Pierwsza linia obrony zdrowia: co wiemy o profilaktyce?

KAROLINA KARWOWSKA
MICHAŁ RADZIKOWSKI
PAWEŁ KLIMAS
ADAM KURIANIUK
ALICJA KARWOWSKA

Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

Pierwsza linia obrony zdrowia:

co wiemy o profilaktyce?

Karolina Karwowska

Michał Radzikowski

Paweł Klimas

Adam Kurianiuk

Alicja Karwowska

Białystok, 2025

Recenzenci monografii

Dr n. med. Orest Szygielski

Klinika Chirurgii Dzieci i Młodzieży

Instytut Matki i Dziecka, Warszawa

Dr n. med. Elżbieta Karpińska

Dietetyk w TopMed s.j.

Autorzy monografii

Karolina Karwowska

Michał Radzikowski

Paweł Klimas

Adam Kurianiuk

Alicja Karwowska

Zakład Higieny, Epidemiologii i Zaburzeń Metabolicznych

Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

Nr ISBN: 978-83-68268-65-2

Wydawnictwo: Uniwersytet Medyczny w Białymstoku 2025

SPIS TREŚCI

1. Badania przesiewowe. Programy ochrony zdrowia.....4
2. Screening tests. Health care programs 12
3. Programy profilaktyczne.....20
4. Prevention programs 32
5. Skuteczność badań przesiewowych w Polsce.....45
6. Effectiveness of screening in Poland 51
7. Parametry oceny testów przesiewowych.....57
8. Screening test evaluation parameters 63
9. Rola medycyny stylu życia w profilaktyce 69
10. The preventive role of lifestyle medicine 75
11. Sztuczna inteligencja w medycynie.....83
12. Artificial Intelligence in medicine 88

Rozdział I

Badania przesiewowe. Programy ochrony zdrowia.

Profilaktyka zdrowotna od lat uważana jest za skuteczną metodę zapobiegania chorobom. Dzięki wczesnemu wykrywaniu i leczeniu jesteśmy w stanie zapobiegać wielu konsekwencjom chorób. Liczne publikacje naukowe wskazują, że profilaktyka może być przyszłością, szczególnie w przypadku coraz częściej występujących chorób onkologicznych.

Wyróżniamy trzy poziomy działań profilaktycznych:

- profilaktyka I fazy (profilaktyka pierwotna)- skierowana do zdrowych ludzi w celu zmniejszenia prawdopodobieństwa wystąpienia choroby. Możemy do niej zaliczyć m.in. edukację zdrowotną, szczepienia ochronne, karmienie piersią, zbilansowaną dietę czy aktywność fizyczną,

- profilaktyka II fazy (profilaktyka wtórna)- skierowana do ludzi zagrożonych wystąpieniem choroby w celu wczesnego wykrywania chorób i powstrzymania rozwoju choroby. Do tego rodzaju profilaktyki zaliczamy m.in. badania przesiewowe i profilaktyczne, które szczególnie dokładnie zostały omówione w dalszych rozdziałach publikacji,

- profilaktyka III fazy- dotyczy leczenia w pełni rozwiniętej choroby. Ma na celu zmniejszenie ryzyka niepełnosprawności i nawrotu choroby, a także ograniczenie skutków choroby.

Badania przesiewowe (nazywane również screeningiem lub nadzorem medycznym), należące do profilaktyki II fazy, wraz z biegiem lat zyskują coraz większą popularność. Zwiększa się ilość badań przesiewowych oferowanych społeczeństwu, natomiast społeczeństwo staje się coraz bardziej świadome i chętniej poddaje się

screeningowi. Badania przesiewowe są coraz szerzej stosowane w medycynie w celu oceny prawdopodobieństwa, że bezobjawowi członkowie określonej populacji mają określoną chorobę. Głównym celem prowadzenia badań przesiewowych jest wykrywanie chorób we wczesnym stadium zaawansowania, co umożliwia szybkie rozpoczęcie efektywnego leczenia i tym samym zmniejszenie lub niedopuszczenie do rozwoju powikłań wynikających z obecności choroby. Kolejnym celem jest również wykrycie potencjalnych zaburzeń zdrowia, które w danym czasie nie wymagają leczenia specjalistycznego, a jedynie zmiany stylu życia i/lub systematycznej kontroli lekarskiej, które dzięki zaangażowaniu pacjenta zmniejszą ryzyko wystąpienia potencjalnych chorób w przyszłości i tym samym zmniejszą zachorowalność w badanej grupie.

Alternatywny cel badań przesiewowych to także zmniejszenie zachorowalności i umieralności wśród osób nieobjętych badaniem, które mogą być narażone na zachorowanie na chorobę zakaźną, której możemy skutecznie zapobiec (np. badanie dawców krwi w kierunku HIV/ kiły/ HCV/ HBV).

Wartym podkreślenia jest fakt, że badania przesiewowe nie są uważane za badania diagnostyczne i nie diagnozują choroby . Umożliwiają jedynie wstępną identyfikację stanu zdrowia a także zidentyfikowanie podgrup populacji, która powinna przejść dodatkowe badania w celu ustalenia obecności lub braku choroby.

Aby poszczególne przesiewowe badania profilaktyczne stały się ogólnodostępne muszą spełnić kilka warunków, m.in.:

1. Badana choroba powinna stanowić istotny problem zdrowotny,
2. Test powinien być akceptowalny dla populacji,
3. Powinna istnieć akceptowalna metoda leczenia pacjentów, u których wykryto chorobę,
4. Powinny być dostępne urządzenia do diagnozy i leczenia,
5. Choroba powinna mieć rozpoznawalną fazę przedobjawową,

6. Powinien być dostępny test lub badanie przesiewowe o wysokiej czułości i swoistości,
7. Historia naturalna choroby, od fazy przedklinicznej do fazy klinicznej, powinna być dostatecznie znana,
8. Powinny istnieć ustalone kryteria postępowania i leczenia w przypadku dodatniego wyniku testu przesiewowego,
9. Koszty badań przesiewowych (w tym diagnozy i leczenia wykrytych przypadków) powinny być zrównoważone w stosunku do wydatków na ogólną opiekę zdrowotną,
10. Badania przesiewowe powinny być procesem ciągłym, a nie jednorazowym działaniem.

Każde badanie przesiewowe posiada także swoich adresatów. Poszczególne badania mogą obejmować całą populacją (np. przesiewowe badanie noworodków, które obejmuje wszystkie noworodki) lub mogą być skierowane tylko do populacji podwyższonego ryzyka wystąpienia określonej choroby (np. profilaktyczne wykonywanie kolonoskopi u osób powyżej 50 roku życia w celu wczesnego wykrywania raka jelita grubego).

Większość chorób rozwija się w określonym przedziale wiekowym. Aby wyodrębnić grupę osób, która jest najbardziej narażona na wystąpienie danej choroby specjaliści z wielu dziedzin medycyny we współpracy ze statystykami dokonują licznych analiz i na tej podstawie określają grupę osób, która powinna zostać zakwalifikowana do konkretnego badania. Zadaniem screeningu jest więc przebadanie wyodrębnionej grupy osób, które zgodnie ze statystykami są najbardziej narażone, a także identyfikacja osób u których zaczyna rozwijać się choroba. Aby ustalić docelową grupę, której dedykowane są dane badania przesiewowe naukowcy dokonują analizy m.in.:

- danych epidemiologicznych- czyli informacje dotyczące tego u kogo i w jakim wieku najczęściej występuje dana choroba. Ważny jest również styl życia, charakter wykonywanej pracy, a także narażenie na czynniki rakotwórcze, które sprzyjają rozwojowi analizowanej choroby,

- danych dotyczących początkowych etapów rozwoju danej choroby- czyli informacje kiedy i w jaki sposób najczęściej rozpoczyna się choroba, jakie są najwcześniejsze objawy, które mogą zostać niezauważone lub zbagatelizowane przez pacjentów, ale możemy je wykryć dzięki prowadzeniu badań przesiewowych,

- danych dotyczących przebiegu danej choroby- czyli informacje dotyczące tego, jak długo trwają poszczególne etapy rozwoju choroby, w celu wychwycenia zmian poprzedzających zaawansowane stadia choroby.

Historia badań przesiewowych

Badania przesiewowe są stosowane od kilkudziesięciu lat. Pierwsze testy były ukierunkowane na wykrywanie wrodzonych chorób u noworodków. Ich początki sięgają połowy XX wieku, kiedy to pracowano nad testem wykrywającym fenyloketonurię u dzieci. Od pierwszych testów potwierdzających obecność kwasu fenylopirogronowego w moczu, przez oznaczanie poziomu fenyloalaniny we krwi tętniczej, aż do stosowanego obecnie pomiaru obecności fenyloalaniny w krwi metodą bibułową . I tak w 1965 roku Profesor Barbara Cabalska i dr Nina Duczyńska z Instytutu Matki i Dziecka rozpoczęły badania przesiewowe w kierunku fenyloketonurii stosując test Guthriego. Do dziś test na fenyloketonurię jest jednym z badań przesiewowych wykonywanych u dzieci w pierwszych dniach życia.

Kilka lat później, w 1972 roku, wprowadzono kolejny test. Jego celem było wykrywanie hipotyreozy u dzieci. Test ten był oparty o ilościowe oznaczanie tyreotropiny. Badania pilotażowe w kierunku wykrywania hipotyreozy rozpoczęto przeprowadzać w 1977 roku, natomiast w 1983r rozpoczęto masowe badania przesiewowe w tym kierunku. Dwa lata później, w 1985 roku, badania przesiewowe w kierunku hipotyreozy, nową metodą, rozpoczął Polsko- Amerykański Instytut Pediatrii. Stosowano oznaczanie TSH metodą fluorescencyjną. W miarę uzyskiwania środków finansowych badaniami przesiewowymi obejmowano coraz większą liczbę noworodków.

Z biegiem lat odkrywano kolejne choroby i wprowadzano nowe testy przesiewowe, umożliwiające wczesną ich identyfikację i leczenie poprawiające jakość życia pacjentów, np. w 1989 zidentyfikowano gen CFTR, którego mutacja jest odpowiedzialna za wystąpienie poważnej choroby jaką jest mukowiscydoza.

W Polsce badania przesiewowe całej populacji noworodków prowadzone są od 1985 roku. Aktualnie badania przesiewowe przeważnie wykonywane są w 2-4 dobie życia dziecka i obejmują diagnostykę fenyloketonurii, wrodzonej niedoczynności tarczycy, mukowiscydozy, rzadkich wad metabolicznych, wrodzonego przerostu nadnerczy i deficytu biotynidazy.

Programy polityki zdrowotnej

Od 2015 roku jednostki samorządów terytorialnych oraz ministrowie opracowują, wdrażają i finansują **programy polityki zdrowotnej.** Są to szerokie, zaplanowane działania z zakresu opieki zdrowotnej, które mają na celu wykrywanie i realizację określonych potrzeb zdrowotnych, a także poprawę zdrowia określonej grupy chorych. Każdy program polityki zdrowotnej musi posiadać konkretne cele i termin, w którym mają one zostać osiągnięte. Programy te mogą dotyczyć różnych zagadnień z zakresu ochrony zdrowia, m.in. ważnych zjawisk epidemiologicznych czy istotnych problemów zdrowotnych, a także wdrażania nowych procedur medycznych i profilaktyki. W Polsce zrealizowano już m.in. Program zapobiegania depresji na lata 2016-2020, Narodowy program ochrony antybiotyków na lata 2016-2020, Program kompleksowego wsparcia dla rodzin „Za życiem na lata 2017-2021, Krajowy program zmniejszania umieralności z powodu przewlekłych chorób płuc poprzez tworzenie sal nieinwazyjnej wentylacji mechanicznej na lata 2016-2019 i wiele innych, z którymi można zapoznać się na oficjalnej stronie Ministerstwa Zdrowia.

W programach polityki zdrowotnej możemy wyróżnić również tzw. **programy wieloletnie**, np. Narodowy program zwalczania chorób nowotworowych, czy też Narodowy program rozwoju medycyny transplantacyjnej. Programy wieloletnie, w przeciwieństwie do

standardowych programów profilaktyki zdrowotnej realizowanych w określonych latach, wymagają decyzji oraz działań pozostających pod kontrolą Rady Ministrów.

Narodowy Program Zdrowia

Najważniejszym dokumentem i podstawą działań w zakresie zdrowia publicznego jest Narodowy Program Zdrowia. Jest on sporządzany na okres nie krótszy niż 5 lat. Obecnie obowiązuje Narodowy Program Zdrowia 2021- 2025, który w znacznym stopniu jest kontynuacją NPZ 2016-2020. Jego głównym celem jest zwiększenie liczny przeżytych w zdrowiu lat i zmniejszenie społecznych nierówności w zdrowiu. Obecny program zawiera pięć głównych celów do realizacji:

Cel 1- Profilaktyka nadwagi i otyłości

Cel 2- Profilaktyka uzależnień

Cel 3- Promocja zdrowia psychicznego

Cel 4- Zdrowie środowiskowe i choroby zakaźne

Cel 5- Wyzwania demograficzne

Badania pilotażowe

Przed wdrożeniem wielkoskalowego projektu często przeprowadzane są **badania pilotażowe.** Mają one na celu opracowanie i przygotowanie do praktycznego wdrożenia nowych działań.

Badania pilotażowe są przeprowadzane na małą skalą. Dzięki tym badaniom możemy:

- dowiedzieć się jak teoretycznie zaplanowane przez nas działania będą funkcjonowały w praktyce,

- szybko ocenić skuteczność i użyteczność naszych działań,

- ocenić bezpieczeństwo,

- ocenić wykonalność wszystkich zaplanowanych działań i ewentualną ich modyfikację, tak aby były to jak najbardziej akceptowalne przed pacjentów działania wysokiej jakości,

- możemy poznać problemy, z którymi będziemy mogli spotkać się w momencie realizacji wielkoskalowego projektu, część z tych problemów wyeliminować i nauczyć się sprawnie rozwiązywać niektóre z nich, tak aby przyszły, wielkoskalowy projekt był przeprowadzany jak najbardziej efektywnie,

- zebrać istotne informacje, które w dalszych etapach realizacji projektu wpłyną na skuteczność prowadzonych działań oraz są niezbędne do prawidłowego wdrożenia zaplanowanego projektu.

W Polsce aktualnie prowadzone są następujące badania pilotażowe:

- Badanie stóp dzieci i młodzieży – program pilotażowy dający możliwość sprawdzenia czy dziecko nie ma wad postawy. Program jest skierowany do dzieci i młodzieży od 5 do 16 roku życia, ma objąć 24 tysiące pacjentów i potrwa do 2025 roku. Program obejmuje manualne badanie stóp, badanie podoskopowe oraz komputerowe badanie stóp na platformie,

-Leczenie e-uzależnień u dzieci- program oferujący bezpłatną, profesjonalną pomoc psychologiczną dla dzieci uzależnionych od komputera i/lub smartfona. Jego celem jest pomoc w wyjściu z uzależnienia, zwiększenie wiedzy i samoświadomości na temat tego problemu, a także przetestowanie nowych modeli opieki nad najmłodszymi pacjentami. Program pilotażowy jest skierowany do dzieci przed rozpoczęciem nauki w szkole oraz dzieci i młodzieży szkolnej do czasu ukończenia nauki w szkole ponadpodstawowej. Program trwa od grudnia 2021 do końca czerwca 2025.

31 grudnia 2024 zakończył się program pilotażowy dotyczący traumy- dla osób z doświadczeniem traumy i ich rodzin. Miał na celu poprawę jakości leczenia pacjentów po doświadczeniu traumy. Skierowany był do pacjentów z traumą, która powstała z powodu udziału w badaniach wojennych, doświadczeń uchodźczych, bycia ofiarą lub świadkiem przemocy fizycznej/ psychicznej/ seksualnej, udziału w wypadku komunikacyjnym lub innego zdarzenia losowego, które wpłynęło na zdrowie psychiczne pacjenta.

Chapter I

Screening tests. Health care programs.

Health prevention has been considered an effective method of preventing diseases for years. Thanks to early detection and treatment, we are able to prevent many consequences of diseases. Numerous scientific publications indicate that prevention may be the future, especially in the case of increasingly common oncological diseases.

There are three levels of prevention:

- phase I prevention (primary prevention) - addressed at healthy people in order to reduce the likelihood of disease occurrence, it includes, among others: health education, vaccinations, breastfeeding, balanced diet and physical activity,

- phase II prevention (secondary prevention) - addressed at healthy people in order to reduce the likelihood of disease occurrence, it includes, among others: health education, vaccinations, breastfeeding, balanced diet and physical activity,

- phase III prevention - concerns the treatment of fully developed disease. Its aim is to reduce the risk of disability and disease recurrence, as well as to limit the effects of the disease.

