przedmioty na obrazkach, a także części ciała i określić ich funkcję.[5,6]

W okresie przedszkolnym, zwanym też średnim dzieciństwem, trwającym od 4. do 6. roku życia zauważa się wzrost sprawności motorycznej dziecka. Wykonuje ono ruchy szybkie, które są zauważalnie udoskonalone względem lat wcześniejszych. Na początku dziecko zaczyna wykonywać proste kombinacje ruchów. Trudność sprawiają mu ruchy precyzyjne. Angażuje momentami całe ciało do ruchów, które tego nie potrzebują, np. przy rzucie piłki dziecko pracuje całym ciałem. W kolejnych latach wieku przedszkolnego uczy się wykonywać ruchy precyzyjne, wykorzystywać do tego mniejsze grupy mięśniowe. Kombinacje ruchowe takie jak łączenie biegu z kopnięciem piłki, skokiem przestają stanowić trudność. W tym wieku dziecko jest bardzo aktywne, uczy się jazdy na rolkach, łyżwach, tańca, śpiewu, pływania, wspinania na drzewa. Jest to okres tak zwanego *głodu ruchowego*, jest to potrzeba intensywnej aktywności, która sprawia, że dziecko nie jest w stanie przez dłuższy czas siedzieć w miejscu, czy towarzyszyć osobie dorosłej w wykonywaniu określonej czynności. Około 5. roku życia dziecko wykonuje coraz dłuższy i większy wysiłek fizyczny. Umiejętności motoryczne, które nabyło są już ma tyle doskonałe i celowe, że pozwalają na wykonywanie ruchów w sposób płynny, celowy i swobodny. Z tego powodu ten okres jest nazywany *pierwszym apogeum motoryczności*. Dzieci 5. - 6. letnie zwracają uwagę na konsekwencje własnych działań, cieszą się z osiągnięć ruchowych. Odczuwanie radości z sukcesu motywuje dziecko do powtarzania danej czynności, co powoduje jej doskonalenie. Uwarunkowanie kulturowe wzmagają pojawiające się w tym okresie różnice ruchowe związane z płcią. Dziewczęta wykazują lepszą sprawność w czynnościach, które wymagają rytmiczności, równowagi jak np. skakanie na skakance, a także w tych, które wymagają precyzji (kolorowanie, rysowanie, pisanie,). Chłopcy zazwyczaj przewyższają dziewczynki w czynnościach, które wymagają siły czy szybkości, czyli m.in. w rzutach, bieganiu, kopaniu, skakaniu w dal. [3,6]

Warunki stymulujące prawidłowy rozwój dzieci

Rozwój dziecka można rozpatrywać w różnych płaszczyznach. Wyróżniamy rozwój biologiczny, który został opisany w powyższej części i rozwój środowiskowy. W kontekście rozwoju środowiskowego wyróżniamy aspekty wychowawcze i poznawcze. Warunki prawidłowego rozwoju dziecka, które można zaliczyć do aspektów wychowawczych to zapewnienie dziecka o bezwarunkowej miłości rodzica/opiekuna, stworzenie z nim więzi, postawienie dziecku jasnych i zrozumiałych dla niego granic, które pozwolą mu czuć się

bezpiecznie. Rozmawianie z dzieckiem o emocjach, nazywanie ich, okazanie zrozumienia, przekazanie wartości, wspieranie obranych celów i rozwoju kreatywności i twórczości również jest istotnym aspektem w rozwoju wychowawczym. [7,8]

Równorzędny aspekt jest rozwój poznawczy, do którego zaliczamy doskonalenie umiejętności uwagi, percepcji, zapamiętywania. Rozwój poznawczy dziecka odbywa się poprzez zabawę, naśladowanie czynności wykonywanych przez osoby dorosłe. Na tempo rozwoju dziecka ma wpływ własna aktywność dziecka i wpływ środowiska, czynników zewnętrznych. Szczególnie ważnym okresem rozwoju poznawczego jest wiek niemowlęcy, poniemowlęcy i wczesnoszkolny. W tym wieku dziecko otoczone zbyt dużą ilością zabawek może mieć problem z rozwinięciem kreatywności i potrzeby odkrywania. Ponadto, w przypadku ciągłego przebywania dziecka w otoczeniu wysyłającym intensywne bodźce, może zostać zaburzone powstawanie w mózgu dziecka sieci neuronów, co wpłynie na proces myślenia w dalszych latach. Motywowanie dzieci do twórczych zabaw, a w szczególności do samodzielnego ich wymyślenia rozwija ich kreatywność i twórczość. Korzystny wpływ na rozwój ma również współpraca dzieci z dorosłymi podczas wspólnej zabawy. W jej trakcie najmłodszy uczy się nowych wzorców, zdobywają narzędzia poznawcze, które mogą wykorzystywać w dalszych etapach. Aktywna zabawa wpływa także pozytywnie na uczenie się przez dziecko samoobsługi. Słuchanie i stopniowe uczenie się powtarzanych przez dorosłych wierszy i rymowanek rozwija w dziecku umiejętność zapamiętywania i ćwiczy rytmikę. [9,10,11,12]

Należy jednak pamiętać, że rozwój dziecka jest integralną całością, na którą wpływają czynniki wewnętrzne, takie jak genetyka i zewnętrzne. Podstawą rozwoju jest aktywność. To ona umożliwia dziecku uczenie się, czyli odbieranie różnego rodzaju sygnałów, bodźców ze środowiska, poznawanie, a także łączenie ich z czego powstają struktury poznawcze i schematy działania, których ucząc się, dziecko adaptuje się do zmieniających się warunków otoczenia. Badanie otoczenia różnymi zmysłami jest więc niezbędne do normalnego rozwoju dziecka. [13]

Ekspozycja dzieci na wysokie technologie

Pisząc w dalszej części pracy o wysokich technologiach mam na myśli produkty elektroniczne, takie jak: smartfon, tablet, telewizor, ekran telefonu komórkowego.

Od kilkunastu lat obserwuje się trend obniżania się wieku pierwszego kontaktu dzieci z telewizją i różnego rodzaju mediami wizualnymi. W latach siedemdziesiątych dwudziestego

wieku średnia pierwszego, regularnego kontaktu dziecka z ekranem wynosiła 4 lata. Według profesora Manfreda Spitzera w 2012 roku wiek ten obniżył się do 4 miesięcy. Mniej więcej w tym czasie zaczęły powstawać także liczne programy telewizyjne dla bardzo małych dzieci, co poniekąd stworzyło nową, liczną grupę odbiorców, czyli dzieci od 4 do 24 miesięcy. [14] Zjawisko korzystania przez dzieci w wieku 0-6 lat z urządzeń ekranowych staje się coraz bardziej powszechne. [15] Jest ono obserwowane przez naukowców, ze względu na to, że w tym wieku zachodzi intensywny rozwój organizmu, a używanie wysokich technologii może silnie negatywnie wpłynąć na ten proces. Badania, które zostały przeprowadzone w Wielkiej Brytanii w 2014 roku wykazały, że co trzecie dziecko w wieku 3 - 4 lat korzysta z urządzenia mobilnego, a wraz z wiekiem rośnie też odsetek i częstotliwość korzystania przez dzieci z mobilnych urządzeń ekranowych. [16]

Urządzenia ekranowe, takie jak telewizor, komputer czy telefon / smartfon są w dzisiejszych czasach obecne w prawie każdym domu. Rodzice zarówno celowo jak i niecelowo pozwalają na kontakt dziecka z tymi urządzeniami. Dzieci często przebywają w pomieszczeniach, w których jest włączony telewizor, siedzą na kolanach rodziców, którzy przeglądają media społecznościowe na telefonie lub leżą obok pracujących na komputerze rodziców. Z drugiej strony opiekunowie posługują się telewizorem lub innym urządzeniem ekranowym jak *nianką*. Zauważają, że dziecko, które patrzy się w ekran przestaje krzyczeć, sprawniej je, pozwala się umyć czy ubrać. W dodatku opiekunowie nierzadko uważają oglądanie przez dziecko bajek na telefonie czy tablecie za narzędzie wychowawcze. Takie postrzeganie ma szczególnie miejsce w rodzinach o niższym statusie społeczno - materialnym, gdzie telewizja może być źródłem taniej rozrywki. [17, 18, 19]

Według badań przeprowadzonych przez Common Sense Media czas, który dzieci spędzają przed ekranem już od pierwszych lat życia jest niepokojąco wysoki. Średni czas, który spędzają przed ekranem dzieci w wieku poniżej 2 roku życia to 49 min, natomiast dla dzieci w wieku od 2 do 4 lat to już 2 godziny 30 min. Porównując wyniki z wcześniej przeprowadzonych badań można stwierdzić, że w domach osób badanych prawie zawsze jest dostęp do telewizji, wzrasta procent osób, które mają wykupiony abonament serwisów streamingowych i dostęp do internetu, a także coraz częściej telewizor połączony z internetem. Najbardziej popularnym sprzętem elektronicznym, który posiadały dzieci w wieku do 4 lat jest tablet. W wieku poniżej 2 lat - 8% dzieci posiadało własny tablet, a w wieku od 2 do 4 lat - już 43%. Natomiast jeśli chodzi o rodzaje aktywności wykonywanej używając sprzętów elektronicznych, to wśród dzieci poniżej 2 roku życia najczęściej, bo 30% oglądało filmy online, a 26% oglądało telewizję. Starsze dzieci (w wieku od 2 do 4 lat) oglądały filmy online ponad

2 razy częściej (78%), a 73% oglądało telewizję. W tej grupie wzrósł też odsetek dzieci grających w gry (65%) i co drugie dziecko używało aplikacji (52%). [20,21]

Naukowcy podkreślają, że ze względu na szkodliwy wpływ telewizji i urządzeń ekranowych, dzieci w wieku poniżej drugiego roku życia nie powinny mieć w ogóle do nich dostępu, a dla dzieci poniżej 3 lat zaleca się ograniczenie korzystania z tych urządzeń do 1 godziny dziennie. [22]

Wpływ wysokich technologii na dzieci w wieku wczesnodziecięcym

- **Rozwój fizyczny**

Internet, programy czy gry edukacyjne użytkowane przez osoby w odpowiednim wieku, w odpowiednich ilościach mogą stać się cennym źródłem informacji, narzędziem do zdobywania podstawowych i wyższych umiejętności. Zachęcają poprzez swoją atrakcyjną formę do korzystania z nich. Często są też traktowane jako nagroda po wykonanej pracy lub używane przez terapeutów do zachęcenia pacjentów do współpracy. Niestety wysokie technologie wraz z szeregiem korzyści, nieodpowiednio użytkowane niosą ze sobą także szkody. Badania obrazują negatywne skutki, jakie niesie ze sobą korzystanie lub nadmierne użytkowanie komputerów i innych urządzeń ekranowych przez dzieci. Wiążą się one nie tylko z szeroko pojętymi zaburzeniami mowy, ale także z rozwojem psychicznym i ruchowym dziecka. [23,24,25]

Dzieci poniżej roku, w których otoczeniu jest obecny wciąż włączony telewizor przebywają w nieustannym szumie, funkcjonują przy nim i zasypiają. Hałas ten hamuje ich proces uczenia się, poprzez wytwarzanie biernej postawy wobec otoczenia. Przed ukończeniem 3 roku życia dziecko nie jest w stanie objąć wzrokiem całego obrazu, który porusza się na ekranie telewizora, a tym bardziej go zrozumieć. Dzieci w wieku niemowlęcym nie interesują się zazwyczaj telewizją zbyt długo, ponieważ nie widzą dokładnie co się w niej wyświetla, a bodźce które dostają nie łączą się ze sobą. Nawet jeśli widzą, że prezenter coś mówi, to dźwięk nie wydobywa się z jego ust. W efekcie może się to stać dla nich czynnikiem drażniącym. [14, 26]

Dla dzieci poniżej 3 lat to nie sama treść jest zagrożeniem, a pasywność i brak ruchu, które są wywoływane przez ciągłe otoczenie dziecka szumem i bodźcami wizualnymi. Na tym etapie ruch powinien być nieodłącznym elementem ich życia. Dzieci powinny chodzić, biegać, poznawać przestrzeń, tekstury, uczyć się otaczającego świata. Jednak widząc rodziców, tak

często oglądających telewizję, naśladują ich. Przeszają wykorzystywać czas w sposób aktywny, a pod wpływem obserwacji rodzica, zaczynają spędzać czas biernie. Wygasa w nich kreatywność i chęć do czynnej zabawy z samym sobą. Zaczyna zanikać samodzielność. [26]

Oglądając telewizję, czy korzystając z komputera telefonu dziecko zastyga w bezruchu. Ma to bardzo niekorzystny wpływ na układ mięśniowo - szkieletowy, szczególnie jeśli taki brak aktywności jest długotrwały lub powtarzalny. Dziecko, które będzie przez dłuższy czas narażone na ekspozycję na urządzenia elektroniczne może odczuwać bóle i zawroty głowy, nudności, a także odczuwać przeciążenie wzroku. Oczywiście w miarę powtarzania wyżej wymienionych zachowań i zaniedbywania aktywności fizycznej mogą pojawić się zaburzenia napięcia mięśniowego, zaburzenia i wady postawy takie jak: zapadnięcie klatki piersiowej, pogłębienie kifozy piersiowej, przykurcze mięśni obręczy barkowej, karku i szyi, garbienie się, ogólne osłabienie mięśni i zła postawa ciała. W dodatku spędzanie większej ilości czasu przed ekranem powoduje zwiększenie niechęci do wykonywania aktywności umysłowych, wymagających wysiłku intelektualnego. [27]

Wciąż rośnie czas, który dzieci spędzają na używaniu urządzeń ekranowych. Przeprowadzane badania nierzadko wskazują na dwukrotne jego wydłużenie. Przykładowo - dzieci w wieku przedszkolnym powinny spędzać maksymalnie 2 godziny dziennie na oglądaniu telewizji, a czas, który na to przeznaczają potrafi wynosić od 2 do 4 godzin. Stan bezruchu, w który wpadają dzieci podczas korzystania z urządzeń ekranowych, jest określany mianem *transu*, naukowcy czasem używają stwierdzenia, że jest to stan *tępego warzywa*, ponieważ dziecko po obejrzeniu bajki czy programu nie jest w stanie wypowiedzieć się na jego temat. [27, 28]

Wydłużający się czas korzystania z urządzeń ekranowych (szczególnie tablet, telefon, komputer) może spowodować poza osłabieniem mięśni posturalnych także zaburzenia napięcia mięśni w obrębie przedramienia i ręki. Zwłaszcza jeśli dziecko utrzymuje rękę długo w nieprawidłowej lub nie zmieniającej się pozycji. Nadwyrężenie mięśni przedramienia i dłoni może powodować ból w ich obrębie lub przyczyniać się do uczucia dyskomfortu. Długofalowo może to nieść skutki w postaci niechęci dziecka do wykonywania czynności manualnych z powodu odczuwanego dyskomfortu. [23]

Poza bezpośrednim wpływem na stan mięśni i postawę dziecka wysokie technologie mogą także wpływać na inne struktury. Intensywne światło ekranu może podrażniać błony śluzowe oczu, nosa, prowadzić do zaburzeń widzenia, powodować takie dolegliwości jak zaczerwienienie oczu, suchość oczu, uczucie pieczenia, a także przyczyniać się do powstawania wad wzroku, które nie wykryte mogą prowadzić do wad postawy. [23]

- **Rozwój mowy**

Wczesny i długotrwały kontakt z wysokimi technologiami ma także wpływ na rozwój mowy u dzieci. Liczne badania prowadzone już od początku lat 90. dwudziestego wieku wykazały zależność pomiędzy wczesnym rozpoczęciem oglądania telewizji przez dzieci i tym, jak długo trwa jednorazowy kontakt z ekranem, a opóźnieniem rozwoju mowy. Sytuacja dzieci pogarszała się, miały one coraz częstszy dostęp do telewizji z racji jej rozpowszechniania się. Odnotowano wtedy opóźniony rozwój mowy u co 3 dziecka, średnie opóźnienie mowy u dzieci trzyletnich wynosiło rok. Zjawisko to miało miejsce na całym świecie, nie tylko w Europie, ale także i poza nią. Amerykańscy naukowcy wykazali, że u dzieci, które zaczęły oglądać telewizję przed 12 miesiącem życia i tymi, które oglądają telewizję dłużej niż 2h w ciągu dnia - ryzyko wystąpienia opóźnienia mowy jest sześciokrotnie wyższe. Oprócz opóźnienia rozwoju mowy odnotowywano także jej zaburzenia u około 20-23% dzieci. Niemieccy naukowcy pod koniec lat 90. alarmowali, że rodzice poświęcają tylko 12 minut dziennie na rozmowę z dzieckiem. Potwierdza to tylko fakt, że wbrew panującym jeszcze w niektórych kręgach trendom, dziecko nie nauczy się słów z bajek, programów czy telewizji. Bez kontaktu z drugim człowiekiem, dziecko nie ma motywacji do nauki. Nie ma wzorca, który pokaże mu, jak ułożyć usta, jak zapracować mięśniami, żeby prawidłowo wymawiać poszczególne głoski i słowa. [29,30]

Kontakt z ekranem wpływa także na funkcjonowanie mózgu. Jego działanie polega na wzajemnej współpracy dwóch półkul, polegającym na tym, że podczas działania jednej blokowana jest chwilowo druga. W okresie dziecięcym, lewa półkula, która jest odpowiedzialna za przetwarzanie informacji językowych, kształtuje swoje umiejętności, przejmując je od półkuli prawej, co dodatkowo zwiększa sprawność jej działania w innych czynnościach. Jednak w sytuacji, kiedy to dziecko jest od niemowlęstwa narażone na zbyt dużą ilość bodźców zewnętrznych w postaci migającego ekranu, szumu grających urządzeń elektronicznych jego prawa półkula, która odpowiada za opracowywanie bodźców przestrzennych jest mocno pobudzona, co powoduje blokowanie aktywności półkuli lewej. Opisana sytuacja może doprowadzić do opóźnienia mowy lub braku próby komunikacji językowej. [29]

Niemowlęta, które były narażone na kontakt z mediami od 30 minut do kilkunastu godzin w ciągu dnia zaobserwowano wiele niepokojących objawów takich jak: brak skupienia na twarzy osoby dorosłej, brak gaworzenia, dzieci te nie uśmiechały się na widok znajomej osoby, nie wsłuchiwały się także w jej głos, nie wykonywały gestów społecznych, natomiast zaobserwowano u nich spowolnienie rozwoju motoryki małej i motoryki dużej, jak również

wolniejszy rozwój umiejętności wykonywania celowych ruchów za pomocą warg czy języka. [29]

- **Związek rozwoju mowy z rozwojem fizycznym**

Rozwój fizyczny ma wpływ na rozwój mowy. W gabinetach logopedycznych poza ćwiczeniami, które skupiają się na prawidłowej artykulacji, w przypadkach, kiedy dziecko nie mówi lub jego słownictwo nie jest odpowiednio rozwinięte w stosunku do jego wieku, stosuje się ćwiczenia poprawiające motorykę. Podstawę do tego można znaleźć już w ułożeniu ośrodków w naszej korze mózgowej. Ośrodek, który jest odpowiedzialny za ruch rąk i ten, który jest odpowiedzialny za ruch języka, znajdują się obok siebie. Stymulacja jednego obszaru mózgu wspomaga także obszary położone sąsiednio. Oznacza to, że ćwicząc motorykę małą, wykonując masaż dłoni piłeczkami sensorycznymi, doskonaląc różne rodzaje chwytów, wykonując różnego rodzaju ćwiczenia manualne i prace plastyczne pośrednio będziemy też wpływać na usprawnienie rozwoju mowy. [31, 32]

Nie mniej ważny dla rozwoju mowy jest rozwój motoryki dużej dziecka. Dopełnia ona szereg bodźców, które są odbierane wykorzystując motorykę małą. Doskonalone jest wtedy planowanie ruchu, a także sekwencji ruchów w tym tych bardziej złożonych. Uczenie się tego pomaga dziecku w opanowaniu sztuki mówienia, czytania, pisania, które wymagają umiejętności planowania. Prawidłowe mówienie, wymaga od dziecka by planowało ono ruch całego ciała, by był on kontrolowany. [31]

Dziecko niemówiące nie używa narządów artykulacyjnych, które są również częścią układu ruchu. Często występują też u niego bardziej ogólne problemy motoryczne, wśród których spotyka się obniżoną sprawność manualną, niezborność ruchu, trudności z utrzymaniem równowagi. [33]

- **Funkcjonowanie dziecka**

Wysokie technologie wpływają także na codzienne funkcjonowanie organizmu. Jak wiadomo odpowiednia ilość i jakość snu są niezbędne dla prawidłowego rozwoju dziecka i pełnią funkcję regeneracyjną po wpływie szkodliwych czynników zewnętrznych. Z różnych badań przeprowadzanych na przestrzeni czasu da się zauważyć korelację pomiędzy ekspozycją na działanie wysokich technologii, a wynikami jakości snu. Osoby, które były narażone na kontakt z ekranem przed snem wskazywały na krótszy czas snu, gorszą jego jakość

i występowanie senności dnia następnego. W celu wytłumaczenia powyższego zjawiska zaproponowano teorię, która tłumaczy skrócenie czasu snu przez narażenie na światło niebieskie i wystąpienie pobudzenia psychofizycznego spowodowanego napływem bodźców. W przeprowadzonych później badaniach udowodniono, że światło niebieskie hamuje wydzielanie melatoniny, która jest jednym z czynników pozwalających na sen, przesuwając rytm dobowy, wpływa na zwiększenie czujności i skraca czas snu poprzez powodowanie szybkich ruchów gałek ocznych. Prawdopodobnie światło to ma jeszcze większy wpływ na najmłodsze dzieci, ze względu na proporcjonalnie większy rozmiar źrenicy, przez którą dziecko odbiera więcej bodźców. [34,35]

Wpływ długiego i częstego oglądania telewizji na wzrost masy ciała został wielokrotnie udowodniony. Stwierdza się, że oglądanie telewizji w wieku przedszkolnym przez 2 godziny dziennie ma wpływ na wystąpienie nadwagi we wczesnym wieku dorosłym. Najbardziej szkodliwy wpływ na masę ciała ma spożywanie wysokokalorycznych produktów podczas oglądania telewizji i ograniczenie aktywności ruchowej. Pomędzy programami telewizyjnymi wyświetlane są też reklamy żywności, które mogą zmienić preferencje żywieniowe szczególnie u dzieci. Prawdopodobną przyczyną powyższego zjawiska jest różny poziom świadomości rodziców na temat niekorzystnego wpływu reklam na postrzeganie (w tym przypadku jedzenia) przez dzieci. Rozwija się ono w różnym stopniu niezależnie od wieku.

Wpływ na przyrost wagi może też mieć rozregulowanie hormonalne wywołane niedoborem snu, który jest związany z użytkowaniem urządzeń ekranowych i zmianą nawyków żywieniowych. [34,36]

W ostatnich latach obserwuje się wzrost zachorowań dzieci na choroby układu mięśniowo - szkieletowego. Według niektórych badań może być to częściowo związane z użytkowaniem urządzeń elektronicznych. Istnieją pewne korelacje pomiędzy czasem oglądania telewizji, a bólami dolnego odcinka kręgosłupa. Łączy się też bóle poszczególnych odcinków kręgosłupa z rodzajem nadmiernie używanych sprzętów elektronicznych. Istnieje związek między korzystaniem z urządzeń mobilnych, a bólami odcinka szyjnego kręgosłupa, ponieważ pochylenie głowy w przód o 60 stopni zwiększa sześciokrotnie obciążenie kręgosłupa szyjnego. Dlatego zaleca się utrzymywanie neutralnej pozycji kręgosłupa podczas korzystania z urządzeń mobilnych. Ból w kilku odcinkach kręgosłupa może być spowodowany nie tylko długością czasu, który jest spędzany w bezruchu, w czasie korzystania z wysokich technologii, ale także z nieprawidłowymi wzorcami postawy podczas ich użytkowania. [34,37,38]

Wysokie technologie a rozwój integracji sensorycznej

Integracja sensoryczna to proces organizowania informacji sensorycznej w taki sposób, żeby mózg był w stanie wygenerować odpowiednią odpowiedź, czyli ruch, myśl, emocje, percepcje. Do rozwoju prawidłowej integracji sensorycznej potrzebne są zróżnicowane bodźce, które będą pełniły rolę stymulantów. Odpowiednie, zróżnicowane i dostosowane do wieku bodźcowanie dziecka, zapewnienie mu odpowiedniej dawki ruchu, będzie miało wpływ na ilość wytworzonych synaps w jego mózgu. Przy odpowiednim stymulowaniu dziecka jego zmysły będą prawidłowo rozwinięte, nauczy się koncentracji, a w przyszłości nauka będzie mu przychodziła z większą łatwością, ponieważ to układ sensoryczny pomaga dziecku rozszyfrować zapisane literami słowo. [39]

W sytuacji, kiedy dziecko spędza dużo czasu korzystając z urządzeń ekranowych, zarówno czynnie jak i biernie, hamuje to jego aktywności, poprzez mechanizmy, które były opisane we wcześniejszych podrozdziałach pracy. Dziecko patrząc w ekran nie wykonuje większych aktywności ruchowych, nie rozwijając przy tym równowagi, koordynacji i propriocepcji. Nie ma kontaktu z otoczeniem. Dodatkowo często pojawiające się w tym czasie podjadanie przyczynia się do nabierania masy ciała, która jest częściowo związana z łatwością wykonywania aktywności ruchowych. Ten ciąg przyczynowo - skutkowy powoduje kolejne deficyty rozwoju wyżej wymienionych zmysłów, a tym samym może powodować zaburzenia integracji sensorycznej, ponieważ dziecko nie dostarcza sobie odpowiedniej ilości różnych bodźców sensorycznych. Jednymi z typowych oznak dysfunkcji integracji sensorycznej są rozkojarzenie lub nadaktywność, problematyczne zachowanie, opóźnienia rozwoju mowy, problemy z nauką w szkole. [39,40]

Cel badania

Celem głównym mojej pracy magisterskiej była ocena wpływu wysokich technologii na rozwój motoryczny dzieci w wieku wczesnodziecięcym.

Cel główny został rozbudowany o poniższe cele szczegółowe:

1. Ocena stopnia ekspozycji dzieci na wysokie technologie.
2. Analiza wpływu długości czasu korzystania z wysokich technologii na rozwój w zakresie: kontroli posturalnej i motorycznej, motoryki małej, samoobsługi.
3. Analiza wpływu płci na rozwój aktywności motorycznej dzieci.

Material i metoda badania

Material badawczy

Grupę badaną stanowiło 35 dzieci, 19 chłopców i 16 dziewcząt, i ich rodzice. Były to zdrowe dzieci uczęszczające do Żłobka Miejskiego nr 2 i Żłobka Miejskiego nr 6 na terenie miasta Białystok.

Metodyka badań

W trakcie badań posłużono się metodą obserwacyjną. Narzędziem badawczym była Skala oceny funkcjonalnej pacjentów w wieku przedszkolnym (załącznik 2), która stanowi załącznik do Uchwały Krajowej Rady Fizjoterapeutów z dnia 17 maja 2019 r. Podczas badania dzieci były oceniane pod kątem czterech głównych rodzajów aktywności: kontroli posturalnej, kontroli motorycznej, zręczności i samoobsługi. Dziecko mogło dostać za każdą wykonaną czynność od 0 do 8 punktów. Dziecko, które ukończyło 3 rok życia mogło dostać z każdej części po maksymalnie 8 punktów, po zsumowaniu 32 punkty. Natomiast dziecko poniżej 3 roku życia mogło otrzymać maksymalnie 4 punkty z każdej sprawdzanej części, co daje łącznie 16 punktów.

Dziecko otrzymywało za każdą czynność:

- 2 punkty - jeśli wykonywało daną czynność samodzielnie
- 1 punkt - jeśli wykonywało daną czynność z pomocą fizyczną
- 0 punktów - jeśli nie potrafiło wykonać danej czynności

Dzieci były oceniane w placówkach, do których uczęszczały pod nadzorem opiekunów, a ich wyniki były zapisywane na karcie pacjenta (załącznik 3)

Dodatkowo podczas badań posłużono się metodą sondażu diagnostycznego. Narzędziem badawczym był kwestionariusz ankietowy, który został stworzony na potrzeby niniejszej pracy magisterskiej i rozdany rodzicom dzieci (załącznik nr 4). Składał się on z 21 pytań (w tym 2 pytania otwarte, 15 pytań zamkniętych jednokrotnego wyboru, 4 pytań wielokrotnego wyboru w tym 2 pytań półotwartych i 2 zamkniętych wielokrotnego wyboru). Pytania zawarte w ankiecie odnosiły się do sposobu, długości i częstości aktywności ruchowej dziecka, kontaktu dziecka z urządzeniami elektronicznymi, łatwości dostępu do tych urządzeń, użytkowania i dostępności zabawek sensorycznych.

Przed przystąpieniem do badań, rodzice dzieci otrzymali: informację o badaniu i oświadczenia o wyrażeniu zgody na udział w badaniu ich dzieci (załącznik 5), a także informację o RODO i oświadczenie o wyrażeniu zgody na przetwarzanie danych osobowych (załącznik 6). Do dokumentów została dołączona wyżej wspomniana ankieta, która zawierała informację o dobrowolności uczestnictwa w badaniu i możliwości zrezygnowania z niego na każdym etapie.

Na realizację badań uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku (Uchwała nr APK.002.283.2022), dyrekcji Żłobka Miejskiego nr 2 i Żłobka Miejskiego nr 6 w Białymstoku.

Zebrane dane zostały opracowane za pomocą programu Arkusze Google. Analiza statystyczna została wykonana w programie Statistica Data Miner + QCPL, na który licencję posiada Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Zastosowano test Chi² i Dokładny test Fishera. Hipotezy statystyczne zweryfikowano na poziomie istotności $p \leq 0,05$.

Wyniki

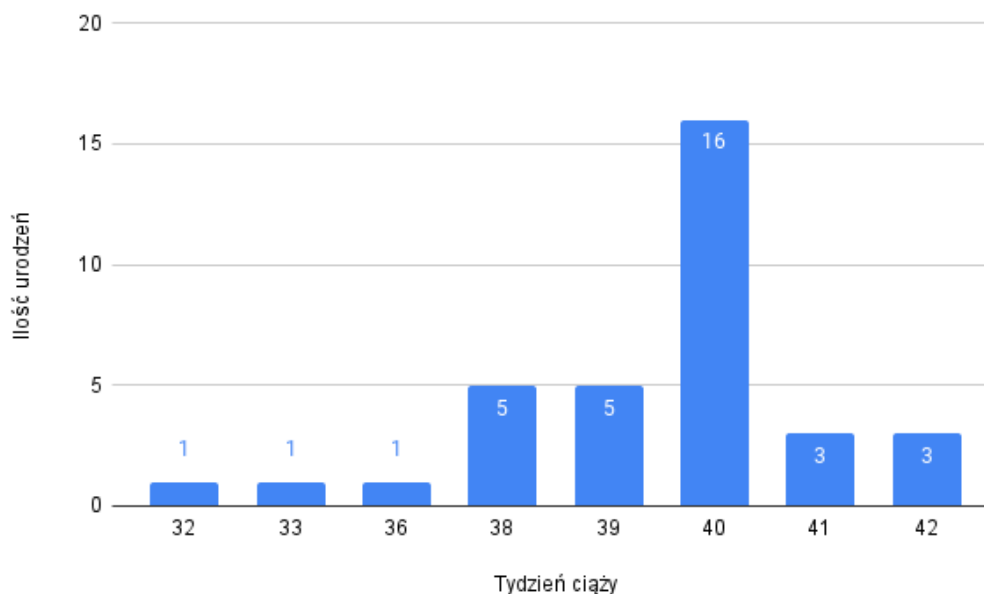
Charakterystyka grupy badanej

W badaniu wzięło udział 35 dzieci, w tym 19 chłopców i 16 dziewczynek. Wiek badanych mieścił się w przedziale od 27 miesięcy do 40 miesięcy. Średni wiek chłopców wynosił ponad 33 miesiące, natomiast średni wiek dziewczynek był wyższy i wynosił ponad 34 miesiące. **(Tabela 1.)**

Tabela 1. Analiza grupy badanej uwzględniająca płeć i wiek.

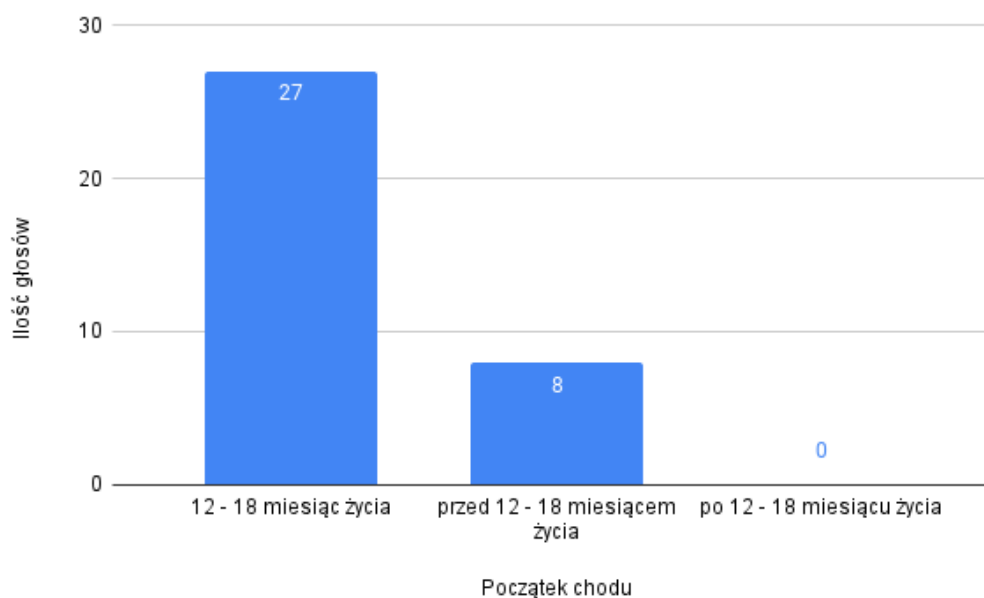
Płeć	Liczba osób	Średnia wieku	Minimalny wiek	Maksymalny wiek	Odch. std. od wieku
Mężczyzna	19 (54,29%)	33,32	27,00	38,00	3,65
Kobieta	16 (45,71%)	34,31	28,00	40,00	3,86

Najwięcej badanych dzieci urodziło się w 40 tygodniu ciąży. Znaczna większość urodziła się pomiędzy 38, a 42 tygodniem ciąży. **(Rycina 1.)**



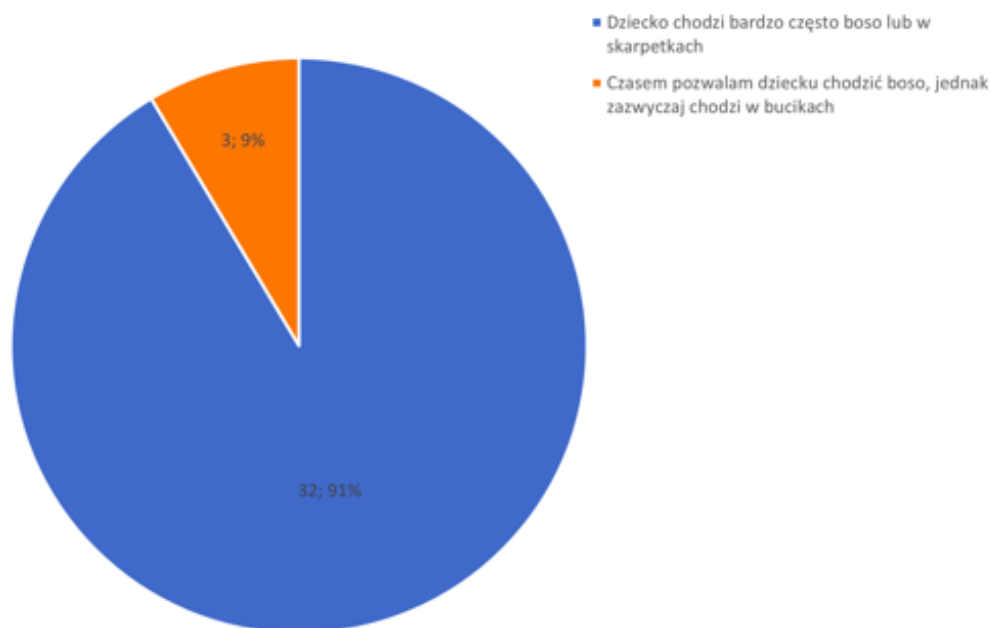
Rycina 1. Rozkład urodzeń w odniesieniu do tygodnia ciąży.

Prawie 80% badanych zainicjowało chód w okresie normatywnym, czyli pomiędzy 12 a 18 miesiącem życia. Pozostała część badanych rozpoczęła chód przed tym okresem. **(Rycina 2)**



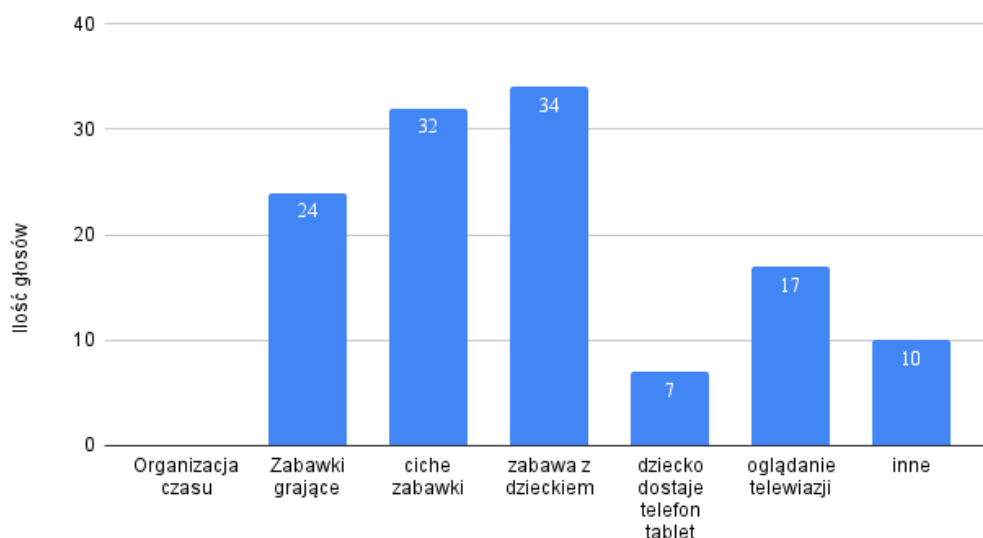
Rycina 2. Rozkład okresu rozpoczęcia chodu przez badanych.

Ponad 90% ankietowanych często pozwala dzieciom na chodzenie na bosy. **(Rycina 3.)**



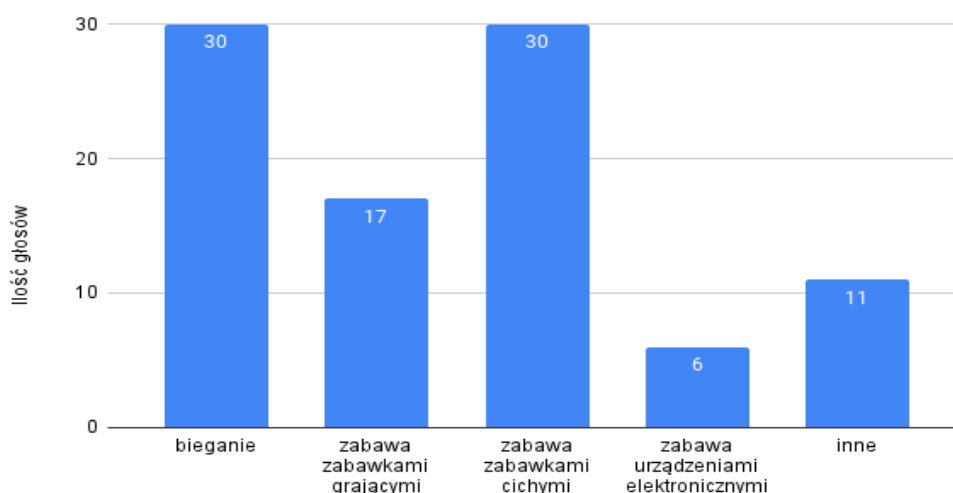
Rycina 3. Zestawienie odpowiedzi na pytanie: "Czy pozwala Pan/Pani dziecku chodzić bosą".