Screening tests (also called medical supervision) are becoming more and more popular over the years. The number of screening tests offered is ever increasing, and society is becoming more aware and more willing to undergo screening. Screening tests are increasingly used in medicine to assess the likelihood that asymptomatic members of a particular population have a particular disease. The main goal of screening is to detect diseases at an early stage, which allows for quick initiation of effective treatment that

reduces or prevents the development of complications resulting from the presence of the disease. Another goal is also to detect potential health disorders that do not require specialized treatment at a given time, but only lifestyle changes and/or systematic medical check-ups, which, thanks to the patient's involvement, will reduce the risk of potential diseases in the future and thusly reduce morbidity.

An alternative goal of screening is to reduce morbidity and mortality among people not covered by the study who may be at risk of developing an infectious disease that we can effectively prevent (e.g. testing blood donors for HIV/syphilis/HCV/HBV).

It is worth emphasizing that screening tests are not considered diagnostic tests and do not diagnose the disease. They only enable preliminary identification of the health condition and identification of subgroups of the population that should undergo additional tests to determine the presence or absence of the disease.

For preventive screening tests to become publicly available, several conditions must be met, including:

1. The disease being examined should be a significant health problem,
2. The test should be acceptable to the population,
3. There should be an acceptable method of treating patients diagnosed with the disease,
4. Facilities for diagnosis and treatment should be available,
5. The disease should have a recognizable pre-symptomatic phase,
6. A test with high sensitivity and specificity should be available,
7. The natural history of the disease, from the preclinical to the clinical phase, should be sufficiently known,
8. Criteria for management and treatment in the event of a positive screening test result should be established,

9. The costs of screening tests (including diagnosis and treatment of detected cases) should be balanced against expenditure on general health care,

10. Screening should be an ongoing process, not a one-off activity.

Each screening test has its recipients. Individual tests may cover the entire population (e.g. newborn screening, which covers all newborns) or may be targeted only at populations at increased risk of developing a specific disease (e.g. preventive colonoscopy in people over 50 years of age for early detection of colorectal cancer).

Most diseases develop within a certain age range. In order to identify high risk groups of people, specialists from many fields of medicine, in cooperation with statisticians, perform numerous analyzes and, on this basis, determine the population who should be qualified for a specific study. The task of screening is therefore to examine a specific group of people who, according to statistics, are most at risk, as well as to identify people who are beginning to develop the disease. To determine the target group for which screening tests are dedicated, scientists analyze, among others:

- epidemiological data - i.e. information about where and when a given disease most often occurs. Lifestyle, the nature of the work performed, as well as exposure to carcinogens that favor the development of the analyzed disease are also important,

- data on the initial stages of development of a given disease - i.e. information on when and how the disease most often begins, what are the earliest symptoms that may go unnoticed or downplayed by patients, but can be detected thanks to screening tests,

- data on the course of a given disease - i.e. information on how long each stage of disease development lasts, in order to detect changes preceding advanced stages of the disease.

Screening history

Screening tests have been used for several decades. The first tests were aimed at detecting congenital diseases in newborns. Their origins date back to the mid-20th century, when work was being done on a test to detect phenylketonuria in children. From the first tests confirming the presence of phenylpyruvic acid in urine, through determining the level of phenylalanine in arterial blood, to the currently used measurement of the presence of phenylalanine in blood using the paper method. In 1965, Professor Barbara Cabalska and Dr. Nina Duczyńska from the Institute of Mother and Child began screening for phenylketonuria using the Guthrie test. To this day, the phenylketonuria test is one of the screening tests performed in children in the first days of life.

A few years later, in 1972, another test was introduced. Its aim was to detect hypothyroidism in children. This test was based on the quantitative determination of thyrotropin. Pilot tests to detect hypothyroidism began in 1977, and in 1983 mass screening tests in this direction began. Two years later, in 1985, the Polish-American Institute of Pediatrics began screening for hypothyroidism using a new method. TSH was determined using the fluorescence method. As funding became available, more and more newborns were screened.

Over the years, further diseases were discovered and new screening tests were introduced, enabling early identification and treatment to improve the quality of life of patients, e.g. in 1989, the CFTR gene was identified, the mutation of which is responsible for the occurrence of a serious disease, cystic fibrosis.

In Poland, screening of the entire newborn population has been conducted since 1985. Currently, screening tests are usually performed on the 2nd-4th day of a child's life and include the diagnosis of phenylketonuria, congenital hypothyroidism, cystic fibrosis, rare metabolic defects, congenital adrenal hyperplasia and biotinidase deficiency.

Health policy programs

Since 2015, local government units and ministries have been developing, implementing and financing **health policy programs.** These are broad, planned health care activities that are aimed at detecting and meeting specific health needs, as well as improving the health of a specific group of patients. Each health policy program must have specific goals and a deadline by which they have to be achieved. These programs may cover various health care issues, including: important epidemiological phenomena or significant health problems, as well as the implementation of new medical procedures and prevention. In Poland, the following projects have already been implemented: Depression prevention program for years 2016-2020, National antibiotic protection program for years 2016-2020, Comprehensive support program for families "For Life" for years 2017-2021, National program for reducing mortality due to chronic lung diseases through the creation of non-invasive mechanical ventilation rooms for years 2016-2019 and many others, which are presented on the official website of the Ministry of Health.

In health policy programs we can also distinguish the so-called **multi-annual programs**, e.g. the National Program for Combating Cancer or the National Program for the Development of Transplantation Medicine. Multiannual programs, unlike standard health prevention programs implemented in specific years, require decisions and actions that remain under the control of the Government.

National Health Program

The most important document and basis for public health activities is the National Health Program. It is prepared for a period of not less than 5 years. Currently, the National Health Program 2021-2025 is in force, which is, to a large extent, a continuation of the National Health Program 2016-2020. Its main goal is to increase the number of years lived in health and reduce social inequalities in health. The current program contains five main goals to be achieved:

Objective 1 - Prevention of overweight and obesity

Objective 2 - Addiction prevention

Objective 3 - Promotion of mental health

Objective 4 - Environmental health and infectious diseases

Objective 5 - Demographic challenges

Pilot studies

Pilot studies are often conducted before implementing a large-scale project. Their aim is to develop and prepare for practical implementation of new activities.

Pilot studies are carried out on a small scale. Thanks to this research, we can:

- find out how the theoretically planned activities will function in practice,
- quickly assess the effectiveness and usefulness of our activities,
- assess safety,
- assess the feasibility of all planned activities and their possible modification so that they are high-quality activities most acceptable to patients,
- we can learn about the problems that we may encounter during the implementation of a large-scale project, eliminate some of these problems and learn to solve some of them efficiently, so that the future large-scale project is carried out as effectively as possible,
- collect important information that will affect the effectiveness of the activities carried out in further stages of project implementation and are necessary for the proper implementation of the planned project.

The following pilot studies are currently being conducted in Poland:

- Feet examination of children and adolescents - a pilot program enabling the child to check whether the child has any postural defects. The program is aimed at children and adolescents aged 5 to 16, is expected to cover 24,000 patients and will last until 2025. The

program includes manual foot examination, podoscopic examination and computer foot examination on a platform,

- Treatment of e-addictions in children - a program offering free, professional psychological help for children addicted to computers and/or smartphones. Its aim is to help people overcome addiction, increase knowledge and self-awareness about this problem, as well as test new models of care for the youngest patients. The pilot program is aimed at children before they start school and school children and youth until they complete their secondary school education. The program runs from December 2021 to the end of June 2025.

On December 31, 2024, the trauma pilot program for people with trauma and their families ended. Its aim was to improve the quality of treatment for traumatized patients. It was addressed to patients with trauma resulting from participation in war research, refugee experiences, being a victim or witness of physical/mental/sexual violence, participation in a traffic accident or other random event that affected the patient's mental health.

Literatura:

1. Screening Tests for Common Diseases https://www.hopkinsmedicine.org/health/treatment-tests-and-therapies/screening-tests-for-common-diseases
2. Maxim LD, Niebo R, Utell MJ. Screening tests: a review with examples. Inhal Toxicol. 2014 Nov;26(13):811-28. doi: 10.3109/08958378.2014.955932. Epub 2014 Sep 29. Erratum in: Inhal Toxicol. 2019 Jun;31(7):298. doi: 10.1080/08958378.2019.1674481.
3. Historia badań przesiewowych noworodków https://przesiew.imid.med.pl/historia.html Badania Przesiewowe Noworodków Zakład Badań Przesiewowych i Diagnostyki Metabolicznej. Instytut Matki i Dziecka. Warszawa 2025.

4. Laboratoryjne badania przesiewowe noworodków w Plsce. https://www.mp.pl/pediatria/praktyka-kliniczna/badania-laboratoryjne/196187,laboratoryjne-badania-przesiewowe-noworodkow-w-polsce
5. Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego. Państwowy Instytut Badawczy. Profilaktyka chorób. https://www.pzh.gov.pl/profilaktyka-chorob/
6. Serwis Ministerstwa Zdrowia i Narodowego Funduszu Zdrowia. https://pacjent.gov.pl/programy-profilaktyczne/w-czym-pomaga-profilaktyka
7. Wytyczne do programów pilotażowych – przygotowanie i ewaluacja wytyczne Agencji Oceny Technologii Medycznych i Taryfikacji. Warszawa, 16 lutego 2024.
8. Ministerstwo Zdrowia. Programy polityki zdrowotnej – archiwum. https://archiwum.mz.gov.pl/zdrowie-i-profilaktyka/programy-zdrowotne/.
9. Ministerstwo Zdrowia https://archiwum.mz.gov.pl/zdrowie-i-profilaktyka/programy-zdrowotne/wykaz-programow/.
10. Ministerstwo Zdrowia. Narodowy Program Zdrowia. https://www.gov.pl/web/zdrowie/narodowy-program-zdrowia1
11. Serwis Ministerstwa Zdrowia i Narodowego Funduszu Zdrowia. Badanie stóp dzieci i młodzieży – program pilotażowy https://pacjent.gov.pl/program-profilaktyczny/badanie-stop-dzieci-i-mlodziezy-program-pilotazowy
12. Serwis Ministerstwa Zdrowia i Narodowego Funduszu Zdrowia. Leczenie e-uzależnień u dzieci – pilotaż. https://pacjent.gov.pl/aktualnosc/leczenie-e-uzaleznien-u-dzieci-pilotaz
13. Narodowy Fundusz Zdrowia. Program pilotażowy dla osób z doświadczeniem traumy i ich rodzin. https://www.nfz.gov.pl/dla-pacjenta/programy-profilaktyczne/program-pilotazowy-trauma/
14. James M. G. Wilson, Gunnar Jungner. Principles and Practice of Screening for Disease. WHO 1968. Seria: Public Health Papers, No. 34

Rozdział II

Programy profilaktyczne

KOLONOSKOPIA- ***badanie ratujące życie***

Rak jelita grubego to drugi najczęściej występujący nowotwór w krajach europejskich. Dotyka zarówno kobiet jak i mężczyzn. Szacuje się, że rocznie zapada na niego około 18 tysięcy osób.

Proces rozwoju nowotworu jelita grubego trwa zwykle kilka/ kilkanaście lat i może nie dawać żadnych objawów. Nowotwór rozwija się z polipów, których wczesna identyfikacja i usunięcie skutecznie zapobiega przekształceniu polipów w inwazyjnego raka jelita grubego. W związku z tym nieustannie podkreśla się bardzo ważną rolę kolonoskopii we wczesnym wykrywaniu i zapobieganiu nowotworom jelita grubego. Kolonoskopia jest badaniem umożliwiającym dokładne obejrzenie jelita od środka, a także ewentualne wykrycie zmian i szybkie leczenie.

Program badania przesiewowego w kierunku nowotworu jelita grubego, całkowicie finansowany przez Narodowy Fundusz Zdrowia w ramach Narodowego Programu Zwalczania Chorób Nowotworowych, jest skierowany do osób, które:

- nie mają objawów sugerujących nowotwór jelita grubego,
- w ciągu ostatnich 10 lat nie miały wykonanej kolonoskopii,
- są w wieku 50- 65 lat lub w przypadku zdiagnozowanego raka jelita grubego u krewnego pierwszego stopnia- 40-49 lat,

Pomimo że kolonoskopia w wielu przypadkach jest badaniem ratującym życie, wciąż niewiele osób kwalifikujących się do programu wykazuje chęć wzięcia w nim udziału. Zgodnie z informacjami Krajowego Rejestru Nowotworów w Warszawie i okolicach na zaproszenie na badanie odpowiada tylko 25-35% osób.

PROFILAKTYKA RAKA SZYJKI MACICY- CYTOLOGIA

Jednym z częstszych nowotworów występujących u kobiet jest rak szyjki macicy. W Polsce aż 40% nowo zdiagnozowanych przypadków raka szyjki macicy jest diagnozowanych w bardzo zaawansowanym stadium, a szanse na wyleczenie tych kobiet są niemal zerowe. Zgodnie z zaleceniami każda kobieta po 25 roku życia powinna wykonywać profilaktyczne badanie cytologiczne co 3 lata. Szacuje się, że tylko 25% kobiet regularnie wykonuje te badanie.

Polska jest jednym z krajów, w którym odnotowano najwyższy wskaźnik zachorowalności i umieralności z powodu nowotworów złośliwych szyjki macicy w Europie. Badanie cytologiczne wykonywane w regularnych odstępach czasu pozwalają wykryć zmiany we wczesnym stadium zaawansowania choroby, kiedy wyleczalność jest bardzo wysoka. Statystki pokazują, że kraje które wiele lat temu rozpoczęły badania przesiewowe w kierunku raka szyjki macicy odnotowały znaczną poprawę w zakresie zachorowalności i umieralności w powodu tego nowotworu. Takim krajem jest np. Szwecja, gdzie w latach 1965- 2012 wskaźnik zachorowalności spadł z 20 do 6,5 na 100 tysięcy kobiet, czy też Wielka Brytania, gdzie w latach 1989-2008 prawie trzykrotnie zredukowano wskaźnik umieralności z powodu tego nowotworu.

Program profilaktyki raka szyjki macicy jest skierowany do kobiet w wieku 25-64 lata, które w ciągu ostatnich 3 lat nie miały wykonywanego przesiewowego badania cytologicznego.

Celem programu jest zmniejszenie wskaźnika umieralności kobiet na raka szyjki macicy, a także zwiększenie wiedzy na temat profilaktyki tego nowotworu i wprowadzenie jednolitego postępowania diagnostycznego na terenie całego kraju.

Program jest realizowany przez każdą poradnię położniczo- ginekologiczną, która ma podpisaną umowę z NFZ lub wybrane poradnie POZ, które mają podpisaną umowę na świadczenia położnej POZ w Programie profilaktyki raka szyjki macicy. Aby wziąć udział w programie należy zgłosić się do ginekologa lub położnej. Nie trzeba mieć skierowania.

Inną formą profilaktyki raka szyjki macicy są szczepienia przeciwko HPV. Infekcja wirusem brodawczaka ludzkiego (HPV) może powodować okresowe zmiany w komórkach szyjki macicy. Jeśli zakażenie będzie trwało długo, z czasem zmiany te przekształcą się w zmiany przednowotworowe, a część z nich rozwinie się w inwazyjną formę raka. Infekcja HPV może przytrafić się każdej osobie prowadzącej aktywność seksualną, natomiast w większości przypadków układ odpornościowy jest w stanie skutecznie tę infekcję zwalczyć a tym samym uniemożliwić rozwój procesu nowotworowego. W okresie okołomenopauzalnym obniża się sprawność układu odpornościowego, rośnie tym samym podatność na infekcje i częstość występowania wirusa HPV.

Od 1 września 2024 roku realizowany jest w Polsce powszechny program szczepień przeciwko HPV. Skierowany jest do chłopców i dziewczynek od 9 do 14 roku życia. W ramach programu podawane są dwie dawki szczepionki w odstępie 6-12 miesięcy.

Osoby powyżej 14 roku życia, w tym również osoby dorosłe, który rozpoczęły już aktywność seksualną, również mogą zaszczepić się przeciwko HPV. Skuteczność tych szczepień może być jednak mniejsza ze względu na ewentualnie przebyty już kontakt z wirusem lub aktywne zakażenie. Szczepionka powyżej 14 roku życia nie jest już refundowana przez NFZ i można ją zakupić we własnym zakresie.

Przeprowadzone badania naukowe wskazują, że dziewczynki które zostały zaszczepione przeciwko HPV mają o 90% zmniejszone ryzyko zachorowania na raka szyjki macicy.