Najczęściej wybieranymi sposobami organizacji czasu dziecku według respondentów są zabawa z dzieckiem, samodzielna zabawa dziecka cichymi zabawkami (takimi jak lalki, misie, klocki i inne), samodzielna zabawa dziecka zabawkami grającymi. Jedynie 7 respondentów odpowiedziało, że daje dziecku urządzenie elektroniczne w postaci telefonu lub tabletu. **(Rycina 4)**



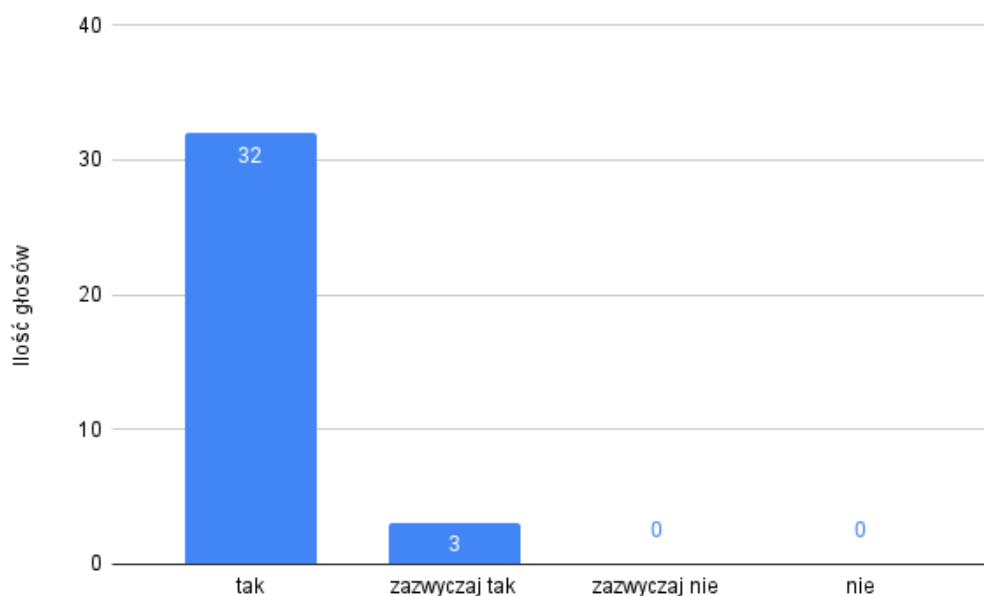
Rycina 4. Sposoby organizacji czasu dzieciom przez rodziców. Pytanie wielokrotnego wyboru.

Najczęściej wybieranymi aktywnościami podejmowanymi przez dzieci przebywające w domu są bieganie i zabawa zabawkami cichymi. Blisko połowa respondentów wskazała też na zabawę zabawkami grającymi. (Rycina 5.)



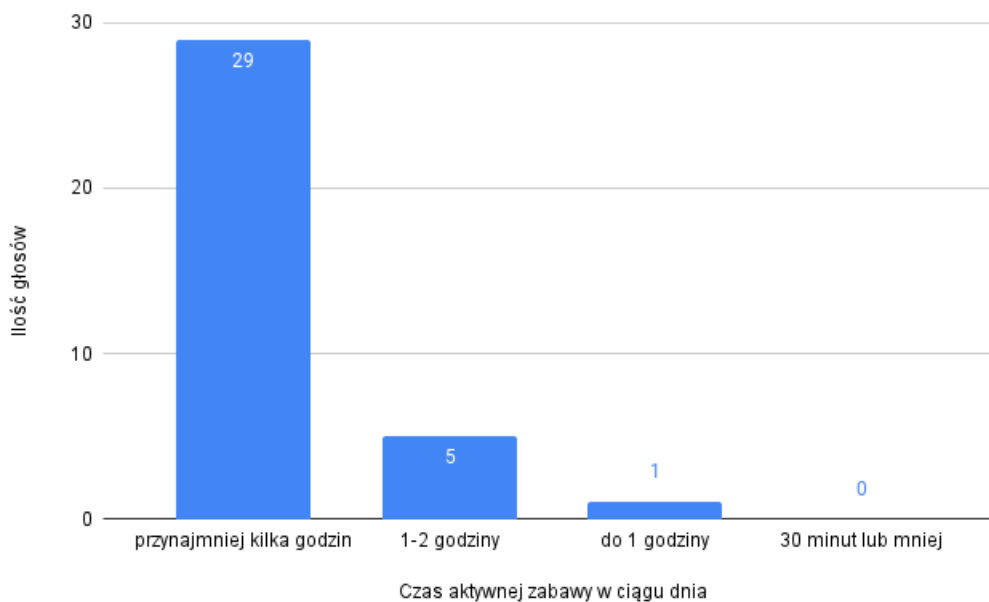
Rycina 5. Aktywności inicjowane przez dzieci podczas pobytu w domu. Pytanie wielokrotnego wyboru.

Wszyscy respondenci wskazali, że ich dzieci lubią spędzać czas aktywnie. (Rycina 6.)



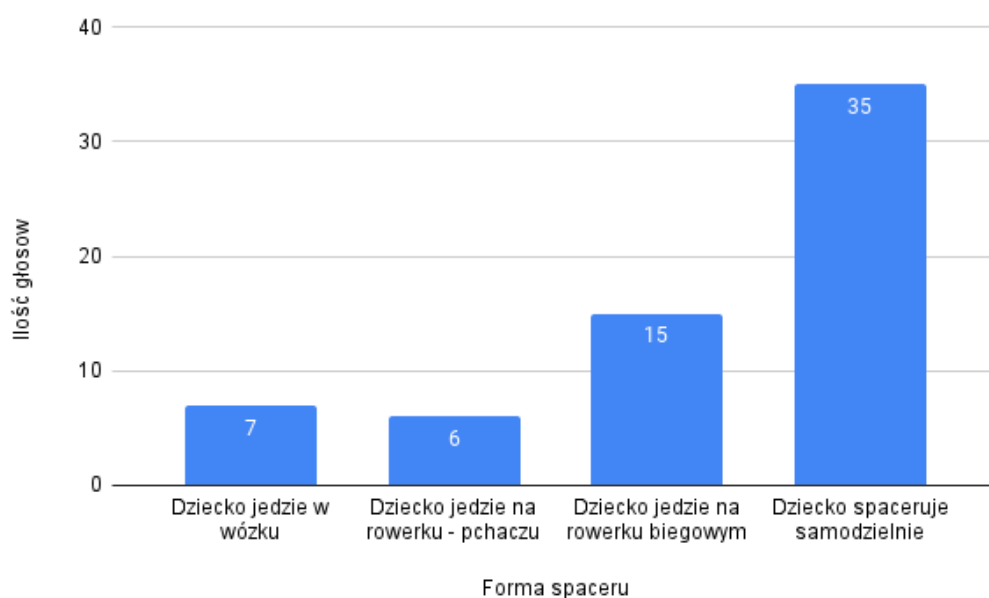
Rycina 6. Odpowiedź na pytanie: "Czy dziecko lubi spędzać czas aktywnie?"

Znaczna część respondentów odpowiedziała, że ich dzieci spędzają na aktywnej zabawie przynajmniej kilka godzin dziennie. Żadne z dzieci osób ankietowanych nie spędza mniej niż 30 minut na aktywnej zabawie. **(Rycina 7.)**



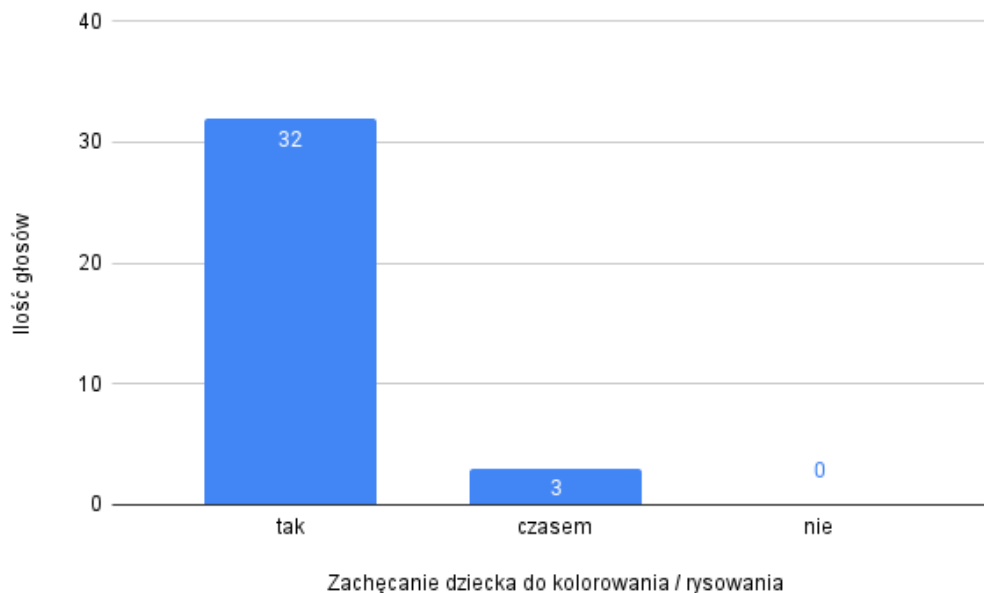
Rycina 7. Ilość czasu spędzanego przez dzieci na aktywnej zabawie.

Wszystkie dzieci przynajmniej przez część spaceru przemieszczają się na poprzecz chód. Drugą najczęściej wybieraną formą poruszania się dziecka jest jazda na rowerku biegowym. **(Rycina 8.)**



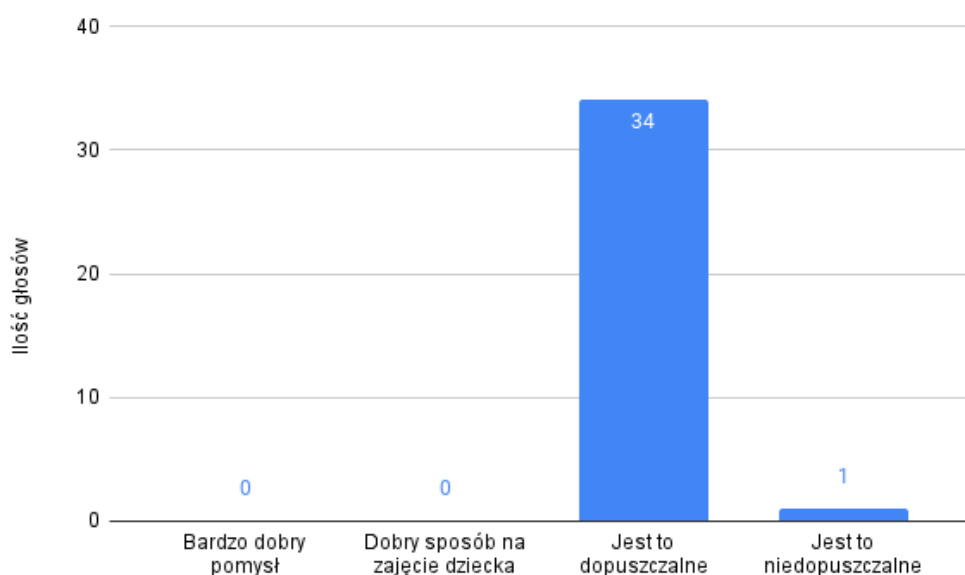
Rycina 8. Sposób przemieszczania się dzieci na spacerach. Pytanie wielokrotnego wyboru.

Znaczna część ankietowanych zachęca dzieci do kolorowania lub rysowania. (Rycina 9.)



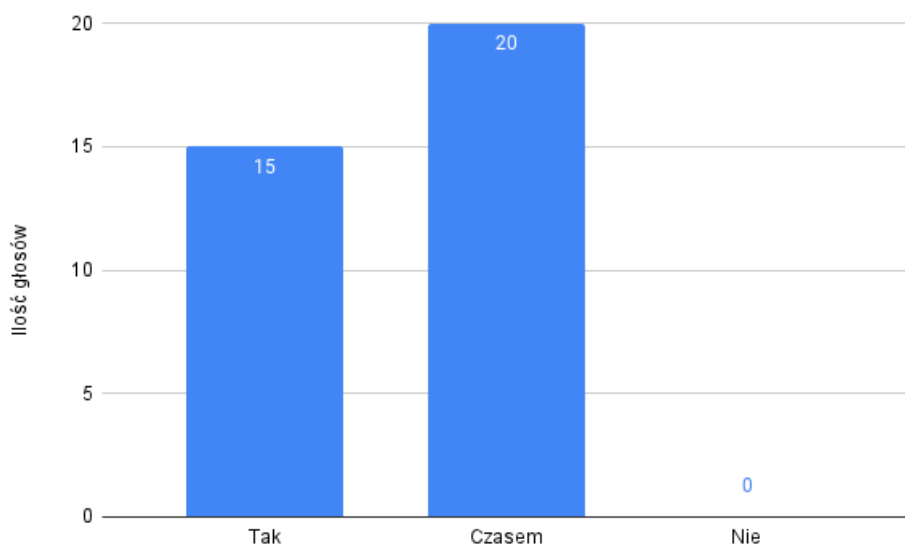
Rycina 9. Rozkład odpowiedzi respondentów na pytanie: "Czy zachęca Pan/Pani dziecko do wykonywania takich czynności jak np. kolorowanie obrazków lub rysowanie?"

Zdecydowana większość rodziców odpowiedziała, że korzystanie przez dzieci do lat 3. ze sprzętów elektronicznych nie jest najlepszym rozwiązaniem lecz jest to zachowanie dopuszczalne. (Rycina 10.)



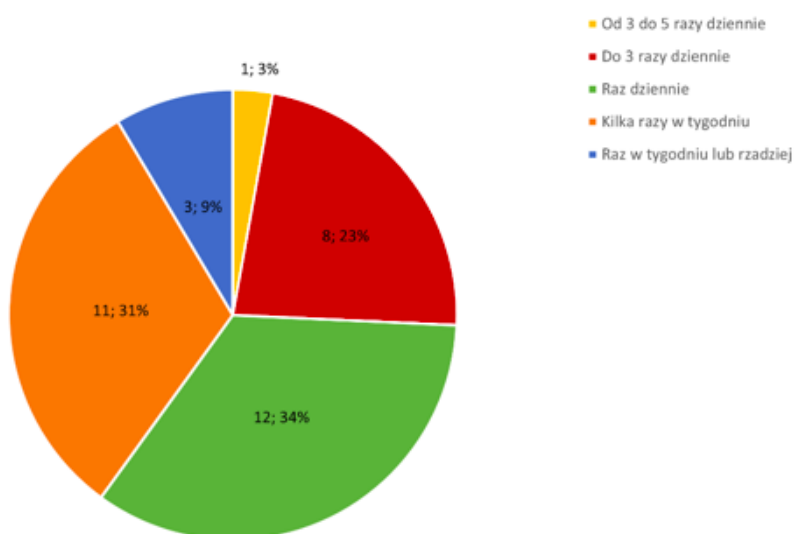
Rycina 10. Opinia respondentów na temat korzystania ze sprzętów elektronicznych przez dzieci do lat 3.

Wszyscy ankietowani pozwalają dzieciom na korzystanie ze sprzętów elektronicznych takich jak telefon, tablet, komputer czy telewizor. Nikt nie zaznaczył odpowiedzi *Nie*. (**Rycina 11.**)



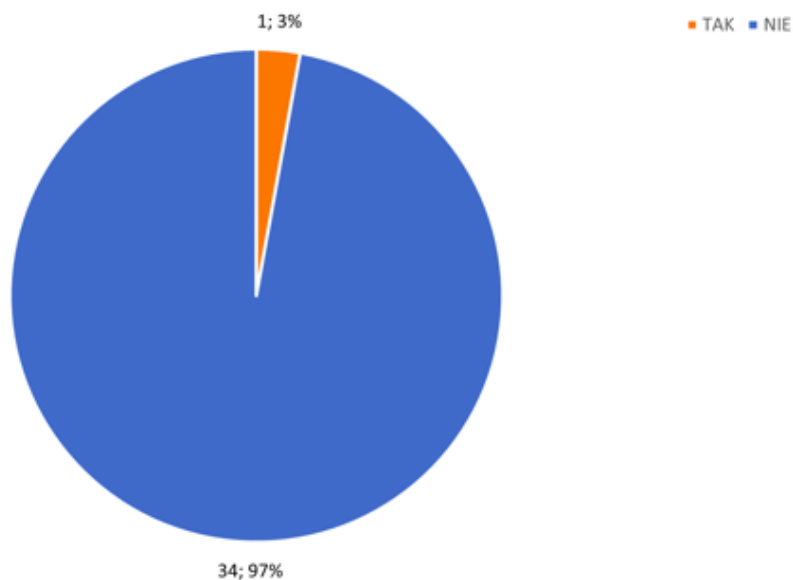
Rycina 11. Odpowiedź na pytanie: “Czy pozwala Pan/Pani dziecku na korzystanie z wyżej wymienionych sprzętów elektronicznych”

Ponad 50% ankietowanych odpowiedziało, że ich dziecko korzysta z urządzeń elektronicznych przynajmniej raz dziennie. (**Rycina 12.**)



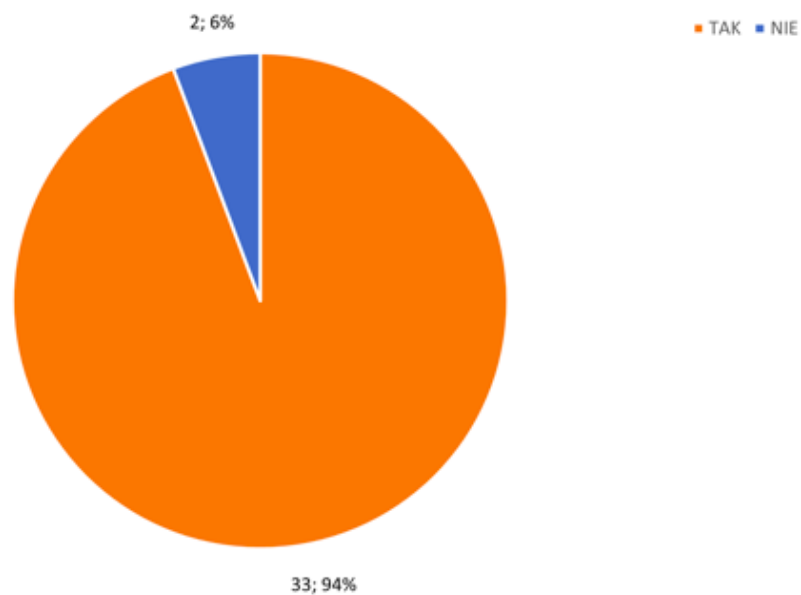
Rycina 12. Częstość korzystania przez dzieci ze sprzętów elektronicznych.

Ponad 97% respondentów odpowiedziało, że ich dziecko nie posiada własnego urządzenia elektronicznego. **(Rycina 13.)**



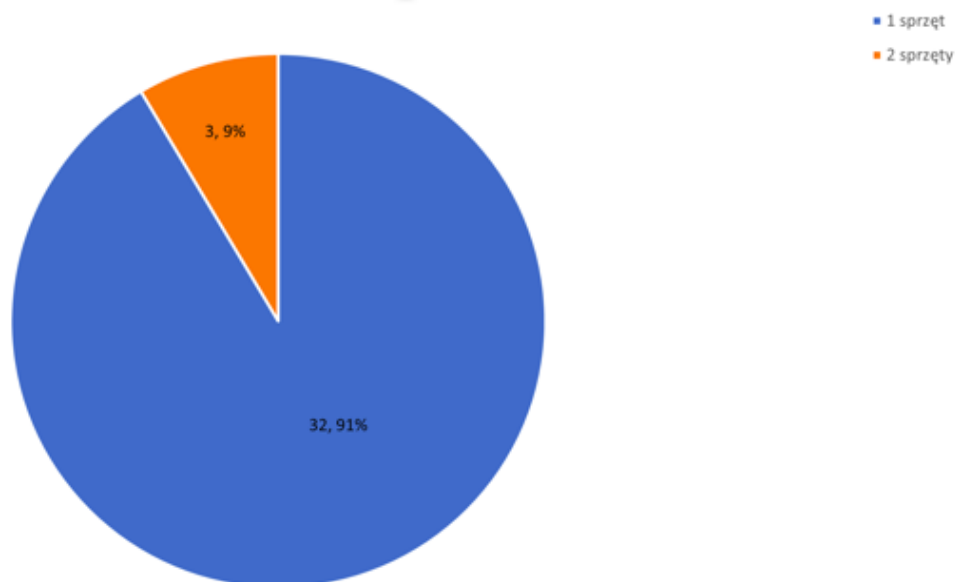
Rycina 13. Odpowiedź na pytanie: "Czy dziecko ma własny sprzęt elektroniczny".