PROFILAKTYKA RAKA PIERSI- MAMMOGRAFIA

Rak piersi to najczęstszy nowotwór złośliwy u kobiet. Ryzyko zachorowania zdecydowanie wzrasta po 50 roku życia. Na rozwój procesu nowotworowego wpływają m.in. odziedziczone predyspozycje genetyczne (szczególnie mutacja w genie BRCA1), wywiad rodzinny w kierunku zachorować na ten nowotwór, budowa tkanki piersiowej (tzw. gęsta tkanka piersiowa), wczesna menstruacja, późna menopauza, nadwaga, otyłość, czy też bezdzietność.

Profilaktyczny program raka piersi jest skierowany do kobiet w wieku 45-74 lata, które:

- w ciągu ostatnich 2 lat nie miały wykonywanej mammografii, lub:

- zakończyły okres 5 lat od leczenia chirurgicznego raka piersi i pozostają w trakcie hormonoterapii uzupełniającej – w tym przypadku, zgodnie z zaleceniami, badanie powinno odbywać się co 12 miesięcy, lub:

- zakończyły leczenie raka piersi i 5-letni proces monitorowania po zakończonym leczeniu- w typ przypadku również istnieje zalecenie badania co 12 miesięcy.

Przesiewowe badanie mammograficzne ma na celu wykrycie nowotworu na wczesnych etapach rozwoju, gdy nie daje on żadnych objawów, zmiany są niewielkie i nie są jeszcze wykrywane w badaniu palpacyjnym. Ma to przyczynić się do obniżenia wskaźnika umieralności z powodu raka piersi w Polsce do poziomu krajów Unii Europejskiej, podnieść poziom wiedzy na temat profilaktyki raka sutka i wczesnej diagnostyki a także wprowadzić na terenie całego kraju ujednolicone zasady postępowania diagnostycznego.

Podobnie jak w przypadku innych nowotworów- wykryty w początkowym okresie rozwoju jest zazwyczaj w pełni wyleczalny. Jeśli wyniki badań mammograficznych są prawidłowe badanie można powtarzać co dwa lata.

Badanie wykonywane jest bez skierowania. Należy jedynie zgłosić się do poradni, która wykonuje mammografię.

W kontekście profilaktyki raka piersi bardzo ważne jest również regularne wykonywanie samobadania piersi. Dzięki temu jesteśmy w stanie samodzielnie wyczuć ewentualną różnicę między badaniami. W sytuacji gdy wyczujemy jakiekolwiek nieprawidłowości należy niezwłocznie umówić się na wizytę lekarską. Prawidłowo samobadanie powinno wykonywać się 3- 5 dni po każdej miesiączce.

PROGRAM PROFILAKTYKI GRUŹLICY

Gruźlica to choroba bakteryjna wywoływana przez bakterie Mycobacterium tuberculosis. Jest najczęściej występująca choroba zakaźna na świecie. Przenosi się drogą kropelkową, a najczęstszym źródłem zakażenia są osoby chore na gruźlicę, w fazie

prątkowania. Choroba może dotknąć każdego z nas i często bywa wykrywana przypadkowo. Zaliczamy ją do grupy chorób społecznych, które są związane z warunkami życia oraz pracy. W im gorszych warunkach żyjemy, tym rozwój choroby jest łatwiejszy. Rozwojowi zakażenia sprzyja również osłabiona odporność, która może być spowodowana m.in. niedożywieniem, zakażeniem wirusem HIV, chorobą nowotworową lub innymi chorobami przewlekłymi, np. cukrzycą.

Program Profilaktyki Gruźlicy został przygotowany dla osób szczególnie narażonych na zachorowane na gruźlicę. Jest skierowany do osób dorosłych:

- u których nie rozpoznano gruźlicy, ale miały one bezpośredni kontakt z osobami chorymi,
- które pozostają w trudnej sytuacji materialnej i u których stwierdzono przynajmniej jeden z następujących czynników ryzyka: bezrobocie, bezdomność, niepełnosprawność, obciążenie długotrwałą chorobą, uzależnienie od alkoholu lub narkotyków.

Celem programu jest:

- zmniejszenie wskaźnika zachorowalności na gruźlicę,
- objęcie wczesną opieką świadczeniobiorców chorych na gruźlicę,
- zmniejszenie wskaźnika śmiertelności na gruźlicę,
- podniesienie świadomości społecznej poprzez edukację zdrowotną,
- zwiększenie dostępności do świadczeń pielęgniarki środowiskowej oraz poradni specjalistycznej gruźlicy i chorób płuc.

Program Profilaktyki Gruźlicy jest realizowany przez wszystkie pielęgniarki Podstawowej Opieki Zdrowotnej.

PROFILAKTYKA CHORÓB UKŁADU KRĄŻENIA (CHUK)

Obecnie choroby układu krążenia to główna przyczyna zgonów w Polsce i na świecie. Do najczęstszych chorób układu krążenia zaliczamy:

- nadciśnienie tętnicze,
- chorobę niedokrwienną serca,
- wady zastawkowe serca,

- niewydolność serca,
- żylną chorobę zakrzepowo- zatorową,
- miażdżycę tętnic obwodowych,
- zaburzenia rytmu serca.

Do czynników ryzyka rozwoju chorób serca zaliczamy:

- nadciśnienie tętnicze krwi,
- zaburzenia gospodarki lipidowej,
- upośledzenie tolerancji glukozy,
- palenie tytoniu,
- nadwaga i otyłość,
- brak aktywności fizycznej
- spożywanie alkoholu,
- przewlekły stres.

Zmiana stylu życia ma największy wpływ na zmniejszenie ryzyka wystąpienia chorób układu krążenia. Aby zapobiegać wystąpienie wyżej wymienionych czynników ryzyka, a także nie doprowadzić do rozwoju chorób układu krążenia warto dbać o zdrową, zbilansowaną dietę, ograniczyć w diecie sól, cukier, tłuszcze nasycone oraz alkohol, dbać o regularną, codzienną aktywność fizyczną, rzucić palenie, regularnie kontrolować ciśnienie tętnicze krwi i masę ciała, oraz regularnie wykonywać podstawowe badania krwi.

Program Profilaktyki Chorób Układu Krążenia powstał dla osób szczególnie narażonych na choroby układu krążenia. Aby zakwalifikować się do programu należy spełnić <u>wszystkie</u> poniższe warunki:

- wiek 35-65 lat,
- brak cukrzycy, przewlekłej choroby nerek, rodzinnej hipercholesterolemii i chorób układu krążenia (nie wszystkie choroby układu krążenia wykluczają potencjalnego kandydata z udziału w badaniu. Należy dowiedzieć się od lekarza, czy mimo występowania choroby układu krążenia, można wziąć udział w badaniu),

- kandydat do udziału w badaniu nie korzystał z badań w ramach tego programu w ciągu ostatnich 5 lat.

Celem programu jest zwiększenie wykrywalności i skuteczności leczenia chorób układu krążenia, wczesna identyfikacja osób z podwyższonym ryzykiem tych chorób, obniżenie o około 20% zachorowalności i umieralności z powodu ChUK, a także promocja zdrowego stylu życia.

Program realizowany jest przez lekarzy i pielęgniarki Podstawowej Opieki Zdrowotnej, którzy przeprowadzą z pacjentem wywiad lekarski, sprawdzą ciśnienie tętnicze krwi, wyliczą BMI, a także skierują na podstawowe badania krwi.

Dzięki odpowiednio wczesnemu wykryciu chorób układu krążenia możemy uniknąć późniejszych, poważnych problemów ze zdrowiem, w tym: udaru mózgu, zawału serca czy niepełnosprawności.

PROGRAM PROFILAKTYKI CHORÓB ODTYTONIOWYCH (w tym POChP)

Dym tytoniowy zawiera ponad 4000 związków chemicznych, w tym ponad 40 poznanych czynników rakotwórczych i szereg środków toksycznych. W 2002 roku Międzynarodowa Agencja Badań nad Rakiem Światowej Organizacji Zdrowia (WHO IARC) zaliczyła dym tytoniowy do kategorii znanych czynników rakotwórczych u ludzi, a w 2009 roku Rada Unii Europejskiej zaliczyła dym tytoniowy do kategorii czynników rakotwórczych w miejscu pracy.

Szacuje się, że ponad 9 mln dorosłych Polaków pali papierosy, a 60 tysięcy z nich umiera rocznie przedwcześnie z powodu tzw. chorób odtytoniowych.

Według badań amerykańskiego Centrum Zwalczania i Zapobiegania Chorobom (CDC) palenie papierosów skraca życie mężczyzn o 13,2 lat, a kobiet o 14,5 lat.

Palenie tytoniu naraża osobę palącą na utratę zdrowia, pogorszenie wyglądu i stanu skóry, a także pogorszenia stanu jamy ustnej i zębów. Ponad to u palaczy częściej występują choroby układu oddechowego, choroby układu krążenia i nowotwory różnych narządów (nie tylko płuc!). Dym tytoniowy oddziałuje praktycznie na każdy narząd wewnętrzny.

Oficjalna lista chorób wywoływanych przez tytoń zawiera 14 różnych nowotworów. Udowodniono, że palacze mają zdecydowanie gorszą jakość życia na długo przed śmiercią z powodu licznie występujących schorzeń układu oddechowego (np. astma, POChP) oraz chorób układu krążenia. Szacuje się, że w Polsce na POChP choruje około 2 miliony osób (około 5% społeczeństwa). Jedynym objawem choroby jest przewlekły, wieloletni kaszel.

Rak płuca występuje niemal wyłącznie u palaczy i osób narażonych na bierne palenie.

Program Profilaktyki Chorób Odtytoniowych został opracowany dla osób narażonych na choroby odtytoniowe.

Wyróżniamy dwa typy programu profilaktyki chorób odtytoniowych:

a) podstawowy- dla osób po ukończeniu 18 lat, które palą papierosy i/lub nowatorskie wyroby tytoniowe,

b) specjalistyczny- dla osób z co najmniej 16-letnią historią uzależnienia od tytoniu i/lub nowatorskich wyrobów tytoniowych

Szczególną grupą adresatów programu są palacze w średnim wieku (40-65 lat), którzy w ciągu ostatnich 36 miesięcy nie mieli wykonywanych badań spirometrycznych w ramach programu profilaktyki POChP i nigdy wcześniej nie mieli zdiagnozowanego POChP, przewlekłego zapalenia oskrzeli ani rozedmy.

Cele programu to:

- zmniejszenie zachorowalności, inwalidztwa i umieralności z powodu chorób odtytoniowych,
- zwiększenie świadomości w zakresie szkodliwości palenia, metod zapobiegania i leczenia uzależnienia od tytoniu,
- upowszechnienie wiedzy dotyczącej POChP,
- wczesne wykrywanie chorób odtytoniowych,
- poprawa dostępności do specjalistycznego leczenia uzależniania od tytoniu i chorób płuc,
- poprawa skuteczności leczenia chorób odtytoniowych.

Program profilaktyki chorób odtytoniowych jest realizowany przez wybrane placówki POZ, które mają podpisaną w tym zakresie umowę z NFZ (lista placówek jest dostępna na oficjalnej stronie Ministerstwa- pacjent.gov.pl).

PROFILAKTYKA 40+

Program realizowany od lipca 2021 roku do 30 kwietnia 2025 roku. Jest w pełni finansowany przez Narodowy Fundusz Zdrowia. Z programu może skorzystać każda osoba, która ukończyła 40 lat i nie korzystała wcześniej z programu Profilaktyka 40+ lub minęło co najmniej 12 miesięcy od ostatnich badań w ramach tego programu. Nie ma górnej granicy wieku, która ograniczałaby udział w programie.

Badania wchodzące w skład programu zostały podzielone na trzy grupy:

a) pakiet badań diagnostycznych dla kobiet:

- morfologia krwi obwodowej z wzorem odsetkowym i płytkami krwi,
- stężenie cholesterolu całkowitego albo kontrolny profil lipidowy,
- stężenie glukozy we krwi,
- próby wątrobowe: AlAT, AspAT, GGTP,
- poziom kreatyniny we krwi,
- badanie ogólne moczu,
- poziom kwasu moczowego we krwi,
- krew utajona w kale – metodą immunochemiczną (iFOBT).

b) pakiet badań diagnostycznych dla mężczyzn:

- morfologia krwi obwodowej ze wzorem odsetkowym i płytkami krwi,
- stężenie cholesterolu całkowitego albo kontrolny profil lipidowy,
- stężenie glukozy we krwi,
- próby wątrobowe: AlAT, AspAT, GGTP,
- poziom kreatyniny we krwi,
- badanie ogólne moczu,
- poziom kwasu moczowego we krwi,

- krew utajona w kale – metodą immunochemiczną (iFOBT),
- PSA – antygen swoisty dla stercza całkowity.

c) pakiet badań diagnostycznych wspólny:

- pomiar ciśnienia tętniczego,
- pomiar masy ciała, wzrostu, obwodu w pasie,
- obliczenie wskaźnika masy ciała (BMI).

Celem stworzenia tego programu było zwiększenie wykrywalności najczęstszych chorób cywilizacyjnych, takich jak: cukrzyca, nadciśnienie, choroby serca, zaburzenia funkcjonowania wątroby, nerek oraz zwiększenie wykrywalności nowotworów.

Dzięki programowi Profilaktyka 40+ pacjenci mogą uzyskać darmowe porady dotyczące modyfikacji stylu życia, tak aby skuteczniej dbać o zdrowie i jak najdłużej pozostać w dobrej kondycji fizycznej.

Badania są wykonywane na podstawie e-skierowania, które można uzyskać w przychodni POZ, która uczestniczy w programie lub przez Internetowe Konto Pacjenta.

PROGRAM BADAŃ PRENATALNYCH

Badania prenatalne pozwalają wykrywać wady płodu na wczesnych etapach jego rozwoju. Program Badań Prenatalnych finansowany przez NFZ ma na celu identyfikację ryzyka wystąpienia wad płodu, wczesną diagnostykę i ewentualne leczenie w okresie płodowym (jeśli jest możliwe). W przypadku braku możliwości leczenia wykrytej wady, badania prenatalne umożliwiają przygotowanie na wdrożenie opieki specjalistycznej od razu po narodzinach dziecka.

Przez ostatnie lata badania prenatalne były refundowane wyłącznie dla kobiet, które ukończyły 35 rok życia, lecz od 5 czerwca 2024 roku zniesione zostało ograniczenie wiekowe i wszystkie kobiety w ciąży mogą skorzystać z programu bezpłatnych badań prenatalnych.

Wyróżniamy dwie grupy badań prenatalnych:

a) nieinwazyjne- badanie USG i testy biochemiczne z krwi:

- bezpieczne zarówno dla matki i płodu, nie niosą ryzyka wywołania jakichkolwiek powikłań,

- opiera się na nich przesiewowa diagnostyka prenatalna,

b) inwazyjne- amniopunkcja, biopsja kosmówki, kordocenteza:

- weryfikują nieprawidłowy/ niejednoznaczny wynik nieinwazyjnego przesiewowego badania prenatalnego,

- ingeruje w środowisko płodu i jest obarczone ryzykiem powikłań.

Nie u każdej kobiety zostaną przeprowadzone inwazyjne badania prenatalne. Aby przeprowadzić badania genetyczne musi być spełnione co najmniej jedno z poniższych kryteriów:

- w poprzedniej ciąży wystąpiły aberracje chromosomowe u płodu lub dziecka,

- stwierdzono wystąpienie strukturalnych aberracji chromosomowych u ciężarnej lub u ojca dziecka,

- stwierdzono znacznie większe ryzyko urodzenia dziecka dotkniętego chorobą uwarunkowaną monogenowo lub wieloczynnikowo,

- stwierdzono w czasie ciąży nieprawidłowy wynik badania USG lub badań biochemicznych wskazujących na zwiększone ryzyko aberracji chromosomowej lub wady płodu.

Program realizują poradnie ginekologiczno- położnicze, a do wykonania badań diagnostycznych niezbędne jest skierowanie od lekarza prowadzącego ciążę.

BADANIA PRZESIEWOWE NOWORODKÓW

Program Badań Przesiewowych Noworodków zaplanowany jest na lata 2019-2026 i jest kontynuacją poprzedniej edycji tego programu w Polsce realizowanej w latach 2015-2018. Jego celem jest zwiększenie wykrywalności chorób wrodzonych u noworodków, zanim pojawią się objawy kliniczne. Główne założenie programu to zmniejszeniu śmiertelności noworodków i niemowląt z powodu wad metabolicznych, skuteczne leczenie i zapobieganie negatywnym następstwom tych chorób, m.in. ciężkim upośledzeniom fizycznym i intelektualnym wynikającym z obecności tych chorób.