Ponad 94% ankietowanych odpowiedziało, że dziecko ma ustalony limit czasowy na korzystanie ze sprzętów elektronicznych. **(Rycina 14.)**



Rycina 14. Odpowiedź na pytanie: “Czy dziecko ma limit czasowy na korzystanie ze sprzętów elektronicznych?”.

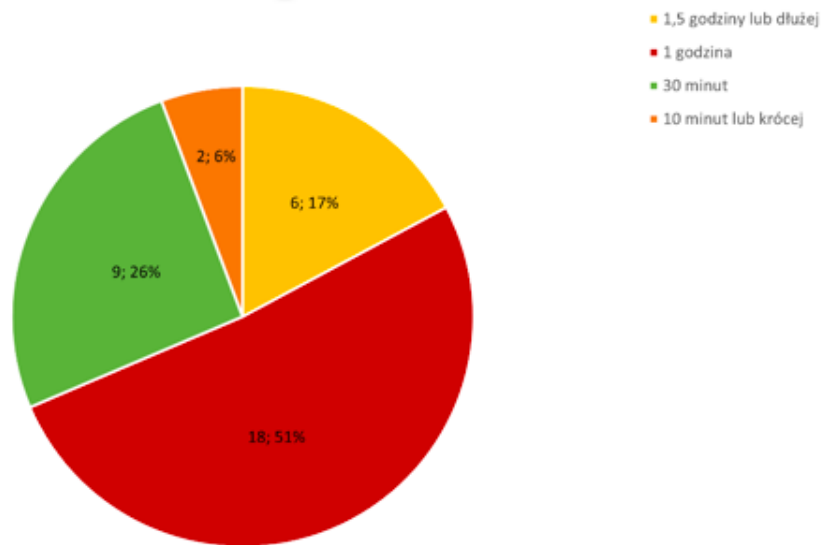
Zdecydowana większość ankietowanych odpowiedziała, że ich dziecko korzysta z jednego sprzętu elektronicznego w ciągu dnia. **(Rycina 15.)**



Rycina 15. Ilość sprzętów elektronicznych, z których korzystają dzieci ankietowanych.

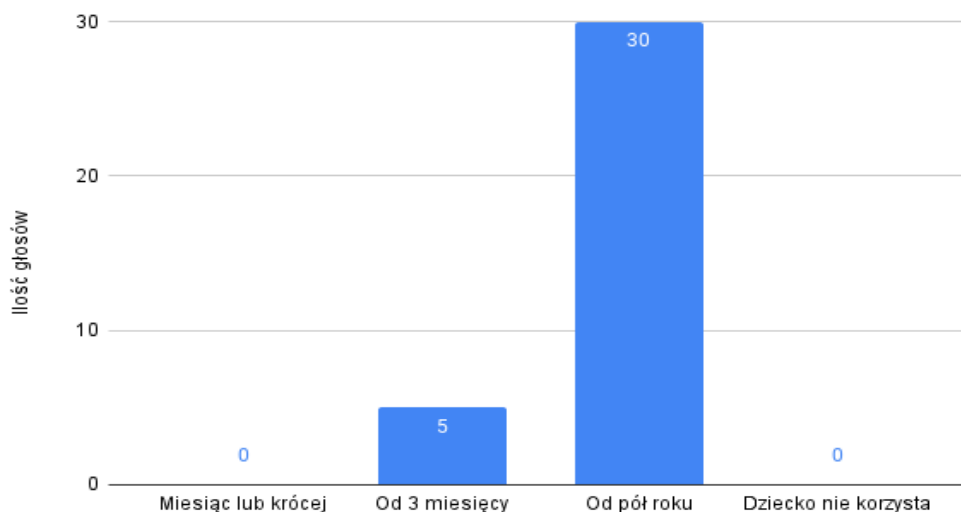
Ponad 50% ankietowanych wskazało, że ich dzieci mogą poświęcić w ciągu dnia 1 godzinę na korzystanie ze sprzętów elektronicznych. Drugą najczęściej wybieraną

odpowiedzią był limit 30 minut dziennie (ponad 25%), a 17% ankietowanych pozwala dzieciom na dostęp do urządzeń elektronicznych przez 1,5 godziny lub dłużej. **(Rycina 16.)**



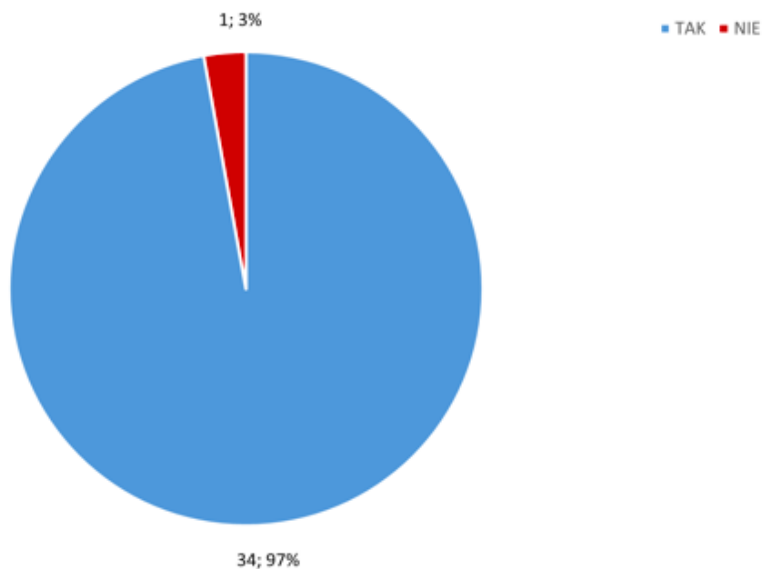
Rycina 16. Limit czasowy badanych dzieci na korzystanie ze sprzętów elektronicznych.

Zdecydowana większość ankietowanych zaznaczyła, że ich dziecko ma dostęp do sprzętów elektronicznych od około pół roku. Żaden z opiekunów nie zaznaczył, że jego dziecko korzysta ze sprzętów elektronicznych miesiąc lub krócej lub, że nie korzysta wcale. **(Rycina 17.)**



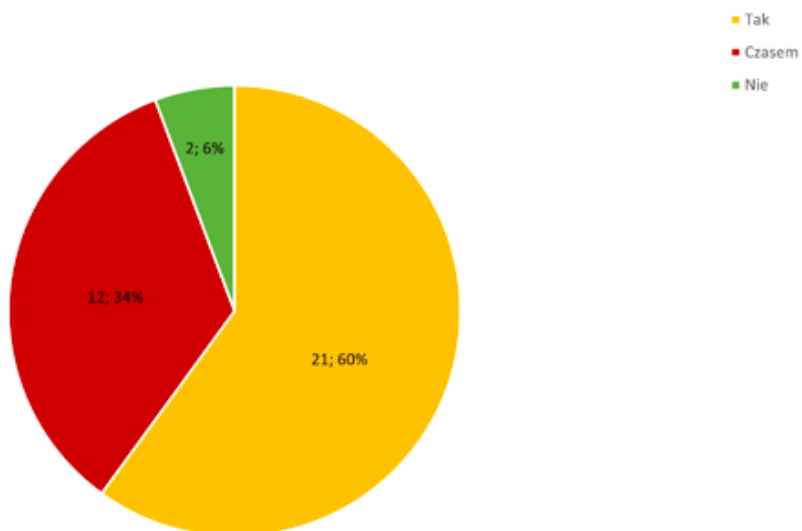
Rycina 17. Odpowiedź na pytanie: “Od jak dawna dziecko ma dostęp do sprzętów elektronicznych”.

Prawie wszyscy ankietowani zaznaczyli, że ich dziecko ma dostęp do zabawek sensorycznych. **(Rycina 18.)**



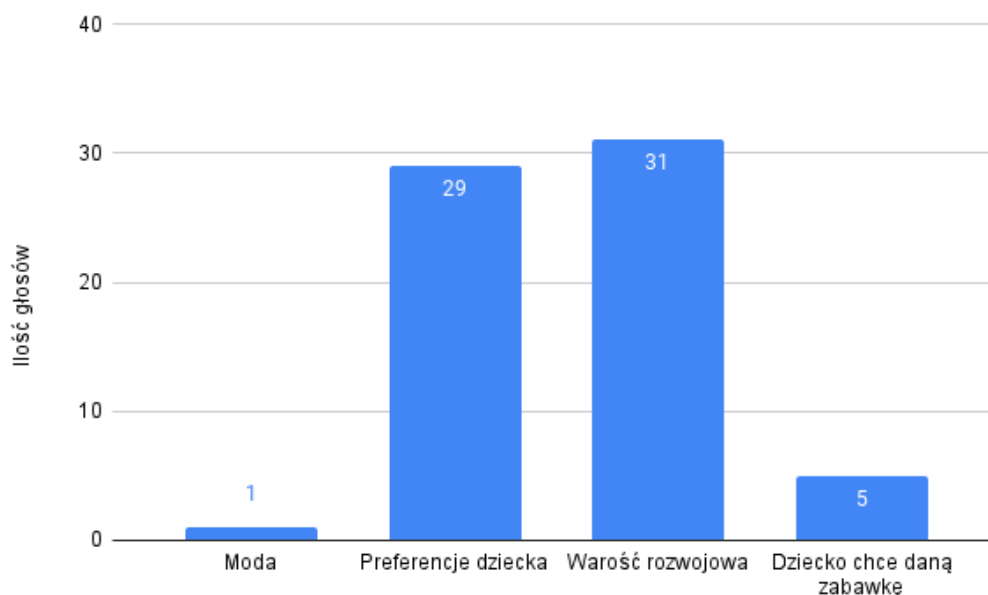
Rycina 18. Odpowiedź respondentów na pytanie: “Czy dziecko ma dostęp do zabawek sensorycznych?”.

Ponad 94% ankietowanych zaznaczyło, że ich dzieci sięgają po zabawki sensoryczne. Tylko około 5% dzieci nie lubi zabawy zabawkami sensorycznymi. **(Rycina 19.)**



Rycina 19. Odpowiedzi na pytanie: “Czy dziecko chętnie bawi się zabawkami sensorycznymi?”.

Ankietowani najczęściej zwracają uwagę na wartość rozwojową zabawki i preferencje dziecka dotyczące zabawek, natomiast bardzo rzadko sugerują się modą przy dokonywaniu tego wyboru. **(Rycina 20.)**



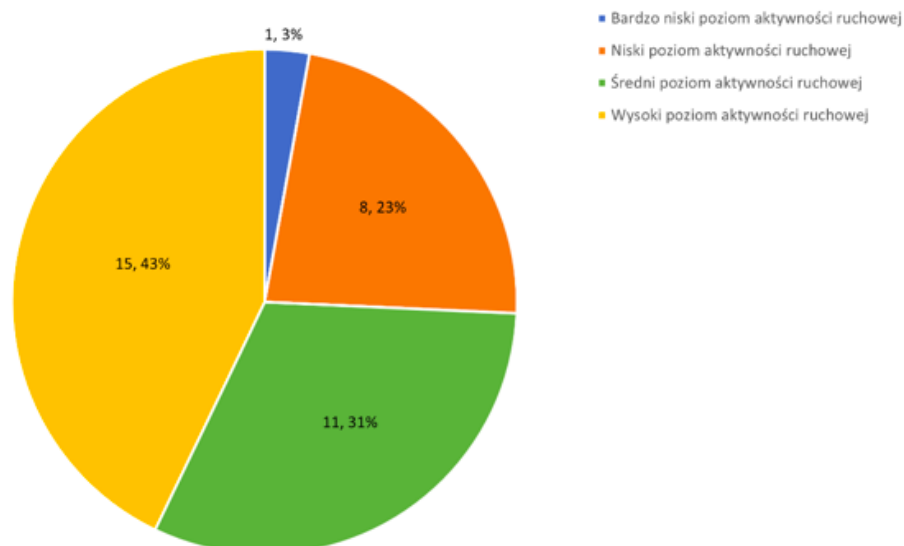
Rycina 20. Aspekty, na które zwracają uwagę ankietowani w trakcie wyboru zabawek dla dzieci. Pytanie wielokrotnego wyboru.

Ocena funkcjonalna dzieci w wieku przedszkolnym

Dzieci zostały ocenione pod kątem 4 głównych aktywności: kontroli posturalnej, motoryki dużej, motoryki małej i samoobsługi. Ich wyniki punktowe zostały opisane procentowo i przyporządkowane do odpowiedniego przedziału procentowego odpowiadającego podziałowi poziomemu aktywności (IA) przedstawionemu w wytycznych Krajowej Izby Fizjoterapeutycznej. Przedział:

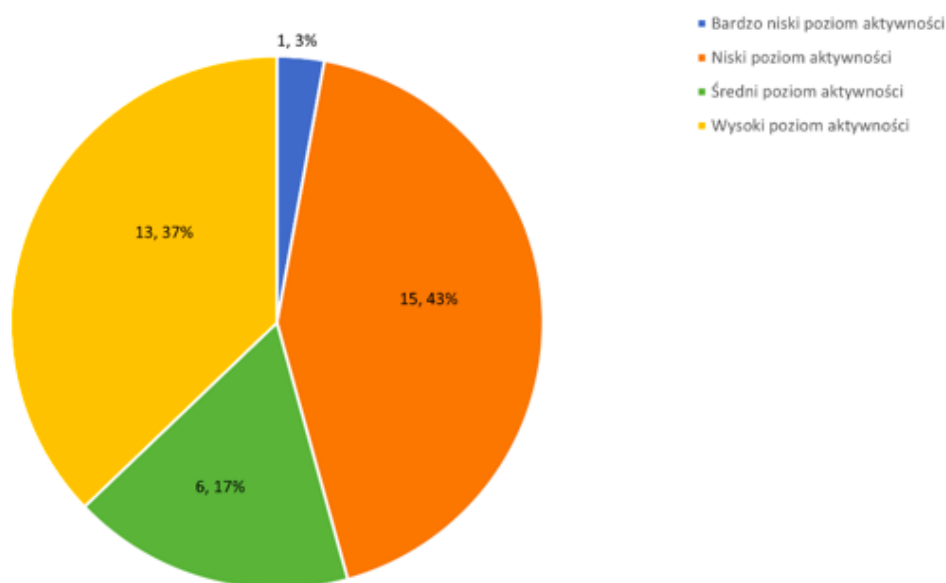
- 0-25% - oznacza bardzo niski poziom aktywności
- 26-50% - oznacza niski poziom aktywności
- 51-75% - oznacza średni poziom aktywności
- 76-100% - oznacza wysoki poziom aktywności.

Ponad połowa badanych dzieci wykazuje średni lub niższy poziom aktywności ruchowej. Około 40% dzieci podczas badań zaprezentowało wysoki (prawidłowy) poziom aktywności ruchowej. Blisko $\frac{1}{3}$ dzieci wykazuje średni poziom aktywności. **(Rycina 21.)**



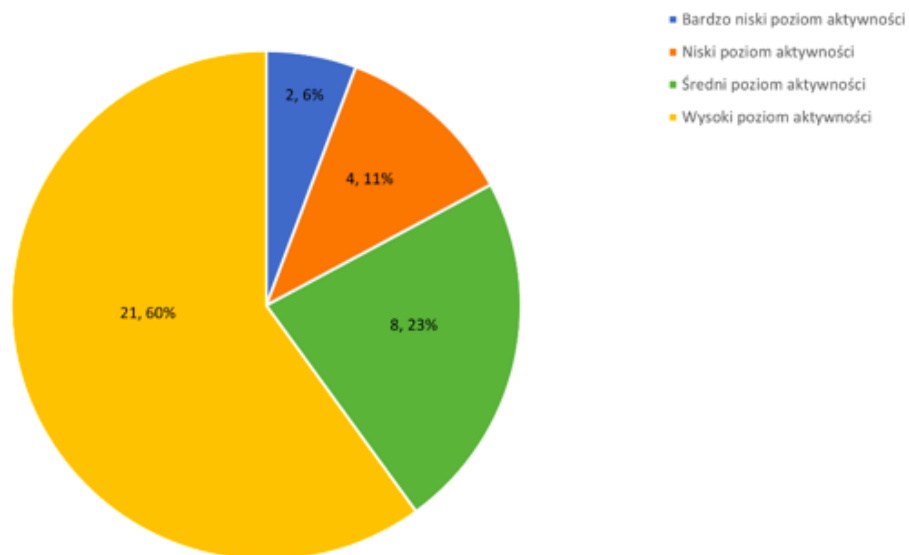
Rycina 21. Podział poziomu aktywności ruchowej badanych dzieci.

Prawie 46% dzieci uzyskało wynik do 50% punktów. Ponad 1/3 badanych uzyskała wynik świadczący o wysokim poziomie kontroli posturalnej. **(Rycina 22.)**



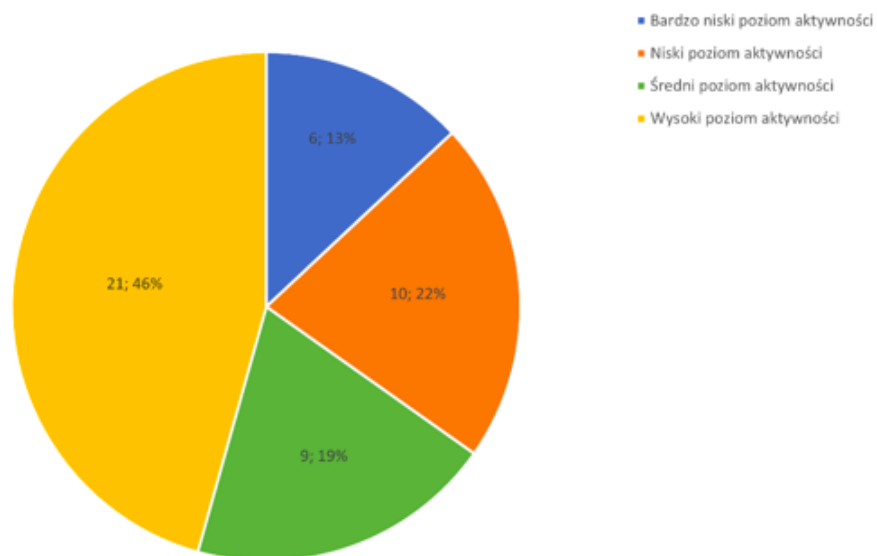
Rycina 22. Podział poziomu kontroli posturalnej wśród badanych.

Największa część badanych dzieci osiągnęła wynik świadczący o wysokim rozwoju kontroli motorycznej. Ponad 80% dzieci uzyskało wynik powyżej 50% punktów. **(Rycina 23.)**



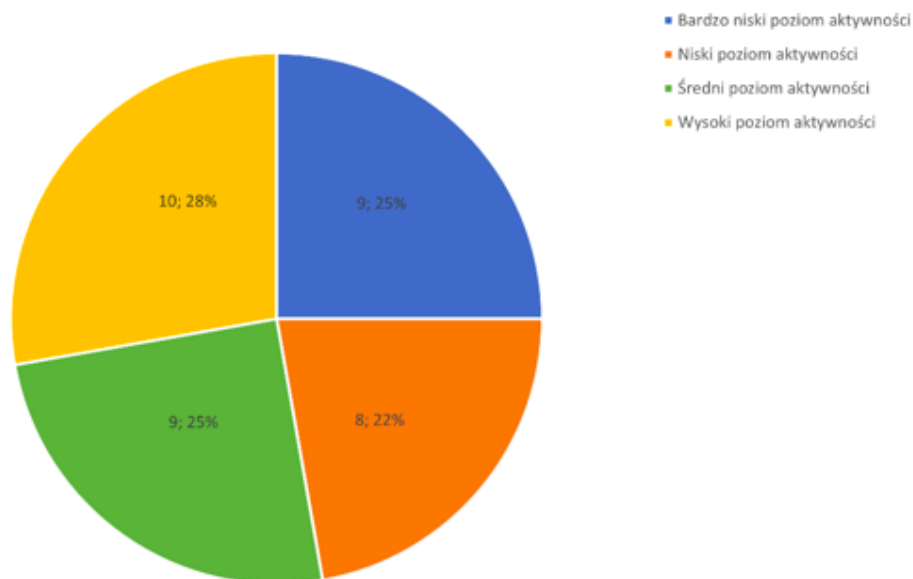
Rycina 23. Procentowy rozkład stopnia kontroli motorycznej.

Obserwuje się porównywalny rozkład badanych pomiędzy cztery przedziały procentowe. (Rycina 24.)



Rycina 24. Podział procentowy stopnia rozwoju motoryki małej.

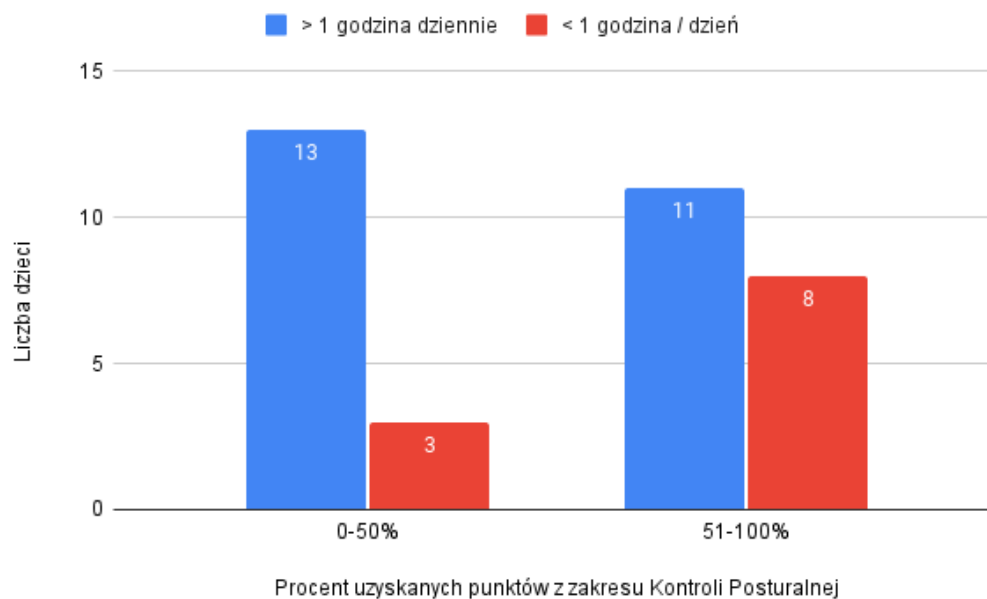
Liczba dzieci, które uzyskały mniej niż połowę punktów z zakresu samoobsługi jest porównywalna do liczby dzieci, które uzyskały wyższy wynik. (Rycina 25.)



Rycina 25. Procentowy rozkład poziomu samoobsługi badanych.

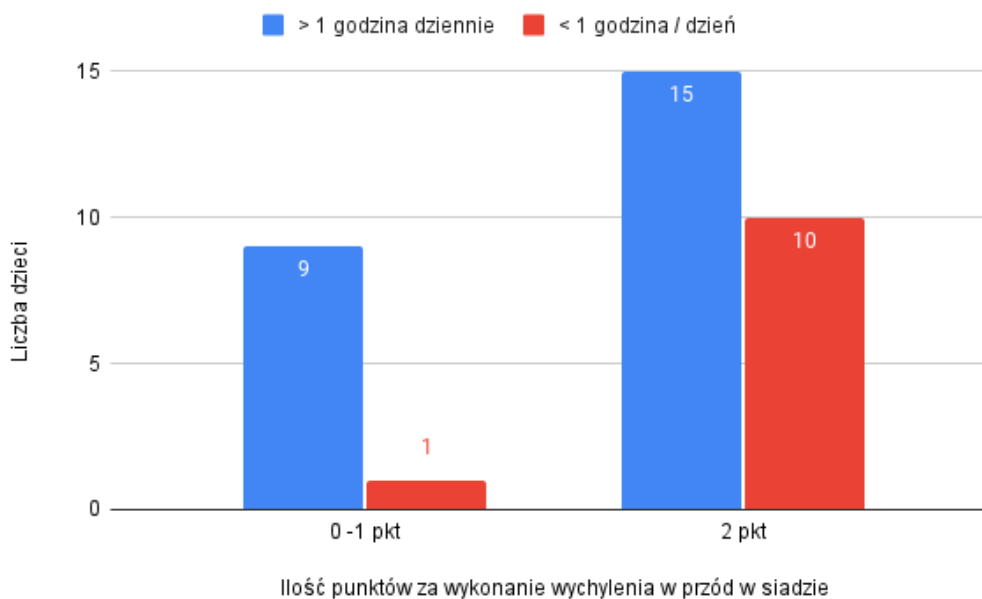
Wpływ technologii na aktywność motoryczną dzieci

Nie wykazano istotnego statystycznie wpływu ilości czasu spędzanego na korzystaniu z urządzeń elektronicznych na stopień kontroli posturalnej ($p=0,13$). Można jednak zaobserwować, że dzieci, które korzystają ze sprzętów elektronicznych krócej niż godzinę dziennie częściej osiągały lepsze wyniki z zadań z zakresu kontroli posturalnej. Nie widać znaczącej różnicy pomiędzy obydwoma grupami w liczbie dzieci, które spędzają ponad godzinę dziennie użytkując sprzęty elektroniczne. **(Rycina 26.)**



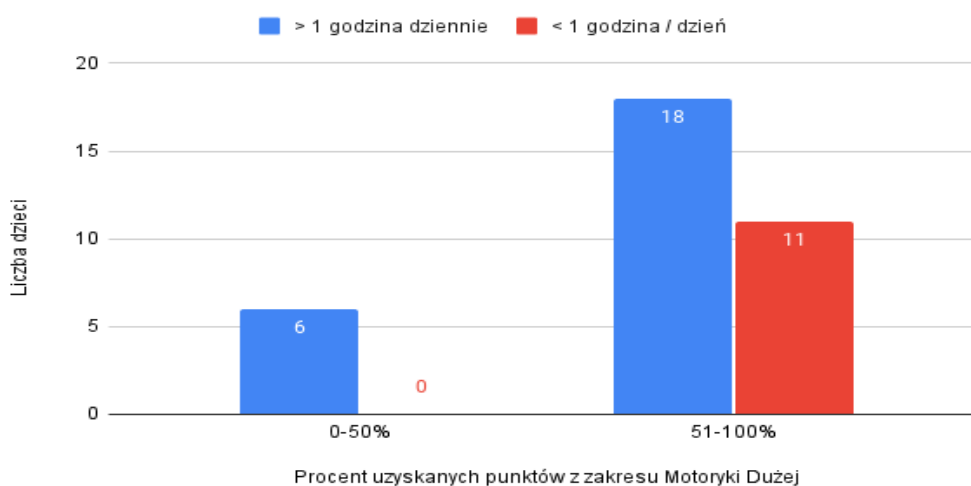
Rycina 26. Wyniki dzieci z zakresu Kontroli Posturalnej z uwzględnieniem czasu ich korzystania z urządzeń elektronicznych.

Nie wykazano istotnego statystycznie wpływu ilości czasu spędzanego na korzystaniu z wysokich technologii na jakość wykonywania wychylenia w przód ($p=0,09$) Na wykresie widać jednak, że dzieci, które krócej w ciągu dnia korzystają z wysokich technologii osiągały lepsze wyniki. Można także zaobserwować, że większość dzieci, które korzystają z urządzeń elektronicznych ponad godzinę dziennie również dobrze wykonała wychylenie w przód. (Rycina 27.)



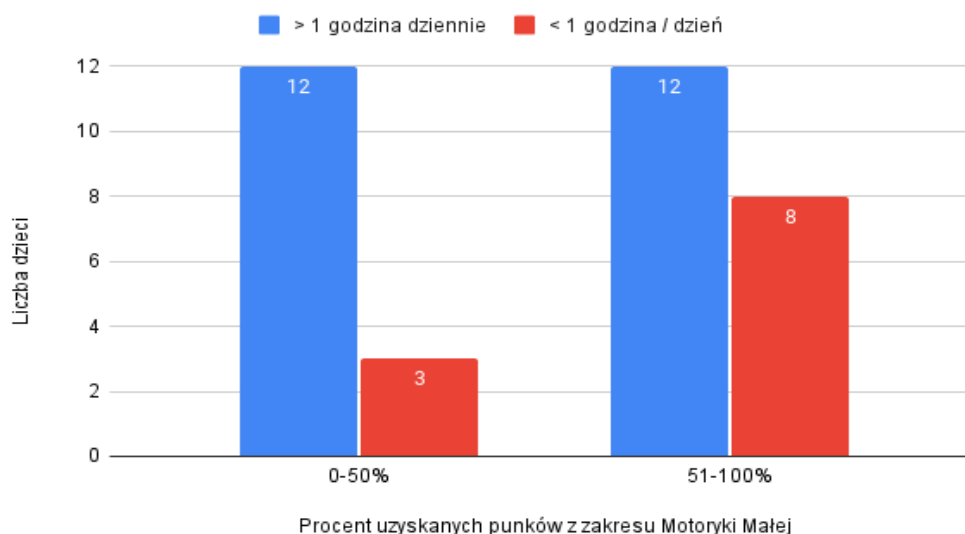
Rycina 27. Ocena jakości wykonywania wychylenia w przód z uwzględnieniem ilości czasu spędzanego na korzystaniu z wysokich technologii.

Nie wykazano istotnej statystycznie zależności pomiędzy ilością czasu spędzanego na korzystaniu z urządzeń elektronicznych z rozwojem motoryki dużej ($p=0,08$). Znaczna część dzieci, które dłużej korzystały ze sprzętów elektronicznych uzyskała wynik powyżej 50% punktów. Wszystkie dzieci korzystające z urządzeń elektronicznych poniżej godziny dziennie uzyskały wynik powyżej 50% punktów. (Rycina 28.)



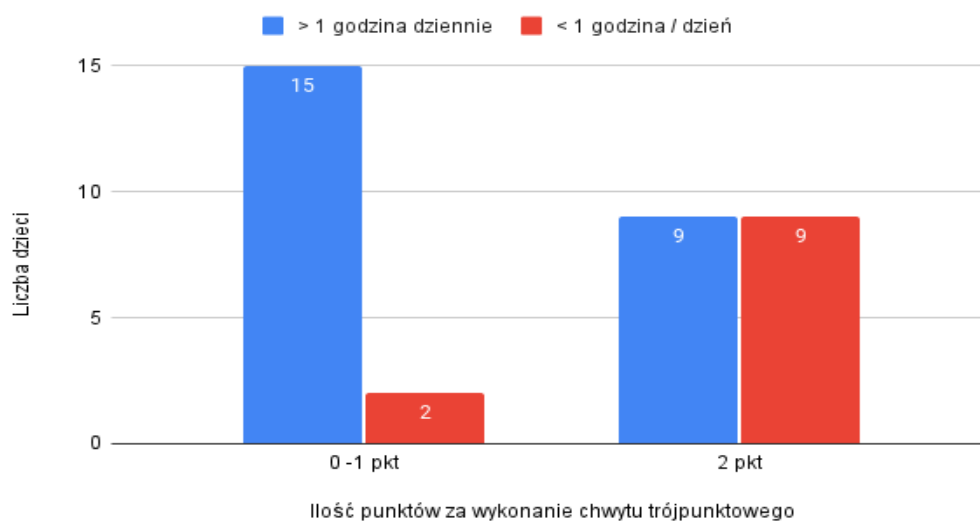
Rycina 28. Wyniki dzieci z zakresu Motoryki Dużej z uwzględnieniem ich czasu korzystania z urządzeń elektronicznych.

Nie wykazano istotnej statystycznie zależności pomiędzy długością czasu spędzanego przez dzieci na korzystaniu z wysokich technologii, a ich funkcjonowaniem w zakresie całokształtu motoryki małej ($p=0,18$). (Rycina 29.)



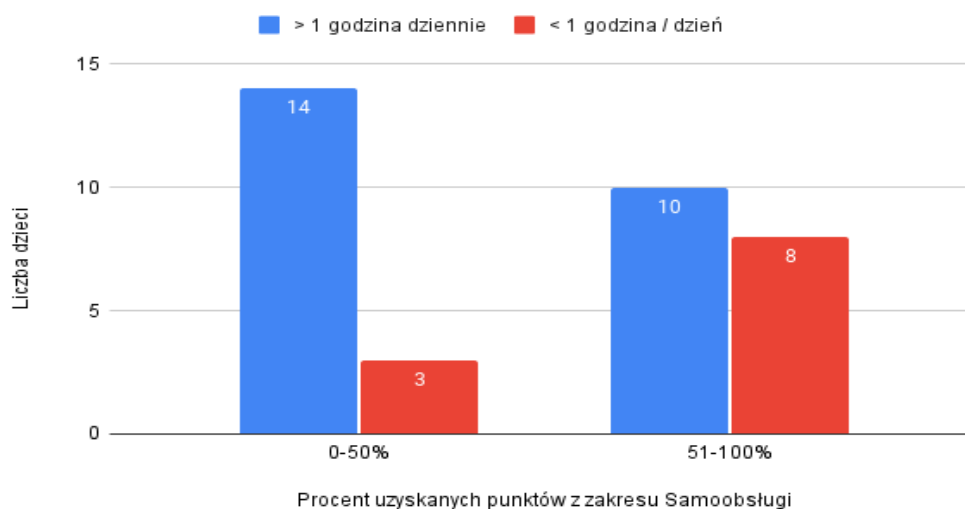
Rycina 29. Wyniki dzieci z zakresu Motoryki Małej z uwzględnieniem czasu, który spędzają na użytkowaniu urządzeń elektronicznych.

Wykazano zależność pomiędzy jakością wykonywania chwytu trójpunktowego, a ilością czasu spędzanego na korzystaniu z wysokich technologii ($p=0,017$). Ponad 60% dzieci, które korzystają ze sprzętów elektronicznych dłużej niż godzinę dziennie nie potrafi posługiwać się chwytem trójpunktowym lub ma problem z jego wykonaniem. (Rycina 30.)



Rycina 30. Ocena jakości wykonywania chwytu trójpunktowego z uwzględnieniem czasu spędzanego na korzystaniu z wysokich technologii.

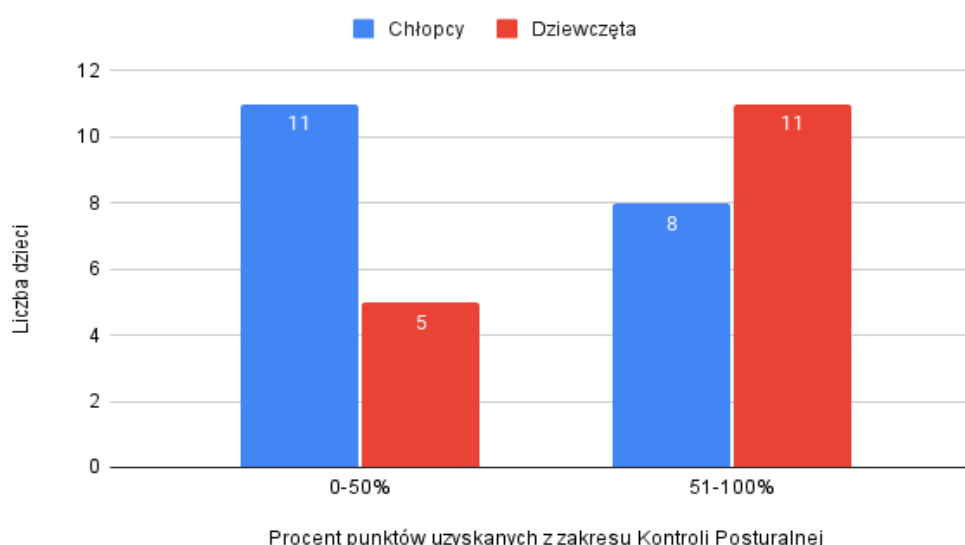
Nie wykazano istotnej statystycznie zależności pomiędzy ilością czasu spędzanego na korzystaniu z urządzeń elektronicznych, a jakością prezentowanej przez dzieci samoobsługi ($p=0,09$) (Rycina 31.)



Rycina 31. Ocena dzieci z zakresu samoobsługi z uwzględnieniem długości czasu korzystania z wysokich technologii.

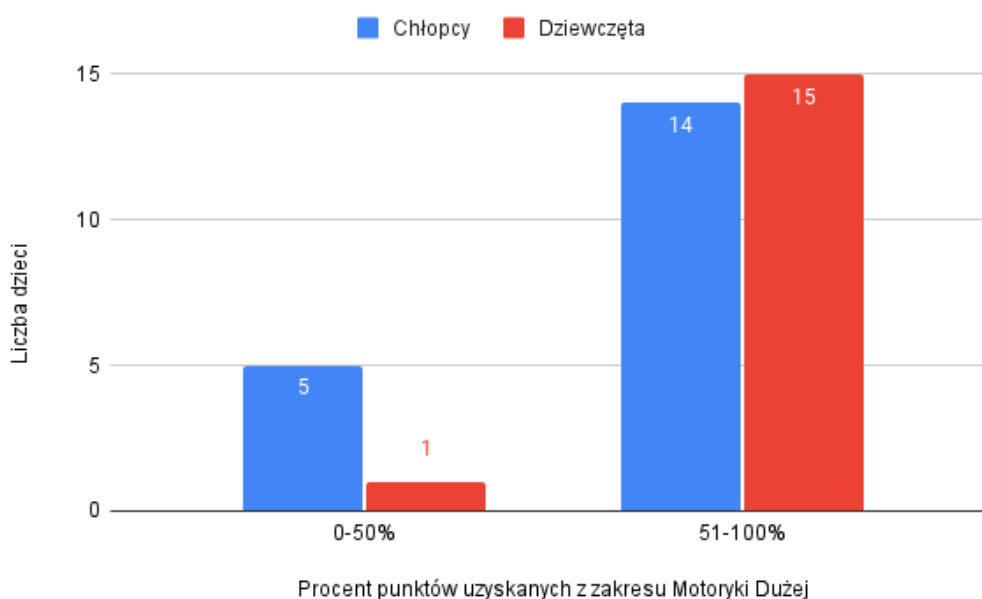
Wpływ płci na aktywność motoryczną dzieci

Nie wykazano istotnej statystycznie zależności pomiędzy płcią, a ilością uzyskanych punktów z zakresu kontroli posturalnej ($p=0,11$). Można jednak zauważyć, że większość dziewcząt uzyskała dobre wyniki z testów obejmujących ten zakres. (Rycina 32.)



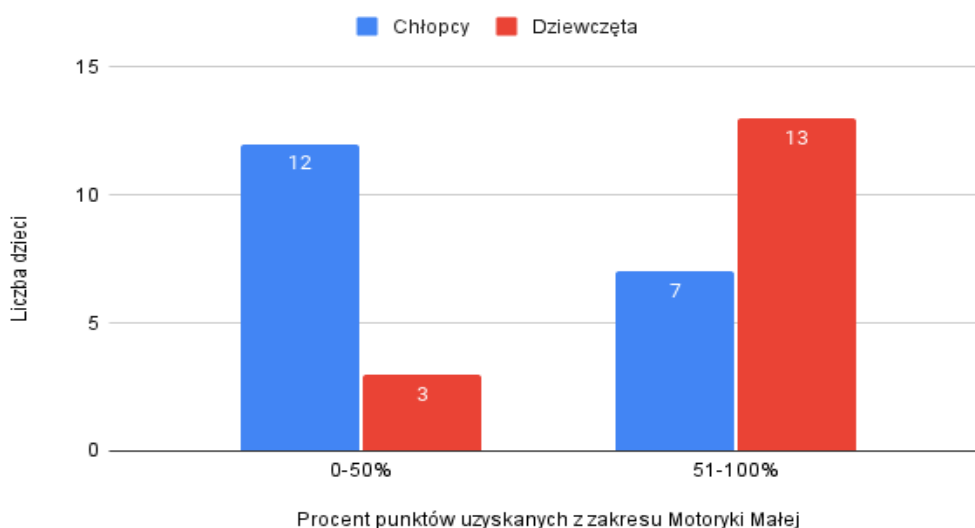
Rycina 32. Wyniki dzieci z zakresu kontroli posturalnej z uwzględnieniem płci.