Dzięki badaniom przesiewowym jesteśmy w stanie zapobiegać rozwojowi 30 chorób u noworodków w Polsce. W ramach programu przeprowadzane są badania w kierunku m.in.:

- wrodzonej niedoczynności tarczycy,
- fenyloketonurii,
- mukowiscydozy,
- rzadkich wad metabolizmu metodą MS/MS,
- wrodzonego przerostu nadnerczy,
- deficytu biotynidaz,
- rdzeniowego zaniku mięśni.

Wszystkie noworodki urodzone w Polsce są objęte programem badań przesiewowych, które przeprowadzane są w pierwszych dniach życia dziecka.

Dzięki Fundacji Wielkiej Orkiestry Świątecznej Pomocy od 2003 roku prowadzony jest **Program Powszechnych Badań Słuchu u Noworodków**. Jest to największy program profilaktyczny w Polsce. Każdy noworodek jest badany pod kątem uszkodzenia słuchu oraz analizowane są czynniki ryzyka, które predysponują do jego wystąpienia. Dziecko z prawidłowymi badaniami słuchu otrzymuje niebieski certyfikat, który zostaje wklejony do Książeczki Zdrowia Dziecka. Jeśli wynik badania jest nieprawidłowy, występują czynniki ryzyka niedosłuchu lub badanie nie zostało wykonane, wówczas dziecko otrzymuje żółty certyfikat. Wiąże się to z koniecznością przeprowadzenia dodatkowych badań w placówce audiologicznej lub laryngologicznej.

Chapter II

Prevention programs.

COLONOSCOPY - a life-saving test

Colorectal cancer is the second most common cancer in European countries. It affects both women and men. It is estimated that approximately 18,000 people suffer from it every year.

The process of developing colorectal cancer usually lasts several years and may not cause any symptoms. The cancer develops from polyps, the early identification and removal of which effectively prevents the polyps from transforming into invasive colorectal cancer. Therefore, the very important role of colonoscopy in the early detection and prevention of colorectal cancer is constantly emphasized. Colonoscopy is a test that allows for a detailed look at the intestine from the inside, as well as possible detection of changes and quick treatment.

The colorectal cancer screening program, fully financed by the National Health Fund as part of the National Cancer Control Program, is aimed at people who:

- do not have symptoms suggesting colorectal cancer,
- have not had a colonoscopy performed in the last 10 years,
- are aged 50-65 or in the case of a first-degree relative diagnosed with colorectal cancer - 40-49 years old,

Even though colonoscopy is a life-saving test in many cases, still few people eligible for the program are willing to take part in it. According to the information from the National Cancer Registry, in Warsaw and the surrounding area only 25-35% of people respond to the invitation to undergo the test.

PREVENTION OF CERVICAL CANCER - CYTOLOGY

One of the most common cancers in women is cervical cancer. In Poland, as many as 40% of newly diagnosed cases of cervical cancer are diagnosed at a very advanced stage, and the chances of recovering for these women are almost zero. According to the recommendations, every woman over 25 years of age should undergo a preventive cytological examination every 3 years. It is estimated that only 25% of women regularly perform this test.

Poland is one of the countries with the highest morbidity and mortality rates due to cervical cancer in Europe. Cytological examination performed at regular intervals allows to detect changes in the early stage of the disease, when the cure rate is very high. Statistics show that countries that started screening for cervical cancer many years ago have seen significant improvements in the incidence and mortality of this cancer. Such a country is, for example, Sweden, where in the years 1965-2012 the incidence rate dropped from 20 to 6.5 per 100,000 women, or Great Britain, where in the years 1989-2008 the mortality rate due to this cancer was reduced almost threefold.

The cervical cancer prevention program is aimed at women aged 25-64 who have not had a cytological screening test performed in the last 3 years.

The aim of the program is to reduce the mortality rate of women from cervical cancer, as well as to increase knowledge about the prevention of this cancer and to introduce uniform diagnostic procedures throughout the country.

The program is implemented by every obstetrics and gynecology clinic that has signed an agreement with the National Health Fund, or selected primary care clinics that have a signed agreement for the services of a primary care midwife in the Cervical Cancer Prevention Program. To take part in the program, you must contact a gynecologist or midwife, a referral is not needed.

Another form of cervical cancer prevention is Human Papillomavirus (HPV) vaccination. HPV infection can cause periodic changes in the cells of the cervix. If the infection persists for a long time, over time these changes will transform into precancerous lesions, and some of them will develop into an invasive form of cancer. HPV infection can

happen to anyone who engages in sexual activity, but in most cases, the immune system is able to effectively fight this infection and thus prevent the development of cancer. During perimenopause, the efficiency of the immune system decreases, thus increasing susceptibility to infections and the incidence of the HPV virus.

From September 1, 2024, a universal HPV vaccination program has been implemented in Poland. It is aimed at boys and girls aged 9 to 14. The program administers two doses of the vaccine 6-12 months apart.

People over 14 years of age, including adults who have already started sexual activity, can also be vaccinated against HPV. However, the effectiveness of these vaccinations may be lower due to previous contact with the virus or active infection. The costs of vaccination for people over 14 years of age are no longer reimbursed by the National Health Fund.

Scientific research shows that girls who have been vaccinated against HPV have a 90% reduced risk of developing cervical cancer.

BREAST CANCER PREVENTION - MAMMOGRAPHY

Breast cancer is the most common malignant tumor in women. The risk of developing the disease increases significantly after the age of 50. The development of the cancer process is influenced by, among others: inherited genetic predispositions (especially a mutation in the BRCA1 gene), family history of this cancer, structure of the breast tissue (so-called dense breast tissue), early menstruation, late menopause, overweight, obesity, or childlessness.

The breast cancer preventive program is aimed at women aged 45-74 who:

- have not had a mammogram in the last 2 years, or:

- have completed 5 years of breast cancer surgical treatment and are undergoing adjuvant hormone therapy - in this case, according to the recommendations, the examination should take place every 12 months, or:

- have completed breast cancer treatment and a 5-year monitoring process after completion of treatment - in this case, there is also a recommendation to be tested every 12 months.

Screening mammography is aimed at detecting cancer in the early stages of development, when it does not cause any symptoms, the changes are small and not yet detected by palpation. This is intended to reduce the mortality rate due to breast cancer in Poland to the level of European Union countries, to increase the level of knowledge about breast cancer prevention and early diagnosis, and to introduce uniform principles of diagnostic procedures throughout the country.

As with other cancers, if detected in the early stages of development, it is usually fully curable. If the mammography results are negative, the test can be repeated every two years. The examination is performed without a referral.

In the context of breast cancer prevention, it is also very important to perform regular breast self-examination that allows for observing any differences between the tests by the women themselves. If any irregularities are noticed, an appointment with a doctor should be made immediately. Correctly, self-examination should be performed 3-5 days after each menstrual period.

TUBERCULOSIS PREVENTION PROGRAM

Tuberculosis is a bacterial disease caused by the bacteria Mycobacterium Tuberculosis. It is the most common infectious disease in the world. It is transmitted through droplets, and the most common source of infection is people suffering from tuberculosis, in the bacilli stage. The disease can affect any of us and is often detected accidentally. We include it in the group of social diseases that are related to living and working conditions. The worse the conditions we live in, the easier it is for the disease to develop. The development of infection is also favored by weakened immunity, which may be caused by, among others: malnutrition, HIV infection, cancer or other chronic diseases, e.g. diabetes.

The Tuberculosis Prevention Program has been prepared for people who are particularly vulnerable to tuberculosis. It is aimed at adults:

- who were not diagnosed with tuberculosis, but had direct contact with infected people,
- who are in a difficult financial situation and who have been diagnosed with at least one of the following risk factors: unemployment, homelessness, disability, long-term illness, alcohol or drug addiction.

Aim of the program:

- reducing the incidence of tuberculosis,
- providing early care to people suffering from tuberculosis,
- reducing the mortality rate from tuberculosis,
- raising social awareness through health education,
- increasing access to services provided by a community nurse and a specialist tuberculosis and lung diseases clinic.

The Tuberculosis Prevention Program is implemented by all Primary Health Care nurses.

PREVENTION OF CIRCULATORY SYSTEM DISEASES (CVD)

Currently, circulatory system diseases are the main cause of death in Poland and worldwide. The most common cardiovascular diseases include:

- arterial hypertension,
- ischemic heart disease,
- heart valve defects,
- heart failure,
- venous thromboembolism,
- atherosclerosis of peripheral arteries,
- heart rhythm disturbances.

Risk factors for developing heart disease include:

- arterial hypertension,
- lipid metabolism disorders,
- impaired glucose tolerance,
- smoking,
- overweight and obesity,
- lack of physical activity
- alcohol consumption,
- chronic stress.

Changing the lifestyle has the greatest impact on reducing the risk of cardiovascular diseases. In order to prevent the occurrence of the above-mentioned risk factors and prevent the development of cardiovascular diseases, it is worth taking care of a healthy, balanced diet, limiting salt, sugar, saturated fats and alcohol in the diet, taking care of regular daily physical activity, quitting smoking, regularly monitoring blood pressure and body weight, and regularly performing basic blood tests.

The Cardiovascular Disease Prevention Program was created for people who are particularly vulnerable to cardiovascular diseases. To qualify for the program, the following conditions must be met:

- age 35-65 years,
- no diabetes, chronic kidney disease, familial hypercholesterolemia and cardiovascular diseases (not all cardiovascular diseases exclude a potential candidate from participating in the study. You should find out from your doctor whether you can take part in the study despite having a cardiovascular disease),
- the candidate to participate in the study has not used research under this program in the last 5 years.

The aim of the program is to increase the detection and effectiveness of treatment of cardiovascular diseases, early identification of people at increased risk of these diseases, reduction of morbidity and mortality due to CVD by approximately 20%, as well as promotion of a healthy lifestyle.

The program is implemented by Primary Health Care doctors and nurses who will conduct a medical interview with the patient, check blood pressure, calculate BMI, and refer the patient for basic blood tests.

By detecting cardiovascular diseases early enough, we can avoid later, serious health problems, including stroke, heart attack or disability.

TOBACCO-BASED DISEASES PREVENTION PROGRAM

Tobacco smoke contains over 4,000 chemical compounds, including over 40 known carcinogens and a number of toxic agents. In 2002, the World Health Organization's International Agency for Research on Cancer (WHO IARC) classified tobacco smoke as a known human carcinogen, and in 2009, the Council of the European Union classified tobacco smoke as a workplace carcinogen.

It is estimated that over 9 million adult Poles smoke cigarettes, and 60,000 of them die prematurely each year from so-called tobacco-related diseases.

According to research by the American Centers for Disease Control and Prevention (CDC), smoking cigarettes shortens the life of men by 13.2 years and women by 14.5 years.

Smoking tobacco exposes the smoker to health loss, deterioration of the appearance and condition of the skin, as well as deterioration of the oral cavity and teeth. In addition, smokers are more likely to suffer from respiratory diseases, circulatory system diseases and cancers of various organs (not just the lungs!). Tobacco smoke affects practically every internal organ. The official list of diseases caused by tobacco includes 14 different cancers. It has been proven that smokers have a much worse quality of life long before death due to numerous respiratory diseases (e.g. asthma, COPD) and circulatory system diseases. It is estimated that around 2 million people in Poland suffer from COPD (around 5% of the population). The only symptom of the disease is a chronic, long-term cough.

Lung cancer occurs almost exclusively in smokers and people exposed to passive smoking.

The Tobacco-related Disease Prevention Program was developed for people at risk of tobacco-related diseases.

There are two types of tobacco-related disease prevention programs:

a) basic - for people over 18 years of age who smoke cigarettes and/or novel tobacco products,

b) specialist - for people with at least a 16-year history of addiction to tobacco and/or novel tobacco products

A special group of recipients of the program are middle-aged smokers (40-65 years old) who have not had spirometry tests performed within the COPD prevention program in the last 36 months and have never been diagnosed with COPD, chronic bronchitis or emphysema.

The program objectives are:

- reducing the incidence of morbidity, disability and mortality due to tobacco-related diseases,
- increasing awareness of the harmful effects of smoking, methods of preventing and treating tobacco addiction,
- disseminating knowledge about COPD,
- early detection of tobacco-related diseases,
- improving access to specialist treatment for tobacco addiction and lung diseases,
- improving the effectiveness of treatment for tobacco-related diseases.

The tobacco-related disease prevention program is implemented by selected primary healthcare facilities that have signed an agreement with the National Health Fund.

PREVENTIVE CARE 40+

The program was implemented between July 2021 to April 30, 2025. It wass fully financed by the National Health Fund. The program was available to anyone over 40 years of age who has not previously used the Profilaktyka 40+ program or at least 12 months have

passed since the last examination under this program. There was no upper age limit that would limit participation in the program.

The studies included in the program were divided into three groups:

a) diagnostic test package for women:

- peripheral blood count with differential and platelet count,
- total cholesterol or control lipid profile,
- blood glucose,
- liver function tests: AlAT, AspAT, GGTP,
- blood creatinine level,
- general urine test,
- blood uric acid level,
- fecal occult blood – immunochemical method (iFOBT).

b) diagnostic test package for men:

- peripheral blood count with differential and platelet count,
- total cholesterol or control lipid profile,
- blood glucose,
- liver function tests: AlAT, AspAT, GGTP,
- blood creatinine level,
- general urine test,
- blood uric acid level,
- fecal occult blood – immunochemical method (iFOBT),
- PSA – total prostate-specific antigen.

c) a common diagnostic test package:

- blood pressure measurement,
- measurement of body weight, height, waist circumference,
- calculation of body mass index (BMI).

The aim of creating this program was to increase the detection of the most common civilization diseases, such as: diabetes, hypertension, heart disease, liver and kidney disorders, and to increase the detection of cancers.

Thanks to the Prevention 40+ program, patients can receive free advice on lifestyle modifications in order to take better care of their health and stay in good physical condition for as long as possible.

Tests are performed on the basis of an e-referral, which can be obtained at a primary care clinic that participates in the program or via the Patient's Internet Account.

PRENATAL TESTING PROGRAM

Prenatal tests allow detecting fetal defects at the early stages of its development. The Prenatal Testing Program financed by the National Health Fund aims to identify the risk of fetal defects, early diagnosis and possible treatment during the fetal period (if possible). If it is not possible to treat the detected defect, prenatal tests allow preparation for the implementation of specialist care immediately after the birth of the child.

In recent years, prenatal tests have been reimbursed only for women who are over 35 years of age, but from June 5, 2024, the age restriction has been abolished and all pregnant women can take advantage of the free prenatal tests program.

There are two groups of prenatal tests:

a) non-invasive - ultrasound examination and biochemical blood tests:

- safe for both mother and fetus, do not carry the risk of causing any complications,
- prenatal screening is based on them,

b) invasive - amniocentesis, chorionic villus sampling, cordocentesis:

- verify an incorrect/ambiguous result of a non-invasive prenatal screening test,
- interferes with the fetal environment and is associated with the risk of complications.

Not every woman will undergo invasive prenatal tests. To conduct genetic testing, at least one of the following criteria must be met:

- chromosomal aberrations occurred in the fetus or child in a previous pregnancy,
- structural chromosomal aberrations have been detected in the pregnant woman or in the father of the child,
- a significantly higher risk of giving birth to a child affected by a monogenic or multifactorial disease was found,
- abnormal ultrasound or biochemical test results were found during pregnancy, indicating an increased risk of chromosomal aberration or fetal defects.

The program is carried out by gynecological and obstetrics clinics, and to perform diagnostic tests, a referral from the doctor supervising the pregnancy is required.

NEWBORN SCREENING

The Newborn Screening Program is planned for 2019-2026 and is a continuation of the previous edition of this program in Poland implemented in 2015-2018. Its aim is to increase the detection of congenital diseases in newborns before clinical symptoms appear. The main assumption of the program is to reduce the mortality of newborns and infants due to metabolic defects, effective treatment and prevention of the negative consequences of these diseases, including: severe physical and intellectual disabilities resulting from the presence of these diseases.

Thanks to screening tests, we are able to prevent the development of 30 diseases in newborns in Poland. The program includes research into, among others:

- congenital hypothyroidism,
- phenylketonuria,
- cystic fibrosis,
- rare metabolic defects using the MS/MS method,
- congenital adrenal hyperplasia,
- biotinidase deficiency,
- spinal muscular atrophy.

All newborns born in Poland are covered by the screening program that is carried out in the first days of the child's life.

Thanks to the Great Orchestra of Christmas Charity Foundation, the **Universal Newborn Hearing Testing Program** has been running since 2003. This is the largest preventive program in Poland. Each newborn is examined for hearing loss and the risk factors that predispose to its occurrence are analyzed. A child with normal hearing tests receives a blue certificate, which is pasted into the Child's Health Book. If the test result is incorrect, there are risk factors for hearing loss or the test was not performed, the child receives a yellow certificate. This involves the need to carry out additional tests at an audiology or laryngology facility.