Nie wykazano istotnej statystycznie zależności pomiędzy płcią, a procentem uzyskanych punktów z zakresu kontroli motorycznej ($p=0,13$). Zarówno dziewczęta jak i chłopcy w większości dobrze poradzili sobie z zadaniami z tego zakresu. (Rycina 33.)



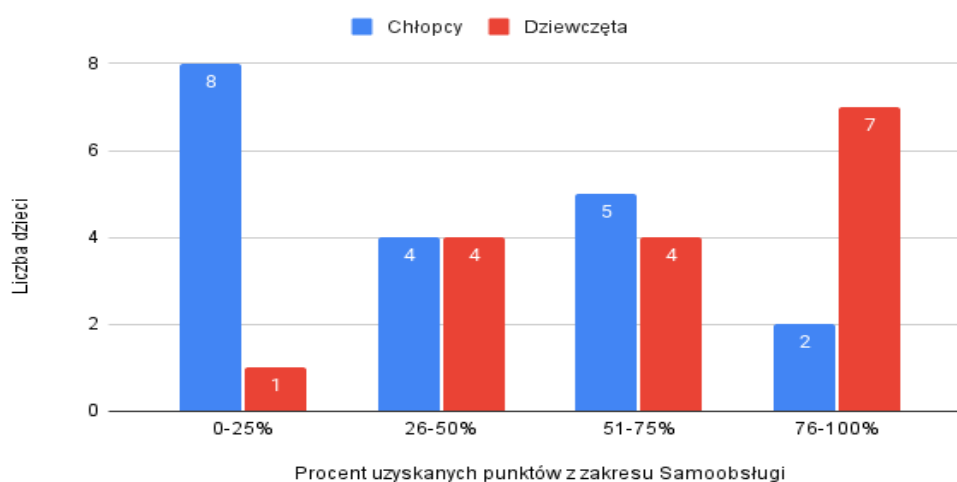
Rycina 33. Wyniki dzieci z zakresu kontroli motorycznej z uwzględnieniem płci.

Wykazano istotną statystycznie zależność pomiędzy płcią, a ilością uzyskanych punktów z zakresu motoryki małej ($p=0,009$). Dziewczęta częściej uzyskiwały lepsze wyniki, natomiast chłopcy w większości uzyskali do 50% możliwych do zdobycia punktów. (Rycina 34.)



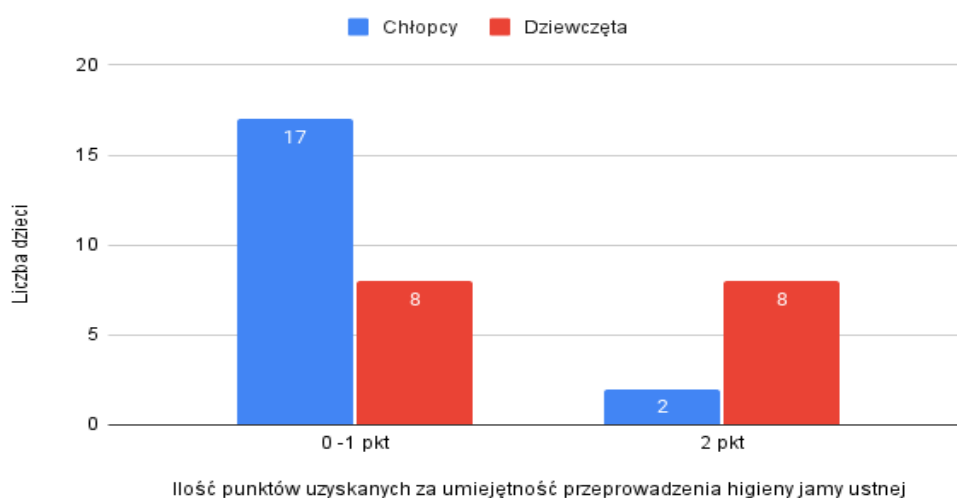
Rycina 34. Wyniki dzieci z zakresu motoryki małej z uwzględnieniem płci.

Na wykresie widać zależność pomiędzy płcią, a ilością zdobytych punktów z zakresu samoobsługi. Dziewczęta częściej osiągały wyniki świadczące o wysokim poziomie samoobsługi, natomiast liczba dziewcząt w przedziałach spada wraz z obniżaniem się wartości przedziałów. W przypadku chłopców zarysowuje się przeciwny wzorzec. Ze względu na zbyt małe liczebności w poszczególnych grupach nie można zastosować testu Chi-kwadrat. **(Rycina 35.)**



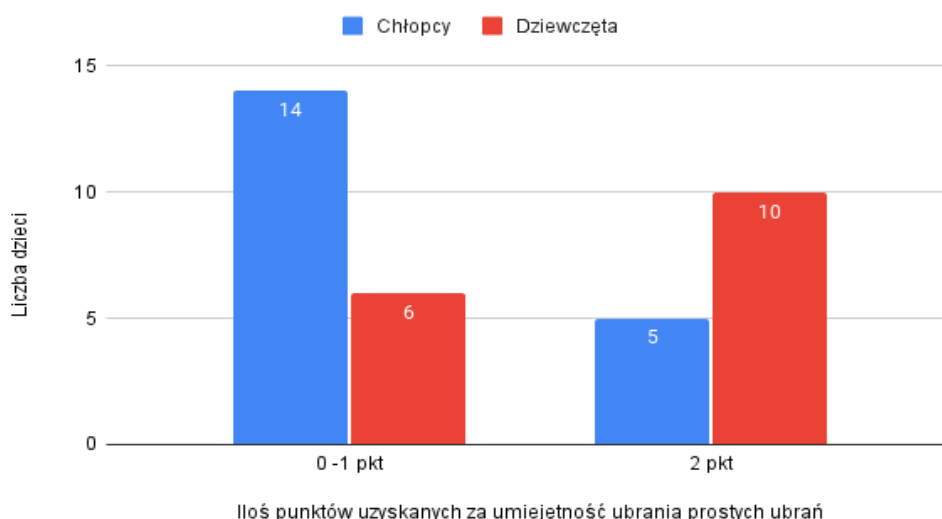
Rycina 35. Wyniki dzieci z zakresu samoobsługi z uwzględnieniem płci.

Wykazano istotną statystycznie zależność pomiędzy płcią, a umiejętnością wykonywania przez dzieci higieny jamy ustnej, czyli takich czynności jak: odkręcenie tubki z pastą, mycie zębów, płukanie buzi wodą ($p=0,01$). Zdecydowana większość chłopców nie potrafi samodzielnie wykonać opisaney czynności lub potrzebuje pomocy fizycznej do jej wykonania. **(Rycina 36.)**



Rycina 36. Ocena umiejętności przeprowadzania higieny jamy ustnej z uwzględnieniem płci.

Wykazano istotną statystycznie zależność pomiędzy płcią, a umiejętnością ubierania prostych ubrań ($p=0,03$). Chłopcy częściej uzyskiwali wyniki świadczące o nieumiejętności lub problemach z wykonaniem opisanej czynności, a dziewczęta w większości ubierały proste ubrania bez żadnych problemów. (Rycina 37.)



Rycina 37. Ocena umiejętności ubrania prostych ubrań z uwzględnieniem płci.

Dyskusja

Wraz z rozwojem technologicznym nie tylko dorośli, ale także dzieci spędzają coraz więcej czasu korzystając ze sprzętów elektronicznych. Łatwy dostęp do nich ma oczywiście wiele zalet, umożliwia dostęp do informacji, zapewnia rozrywkę, pomaga w nauce, czasem nawet wspiera aktywność fizyczną. Należy jednak pamiętać o tym, jak długotrwałe korzystanie z wysokich technologii wpływa na nasz organizm. Zostało to opisane we wcześniejszej części pracy.

Użytkowanie sprzętów elektronicznych staje się coraz bardziej popularne wśród najmłodszych dzieci. Można to zaobserwować już w badaniach z 2013 roku, które zostały przeprowadzone w Ameryce. [41] Wykazały one, że całkowity czas, jaki spędzają przed ekranem dzieci w wieku od 2 do 4 lat to 2 godziny 30 minut, u dzieci poniżej 2 roku życia czas ten skraca się do około 50 minut na dobę.

Z badań własnych wynika, że około 70% dzieci w wieku od 2 do 3,5 roku korzysta z urządzeń ekranowych godzinę lub więcej niż półtora godziny dziennie, pozostałe, według deklaracji rodziców, korzystają z wysokich technologii około 30 min lub mniej.

Pierwszy kontakt dzieci z ekranem również następuje niepokojąco szybko. W przeprowadzonych badaniach ponad 85% ankietowanych zaznaczyło, że ich dzieci korzystają z urządzeń elektronicznych od pół roku, co w niektórych przypadkach oznacza, że dziecko zaczęło korzystać z wysokich technologii przed ukończeniem drugiego roku życia. Warto także zaznaczyć, że w ankiecie nie uwzględniono odpowiedzi, w której można by wybrać dłuższy okres czasu niż pół roku. Natomiast w raporcie sporządzonym przez Akademię Pedagogiki Specjalnej imienia Marii Grzegorzewskiej [42] można przeczytać, że średni czas inicjacji kontaktu dziecka z urządzeniem mobilnym to 2 lata i 2 miesiące, jednak w poszczególnych grupach wiekowych ten wiek znacząco się różnił. Wśród dzieci 11 miesięcznych średni wiek inicjacji wynosił 6 miesięcy, w przypadku dzieci rocznych i dwuletnich było to 13 miesięcy. Zaobserwowano także, że w starszych grupach wiekowych czas pierwszego kontaktu z ekranem wyznaczono na około rok przed badaniem. W badaniu uczestniczyły także dzieci, które zaczęły korzystać z urządzeń mobilnych już w pierwszym miesiącu życia.

Według badań przeprowadzonych przez Ofcom [43] 83% rodziców dzieci w wieku 3 - 4 lat uważa, że ich dziecko ma dobrze zbalansowany czas użytkowania wysokich technologii i zajmowania się innymi czynnościami.

W badaniach własnych wszyscy ankietowani w odpowiedzi na pytanie, co uważają na temat korzystania przez dzieci poniżej 3 roku życia ze sprzętów elektronicznych odpowiedzieli, że nie jest to najlepsze rozwiązanie, ale jest ono dopuszczalne. Świadczy to o tym, że rodzice mają świadomość, że pozwalanie dzieciom na korzystanie z wysokich technologii w tak młodym wieku nie wpływa pozytywnie na dzieci, jednak mimo tego zezwalają na to. W raporcie APS [42] można przeczytać, że rodzice wiedzą o potencjalnym szkodliwym wpływie częstego korzystania z urządzeń mobilnych. W badaniu dorośli wskazywali takie skutki jak ograniczenie mobilności, uszkodzenie wzroku, przebudźcowanie czy możliwość uzależnienia.

W 2019 roku zostały przeprowadzone w Polsce badania, w których oceniano dzieci w wieku od 4,5 roku do 7 lat. [44] Badani byli testowani między innymi pod kątem koordynacji ruchowej. W niniejszych badaniach nie wykazano istotnych różnic pomiędzy wynikami dzieci, które spędzały mniej niż godzinę na korzystaniu z wysokich technologii, a tymi, które spędzały więcej czasu.

W badaniach własnych także nie zaobserwowano istotnej statystycznie zależności pomiędzy ilością czasu spędzanego na korzystaniu z urządzeń elektronicznych, a ilością punktów uzyskanych z zakresu kontroli motorycznej i kontroli posturalnej.

Coraz częściej zauważany jest problem gorszego rozwijania się motoryki małej wśród dzieci. [45] Nie można wykluczyć, że jest to skutek między innymi łatwego i częstego dostępu do wysokich technologii w gronie najmłodszych. Naukowcy przypuszczają, że zbyt małe bodźcowanie rąk, zamiana aktywności manualnych na jedynie obsługiwane palcem ekranu dotykowego może powodować problemy z wykonaniem przez dzieci prawidłowego chwytu trójpunktowego.

W przeprowadzonych przeze mnie badaniach nie wykazano istotnej zależności pomiędzy ilością czasu spędzanego na korzystaniu z wysokich technologii, a procentem punktów uzyskanych z całokształtu motoryki małej. Natomiast zaobserwowano istotną zależność pomiędzy czasem korzystania z urządzeń elektronicznych, a umiejętnością i jakością wykonywania chwytu trójpunktowego. Dzieci, które spędzają więcej niż godzinę dziennie na użytkowaniu wysokich technologii znacznie częściej nie potrafiły poprawnie wykonać chwytu trójpunktowego niż dzieci, które spędzają mniej niż godzinę dziennie przed ekranem.

W obecnych czasach zdecydowanie częściej spotykamy się ze stwierdzeniem, że dzieci obecnie są coraz mniej samodzielne. Wychowawcy zgłaszają, że dzieci nie korzystają z pampersów, nie potrafią posłużyć się łyżką, a także założyć prostych ubrań. [46] Wyniki badań z zakresu samoobsługi dzieci nie są jednoznaczne. Przeprowadzone w Krakowie w 2015 roku [47] wskazują na rozwój prawidłowy. Zdecydowana większość, bo ponad 80% badanych dzieci wykazywała wysoki stopień rozwoju w tym zakresie. Nieco ponad 15% wymagało pomocy, a około 2% nie potrafiło wykonać czynności samoobsługi. W badaniach własnych podział ten prezentuje się inaczej. Nieco ponad 25,7% dzieci wykazało się bardzo niskim poziomem samoobsługi, ich wynik nie przekroczył 25% całkowitej ilości punktów. Podobna liczba dzieci (blisko 23%) otrzymała wynik pomiędzy 26% a 50% punktów, co wskazuje na niski stopień rozwoju badanego zakresu. Jedynie ¼ dzieci, które uczestniczyły w badaniu, otrzymała wynik powyżej 75% punktów, świadczący o wysokim stopniu samoobsługi. W zestawieniu czynności samoobsługi z ilością czasu spędzanego na korzystaniu z wysokich technologii nie zaobserwowano istotnej statystycznie zależności pomiędzy nimi.

Wiele opracowań opisujących rozwój dzieci nie podaje różnic rozwojowych, które miałyby wynikać z płci dziecka, a badający nie zawsze dzielą dzieci pod względem płci. Może to wynikać ze zbyt małej liczebności dzieci jednej z płci lub założeń autorów o ich równości względem badanych cech lub umiejętności. W badaniach można jednak zaobserwować mniejsze lub większe różnice jeżeli chodzi o testy sprawności motorycznej. Analiza przeprowadzana w Szczecinie w 2014 roku [48] wykazała, że dziewczęta 3 letnie wykazują wyższą sprawność fizyczną niż chłopcy w tym samym wieku. W starszych grupach wiekowych

poziom ten się wyrównuje. Jednak wyniki w poszczególnych badaniach wskazywały na lepsze wyniki chłopców w testach na motorykę dużą. Dziewczęta często radziły sobie lepiej z motoryką małą. W wynikach przeprowadzonych przez mnie badań można zauważyć, że istnieje istotna zależność pomiędzy płcią, a sprawnością dzieci w określonych kryteriach. Dziewczęta znacznie częściej prawidłowo radziły sobie z zadaniami z zakresu motoryki małej, podczas gdy większość chłopców uzyskała wynik do 50% punktów. W przypadku motoryki dużej nie stwierdzono zauważalnych różnic pomiędzy płciami. Większość dzieci niezależnie od płci dobrze poradziła sobie z testami w obrębie omawianego zakresu.

Poziom samoobsługi dziecka zależy od wielu czynników takich jak: ilość czasu poświęconego przez rodzica na wypracowanie u dziecka pewnych zachowań czy pozwalanie dziecku na samodzielne wykonywanie pewnych czynności. Te dwa aspekty niewątpliwie stanowią podstawę wypracowania samodzielności dziecka. Istnieją jednak doniesienia, że na poziom samodzielności wpływa płeć dziecka. [49,50] Chłopcy wykazują zazwyczaj mniejszą samodzielność niż dziewczęta. Nie ma jednak pewności, z czego wynika to zjawisko. W badaniach własnych wykazano zależność pomiędzy płcią, a poziomem samoobsługi. Chłopcy gorzej radzili sobie z ubieraniem prostych ubrań czy wykonywaniem czynności potrzebnych do przeprowadzenia higieny jamy ustnej. Osiągali oni też niższe niż dziewczęta wyniki w podsumowaniu czynności samoobsługowych.

Zaleca się powtórzenie badań na większej liczbie osób, ponieważ ze względu na małą liczebność grupy badanej nie dało się przeprowadzić części analiz statystycznych.

Wnioski

Przeprowadzona analiza badań własnych umożliwiła sformułowanie następujących wniosków:

1. Dzieci w wieku wczesnodziecięcym znacznie dłużej niż jest to zalecane korzystają z wysokich technologii.
2. Pierwszy kontakt dziecka z urządzeniami elektronicznymi bardzo często ma miejsce przed ukończeniem 2 roku życia lub wcześniej.
3. Nie zaobserwowano istotnego wpływu długości czasu korzystania z wysokich technologii na rozwój całokształtu kontroli posturalnej, motoryki dużej, motoryki małej i samoobsługi wśród dzieci w badanej grupie.
4. Długość czasu korzystania z wysokich technologii w badanej grupie ma wpływ na umiejętność wykonywania chwytu trójpunktowego.

5. Nie zaobserwowano istotnego wpływu płci na rozwój kontroli posturalnej i kontroli motorycznej badanych dzieci.
6. W badanej grupie dziewczęta osiągały lepsze wyniki w testach z zakresu motoryki małej.
7. Dziewczynki, które podeszły do testów lepiej radziły sobie z zadaniami z zakresu samoobsługi niż chłopcy z tej samej grupy.

Piśmiennictwo

1. Dworak A. Konieczność edukacji zdrowotnej w systemie zagrożeń zdrowia dzieci i młodzieży. *Problemy Higieny i Epidemiologii* 2018, 99: 95-101
2. Ritzer G. Rewolucja w sferze konsumpcji a zmiany społeczne. [w:] *Magiczny świat konsumpcji*. Ritzer G (red). MUZA SA, Warszawa 2012: 63-101
3. Kuliński W., Zeman K.: *Fizjoterapia w pediatrii*. PZWL, Warszawa 2012
4. Trusewicz R., Pogorzała A. M.: *Rozwój ruchowy dziecka z uwzględnieniem założeń koncepcji NDT Bobath*. [w:] *Innowacyjność i tradycja w fizjoterapii*. Borowicz A. M. (red.). Wyższa Szkoła Edukacji i Terapii w Poznaniu, Poznań 2017: 129-135
5. Firek - Pędras M.: *Rozwój psychosomatyczny małego dziecka - od urodzenia do 6. roku życia*. Podstawowe problemy rozwojowe tego okresu. [w:] *Wspieranie rozwoju małego dziecka*. Skibska J. (red.). Wydawnictwo Naukowe ATH, Bielsko - Biała 2014: 9-36
6. Harwas - Napierała B., Trempała J.: *Psychologia rozwoju człowieka*. Charakterystyka okresów życia człowieka. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019
7. Dmowska A.: *Czynniki sprzyjające prawidłowemu rozwojowi dziecka*. Poradnia Psychologiczno - Pedagogiczna, Siedlce 2022
8. Pufal - Struzik I.: *W trosce o wszechstronny rozwój potencjału twórczego dziecka w rodzinie*. *Fides et ratio*. 2018, 36: 224-237
9. Kojs R.: *Zabawa w rozwoju i edukacji dziecka*. [w:] *Wspieranie rozwoju małego dziecka*. Skibska J. (red.). Wydawnictwo Naukowe ATH, Bielsko - Biała 2014: 243-260
10. Thimm K.: *Zabawa w IQ*. *Forum*, 2003, 45: 23-29
11. Pluta - Wojciechowska D.: *Wspieranie rozwoju mowy dziecka w rodzinie*. [w:] *Wspieranie rozwoju małego dziecka*. Skibska J. (red.). Wydawnictwo Naukowe ATH, Bielsko - Biała 2014: 63-76
12. Muchacka B.: *Zabawa w poznawczym rozwoju dziecka*. *Pedagogika przedszkolna i wczesnoszkolna*. *Czasopismo IPPiS*. 2017, 1: 7-18

13. Piotrowicz R.: Wczesna interwencja wczesne wspomaganie rozwoju dziecka - kompleksowość oddziaływań terapeutycznych w opinii rodziców. [w:] Interdyscyplinarne konteksty wczesnej interwencji, wczesnego wspomagania rozwoju dziecka. Cieśla H. (red.). Wydawnictwo Akademii Pedagogiki Specjalnej, Warszawa 2017: 351-378
14. Spitzer M.: Cyfrowa demencja. W jaki sposób pozbawiamy rozumu siebie i swoje dzieci. Dobra Literatura, Słupsk 2013
15. Zimmerman F. J., Christakis D.A., Meltzoff A.N.: Television and DVD/Video viewing in children younger than 2 years. Archives of pediatrics and adolescent medicine. 2007, 161: 473 - 479
16. Christakis D.A., Zimmerman F.J.: Viewing Television Before Age 3 is not the same viewing television at age 5. Pediatrics 2006, 118: 435 - 439
17. Jagier A.: Media jako zagrożenia i szanse dla rozwoju społecznego dziecka. [w:] Dziecko Media Rozwój. O konsekwencjach obecności mediów w życiu dziecka. Bednarska N. (red.). Wydawnictwo Akademii Pedagogiki Specjalnej, Warszawa 2020: 121-138
18. Gruszczyk-Kolczyńska E.: Tabletowe dzieci. Dlaczego udostępnianie tabletów małym dzieciom przynosi więcej zła niż korzyści. Jakże z tego wynikają wnioski pedagogiczne [w:] Wspomaganie rozwoju i wychowywanie małych dzieci. Podręcznik dla rodziców, opiekunów w żłobkach i nauczycieli w przedszkolach, (red). E. Gruszczyk-Kolczyńska, Bliżej Przedszkola, Kraków 2019: 103–105
19. Lemish E.: Dzieci i telewizja. Perspektywa Globalna. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2008
20. Rideout V., Robb M. B.: The common sense census: media use by kids age zero to eight 2020. Common Sense Media. [online] Dostępne: https://www.commonsensemedia.org/sites/default/files/research/report/2020_zero_to_eight_census_final_web.pdf. Data pobrania: 17.05.2023.
21. Rideout V.: The common sense census: media use by kids age zero to eight 2017. Common Sense Media. [online] Dostępne: https://www.commonsensemedia.org/sites/default/files/research/report/csm_zerotoeight_fullreport_release_2.pdf Data pobrania: 17.05.2023.
22. Zimmerman F. J., Christakis D. A., Meltzoff A. N.: Associations between media viewing and language development in children under age 2 years. J Pediatr. 2007, 151: 364-368
23. Zapała-Wiecheć A. Dzieci w świecie multimedialnym. Czasopismo Naukowe Ignatianum 2017:19 [online] Dostępne: <https://czasopisma.ignatianum.edu.pl/eetp/article/view/852> Data pobrania: 17.05.2023.

24. Właźnik K.: Wychowanie fizyczne w przedszkolu. WSiP, 1980 Warszawa
25. Malec Z.: Zdolności Motoryczne dziecka - przejawy i kontrola w edukacji wczesnoszkolnej. [w:] Pedagogika przedszkolna i wczesnoszkolna w sytuacji zmiany społecznej, kulturowej i oświatowej. Juszczak S. (red.) Katedra Pedagogiki Wczesnoszkolnej i Pedagogiki Mediów. Katowice 2011
26. Bryła M., Kulbacka E., Maniecka-Bryła I.: Rola telewizji w kształtowaniu zachowań zdrowotnych dzieci i młodzieży. Cz. I. Wprowadzenie do problematyki. Hygeia Public Media. 2011, 46: 224-229
27. Kata J.: Zagrożenia medialne i telewizja w gronie dzieci i młodzieży. Nauczyciel i szkoła. 2017, 2: 67-87
28. Tuszyńska - Borucka W.: Dziecko w świecie telewizji. [w:] Media - przyjaciel czy wróg dziecka? (red.) Tuszyńska - Borucka W., Poznań 2006: 39-51
29. Bednarska N.: Konsekwencje obecności mediów elektronicznych w życiu dziecka dla rozwoju mowy. [w:] Dziecko Media Rozwój. O konsekwencjach obecności mediów w życiu dziecka. Bednarska N. (red). Wydawnictwo Akademii Pedagogiki Specjalnej, Warszawa 2020: 97-120
30. Patzlaff R.: Zastygłe spojrzenie. Fizjologiczne skutki patrzenia na ekran a rozwój dziecka. Oficyna Wydawnicza Impus, Kraków 2008
31. Serzysko - Zdanowska M.: Logopedia sensoryczna jako wsparcie rozwoju mowy dziecka. Studium indywidualnego przypadku. Student niepełnosprawny. Szkice i rozprawy. 2021, 21: 103-119
32. Mos E., Gajewska E., Głowacka M. D., Samborski W.: Funkcja ruchu i mowy oraz ich wzajemne powiązania we wczesnych stadiach rozwoju ośrodkowego układu nerwowego. [w:] Annales Academiae Medicae Stetinensis, Roczniki Pomorskiej Akademii Medycznej w Szczecinie. Prof. dr hab. n. med. Kojder I. Wydawnictwo PAM, Szczecin 2008: 13-16
33. Cieszyńska Rożek J.: Neurobiologiczne podstawy rozwoju poznawczego. Ruch. Centrum Metody Krakowskiej, 2020 Kraków
34. Puzio D., Makowska I., Rymczyk K.: Screen device use and common health problems in childrens and adolescents. Psychiatria Psychologia Kliniczna 2022, 22: 55-61
35. LeBourgeois M. K., Hale L., Chang A. M.: Digital media and sleep in childhood and adolescence. Pediatrics 2017, 140: 92-96
36. Magee L., Hale L.: Longitudinal associations between sleep duration and subsequent weight gain: a systematic review. Sleep Medicine Reviews. 2012, 16: 231-241

37. Ben Ayed H., Yaich S., Trigui M.: Prevalence, risk factors and outcomes of neck, shoulders, and low - back pain in secondary - school children. *Journal of Research in Health Science* 2019, 19
38. Fares J., Fares M.Y., Fares Y.: Musculoskeletal neck pain in children and adolescents: risk factors and complications. *Surgical Neurology International* 2017, 8: 72
39. Ayres A.J.: Dziecko a integracja sensoryczna. *Harmonia Universalis*, Gdańsk 2015
40. Gruszczyk - Kolczyńska E., Zielińska E.: Wspomaganie rozwoju umysłowego trzylatków i dzieci wolniej rozwijających się. *WSiP*, Warszawa 2000
41. Rideout V., Robb M. B.: The common sense census: media use by kids age zero to eight 2013. CA: Common Sense Media 2013
42. Rowicka M., Bujalski M.: Raport z badania: "Brzdąc w sieci - zjawisko korzystania z urządzeń mobilnych przez dzieci w wieku 0-6 lat" 2021 [online] Dostępne: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwi-yZrU3aT_AhXtmIsKHflvBI0QFnoECAoQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.kbpn.gov.pl%2Fportal%3Fid%3D15%26res_id%3D11479398&usg=AOvVaw1dkQ01K5qnlZYTnNh5vXKZ. Data pobrania: 17.05.2023.
43. Ofcom: Children and Parents: Media Use and Attitudes Report 2017 [online] Dostępne: <https://www.ofcom.org.uk/research-and-data/media-literacy-research/childrens/children-parents-2017>. Data pobrania: 17.05.2023.
44. Herok K., Mitas A. W., Lipowicz A.: Wpływ urządzeń elektronicznych na rozwój psychofizyczny dzieci w wieku przedszkolnym. *Edukacja - Technika - Informatyka* 2019, 3: 125-132
45. Hill A.: Children struggle to hold pencils due to too much tech, doctors say. *The Guardian*. Dostępne: <https://www.theguardian.com/society/2018/feb/25/children-struggle-to-hold-pencils-due-to-too-much-tech-doctors-say>. Data pobrania: 17.05.2023.
46. Płonka I.: Gotowość do przedszkola dzieci uczęszczających do żłobka. Dostępne: [https://bwmp.up.krakow.pl/wp-content/uploads/2015/01/Iwona-Płonka-Gotowość-do-przedszkola-dzieci-trzyletnich-uczęszczających-do-żłobka.pdf](https://bwmp.up.krakow.pl/wp-content/uploads/2015/01/Iwona-Plonka-Gotowość-do-przedszkola-dzieci-trzyletnich-uczęszczających-do-żłobka.pdf). Data pobrania: 17.05.2023.
47. Wąsowska J.: Samodzielność. *Przedszkolne ABC. Magazyn dla wychowawców i rodziców*. 2015, 5: 27-29
48. Węgrzyn E., Szczepaniak W.: Diagnoza poziomu sprawności fizycznej dzieci w wieku przedszkolnym (doniesienia z badań). *Aktywność ruchowa ludzi w różnym wieku* 2014, 3

49. Rój S.: Terapia ręki jako metoda wspierająca samodzielność oraz psychiczny rozwój dziecka w wieku przedszkolnym. [w:] Wspomaganie osób z niepełnosprawnością. Plutecka K. (red.) Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji, Kraków 2020
50. Logan-Banks P.: Boys and girls: developmental differences. Dostępne: https://www.babycenter.com/child/development/raising-boys-and-girls-differences-in-development_3659011. Data pobrania: 17.05. 2023.

Zastosowanie metody Kinesiology Taping w łagodzeniu dolegliwości bólowych odcinka L-S kręgosłupa u kobiet w ciąży

Joanna Piruta¹, Agnieszka Piruta²

¹ Klinika Rehabilitacji Dziecięcej z Ośrodkiem Wczesnej Pomocy Dzieciom Upośledzonym „Dać Szansę”, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

² Studenckie Koło Naukowe Mobilne Systemy Inteligentne, Politechnika Białostocka

Wprowadzenie

Okres ciąży to wyjątkowy czas, w którym zachodzi wiele zmian w organizmie kobiety. W związku z szybko rozwijającymi się zmianami zachodzącymi m.in. w obrębie układu hormonalnego, krążeniowo-oddechowego czy narządu ruchu, mogą pojawiać się różne dolegliwości, utrudniające funkcjonowanie kobiecie ciężarnej. Jedną z nich jest wystąpienie bólu lędźwiowo-krzyżowego odcinka kręgosłupa. W trakcie ciąży wraz z rozwojem płodu w macicy dochodzi do zwiększania masy ciała. Ze względu na wzrost wagi dochodzi do przesuwania się środka ciężkości ciała ku przodowi i zwiększenia przodopochylenia miednicy [1,2]. Działanie hormonów ciążowych wpływa na wzrost elastyczności i rozluźnienie więzadeł miednicy, spojenia łonowego i stawów krzyżowo-biodrowych, co w efekcie predysponuje do pojawienia się bólu w obrębie odcinka L-S kręgosłupa [3]. Ponadto przesunięcie środka ciężkości w przód oraz zwiększone przodopochylenie miednicy mają wpływ na pogłębienie lordozy lędźwiowej oraz przeciążenie mięśni i stawów kręgosłupa [4]. Występowanie dolegliwości bólowych dolnego odcinka kręgosłupa u ciężarnych stanowi poważny problem zdrowotny ze względu na to, że bóle odcinka L-S kręgosłupa dotyczą ponad połowy kobiet w ciąży, wpływając negatywnie na jakość ich życia [2,4,5].

Cel pracy

Występowanie dolegliwości bólowych odcinka L-S kręgosłupa podczas ciąży to istotny problem zdrowotny, który doskwiera wielu kobietom ciężarnym. Celem pracy jest analiza dostępnej literatury w kontekście oceny skuteczności zastosowania metody Kinesiology Taping w łagodzeniu dolegliwości bólowych odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa, pojawiających się w okresie ciąży.

Epidemiologia i etiologia występowania bólu kręgosłupa L-S u kobiet w ciąży

Epidemiologia

Bóle okolicy L-S kręgosłupa są zjawiskiem powszechnym wśród kobiet w ciąży. Według badań przeprowadzonych w różnych krajach występowanie bólu w części lędźwiowo-krzyżowej kręgosłupa wśród kobiet ciężarnych waha się w granicach 20-90% [6,7,8,9,10]. Jak podaje Baran J. i wsp. [11] oraz Katonis P. i wsp. [8] wartości średnie występowania dolegliwości bólowych okolicy dolnego kręgosłupa oscylują ok. 50%. Szacuje się, że dolegliwości te pojawiają się najczęściej między 12 a 18 tygodniem ciąży [12]. Warto zwrócić uwagę na fakt, że intensywność bólu zwiększa się między 24 a 30 tygodniem ciąży [7,12].

Dane epidemiologiczne wskazują na to, że zespoły bólowe dolnej części kręgosłupa są jedną z przyczyn obniżenia jakości życia i ograniczenia aktywności fizycznej oraz zawodowej przez kobiety w ciąży [3,9,13,14]. Wśród kobiet doświadczających bólu odcinka L-S kręgosłupa podczas ciąży – u 80% te dolegliwości upośledzają ich codzienne funkcjonowanie, a 10% z nich nie jest w stanie pracować [8,15].

Etiologia i czynniki ryzyka

Wystąpienie bólu dolnego odcinka kręgosłupa w ciąży może być spowodowane różnymi czynnikami [2,3]. W trakcie ciąży w organizmie kobiety zachodzi szereg zmian na poziomie anatomicznym, biochemicznym i psychologicznym [12]. Pod wpływem hormonów dochodzi do uelastycznienia struktur takich jak więzadła, ścięgna, wpływając tym samym na zwiększenie ruchomości w obrębie stawów kręgosłupa i miednicy, chrząstkozrostu krzyżowo-guzicznego oraz spojenia łonowego [3,16]. Wzrost masy płodu sprawia, że środek ciężkości ciała ulega przesunięciu do przodu, co z kolei wpływa na pogłębienie lordozy lędźwiowej [3,12]. Te zmiany hormonalne i mechaniczne mogą predysponować do przeciążenia struktur kręgosłupa i wystąpienia doznań bólowych odcinka L-S.

Innymi przyczynami wystąpienia bólu mogą być ucisk płodu na żyłę główną dolną, przebyte wcześniej urazy, choroby dotyczące kręgosłupa i miednicy, dysbalans napięcia struktur mięśniowych, powięziowych i więzadłowych, stany zapalne w obrębie stawów kręgosłupa i miednicy, uszkodzenia w obrębie krążka międzykręgowego oraz złamania kości

krzyżowej [3,9,12]. Wyższym ryzykiem wystąpienia dolegliwości bólowych charakteryzują się kobiety, u których przed ciążą występowały przewlekłe dolegliwości bólowe kręgosłupa oraz u pań, które doświadczyły tego typu bólu podczas poprzednich ciąży [9,17]. Jak podaje Khanna V. i wsp. [9] do czynników ryzyka wystąpienia bólu odcinka L-S kręgosłupa można zaliczyć hipermobilność stawową, liczbę poprzednich ciąży i bóle dolnego kręgosłupa podczas menstruacji. Khanna V. i wsp. [9] w swojej publikacji również zwracają uwagę na to, że wystąpienie bólu kręgosłupa dotyczy często kobiet podczas pierwszej ich ciąży. Natomiast badania Amayri A. i wsp. [7] przeprowadzone wśród 551 kobiet w ciąży, ujawniają korelację pomiędzy otyłością, podejmowaną aktywnością fizyczną, bólem w poprzednich ciążach, a występowaniem dolegliwości bólowych kręgosłupa. Podobną zależność, pomiędzy nadmierną masą ciała kobiety a wystąpieniem bólu odcinka L-S w ciąży, zaobserwowano w badaniu Henky'ego J. i Aprillii E. [18]. Prawidłowo podczas ciąży kobieta powinna przybrać na wadze od 9 - 14 kg [3]. Pod wpływem wzrostu masy ciała, powiększania się płodu w macicy dochodzi do rozciągnięcia i osłabienia mięśni brzucha, w konsekwencji zmniejszając zdolność mięśni brzucha do stabilizacji kręgosłupa lędźwiowego i miednicy, co może być czynnikiem predysponującym do wystąpienia bólu dolnego odcinka kręgosłupa [3].

Natomiast w badaniu Baran J. i wsp. [11] przeprowadzonym w 118-osobowej grupie zanotowano związek pomiędzy podejmowaną aktywnością fizyczną a występowaniem bólu kręgosłupa. Regularna aktywność fizyczna wpływa korzystnie na likwidację bólu kręgosłupa [1]. Ze względu na ból, kobiety mylnie ograniczają aktywność fizyczną, co często może wpłynąć na wzmożenie objawów bólowych kręgosłupa, a nawet przedłużenie trwania bólu do kilku miesięcy po porodzie [3,19].

Kinesiology Taping (KT)

W zależności od stanu funkcjonalnego kobiety, rodzaju bólu oraz preferencji dobiera się różne metody łagodzenia dolegliwości bólowych rejonu L-S kręgosłupa. Można zastosować ćwiczenia, pasy stabilizacyjne, terapię manualną, masaż czy metodę Kinesiology Taping [8].

Kinesiology Taping to bezpieczna, nieinwazyjna metoda, która stanowi świetne uzupełnienie fizjoterapii podczas ciąży [10]. Metoda kinesiotalingu została opracowana przez japońskiego chiropraktyka dra Kenzo Kase'a w latach siedemdziesiątych dwudziestego wieku [10,20]. Jej celem jest przywrócenie funkcji za pomocą specjalnych taśm [20]. Plaster

Zastosowanie metody Kinesiology Taping w łagodzeniu dolegliwości bólowych odcinka L-S kręgosłupa u kobiet w ciąży

stosowany w tej metodzie charakteryzuje się tym, że posiada właściwości zbliżone do właściwości, jakimi charakteryzuje się ludzka skóra [16,20]. Aplikacja taśmy następuje po uprzednim przygotowaniu skóry [21]. Każda aplikacja powinna być indywidualnie dobrana do potrzeb pacjenta po wykonanej wcześniej diagnostyce i ustaleniu celu terapeutycznego [22].

Metoda Kinesiology Taping polega na aplikacji elastycznej taśmy o specyficznej strukturze na powierzchnię skóry z zastosowaniem odpowiedniej techniki, dobranej do celu terapeutycznego [21]. Istnieją różne techniki plastrowania elastycznego, takie jak: technika mięśniowa, więzadłowa, powięziowa, funkcjonalna, limfatyczna i mechaniczna [20,21]. Wykorzystanie odpowiedniej techniki znajduje zastosowanie w przypadku likwidowania lub minimalizowania bólu odcinka L-S kręgosłupa. Dzięki zastosowanej aplikacji dochodzi do usprawnienia mikrokrążenia krwi i limfy oraz aktywacji włókien nerwowych alfa i beta oraz ich połączeń skórnych, odciążania podskórnych nocycceptorów, co z kolei odzwierciedla się zmniejszeniem bólu [21,22,23]. Oprócz działania przeciwbólowego, Kinesiology Taping wpływa na normalizację napięcia mięśniowego oraz poprawę postawy ciała [10,21,24].

Kinesiology Taping jest zalecany kobietom w ciąży, ze względu na niefarmakologiczną, bezpieczną metodę wspomagającą likwidację obrzęków, zmniejszenie dolegliwości bólowych odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa, poprawę krążenia, poprawę przesuwalności powięzi oraz usprawniającą pracę mięśni brzucha [10]. Tabela 1. przedstawia wskazania do zastosowania Kinesiology Tapingu u kobiet w ciąży.

Tabela 1. Wskazania do zastosowania Kinesiology Tapingu u kobiet w ciąży

Wskazania do stosowania Kinesiology Tapingu w ciąży:
- ból kręgosłupa lędźwiowo-krzyżowego, - ból kręgosłupa piersiowego, - bóle stawów krzyżowo-biodrowych, - bóle kości krzyżowej, - korekcja postawy ciała, - rozejście mięśni brzucha w trakcie ciąży, - wspomaganie pracy mięśni brzucha, - wspomaganie pracy przepony oddechowej, - obrzęki kończyn dolnych.

Zastosowanie metody Kinesiology Taping w łagodzeniu dolegliwości bólowych odcinka L-S kręgosłupa u kobiet w ciąży

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [10,16,24].