Literatura:

1.https://pacjent.gov.pl/programy-profilaktyczne (Dostęp z dnia 04.02.2025)

2. https://pacjent.gov.pl/program-profilaktyczny/kolonoskopia-badanie-ktore-ratuje-zycie (Dostęp z dnia 04.02.2025)

3. https://pacjent.gov.pl/program-profilaktyczny/program-profilaktyki-gruzlicy (Dostęp z dnia 02.02.2025)

4. https://pacjent.gov.pl/programy-profilaktyczne/program-profilaktyki-chorob-ukladu-krazenia-chuk (Dostęp z dnia 04.02.2025)

5. https://pacjent.gov.pl/program-profilaktyczny/profilaktyka-raka-szyjki-macicy (Dostęp z dnia 01.02.2025)

6. https://pacjent.gov.pl/program-profilaktyczny/program-profilaktyki-chorob-odtytoniowych (Dostęp z dnia 04.02.2025)

7. https://pacjent.gov.pl/program-profilaktyczny/program-badan-prenatalnych (Dostęp z dnia 04.02.2025)

8. https://pacjent.gov.pl/program-profilaktyczny/profilaktyka-raka-piersi (Dostęp z dnia 01.02.2025)

9. https://pacjent.gov.pl/program-profilaktyczny/program-profilaktyka-40-plus (Dostęp z dnia 04.02.2025)
10. https://www.gov.pl/web/zdrowie/bezplatne-programy-profilaktyczne (Dostęp z dnia 04.02.2025)
11. https://www.gov.pl/web/zdrowie/program-badan-przesiewowych-noworodkow-w-polsce-na-lata-2019-2026 (Dostęp z dnia 04.02.2025)
12. https://onkologia.org.pl/pl/kolonoskopia (Dostęp z dnia 04.02.2025)
13. https://onkologia.org.pl/pl/cytologia (Dostęp z dnia 01.02.2025)
14. https://onkologia.org.pl/pl/mammografia (Dostęp z dnia 01.02.2025)
15. https://pacjent.gov.pl/aktualnosc/jak-prawidlowo-wykonac-samobadanie-piersi (Dostęp z dnia 01.02.2025)
16. https://www.gov.pl/web/gis/gruzlica (Dostęp z dnia 02.02.2025)
17. https://www.nfz.gov.pl/aktualnosci/aktualnosci-centrali/poradnik-pacjenta-poznaj-chuk-program-nfz-w-ktorym-zakocha-sie-twoje-serce,8556.html (Dostęp z dnia 02.02.2025)
18.https://archiwum.mz.gov.pl/zdrowie-i-profilaktyka/uzaleznienia/tyton/szkodliwosc-palenia-tytoniu/ (Dostęp z dnia 04.02.2025)
19. https://onkologia.org.pl/pl/palenie-tytoniu (Dostęp z dnia 03.02.2025)
20. https://www.nfz.gov.pl/aktualnosci/aktualnosci-centrali/poradnik-pacjenta-profilaktyka-40-plus-bezplatne-badania-bez-skierowania,8632.html (Dostęp z dnia 05.02.2025)
21. https://www.gov.pl/web/zdrowie/badania-prenatalne (Dostęp z dnia 05.02.2025)
22. https://www.gov.pl/web/zdrowie/hpv (Dostęp z dnia 01.02.2025)
23. https://pacjent.gov.pl/aktualnosc/szczepienia-profilaktyczne-przeciwko-hpv (Dostęp z dnia 01.02.2025)
24. https://www.nfz-szczecin.pl/lquil_przesiewowe_badania_sluchu_u_noworodkow.htm (Dostęp z dnia 05.02.2025)

Rozdział III

Skuteczność badań przesiewowych w Polsce

Badania przesiewowe oraz proces ich wdrażania do praktyki klinicznej i publicznej wykazują istotny kontrast. W idealnym modelu badania przesiewowe powinny być maksymalnie proste i minimalnie inwazyjne dla uczestników, co ma na celu zwiększenie ich dostępności oraz zachęcenie do regularnego udziału. Prosty charakter badania jest również kluczowy dla promowania udziału w podobnych inicjatywach w przyszłości. Opracowanie takiego badania wymaga znacznego wysiłku, jednak stanowi to jedynie „wierzchołek góry lodowej" wobec wyzwań związanych z jego implementacją, popularyzacją oraz skutecznym zarządzaniem, aby dotarło do jak najszerszej grupy odbiorców.

Realizacja programów profilaktycznych wymaga nadzoru i koordynacji przez wyspecjalizowane instytucje. W Polsce za monitorowanie prawidłowego funkcjonowania programów zdrowotnych oraz kontrolę efektywności ich wdrażania odpowiada m.in. Najwyższa Izba Kontroli (NIK). NIK nadzoruje działalność organów rządowych, takich jak Ministerstwo Zdrowia (MZ) oraz innych jednostek administracji publicznej, analizując zgodność działań z przepisami prawa oraz racjonalność gospodarowania środkami finansowymi, zarówno z budżetu państwa, jak i funduszy unijnych. Regularne raporty przygotowywane przez NIK umożliwiają opinii publicznej ocenę realizacji programów profilaktyki zdrowotnej, wspierając tym samym transparentność działań instytucji państwowych wobec obywateli.

Raport NIK o realizacji programów profilaktycznych w Polsce

W 2017 roku Najwyższa Izba Kontroli (NIK) opublikowała raport oceniający realizację programów profilaktycznych w zakresie gastrologii, ginekologii i kardiologii w Polsce w

latach 2012–2015. Wyniki raportu wskazały na liczne niedociągnięcia, zarówno w finansowaniu, jak i organizacji działań profilaktycznych. Raport podkreślił, że nakłady na badania przesiewowe stanowiły mniej niż 1% budżetu Ministerstwa Zdrowia, co uniemożliwiało osiągnięcie głównego celu programów – ograniczenia kosztów opieki zdrowotnej poprzez wczesne wykrywanie i zapobieganie chorobom. Niedostateczne środki finansowe były także nierównomiernie rozdzielane. Regiony o niskiej zgłaszalności na badania oraz wyższej zachorowalności często otrzymywały mniejsze wsparcie niż obszary z lepszymi wskaźnikami epidemiologicznymi. Brak równomiernego dostępu do badań przesiewowych szczególnie uwidocznił się w przypadku programu profilaktyki raka jelita grubego, który realizowano jedynie w 130 spośród 380 powiatów. Ponadto programy profilaktyczne nie uwzględniały specyficznych potrzeb zdrowotnych poszczególnych regionów, co dodatkowo ograniczało ich skuteczność. Promocja badań przesiewowych także okazała się nieefektywna, co znalazło odzwierciedlenie w niskim odsetku zgłaszalności. Na badania w kierunku raka jelita grubego zgłosiło się jedynie 18% populacji docelowej, na badania w kierunku raka szyjki macicy – 23%, a na mammografię – 49%. Tymczasem, jak podkreślają eksperci, dopiero przebadanie co najmniej 70% populacji docelowej pozwala na osiągnięcie wymiernych korzyści zdrowotnych. Mimo tych trudności raport wskazał, że osoby, u których w ramach badań przesiewowych wykryto nowotwór, miały większe szanse na przeżycie co najmniej trzech lat. Stanowi to dowód na potencjalną skuteczność dobrze zorganizowanych programów profilaktycznych.

W zakresie nowotworów raport odnotował wzrost zachorowalności na raka piersi w 2013 roku w porównaniu do 2005 roku, co częściowo wynikało ze zwiększonej wykrywalności choroby. Niemniej jednak wskaźniki pięcioletniego przeżycia w Polsce nadal pozostają niższe niż w większości krajów europejskich. Cele Narodowego Programu Zwalczania Chorób Nowotworowych na lata 2006–2015 nie zostały osiągnięte w przypadku raka szyjki macicy i jelita grubego.

Raport zwrócił uwagę na niewystarczające działania lekarzy podstawowej opieki zdrowotnej (POZ) w zakresie profilaktyki. Dokumentacja wyników badań mammograficznych i cytologicznych była prowadzona sporadycznie, a badania gruczołów

piersiowych oraz edukacja pacjentek w zakresie samobadania pozostawały na niskim poziomie. W przypadku profilaktyki chorób układu krążenia jedynie około 40% pacjentów miało mierzone ciśnienie krwi podczas wizyt w POZ, a jedynie 20% osób po zawale serca korzystało z rehabilitacji kardiologicznej, która istotnie poprawia rokowania. Raport NIK z 2023 roku dotyczący profilaktyki i leczenia otyłości u osób dorosłych wskazał na podobne zaniedbania. Zaledwie 7% pacjentów miało zmierzoną masę ciała i wzrost, co umożliwia obliczenie wskaźnika BMI i zdiagnozowanie otyłości. W raporcie zwrócono uwagę na brak kompleksowych analiz demograficznych i epidemiologicznych oraz niedostateczne planowanie działań na poziomie lokalnym. Koordynacja między podmiotami odpowiedzialnymi za realizację programów profilaktycznych była oceniana krytycznie. Jednocześnie wskazano na problemy związane z Krajowym Rejestrem Nowotworów, w którym niewielki odsetek pacjentów z nowotworami jelita grubego, szyjki macicy i piersi miał aktualizowane dane dotyczące stopnia zaawansowania choroby.

Wnioski raportu skierowano głównie do Ministerstwa Zdrowia i Narodowego Funduszu Zdrowia, podkreślając konieczność zwiększenia finansowania, poprawy organizacji oraz intensyfikacji promocji programów profilaktycznych. Zalecano również zwiększenie roli POZ w działaniach profilaktycznych oraz poprawę koordynacji i monitoringu programów.

Raport OECD na temat systemu ochrony zdrowia w Polsce

Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD) opublikowała w 2023 roku szczegółowy raport dotyczący profilu systemu ochrony zdrowia w Polsce. Jednym z jego istotnych elementów była analiza badań przesiewowych, w szczególności w zakresie wykrywania chorób nowotworowych. Już tytuł sekcji poświęconej temu zagadnieniu, brzmiący: *„Dane z badań przesiewowych w kierunku raka są niekompletne, a wskaźniki badań przesiewowych w kierunku różnych nowotworów są bardzo zróżnicowane”*, wskazuje na poważne problemy w tym obszarze. Jednym z kluczowych problemów podniesionych w raporcie jest brak spójności w statystykach dotyczących badań przesiewowych. Na przykład w 2019 roku odsetek kobiet, które poddały się badaniom w kierunku raka szyjki macicy,

wynosił 73% według badań ankietowych, podczas gdy dane z krajowego programu badań przesiewowych wskazywały na zaledwie 16%. Podobne rozbieżności zaobserwowano w przypadku badań mammograficznych – 53,7% według ankiet w porównaniu z 37,2% według danych programowych. Obie wartości pozostawały poniżej średniej europejskiej wynoszącej 60%. Raport wskazuje również na istotne różnice w zgłaszalności na badania przesiewowe w zależności od sytuacji społeczno-ekonomicznej. Osoby o niższych dochodach i poziomie wykształcenia znacznie rzadziej uczestniczyły w programach profilaktycznych, co dodatkowo pogłębiało istniejące nierówności w dostępie do ochrony zdrowia.

Pandemia COVID-19 miała drastyczny wpływ na zgłaszalność na badania przesiewowe. Według raportu dotyczącego krajowych profili nowotworowych, spadek liczby wykonywanych badań w okresie pandemii był tak znaczący, że do momentu publikacji raportu nie udało się powrócić do poziomu sprzed 2020 roku w przypadku mammografii i cytologii. W pierwszej fali pandemii, całkowite wstrzymanie badań przesiewowych w okresach od kwietnia do maja oraz od października do grudnia 2020 roku spowodowało spadek liczby wykonanych mammografii o 27% w porównaniu z 2019 rokiem. Jednocześnie wzrósł odsetek pacjentek diagnozowanych w zaawansowanych stadiach raka piersi – o 4,8% w stadium drugim w latach 2019–2020 oraz o 4,3% w stadium trzecim w 2021 roku. Tego typu zmiany wskazują na opóźnienia w diagnozowaniu choroby, co przekłada się na gorsze rokowania i wyższe ryzyko niepowodzenia leczenia. Podobne negatywne skutki zaobserwowano w przypadku badań cytologicznych w kierunku raka szyjki macicy. Odsetek wykonanych badań spadł o 39% względem 2019 roku, co dodatkowo potęguje wcześniejszą tendencję spadkową odnotowaną w latach 2015–2019. Autorzy raportu podkreślają nieskuteczność programu profilaktycznego raka szyjki macicy jako czynnik pogłębiający ten problem. Screening raka jelita grubego, choć w 2020 roku odnotował krótkotrwały wzrost względem 2019 roku według danych z raportu Map Potrzeb Zdrowotnych pt. „Wpływ pandemii COVID-19 na potrzeby zdrowotne w Polsce”, w kolejnych miesiącach znacząco zmniejszył swoją efektywność. Tendencja spadkowa była widoczna już przed pandemią, co – podobnie jak w przypadku raka szyjki macicy – świadczy o nieskuteczności programu

profilaktycznego. W konsekwencji w 2021 roku program profilaktyki raka jelita grubego został wstrzymany w celu jego reorganizacji.

Dane zawarte w raporcie OECD podkreślają konieczność reform w zakresie badań przesiewowych, szczególnie w kontekście poprawy spójności danych, zwiększenia zgłaszalności w grupach o niższym statusie społeczno-ekonomicznym oraz odbudowy systemu po negatywnym wpływie pandemii. Bez podjęcia odpowiednich działań ryzyko dalszego pogorszenia wyników w obszarze wczesnego wykrywania nowotworów pozostaje wysokie.

Monitorowanie skuteczności cytologii i mammografii – Mapa Potrzeb Zdrowotnych

„Mapa Potrzeb Zdrowotnych. Efektywne działanie przez mapowanie" to inicjatywa Ministerstwa Zdrowia, której celem jest zbieranie i analiza danych dotyczących czynników ryzyka zdrowotnego, dostępności oraz skuteczności programów profilaktycznych, a także statystyk dotyczących badań przesiewowych, takich jak cytologia w profilaktyce raka szyjki macicy i mammografia w diagnostyce raka piersi. Zgromadzone informacje są szczegółowo analizowane i prezentowane w podziale na województwa, co umożliwia identyfikację aktualnych potrzeb zdrowotnych oraz problemów o charakterze socjoekonomicznym w poszczególnych jednostkach samorządowych. Na podstawie tych analiz opracowywane są rekomendacje dotyczące obszarów wymagających szczególnej uwagi i interwencji. W ramach programu monitorowane są również trendy w zakresie czynników ryzyka, które stanowią istotny wskaźnik skuteczności działań profilaktycznych. Szczególna uwaga poświęcana jest statystykom związanym z prewencją nowotworów szyjki macicy i piersi, jako jedynych programów profilaktycznych w Polsce, które zostały szczegółowo omówione w ramach projektu. Zebrane dane, podobnie jak wyniki raportów OECD, nie napawają optymizmem. Odnotowano systematyczny spadek odsetka kobiet poddających się badaniom przesiewowym w kierunku raka szyjki macicy i piersi, którego punkt kulminacyjny przypadł na rok 2020, co można powiązać z ograniczeniami wynikającymi z pandemii COVID-19. W tym okresie badaniom cytologicznym poddało się jedynie 10,3% uprawnionych kobiet, a mammografii – 46,1%. Do 2023 roku nie udało się odwrócić tej

negatywnej tendencji ani przywrócić wskaźników do poziomu sprzed pandemii. W latach 2017–2018 badaniom cytologicznym poddawało się średnio 18,3–18,4% kobiet, natomiast odsetek uczestniczących w mammografii wynosił od 59,6% do 64,1%.

Program „Mapa Potrzeb Zdrowotnych” dostarcza cennych danych, które pozwalają na identyfikację problemów i potrzeb zdrowotnych w Polsce. Jednakże utrzymujące się niskie wskaźniki zgłaszalności na badania przesiewowe wskazują na konieczność intensyfikacji działań w zakresie promocji profilaktyki oraz eliminacji barier dostępu do badań. Bez skutecznych interwencji powrót do poziomu sprzed pandemii i poprawa wyników w prewencji nowotworów pozostają wyzwaniem dla systemu ochrony zdrowia.

Chapter III

Effectiveness of screening in Poland

Screening tests and the process of their implementation into clinical and public practice show an important contrast. In an ideal model, screening tests should be as simple and minimally invasive for participants as possible, in order to increase their accessibility and encourage regular participation. The simple nature of the test is also key to promoting participation in similar initiatives in the future. Developing such a test requires significant effort, but this is only the "tip of the iceberg" in terms of the challenges related to its implementation, popularization and effective management to reach the widest possible audience.