Kinesiology Taping wpływa na procesy naprawcze w okolicach zastosowanej aplikacji, poprawiając funkcjonowanie przeciążonych tkanek [3]. Należy jednak pamiętać, że każda aplikacja powinna być indywidualnie dobrana do potrzeb pacjenta, do stanu funkcjonalnego, celu terapeutycznego obranego po przeprowadzeniu szczegółowej diagnostyki [20].

Zastosowanie Kinesiology Tapingu w łagodzeniu bólu odcinka L-S kręgosłupa u ciężarnych

Występowanie dolegliwości bólowych lędźwiowo-krzyżowego odcinka kręgosłupa u kobiet w ciąży jest powszechnym problemem. W związku z powyższym istnieje potrzeba opracowania bezpiecznego zarówno dla przyszłej mamy, jak i dziecka sposobu niwelowania dolegliwości bólowych tej okolicy. W literaturze można znaleźć doniesienia o skuteczności terapii manualnej, ćwiczeń fizycznych czy masażu w minimalizowaniu dolegliwości bólowych odcinka L-S kręgosłupa związanych z ciążą. Niewiele zaś jest dostępnych publikacji odnośnie badań nad skutecznością metody Kinesiology Taping w redukcji bólu kręgosłupa lędźwiowo-krzyżowego u ciężarnych kobiet.

Kobiety w ciąży to szczególna grupa pacjentek. Dobierając metody terapeutyczne, fizjoterapeuta musi zadbać, aby były one bezpieczne dla kobiety i dziecka. Bezpieczną, nieinwazyjną metodą minimalizowania dolegliwości bólowych kręgosłupa jest Kinesiology Taping.

Kalinowski P. i Krawulska A. [12] przeprowadzili badanie w 106-osobowej grupie kobiet w drugim i trzecim trymestrze ciąży, zgłaszających dolegliwości bólowe odcinka L-S kręgosłupa. W grupie badawczej liczącej 53 kobiety, zastosowano aplikację mięśniowo-więzadłową Kinesiology Tapingu, natomiast w grupie kontrolnej zastosowano aplikację placebo. W obu grupach usunięto taśmy po 5 dniach od wykonania aplikacji. Wykazano, że zastosowanie techniki mięśniowo-więzadłowej Kinesiology Tapingu wpłynęło istotnie statystycznie na redukcję bólu w grupie badawczej [12].

Z kolei w badaniu Chamnankrom M. i wsp. [25] oprócz wpływu plastrowania dynamicznego na zmniejszenie bólu odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa oceniano również wpływ na szybkość chodu i postawę ciała. Badacze podzielili 40 kobiet ciężarnych na

Zastosowanie metody Kinesiology Taping w łagodzeniu dolegliwości bólowych odcinka L-S kręgosłupa u kobiet w ciąży

dwie grupy. Grupa badawcza i grupa kontrolna liczyły po 20 osób. W obu grupach zostały wykonane aplikacje Kinesiology Tapingu, ale w grupie kontrolnej nie zastosowano naciągnięcia taśmy – zastosowano aplikację placebo. Aplikacja była zastosowana na dolny odcinek kręgosłupa i była utrzymana przez jeden tydzień. W wyniku zastosowanej terapii istotnie statystycznie uległo zmniejszeniu natężenie bólu w grupie badawczej w porównaniu z grupą placebo i zmniejszeniu uległ wskaźnik niepełnosprawności RMDQ (Roland-Morris Disability Questionnaire). Ponadto poprawie uległa szybkość chodu [25]. Powyższe badania potwierdzają skuteczność metody Kinesiology Taping w redukcji bólu odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa u kobiet w ciąży jako samodzielnej metody. Użycie grupy placebo w badaniach Chamnankrom M. i wsp. [25] oraz Kalinowskiego P. i Krawulskiej A. [12] udowadniają, że samodzielne stosowanie Kinesiology Tapingu przynosi dobre efekty w likwidowaniu bólu odcinka L-S u kobiet w ciąży.

Natomiast Mutoharoh S. i wsp. [16] w swoim badaniu udowodnili, że połączenie Kinesiology Tapingu z ćwiczeniami wyraźnie wpływa na postawę ciała, ból i funkcję u kobiet w trzecim trymestrze ciąży. Podobne wyniki zaobserwowano w badaniu Sabour A. i Omar H. [26]. W tym badaniu grupę 30 kobiet w 3 trymestrze podzielono na dwie grupy. Grupa badawcza wykonywała ćwiczenia fizyczne oraz miała wykonaną aplikację Kinesiology Tapingu, natomiast w grupie kontrolnej nie była stosowana aplikacja KT. Wyniki wykazały skuteczność połączenia ćwiczeń z KT w likwidacji bólu dolnego odcinka kręgosłupa. W badaniu Jinbo Y. i Wang F. [27] odnotowano podobną zależność.

W badaniu Kaplana Ş. i wsp. [10] oceniano skuteczność KT w połączeniu z leczeniem farmakologicznym. 65 osób podzielono na dwie grupy. Grupa badawcza liczyła 33 osoby. W tej grupie kobiety otrzymały leczenie farmakologiczne - paracetamol oraz zastosowano u nich aplikację KT. Grupa kontrolna natomiast otrzymywała jedynie leczenie farmakologiczne. Do oceny skuteczności zastosowanego leczenia użyto skal RMDQ i VAS (Visual Analogue Scale). Badanie wykazało, że połączenie metody Kinesiology Tapingu z leczeniem farmakologicznym jest bardziej efektywne niż zastosowanie jedynie farmakoterapii. Tabela 2. przedstawia charakterystykę badań klinicznych oceniających skuteczność Kinesiology Tapingu w łagodzeniu dolegliwości bólowych odcinka L-S kręgosłupa związanych z ciążą, przytoczonych w tym rozdziale.

Zastosowanie metody Kinesiology Taping w łagodzeniu dolegliwości bólowych odcinka L-S kręgosłupa u kobiet w ciąży

Na podstawie powyższych badań można stwierdzić, że Kinesiology Taping stanowi skuteczny, a zarazem bezpieczny sposób niefarmakologicznego niwelowania dolegliwości bólowych odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa pojawiającego się w trakcie ciąży. Zauważono, że łączenie metod takich jak ćwiczenia fizyczne i aplikacja Kinesiology Taping przynosi lepsze efekty, niż stosowanie zabiegów pojedynczo [16,26]. KT może stanowić atrakcyjną formę uzupełniającą, wspomagającą właściwe leczenie, ale również może być stosowany jako samodzielna metoda w przypadku leczenia dolegliwości bólowych odcinka L-S kręgosłupa u kobiet w ciąży, o czym świadczą badania, które w grupie kontrolnej posiadały aplikacje placebo [12,25].

Tabela 2. Charakterystyka badań klinicznych oceniających skuteczność Kinesiology Tapingu w łagodzeniu dolegliwości bólowych odcinka L-S kręgosłupa związanych z ciążą

Autorzy; rok publikacji	Materiał badawczy	Charakterystyka badania	Badane parametry	Wyniki
Chamnankrom M., Manimmanakom N., Manimmanakom A., Kongwattanakul K., Hamlin M.J.; (2021) [25]	n=40 (gr. bad. n=20 gr. k. n=20)	<u>gr. bad.</u> – aplikacja KT (50% napięcia) <u>gr. k.</u> – aplikacja KT placebo <u>czas interwencji</u> – 1 tydzień	natężenie bólu, wskaźnik RMDQ, szybkość chodu, postawa ciała	- istotnie statystycznie natężenie bólu uległo zmniejszeniu w grupie badawczej w porównaniu z grupą placebo - zmniejszeniu uległ wskaźnik RMDQ, - poprawie uległa szybkość chodu w obu grupach.
Mutoharoh S., Astuti D.P., Kusumastuti K., Rahmadhani W., Phu P.T.; (2021) [16]	n=36 kobiet w trzecim trymestrze ciąży	ćwiczenia + 3-krotna aplikacja KT	NRS	- zmniejszenie dolegliwości bólowych - poprawa postawy ciała.

Zastosowanie metody Kinesiology Taping w łagodzeniu dolegliwości bólowych odcinka L-S kręgosłupa u kobiet w ciąży

<p>Jinbo Y., Wang F.; (2019) [27]</p>	<p>n=59 (gr. bad. n=29 gr. k. n=30)</p>	<p><u>gr. bad.</u> – ćwiczenia + aplikacja KT (50% napięcia)</p> <p><u>gr. k.</u> – ćwiczenia + aplikacja placebo KT</p> <p><u>czas interwencji:</u> 6 dni</p>	<p>VAS, ODI</p>	<p>- zmniejszenie bólu istotne statystycznie w grupie badawczej w porównaniu z grupą kontrolną, - zmniejszenie wskaźnika ODI.</p>
<p>Kalinowski P., Krawulska A.; (2017) [12]</p>	<p>n=106 kobiet ciężarnych w 2 i 3 trymestrze (gr. bad. n=53 gr. k. n=53)</p>	<p><u>gr. bad.</u> – aplikacja KT (75% napięcia)</p> <p><u>gr. k.</u> – aplikacja placebo KT</p> <p><u>czas interwencji:</u> 5 dni aplikacji, po tygodniu ocena parametrów</p>	<p>VAS, RMDQ</p>	<p>- zmniejszenie bólu istotne statystycznie w grupie badawczej w porównaniu z grupą kontrolną.</p>
<p>Kaplan Ş., Alpayci M., Karaman E., Çetin O., Özkan Y., İlter S., Şah V., Şahin H.G.; (2016) [10]</p>	<p>n=65 (gr. bad. n=33 gr. k. n=32)</p>	<p><u>gr. bad.</u> – aplikacja KT (50% napięcia) + paracetamol (1500 mg/dzień przez 5 dni)</p> <p><u>gr. k.</u> – paracetamol (1500 mg/dzień przez 5 dni)</p>	<p>VAS, RMDQ</p>	<p>- natężenie bólu i RMDQ uległy poprawie w obu grupach, - większą istotną statystycznie poprawę odnotowano w grupie badawczej w porównaniu do grupy kontrolnej (P<0.001).</p>

Zastosowanie metody Kinesiology Taping w łagodzeniu dolegliwości bólowych odcinka L-S kręgosłupa u kobiet w ciąży

Sabbour A., Omar H.; (2011) [26]	n=60 (gr. bad. n=30 gr. k. n=30)	<u>gr. bad.</u> – ćwiczenia + aplikacja KT (2 aplikacje na czas 3 dni, 1 dzień przerwy) <u>gr. k.</u> – ćwiczenia <u>czas interwencji</u> - 2 tygodnie	VAS, ODI	- wyraźna poprawa w zakresie zmniejszenia bólów w grupie badawczej.
----------------------------------	--	--	----------	--

Skróty: grupa badawcza (gr. bad.), grupa kontrolna (gr. k.), Kinesiology Taping (KT), Roland Morris Disability Questionnaire (RMDQ), Numerical Rating Scale (NRS), Visual Analogue Scale (VAS), Oswestry Disability Index (ODI).

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [10,12,16,25,26,27].

Wczesne wdrożenie terapii może przynieść pozytywne efekty w postaci zminimalizowania dolegliwości bólowych bądź całkowitego ich wyeliminowania, przywrócenia właściwego tonusu mięśniowego, poprawy zakresu ruchomości i wielu innych pozytywnych działań, co zapobiegnie dalszemu postępowaniu dolegliwości i niekorzystnych konsekwencji w przyszłości. Zawsze należy jednak mieć na uwadze bezpieczeństwo pacjenta. W związku z tym, przed zdecydowaniem się na zastosowanie metody Kinesiology Taping, trzeba zwrócić uwagę, czy u kobiety nie występują przeciwwskazania do terapii, np. alergia na klej w taśmach.

Podsumowanie

Kobiety w ciąży zmagają się z różnymi problemami. Należą do nich między innymi bóle odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa. Skuteczne w niwelowaniu tych dolegliwości okazuje się zastosowanie metody Kinesiology Taping. W zależności od potrzeby dostosowanie odpowiedniej aplikacji daje dobre rezultaty, co potwierdzają przytoczone w pracy badania. Satysfakcjonujące efekty przynosi połączenie różnych metod leczniczych. Zastosowanie odpowiedniej aplikacji stanowi atrakcyjną metodę wspomagającą łagodzenie dolegliwości ciążowych, takich jak bóle dolnego odcinka kręgosłupa, jak również może stanowić samodzielną metodę redukcji dolegliwości bólowych odcinka L-S u kobiet w ciąży. Wciąż istnieje niewielka liczba publikacji, potwierdzających skuteczność Kinesiology Taping, więc

aby poznać dokładniej mechanizm działania metody, należy przeprowadzić dalsze badania w tym zakresie.

Piśmiennictwo

1. Pisarski T.: Położnictwo i ginekologia. PZWL, Warszawa 2003.
2. Boguszewski D., Sałata D., Adamczyk J.G., Korabiewska I., Cabak A., Białoszewski D.: Ocena skuteczności klasycznego masażu wykonywanego przez partnera w łagodzeniu zespołów bólowych dolnego odcinka kręgosłupa u kobiet ciężarnych. *Fizjoterapia Polska*. 2012, 12: 379-387.
3. Miksza A., Smolarek N., Chmaj-Wierzchowska K., Zgrzeba L.: Dolegliwości bólowe okolicy lędźwiowo-krzyżowej u kobiet w ciąży. *Polski Przegląd Nauk o Zdrowiu*. 2017, 1 (50): 115-123.
4. Majchrzycki M., Mrozikiewicz P., Kocur P., Bartkowiak-Wieczorek J., Hoffman M., Stryła W., Seremak-Mrozikiewicz A., Grześkowiak E.: Dolegliwości bólowe dolnego odcinka kręgosłupa u kobiet w ciąży. *Ginekologia Polska*. 2010, 81(11): 851-855.
5. Lewandowska E., Witkoś J., Wróbel P., Budziosz J., Sieroń-Stołtny K.: Wpływ kinezyterapii i zabiegów Kinesiotaping na zmniejszenie dolegliwości bólowych w odcinku lędźwiowym kręgosłupa u kobiet w ciąży. *Ostry Dyżur*. 2016, 9(1): 23-29.
6. Lawan A., Awotidebe A.W., Bello U.M., Rufa'i A.A., Ishaku C.M., Masta M.A., Mukadas A.: Association between Pregnancy-Related Low Back Pain, Physical Activity, and Health related Quality of Life: A Survey of Pregnant Women in Northern Nigeria Phillipine. *Journal of Allied Health Sciences*. 2021, 5(1): 70-79.
7. Amayri A., Khalayl N., Ali D.H., Kudsı M.: Low back pain in a sample of Syrian pregnant women: A cross sectional study. *Health Sciences Reports*. 2023. [online] Dostępne: <https://doi.org/10.1002/hsr2.1389> Data pobrania: 20.10.2023r.
8. Katonis P., Kampouroglou A., Aggelopoulos A., Kakavelakis K., Lykoudis S., Makrigiannakis A., Alpantaki K: Pregnancy-related low back pain. *Hippokratia*. 2011, 15(3): 205-210.
9. Khanna V., Khanna R., Gupta P.: Low Back Pain in Pregnancy. *International Journal of Recent Surgical and Medical Sciences*. 2016, 2(1):23-27.
10. Kaplan Ş., Alpayci M., Karaman E, Çetin O, Özkan Y, İlter S, Şah V, Şahin HG.: Short-Term Effects of Kinesio Taping in Women with Pregnancy-Related Low Back Pain: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Medical Science Monitor*. 2016 22: 1297-1301.

11. Baran J., Pop T., Sieńko J., Leszczak J., Ozimek M., Zaborova V., Mirek W., Herbert J.: Effect of physical activity on low back pain in pregnant women. *Journal of Kinesiology and Exercise Sciences*. 2022, 97(32):35-44.
12. Kalinowski P., Krawulska A.: Kinesio Taping vs. Placebo in Reducing Pregnancy-Related Low Back Pain: A Cross-Over Study. *Medical Science Monitor*. 2017, 23: 6114-6120.
13. Fraś M., Gniadek A., Poznańska-Skrzypiec J., Kadłubowska M.: Styl życia kobiet w ciąży. *Hygeia Public Health*. 2012, 47(4): 412-417.
14. Chen L., Ferreira M.L., Beckenkamp P.R., Caputo E.L., Feng S., Ferreira P.H.: Comparative Efficacy and Safety of Conservative Care for Pregnancy-Related Low Back Pain: A Systematic Review and Network Meta-analysis. *Physical Therapy & Rehabilitation Journal*. 2021, 101:1–13.
15. Chunmei D., Yong C., Long G., Mingsheng T., Hua L., Ping Y.: Self efficacy associated with regression from pregnancy-related pelvic girdle pain and low back pain following pregnancy. *BMC Pregnancy and Childbirth*. 2023. [online] Dostępne: <https://doi.org/10.1186/s12884-023-05393-z> Data pobrania: 20.10.2023r.
16. Mutoharoh S., Astuti D.P., Kusumastuti K., Rahmadhani W., Phu P.T.: The effectiveness of pregnancy exercises with kinesiotaping on lower back pain in pregnant women in the third trimester. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. 2021, 12(3): 242-250.
17. Carvalho M.E., Lima L.C., Lira Terceiro C.A., Lacerda Pinto D.R., Silva M.N., Cozer G.A., Menezes Couceiro T.C.: Low back pain during pregnancy. *Revista Brasileira de Anestesiologia*. 2016. [online] Dostępne: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjane.2015.08.014> Data pobrania: 10.10.2023r.
18. Henky J., Aprillia E.: The Relationship of Body Mass Index in Third Trimester of Pregnancy with Low Back Pain Incidence. *Scientific Journal*. 2022, 1(3): 208-219.
19. Varol B.K., Aydoğdu A., Temur E.N., Fırat G., Selvi M., Gülay M.Y., Aksoy H.: The Relationship between Pregnancy-Related Low Back Pain, Kinesiophobia, and Physical Activity in the Third Trimester. *Clinical and Experimental Health Sciences*. 2023, 13: 25-31.
20. Mosiejczuk H., Lubińska A., Ptak M., Szylińska A., Kemicer-Chmielewska E., Laszczyńska M., Rotter I.: Kinesiotaping jako interdyscyplinarna metoda terapeutyczna. *Pomeranian Journal of Life Sciences*. 2016, 62(1):60-66.
21. Tyszko A.M., Magnuszewski Ł., Mystkowska M., Piaścik R., Zalewska A., Sochoń K., Wojtkowski J.: Kinesiotaping jako uniwersalna metoda wykorzystywana w różnych

Zastosowanie metody Kinesiology Taping w łagodzeniu dolegliwości bólowych odcinka L-S kręgosłupa u kobiet w ciąży

- dziedzinach medycyny. [w:] W drodze do brzegu życia. T.12. Krajewska-Kułak E. (red.). Uniwersytet Medyczny w Białymstoku. Wydział Nauk o Zdrowiu, Białystok 2014: 1425-1435.
22. Kopacz Ł., Lietz-Kijak D., Perz A., Kubala E., Strzelecka P., Kijak E., Śliwiński Z., Kiljański M.: Zastosowanie metody fizjoterapeutycznej Kinesiology Taping w leczeniu dolegliwości bólowych odcinka szyjnego kręgosłupa wśród młodych stomatologów. *Fizjoterapia Polska* 2015; 3: 36-44.
23. Draper C., Azad A., Littlewood D., Morgan C., Barker L., Weis C.A.: Taping protocol for two presentations of pregnancy-related back pain: a case series. *The Journal of Canadian Chiropractic Association*. 2019, 63(2): 111-118.
24. Xue X., Chen Y., Mao X., Tu H., Yang X., Deng Z., Li N.: Effect of kinesio taping on low back pain during pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2021. [online] Dostępne: <https://doi.org/10.1186/s12884-021-04197-3> Data pobrania: 10.10.2023r.
25. Chamnankrom M., Manimmanakom N., Manimmanakom A., Kongwattanakul K., Hamlin M.J.: Effects of elastic tape in pregnant women with low back pain: A randomized controlled trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2021, 34(1): 111-119.
26. Sabbour A., Omar H.: The effect of Kinesiotaping therapy augmented with pelvic tilting exercises on low back pain in primigravidas during the third trimester. *Faculty of Physical Therapy, Carlo University*. 2011, 16(1): 53-61.
27. Jinbo Y., Wang F.: Clinical effect of kinesio taping on patients with low back pain during pregnancy. *Contemporary medicine*. 2019, 25(14): 99-100.

ISBN – 978-83-954952-3-6
TOM IV – 978-83-67454-78-0