The implementation of preventive programs requires supervision and coordination by specialized institutions. In Poland, the Supreme Audit Office (NIK) is responsible for monitoring the proper functioning of health programs and checking the effectiveness of their implementation. NIK supervises the activities of government bodies, such as the Ministry of Health (MZ) and other public administration units, analyzing the compliance of activities with legal provisions and the rationality of financial resources management, both from the state budget and EU funds. Regular reports prepared by NIK enable the public to assess the implementation of health prevention programs, thus supporting the transparency of the activities of state institutions towards citizens.

Supreme Audit Office report on the implementation of preventive programs in Poland

In 2017, the Supreme Audit Office published a report assessing the implementation of preventive programs in the field of gastrology, gynecology and cardiology in Poland in 2012–2015. The report's results indicated numerous shortcomings, both in the financing

and organization of preventive activities. The report emphasized that expenditure on screening tests accounted for less than 1% of the Ministry of Health's budget, which made it impossible to achieve the main goal of the programs - reducing health care costs through early detection and prevention of diseases. Insufficient financial resources were also distributed unevenly. Regions with low testing compliance and higher morbidity rates often received less support than areas with better epidemiological indicators. The lack of equal access to screening tests was particularly visible in the case of the colorectal cancer prevention program, which was implemented only in 130 out of 380 poviats.

Moreover, preventive programs did not take into account the specific health needs of individual regions, which further limited their effectiveness. The promotion of screening tests also turned out to be ineffective, which was reflected in the low reporting rate. Only 18% of the target population volunteered for colorectal cancer testing, 23% for cervical cancer testing, and 49% for mammography. Meanwhile, as experts emphasize, only by testing at least 70% of the target population can tangible health benefits be achieved. Despite these difficulties, the report showed that people who were diagnosed with cancer through screening were more likely to live for at least three years. This is evidence of the potential effectiveness of well-organized preventive programs.

In terms of cancer, the report noted an increase in the incidence of breast cancer in 2013 compared to 2005, which was partly due to increased detection of the disease. Nevertheless, five-year survival rates in Poland still remain lower than in most European countries. The goals of the National Cancer Control Program for 2006–2015 were not achieved in the case of cervical and colorectal cancer.

The report drew attention to the insufficient activities of primary care physicians (GPs) in the field of prevention. Documentation of the results of mammography and cytology tests was insufficient and examinations of the mammary glands and patient education in self-examination remained at a low level. In the case of cardiovascular disease prevention, only about 40% of patients had their blood pressure measured during visits to primary care, and only 20% of people after a heart attack used cardiac rehabilitation, which significantly improves prognosis. The 2023 Supreme Audit Office report on the prevention

and treatment of obesity in adults pointed to similar negligence. Only 7% of patients had their weight and height measured, which makes it possible to calculate the BMI index and diagnose obesity. The report highlighted the lack of comprehensive demographic and epidemiological analyzes and insufficient planning of activities at the local level. The coordination between entities responsible for the implementation of preventive programs was assessed critically. At the same time, problems related to the National Cancer Registry were pointed out, in which a small percentage of patients with colorectal, cervical and breast cancer had updated data on the stage of the disease.

The report's conclusions were addressed mainly to the Ministry of Health and the National Health Fund, emphasizing the need to increase financing, improve organization and intensify the promotion of preventive programs. It was also recommended to increase the role of primary healthcare providers in preventive activities and to improve the coordination and monitoring of programs.

OECD report on the health care system in Poland

In 2023, the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) published a detailed report on the profile of the health care system in Poland. One of its important elements was the analysis of screening tests, in particular in the field of cancer detection. The title of the section on this issue, "Cancer screening data are incomplete and screening rates for different cancers vary widely," points to serious problems in this area. One of the key issues raised in the report is the lack of consistency in screening statistics. For example, in 2019, the percentage of women who were screened for cervical cancer was 73% according to surveys, while data from the national screening program showed only 16%. Similar discrepancies were observed for mammograms - 53.7% according to surveys compared to 37.2% according to program data. Both values remained below the European average of 60%. The report also indicates significant differences in screening depending on socio-economic situation. People with lower income and education levels participated much less frequently in preventive programs, which further deepened the existing inequalities in access to health care.

The COVID-19 pandemic has had a drastic impact on screening enrollment. According to the report on national cancer profiles, the decline in the number of tests performed during the pandemic was so significant that by the time the report was published, the values were still at pre-2020 level in the case of mammography and cytology. In the first wave of the pandemic, the complete suspension of screening tests in the periods from April to May and from October to December 2020 resulted in a 27% decrease in the number of mammograms performed compared to 2019. At the same time, the percentage of patients diagnosed in advanced stages of breast cancer increased - by 4.8% in stage two in 2019–2020 and by 4.3% in stage three in 2021. These types of changes indicate delays in diagnosing the disease, which translates into worse prognosis and a higher risk of treatment failure. Similar negative effects have been observed with cytological tests for cervical cancer. The percentage of tests performed decreased by 39% compared to 2019, which further intensifies the previous downward trend recorded in 2015–2019. The authors of the report emphasize the ineffectiveness of the cervical cancer prevention program as a factor that deepens this problem. Colorectal cancer screening, although it recorded a short-term increase in 2020 compared to 2019, according to data from the Health Needs Maps report titled "The impact of the COVID-19 pandemic on health needs in Poland" significantly decreased its effectiveness in the following months. The downward trend was already visible before the pandemic, which - as in the case of cervical cancer - proves the ineffectiveness of the preventive program. As a result, in 2021, the colorectal cancer prevention program was suspended in order to be reorganized.

Data included in the OECD report highlight the need for reforms in screening, especially in the context of improving data consistency, increasing reporting in groups with lower socio-economic status and rebuilding the system after the negative impact of the pandemic. Without appropriate action, the risk of further deterioration in early cancer detection outcomes remains high.

Monitoring the effectiveness of cytology and mammography - Health Needs Maps

"Map of Health Needs. Effective action through mapping" is an initiative of the Ministry of Health, the aim of which is to collect and analyze data on health risk factors, the

availability and effectiveness of preventive programs, as well as statistics on screening tests, such as cytology in the prevention of cervical cancer and mammography in the diagnosis of breast cancer. The collected information is analyzed in detail and presented by each voivodeship, which enables the identification of current health needs and socio-economic problems in individual local government units. Based on these analyses, recommendations are developed regarding areas requiring special attention and intervention.

The program also monitors trends in risk factors, which are an important indicator of the effectiveness of preventive measures. Particular attention is paid to statistics related to the prevention of cervical and breast cancer, as the only preventive programs in Poland that have been discussed in detail as part of the project. The collected data, like the results of OECD reports, are not optimistic. There has been a systematic decline in the percentage of women being screened for cervical and breast cancer, culminating in 2020, which may be linked to restrictions resulting from the COVID-19 pandemic. During this period, only 10.3% of eligible women underwent cytological tests, and 46.1% underwent mammography. By 2023, it was not possible to reverse this negative trend or restore the indicators to pre-pandemic levels. In 2017–2018, on average, 18% of women underwent cytological tests, while the percentage of women participating in mammography ranged from 59.6% to 64.1%.

The "Map of Health Needs" program provides valuable data that allows for the identification of health problems and needs in Poland. However, persistently low screening rates indicate the need to intensify activities to promote prevention and eliminate barriers to access to testing. Without effective interventions, returning to pre-pandemic levels and improving cancer prevention outcomes remain a challenge for the health care system.

Literatura:

1. Raport Najwyższej Izby Kontroli pt. „Profilaktyka zdrowotna w systemie ochronie zdrowia”, 2017 r.

2. Raport Najwyższej Izby Kontroli pt. „Profilaktyka i leczenie otyłości u osób dorosłych”, 2023 r.
3. Czynniki ryzyka i profilaktyka – Mapa Potrzeb zdrowotnych, https://basiw.mz.gov.pl/mapy-informacje/mapa-2022-2026/analizy/czynniki-ryzyka-i-profilaktyka/ (dostęp 10.01.2025 r.)
4. Raport Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju pt. „Polska: Profil systemu ochrony zdrowia 2023”, 2023 r.
5. Raport Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju pt. „Krajowe profile dotyczące nowotworów: Polska 2023”, 2023 r.
6. Raport Państwowego Instytutu Badawczego Narodowego Instytutu Onkologii im. Marii Skłodowskiej-Curie pt. „Wpływ pandemii Covid-19 na system opieki onkologicznej”, 2021 r.
7. Raport Map Potrzeb Zdrowotnych pt. „Wpływ pandemii COVID-19 na potrzeby zdrowotne w Polsce. Choroby onkologiczne”, 2022 r.
8. Raport Agencji Oceny Technologii Medycznych i Taryfikacji – Wydział Świadczeń Opieki Zdrowotnej w sprawie oceny świadczenia opieki zdrowotnej pt. „Program badań przesiewowych raka jelita grubego w ramach świadczeń gwarantowanych z zakresu programów zdrowotnych”, 2022 r.

Rozdział IV

Parametry oceny testów przesiewowych.

Głównym założeniem badań przesiewowych w ramach programów profilaktycznych jest przeanalizowanie jak największej populacji pacjentów potencjalnie narażonych na określony czynnik ryzyka celem wykrycia osób dotkniętych daną jednostką chorobową lub predysponowanych do jej rozwinięcia. Badania przesiewowe nie powinny sprawiać pacjentom trudności związanych z ewentualnym przygotowaniem się do nich ani wiązać się z długim okresem rekonwalescencji po ich wykonaniu. Powinny również być proste dla lekarza, tak aby ich przeprowadzenie i późniejsza interpretacja nie stanowiły problemu ani nie wiązały się z niepotrzebnymi wątpliwościami.

Ważną cechą testów przesiewowych jest ich powtarzalność, czyli zdolność do odtwarzania wyników badania tej samej próbki po kilkukrotnym powtórzeniu przez tego samego bądź innego badacza. Powtarzalność zależy od kilku czynników, do których należy dokładność pomiaru, na którą wpływa sama technika poprawnego przeprowadzenia testu, stałość obserwowanego efektu, czyli miara ewentualnych fluktuacji, jakie mogą się pojawić między pomiarami wykonywanymi po sobie, a także doświadczenie i zdolność badacza do poprawnego wykonania i zinterpretowania testu, która w znamienny sposób wpływa na dwie poprzednie cechy. Na każdym etapie jednak może dochodzić do błędów, które wywodzą się w pewnym stopniu ze wspomnianych cech powtarzalności, co powinno być brane pod uwagę w trakcie realizacji badań przesiewowych.

W idealnym modelu wyniki badań przesiewowych powinny dzielić populację badaną na dwie grupy – osoby z dodatnim wynikiem (szczególnie narażone na powikłania związane z wpływem czynnika ryzyka) oraz z ujemnym wynikiem (o niskim potencjale wystąpienia niekorzystnych konsekwencji zdrowotnych). Kluczowym tutaj jest określenie punktu, w którym wynik osoby badanej jest kwalifikowany jako dodatni. Określenie tej wartości

będzie ważyć na późniejszej skuteczności testu w przewidywaniu faktycznej predyspozycji lub choroby. Wyznaczenie tej granicy jest jednym z wyzwań na drodze projektowania badania przesiewowego i opiera się na wnikliwej analizie populacji badanych pod kątem danej jednostki chorobowej, której celem jest znalezienie korelacji między wielkością szukanego parametru, a rzeczywistym stanem klinicznym badanego. Często, mimo podejmowania najsilniejszych działań w kierunku zobiektywizowania rezultatów danego badania, na które wpływa przede wszystkim zmienność osobnicza, nie udaje się ustalić jednoznacznego punktu odcięcia między wynikiem ujemnym a dodatnim, który jednocześnie w 100% korelowałby ze stanem faktycznym. Tym sposobem badana populacja jest rozdzielana między cztery subpopulacje:

- wyniki prawdziwie dodatnie (osoby predysponowane z dodatnim wynikiem,),
- prawdziwie ujemne (osoby niepredysponowane z ujemnym wynikiem),
- fałszywie dodatnie (osoby niepredysponowane z dodatnim wynikiem),
- fałszywie ujemne (osoby predysponowane z ujemnym wynikiem).

Posiadanie informacji o liczebności wspomnianych populacji ma duże znaczenie w określaniu trafności testu przesiewowego i pozwala na rzetelną i obiektywną ocenę rezultatów i porównanie z wynikami badań klinicznych. Istnienie grup z „fałszywymi" wynikami implikuje istnienie błędów podczas klasyfikacji pacjentów pomiędzy wynikiem dodatnim, a ujemnym. Wyznaczenie tej granicy jest jednym z trudniejszych elementów projektowania badań przesiewowych, ponieważ de facto waży on na ustaleniu kierunku dalszego postępowania klinicznego. O ile wyniki prawdziwe nie budzą kontrowersji, bowiem prowadzą odpowiednio do zaprzestania diagnostyki lub skierowania na powtórne badanie kontrolne w odroczonym terminie w przypadku wyniku ujemnego oraz do dalszej diagnostyki i/lub włączenia leczenia w przypadku wyniku dodatniego, o tyle pacjenci z fałszywymi wynikami są niejako skazani na niepowodzenia kliniczne.

Populacja z wynikiem fałszywie dodatnim będzie narażona na niepotrzebny stres związany z pogłębionym procesem diagnostycznym, a nawet na niepotrzebne leczenie

problemu, który de facto nie istnieje bądź nie jest na tyle istotny, by wymagał korekty. Natomiast osoby z wynikiem fałszywie ujemnym mogą pozostać bez odpowiednich terapii, co może negatywnie wpłynąć na ich stan zdrowia. Zatem ustalenie punktu granicznego testu przesiewowego jest jednym z kluczowych momentów, który w dalszej perspektywie może zaważyć na losie pacjentów. Dlatego warto mieć na uwadze, że testy przesiewowe są jedynie drogowskazem w procesie poszukiwania właściwego rozpoznania, a nie ostatecznym wyznacznikiem, i zawsze powinny być traktowane z pewnym marginesem niepewności, który jest wpisany w ich istotę.

Podstawowymi i jednymi z najczęściej publikowanych parametrów określających skuteczność statystyczną testów przesiewowych są ich czułość i swoistość. Czułość opisuje stosunek osób predysponowanych klinicznie z dodatnim wynikiem testu do wszystkich osób z predyspozycją kliniczną, tj. również tych z wynikiem ujemnym. Dopełnieniem czułości jest swoistość, która pokazuje odsetek osób niepredysponowanych klinicznie z ujemnym wynikiem testu do wszystkich osób niepredysponowanych. Innymi słowy, czułość ma nam pokazać, jak bardzo możemy zaufać wynikowi testu co do jego wyniku dodatniego, natomiast wysoka swoistość gwarantuje mniejsze prawdopodobieństwo popełnienia błędu przy wykluczaniu danej predyspozycji. Podane parametry są najczęściej podawane do opinii publicznej z uwagi na to, że są niezależne od chorobowości oraz w dość prosty sposób obrazują skuteczność danego testu.

Innymi wartościami określającymi trafność testów są wartości predykcyjne (z ang. *predictive value*, PV) Wyróżnia się wartość predykcyjną dodatnią (z ang. *positive predictive value*, PPV), czyli stosunek osób predysponowanych z dodatnim wynikiem testu do wszystkich osób z dodatnim wynikiem testu, a także wartość predykcyjną ujemną (z ang. *negative predictive value*, NPV), czyli stosunek osób niepredysponowanych z ujemnym wynikiem testu do wszystkich osób z ujemnym wynikiem testu.

Może się wydawać, że te wartości oraz czułość i swoistość są podobne do siebie, jednak w istocie znacznie się różnią, mimo że ze sobą korespondują. Podstawowa różnica wynika z ich odniesienia: czułość i swoistość dotyczą populacji z potwierdzoną klinicznie diagnozą, natomiast wartości predykcyjne (PV) odnoszą się do grup z konkretnymi

wynikami testów przesiewowych. Prowadzi to do zasadniczych różnic w interpretacji tych testów. Przede wszystkim wartości predykcyjne mówią bezpośrednio o skuteczności danego testu, z uwagi na odnoszenie się do populacji o określonym wyniku testu. Inaczej mówiąc, PV pokazują odsetki trafnych wyników pośród tych prawdziwych i fałszywych, czyli faktyczny poziom zaufania względem danego testu. Czułość i swoistość odnoszą się do grup względem diagnozy klinicznej, co nie jest tak obrazowe względem samego testu, jak w przypadku PV. Z drugiej strony PV są obarczone pewną niepewnością, na którą wpływa częstość występowania danej przypadłości w badanej populacji. W populacjach, w których dana choroba występuje częściej, wartość predykcyjna dodatnia (PPV) będzie wysoka, zbliżając się do jedności, natomiast wartość predykcyjna ujemna (NPV) będzie niska, dążąc do zera. Odwrotna zależność wystąpi w populacjach o niskiej częstości występowania danej jednostki chorobowej. Dlatego wartości predykcyjne (PV) powinny uwzględniać ten czynnik, aby stanowiły jak najbardziej obiektywne wartosci statystyczne. Można to osiągnąć w prosty sposób, stosując przekształcenia oparte na wzorach Bayesa, które uwzględniają chorobowość i pozwalają na zobiektywizowanie PPV oraz NPV między różnymi populacjami.

Do oceny wiarygodności testu wykorzystuje się również szereg innych parametrów, które – podobnie jak te opisane wyżej – opierają się głównie na stosunku poszczególnych grup wyników testów przesiewowych. Jednym z kluczowych wskaźników, bazujących na twierdzeniu Bayesa, jest iloraz prawdopodobieństwa (*likelihood ratio*, LR).

LR definiuje się jako stosunek prawdopodobieństwa uzyskania określonego wyniku testu u osoby chorej do prawdopodobieństwa takiego samego wyniku u osoby zdrowej. Jego interpretacja jest intuicyjna:

- wartość mniejsza niż 1 oznacza, że test zmniejsza prawdopodobieństwo rozpoznania choroby,
- wartość większa niż 1 wskazuje na wzrost tego prawdopodobieństwa,
- wartości oscylujące wokół 1 sugerują znikomy wpływ testu lub jego brak na prawdopodobieństwo zdiagnozowania choroby.

LR obliczyć można znając czułość i swoistość danego testu przesiewowego. LR dodatni, czyli potwierdzający diagnozę, wylicza się dzieląc znaną czułość testu przez różnicę jedności i swoistości testu. Podobnie jest z LR ujemnym, służącym wykluczeniu diagnozy w oparciu o wynik testu, licząc go poprzez podzielenie różnicy jedności i czułości testu przez swoistość. Dzieląc LR dodani przez LR ujemny otrzymujemy diagnostyczny iloraz szans, który jest miarodajnym, niezależnym od chorobowości, jednoznacznym i prostym w interpretacji wskaźnikiem skuteczności danego testu diagnostycznego. Dla skutecznego testu przyjmuje on wartości większe od 1.

Dla zobrazowania, weźmy pod uwagę schorzenie X. Prawdopodobieństwo zachorowania na nie wynosi 10%. Opracowano test przesiewowy, którego wynik pozytywny w 90% przypadków wiąże się z rozpoznaniem schorzenia X (czułość 90%). W populacji osób zdrowych test ten daje wynik fałszywie dodatni (FD) w 30% przypadków (czyli 30 na 100 osób zdrowych, czyli pozostałe 70 to wyniki prawdziwie ujemne (PU)). Wyliczamy swoistość ze wzoru: PU/FD+PU, otrzymujemy wartość 0,7.

LR dla tego testu wynosi 0,9/1-0,7 = 3, co oznacza, że osoby z dodatnim wynikiem testu mają 3 razy większe prawdopodobieństwo wystąpienia choroby X w porównaniu z populacją ogólną.

Badania przesiewowe są nieodzownym elementem programów profilaktyki zdrowotnej i są niezwykle użytecznym narzędziem służącym monitorowaniu i potencjalnej poprawie zdrowia całych społeczeństw. Wprowadzenie badań kohortowych pozwala na bardzo efektywne sprawdzenie ogromnych populacji i wykrycie predyspozycji i/lub zaburzeń często na wczesnych ich etapie, co otwiera możliwości na pogłębienie diagnostyki i szybsze włączenie odpowiedniego leczenia, co w istotny sposób może wpłynąć na poprawę jakości życia, a nawet przedłużenie go. Należy jednak pamiętać, że te badania nie są idealne, każde obarczone jest pewnymi niepewnościami związanymi z samych ich zaprojektowaniem, ale też wykonaniem i późniejszą interpretacją. Mimo niezaprzeczalnych zasług za potencjalne podnoszenie jakości życia pacjentów, testy przesiewowe są jedną z wielu składowych często długiego i skomplikowanego procesu diagnostycznego. Dlatego

też zawsze trzeba mieć na uwadze ich ograniczenia, aby nie popełnić błędu nadmiernego zaufania wobec tych narzędzi.

Chapter IV

Screening test evaluation parameters

The main assumption of screening tests as part of preventive programs is to analyze the largest possible population of patients potentially exposed to a specific risk factor in order to detect people affected by a given disease or predisposed to its development. Screening tests should not cause patients any difficulties in preparation or involve a long period of convalescence after they are performed. They should also be simple to administer, so that their implementation and subsequent interpretation do not pose a problem or involve unnecessary doubts.

An important feature of screening tests is their repeatability, i.e. the ability to reproduce the test results of the same sample after being repeated several times by the same or another researcher. Repeatability depends on several factors, including the accuracy of measurement, which is influenced by the technique of correctly conducting the test, the stability of the observed effect, i.e. a measure of possible fluctuations that may occur between measurements performed one after the other, as well as the experience and ability of the researcher to correctly perform and interpret the test, which significantly affects the two previous features. However, at each stage, errors may occur, which to some extent result from the above-mentioned repeatability features, which should be taken into account during screening tests.

Ideally, screening test results should divide the study population into two groups - people with a positive result (at risk of complications related to the impact of the risk factor) and those with a negative result (with a low potential for adverse health consequences). The key here is to determine the point at which the test result is classified as positive. Determining this value will determine the subsequent effectiveness of the test in predicting the actual predisposition or disease. Determining this limit is one of the challenges in

designing a screening test and is based on a thorough analysis of the population tested for a given disease, the aim of which is to find a correlation between the value of the parameter being searched for and the actual clinical condition of the subject. Often, despite taking the strongest measures to objectify the results of a given study, which are influenced primarily by individual variability, it is not possible to establish a clear cut-off point between a negative and a positive result that would also correlate 100% with the actual situation. Thusly, the studied population is divided into four subpopulations:

- true positive results (predisposed people with positive results),
- true negative (non-predisposed people with a negative result),
- false positives (non-predisposed people with a positive result),
- false negatives (predisposed people with negative results).

Having information about the size of the mentioned populations is important in determining the accuracy of a screening test and allows for a reliable and objective assessment of the results and their comparison with the results of clinical trials. The existence of groups with "false" results implies the existence of errors when classifying patients between positive and negative results. Determining this limit is one of the most difficult elements of designing screening tests, because it de facto determines the direction of further clinical management. While true results are not controversial, as they lead to discontinuation of diagnostics or referral for a repeated follow-up examination at a later date in the case of a negative result, and to further diagnostics and/or initiation of treatment in the case of a positive result, patients with false results are marked for clinical failure.

A population with a false positive result will be exposed to unnecessary stress related to an in-depth diagnostic process, and even to unnecessary treatment of a problem that does not actually exist or is not important enough to require correction. However, people with false negative results may be left without appropriate treatments, which may negatively affect their health. Therefore, determining the cut-off point of the screening test is one of the key moments that may determine the fate of patients in the long run.

Therefore, it is worth remembering that screening tests are only a guide in the process of searching for the right diagnosis, not the final determinant, and should always be treated with a certain margin of uncertainty, which is inherent in their nature.

The basic and most frequently published parameters determining the statistical effectiveness of screening tests are their sensitivity and specificity. Sensitivity describes the ratio of clinically predisposed people with a positive test result to all clinically predisposed people, i.e. also those with a negative test result. Sensitivity is complemented by specificity, which shows the percentage of clinically non-predisposed people with a negative test result compared to all non-predisposed people. In other words, sensitivity shows the probability of obtaining true positive result, while high specificity guarantees a lower probability of making a mistake when excluding a given predisposition. The given parameters are most often disclosed to the public because they are independent of morbidity and quite simply illustrate the effectiveness of a given test.

Other values determining the accuracy of tests are predictive values (PV). There is a positive predictive value (PPV), i.e. the ratio of predisposed people with a positive test result to all people with a positive test result, and a negative predictive value (NPV), i.e. the ratio of non-predisposed people with a negative test result to all people with a negative test result.

It may seem that these values, sensitivity and specificity are similar, but in fact they are significantly different, although they correspond to each other. The main difference results from their reference: sensitivity and specificity refer to populations with a clinically confirmed diagnosis, while predictive values (PV) refer to groups with specific screening test results. This leads to fundamental differences in the interpretation of these tests. First of all, predictive values speak directly about the effectiveness of a given test, due to referring to the population with a specific test result. In other words, PVs show the percentage of correct results among true and false ones, i.e. the actual level of confidence in a given test. Sensitivity and specificity relate to groups relative to clinical diagnosis, which is not as revealing regarding the test itself as in the case of PV. On the other hand, PVs are subject to some uncertainty, which is influenced by the frequency of occurrence of a given

condition in the studied population. In populations where a given disease is more common, the positive predictive value (PPV) will be high, approaching one, while the negative predictive value (NPV) will be low, approaching zero. The inverse relationship will occur in populations with a low incidence of a given disease. Therefore, predictive values (PV) should take this factor into account to provide the most objective statistical values possible. This can be achieved simply by using transformations based on Bayes formulas, which take into account morbidity and allow for the objectification of PPV and NPV between different populations.

A number of other parameters are also used to assess the reliability of the test, which - similarly to those described above - are based mainly on the ratio of individual groups of screening test results. One of the key indicators based on Bayes' theorem is the likelihood ratio (LR). LR is defined as the ratio of the probability of obtaining a specific test result in a sick person to the probability of the same result in a healthy person, the interpretation is simple:

- a value of less than 1 means that the test reduces the probability of diagnosing the disease,
- a value greater than 1 indicates an increase in this probability,
- values oscillating around 1 suggest little or no impact of the test on the probability of diagnosing the disease.

LR can be calculated knowing the sensitivity and specificity of a given screening test. A positive LR, i.e. confirming the diagnosis, is calculated by dividing the known test sensitivity by one minus the specificity of the test. The same applies to negative LR, which is used to exclude the diagnosis based on the test result, calculating it by dividing the difference in unity and test sensitivity by specificity. By dividing the added LR by the negative LR, we obtain a diagnostic odds ratio, which is a reliable, disease-independent, unambiguous and easy-to-interpret indicator of the effectiveness of a given diagnostic test. For an effective test, it takes values greater than 1.

To illustrate, let's consider disease X. The probability of developing it is 10%. A screening test has been developed, the positive result of which in 90% of cases is associated

with the diagnosis of disease X (sensitivity 90%). In a population of healthy people, this test gives a false positive result (FP) in 30% of cases (i.e. 30 out of 100 healthy people, i.e. the remaining 70 are true negative results (TN)). We calculate the specificity using the formula: TN/FP+TN, we obtain a value of 0.7.

The LR for this test is 0.9/1-0.7 = 3, which means that people with a positive test result are 3 times more likely to have disease X compared to the general population.

Screening is an essential element of health prevention programs and is an extremely useful tool for monitoring and potentially improving the health of entire societies. The introduction of cohort studies allows for very effective screening of large populations and detection of predispositions and/or disorders, often at an early stage, which opens up the possibility of deepening diagnostics and introducing appropriate treatment more quickly, which may significantly improve the quality of life or even prolong it. However, it should be remembered that these studies are not perfect, each of them is burdened with certain uncertainties related to their design, but also to their implementation and subsequent interpretation. Despite the undeniable merits of potentially improving the quality of life of patients, screening tests are one of many components of an often long and complicated diagnostic process. Therefore, their limitations must always be kept in mind so as not to make the mistake of overly trusting these tools.

Literatura:

1. Jędrychowski W., „Epidemiologia w medycynie klinicznej i zdrowiu publicznym”, wyd. 1, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 2010 r.
2. Solnica B., Dembińska-Kieć A., Naskalski J. W., „Diagnostyka laboratoryjna z elementami biochemii klinicznej”, wyd. 5, Edra Urban & Partner, Wrocław, 2022 r.
3. Maniecka-Bryła I, Martini-Fiwek J, „Epidemiologia z elementami biostatystyki”, Wydawnictwo Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, Łódź, 2004 r.

4. Glas A. S., Lijmer J. G., Prins M. H., Bonsel G. J., Bossuyt P. M. M., “The diagnostic odds ratio: a single indicator of test performance”, Journal of Clinical Epidemiology, 56 (11), 2003 r.

Rozdział V

Rola medycyny stylu życia w profilaktyce

Jedną z najczęściej cytowanych i akceptowanych definicji zdrowia jest ta sformułowana przez Światową Organizację Zdrowia (WHO) w 1948 roku, która tłumaczy zdrowie jako "stan dobrego samopoczucia fizycznego, psychicznego i społecznego, a nie tylko brak choroby lub niepełnosprawności". Mimo że definicja bywała przedmiotem sporów np. w pracy Hubera i współpracowników, którzy zarzucili, że w obliczu rosnącej liczby chorób przewlekłych oraz zmieniającego się obrazu zdrowia definicja jest zbyt statyczna i nieadekwatna, tak nadal uważa się, że definicja ta jest aktualna.

Nierozerwalnie ze zdrowiem kojarzony jest zdrowy styl życia i profilaktyka. Ta druga już w 1958 roku została opisana i podzielona na trzy stopnie przez Leavella i Clarka. Pierwszy stopień to profilaktyka pierwotna, obejmuje ona działania, które mają na celu zapobieganie wystąpieniu choroby. Mają one na celu zmniejszenie ekspozycji na czynniki ryzyka oraz promowanie zdrowych zachowań. Opisując działania mieszczące się w tym zakresie warto wyróżnić programy edukacyjne skierowane do społeczeństwa. Mają one na celu zwiększenie świadomości na temat znaczenia zdrowego odżywiania, aktywności fizycznej, unikania używek (np. palenia tytoniu, nadmiernego spożycia alkoholu) oraz radzenia sobie ze stresem. Edukacja ta ma kluczowe znaczenie, gdyż buduje fundament dla długoterminowych zmian w zachowaniach zdrowotnych i promowaniu zdrowego stylu życia. Przeprowadzone w 2010 roku badanie dotyczącego wpływu mass media na zachowania zdrowotne udowodniło, że dobrze zaprojektowane kampanie edukacyjne mogą znacząco zwiększyć świadomość i wpłynąć na modyfikację zachowań, co przekłada się na zmniejszenie ryzyka wystąpienia wielu chorób.

Kolejnym elementem profilaktyki pierwszego stopnia mogą być programy szczepień i prewencja infekcji. Dzięki nim można znacząco obniżyć zachorowalność na choroby zakaźne, zanim się one rozwiną. Szczepienia są jednym z najskuteczniejszych narzędzi w promocji zdrowia publicznego, przynosząc korzyści zarówno jednostkom, jak i całym społeczeństwom, a także przyczyniając się do rozwoju gospodarczego i społecznego - oszczędności wynikające ze szczepień szacuje się na dziesiątki miliardów dolarów rocznie. Globalnie szczepienia zapobiegają około 6 milionom zgonów rocznie. W USA odnotowano 99% spadek zachorowań na dziewięć chorób, przeciwko którym od dziesięcioleci stosuje się szczepienia, co przełożyło się na podobny spadek śmiertelności i powikłań. Sposobem na zmianę szkodliwych nawyków jest wprowadzanie regulacji, które ograniczają narażenie na szkodliwe czynniki środowiskowe, takie jak zanieczyszczenia powietrza, toksyny, a także przepisy ograniczające korzystanie z niektórych używek. Praca Caroline Fichtenberg o wpływie zakazu palenia w miejscu pracy na zachowanie palaczy wskazuje, że wprowadzenie całkowicie wolnych od dymu miejsc pracy wiązało się ze spadkiem częstości palenia o 3,8% oraz zmniejszeniem konsumpcji papierosów o 3,1 sztuki dziennie na jednego palacza. Łącznie na jednego pracownika (zarówno palącego, jak i niepalącego) przypadało o 1,3 papierosa mniej dziennie, co odpowiada 29% redukcji konsumpcji. Gdyby spróbować osiągnąć podobny efekt poprzez podniesienie akcyzy, cena papierosów musiałaby wzrosnąć o 73% w USA i o 24% w Wielkiej Brytanii. Badanie sugeruje, że takie rozwiązania nie tylko obniżają ekspozycję na dym tytoniowy wśród osób niepalących, ale również przyczyniają się do zmiany nawyków samych palaczy, co wpływa na ogólne zmniejszenie ryzyka wystąpienia chorób związanych z paleniem.

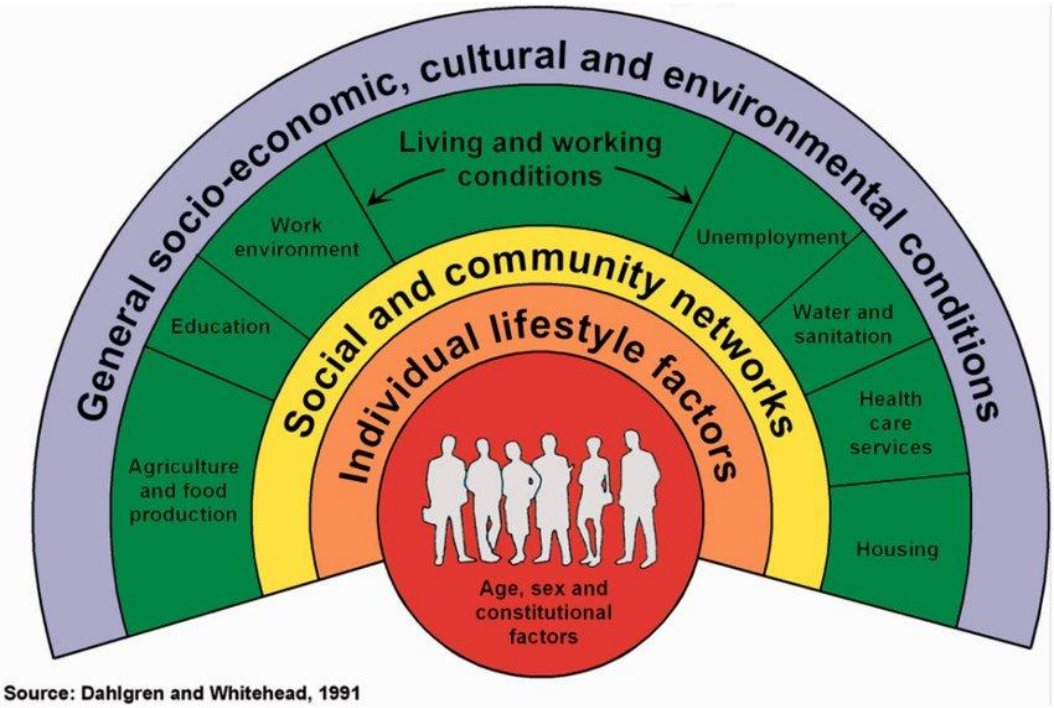
Opisując profilaktykę pierwszego stopnia wspomniałem o działaniach promujących zdrowy styl życia, którego definicją możemy określić zestaw zachowań, w tym regularna aktywność fizyczna, zbilansowana dieta, unikanie palenia tytoniu i nadmiernego spożycia alkoholu oraz dbanie o zdrowie psychiczne. Działania te razem przyczyniają się do wydłużenia okresu życia wolnego od chorób przewlekłych, takich jak choroby sercowo-naczyniowe, cukrzyca czy nowotwory. Zmianę perspektywy dot. istotności zdrowego stylu życia na jego długość opisał Marc Lalonde publikując „A New Perspective on the Health of

Canadians” w 1974 roku. Autor wprowadził rewolucyjny model wyjaśniający determinanty zdrowia, w którym wyróżnił cztery główne pola – biologię człowieka, środowisko, styl życia i opiekę zdrowotną, nie przypisując tej ostatniej największego udziału w kształtowaniu zdrowia populacji. Podejście to miało na celu przesunięcie nacisku z wyłącznie klinicznych interwencji na szerszy kontekst prewencji i promocji zdrowia, podkreślając, że czynniki związane z codziennymi wyborami i otoczeniem odgrywają zdecydowanie większą rolę niż uprzednio sądzono.

Lalonde zmienił paradygmat postrzegania zdrowia, koncentrując się na szerokiej gamie czynników wykraczających poza tradycyjną opiekę medyczną. Niektóre źródła opierając się na koncepcji pól Lalonda określają wzajemny stosunek procentowy pól względem siebie, jednak wynikają one z interpretacji oryginalnej pracy, nie zaś jej bezpośredniej treści. Przez wzgląd na postęp technologiczny i złożoność problemu determinantów zdrowia, ciężko ograniczyć bezpośredni wpływ ochrony zdrowia na zdrowie tylko do 10-15% (według niektórych źródeł). W pracy oryginalnej jedynymi wartościami określającymi jej procentowy udział (5%) był wpływ na umieralność z powodu wypadków drogowych, co dziś wydaje się być dalece nieaktualne.

Bardziej złożonym modelem przedstawiającym determinanty zdrowia jest model tęczy czynników życia autorstwa Dahlgrena i Whitehead. Autorzy podkreślają, że stan zdrowia jednostki nie zależy jedynie od indywidualnych cech biologicznych, ale jest wynikiem oddziaływania wielu warstw czynników. W centrum modelu umieszczono podstawowe cechy jednostki, takie jak wiek, płeć i uwarunkowania genetyczne, które stanowią fundament, jednakże ich wpływ na zdrowie jest modyfikowany przez kolejne poziomy. Warstwa dotycząca indywidualnych zachowań i stylu życia obejmująca takie elementy jak dieta, aktywność fizyczna, palenie tytoniu czy spożycie alkoholu odgrywa istotną rolę w kształtowaniu ryzyka chorób. Kolejnym poziomem są sieci społeczne, wsparcie społeczności oraz relacje międzyludzkie, które mogą wpływać na dostęp do zasobów oraz zdolność do radzenia sobie w trudnych sytuacjach zdrowotnych. Dalej, warunki życia i pracy, takie jak jakość mieszkalnictwa, warunki zatrudnienia, edukacja oraz dostęp do opieki zdrowotnej, wywierają znaczący wpływ na możliwości utrzymania dobrego

stanu zdrowia. Na zewnątrz, szerokie uwarunkowania społeczno-ekonomiczne, kulturowe i środowiskowe obejmujące politykę, systemy ekonomiczne, normy społeczne i warunki środowiskowe, które kształtują ogólną strukturę społeczeństwa, determinujących szanse i bariery zdrowotne.



Ważną składową modelu tęczowego jest wspomniany już wcześniej styl życia. Opublikowane w The Lancet Public Health (2022) badania dot. wpływu przestrzegania zdrowych nawyków na oczekiwaną długość życia dowodzą, że osoby przestrzegające większej liczby korzystnych zachowań charakteryzowały się znacząco dłuższą oczekiwaną długością życia w porównaniu z osobami o mniej korzystnym stylu życia. Autorzy podkreślają, że promowanie zdrowego stylu życia poprzez unikanie palenia, umiarkowane spożycie alkoholu, regularną aktywność fizyczną oraz zdrową dietę może istotnie przyczynić się do wydłużenia życia i zmniejszenia przedwczesnej śmiertelności. Indywidualne zachowania zdrowotne mają wpływ na rozwój wielu chorób, a nawet na starzenie się mózgu - rozumianym jako różnica między szacowanym wiekiem mózgu a wiekiem chronologicznym (BAG). Po przebadaniu ponad 31 tysięcy osób, mierząc takie czynniki jak poziom glikemii,

czynniki ryzyka sercowo-naczyniowego oraz stylu życia wykazano, że zarówno stan przedcukrzycowy, jak i cukrzyca wiążą się ze znacznym wzrostem BAG – przeciętnie o 0,22 lat dla osób ze stanem przedcukrzycowym oraz o 2,01 lat dla osób z cukrzycą w porównaniu do osób z normoglikemią, co stanowi potencjalny czynnik ryzyka dla rozwoju zaburzeń poznawczych. Autorzy badania zwracają uwagę, że zdrowy styl życia charakteryzujący się brakiem palenia, umiarkowanym spożyciem alkoholu oraz wysoką aktywnością fizyczną znacząco łagodzi negatywny wpływ cukrzycy na BAG, redukując tę różnicę aż o około 1,68 roku. Modyfikacja stylu życia znalazła swoje zastosowanie w poprawie stanu pacjentów po leczeniu onkologicznym raka płuc. Metaanaliza wykazała, że programy promujące zdrowy styl życia niezależnie od tego, czy były stosowane samodzielnie, czy w połączeniu ze standardową opieką znacząco poprawiały jakość życia, redukowały stres psychologiczny oraz łagodziły objawy związane z rakiem w porównaniu do grup kontrolnych.

Co możemy rozumieć poprzez stwierdzenie “zdrowy styl życia”? Opisana wcześniej definicja mówi nam o regularnej aktywności fizycznej, zbilansowanej diecie, unikaniu palenia tytoniu i nadmiernego spożycia alkoholu oraz dbaniu o zdrowie psychiczne. Dużymi rozbieżnościami charakteryzują się szczególnie dwie pierwsze pozycje. Ilość informacji, które często się wzajemnie przeczą, szczególnie obfitujących na portalach “popularnonaukowych” i mediach społecznościowych, powodują konsternację u osób stykających się z tematem po raz pierwszy. Wątek zbyt dużej ilości informacji wpływającej negatywnie na podejmowanie decyzji został poruszony w pracy “The dark side of information: overload, anxiety and other paradoxes and pathologies.”, mówiąca o konsekwencji obniżenia jakości decyzji przy zbyt dużej ilości informacji. Aby wytłumaczyć czym jest regularna aktywność fizyczna oraz zbilansowana dieta możemy posłużyć się wytycznymi WHO - “The WHO Guidelines on physical activity and sedentary behaviour” oraz “World Health Organization. Healthy diet. Fact sheet.”. Pierwszy z nich wyróżnia grupy wiekowe i zalecaną dla nich aktywność. Dla dzieci i młodzieży w wieku 5 - 17 lat zaleca się, aby codziennie angażowały się w co najmniej 60 minut aktywności od umiarkowanej do intensywnej, w tym ćwiczenia wzmacniające mięśnie i kości (np. skakanie) co najmniej trzy razy w tygodniu. Dla dorosłych (18–64 lata) zaleca się co najmniej 150 minut umiarkowanej

lub 75 minut intensywnej aktywności aerobowej tygodniowo lub ich ekwiwalent, a także wykonywanie ćwiczeń wzmacniających mięśnie dwa razy w tygodniu. Osobom starszym (>65 lat) dodatkowo zaleca się włączenie ćwiczeń poprawiających równowagę i koordynację, aby zmniejszyć ryzyko upadków. Niezależnie od wieku znaczenie ma ograniczanie czasu spędzanego w pozycji siedzącej, ponieważ każda forma ruchu, nawet o niewielkiej intensywności przyczynia się do poprawy stanu zdrowia. Co do diety, WHO zaleca, aby opierać się na zróżnicowanym spożyciu produktów. Kluczowym elementem jest spożywanie co najmniej 400 gramów owoców i warzyw dziennie. Zaleca się również ograniczenie spożycia soli do mniej niż 5 gramów dziennie oraz redukcję wolnych cukrów (monocukry i dwucukry) do mniej niż 10% całkowitej dziennej energii, a najlepiej poniżej 5%. Dieta powinna być bogata w pełnoziarniste produkty, rośliny strączkowe, orzechy oraz nasiona, a jednocześnie należy ograniczać spożycie tłuszczów nasyconych poprzez zastąpienie ich tłuszczami nienasyconymi. Oczywiście powyższe zalecenia są ogólne i nie zawsze dopasowane do indywidualnych wymagań jednostki, dlatego w przypadku wątpliwości najlepszym rozwiązaniem byłoby skonsultowanie się z profesjonalistami w tym zakresie. Obecnie w niektórych miejscach w Polsce istnieje możliwość bezpłatnej konsultacji dietetycznej zlecanej przez lekarza rodzinnego w ramach opieki koordynowanej.

Chapter V

The preventive role of lifestyle medicine

One of the most frequently cited and accepted definitions of health is the one formulated by the World Health Organization (WHO) in 1948, which explains health as "a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity". Although the definition has been the subject of disputes, e.g. in the work of Huber and colleagues, who alleged that in the face of the growing number of chronic diseases and the changing image of health, the definition is too static and inadequate, it is still believed that this definition is valid.

A healthy lifestyle and prevention are inextricably associated with health. The latter was described and divided into three stages by Leavell and Clark in 1958. The first level is primary prevention, it includes activities aimed at preventing the occurrence of the disease. They aim to reduce exposure to risk factors and promote healthy behaviors. When describing activities within this scope, it is worth distinguishing educational programs addressed to the public. They aim to increase awareness of the importance of healthy eating, physical activity, avoiding stimulants (e.g. smoking, excessive alcohol consumption) and coping with stress. This education is crucial because it builds the foundation for long-term changes in health behaviors and the promotion of a healthy lifestyle. A study conducted in 2010 on the impact of mass media on health behaviors proved that well-designed educational campaigns can significantly increase awareness and influence behavior modification, which translates into a reduced risk of many diseases.

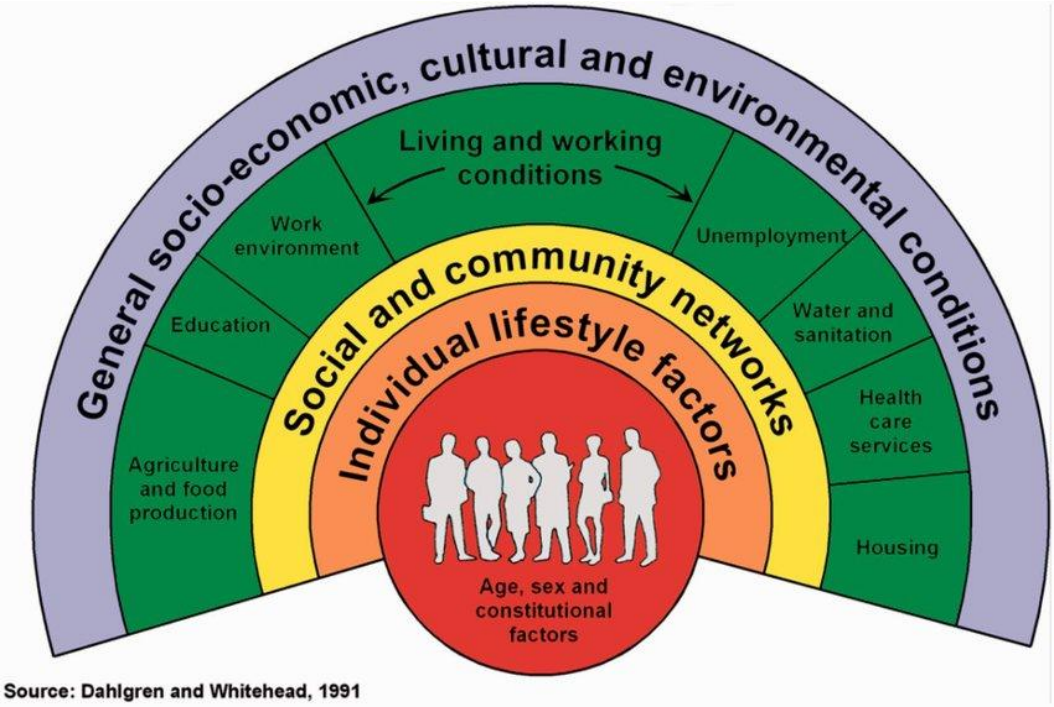
Another element of first-degree prevention may be vaccination programs and infection prevention that can significantly reduce the incidence of infectious diseases before they develop. Vaccinations are one of the most effective tools in promoting public health, benefiting both individuals and entire societies, and contributing to economic and social

development - savings from vaccinations are estimated at tens of billions of dollars annually. Globally, vaccinations prevent approximately 6 million deaths per year. In the USA, there was a 99% reduction in the incidence of nine diseases against which vaccinations have been used for decades, which translated into a similar decline in mortality and complications. The way to change harmful habits is to introduce regulations that limit exposure to harmful environmental factors, such as air pollution, toxins, as well as regulations limiting the use of certain stimulants. Caroline Fichtenberg's work on the impact of smoking bans in the workplace on smokers behavior shows that the introduction of completely smoke-free workplaces was associated with a 3.8% decrease in smoking rates and a 3.1 reduction in cigarette consumption per day per smoker. In total, there were 1.3 fewer cigarettes per day per employee (both smokers and non-smokers), which corresponds to a 29% reduction in consumption. Similar effect could be achieved by increasing excise taxes, the price of cigarettes would have to increase by 73% in the US and by 24% in the UK. The study suggests that such solutions not only reduce exposure to tobacco smoke among non-smokers, but also contribute to changing the habits of smokers themselves, which results in an overall reduction in the risk of smoking-related diseases.

When describing first-degree prevention, activities promoting a healthy lifestyle were mentioned, which can be defined as a set of behaviors, including regular physical activity, a balanced diet, avoiding smoking and excessive alcohol consumption, and taking care of mental health. Together, these actions contribute to extending life free from chronic diseases such as cardiovascular disease, diabetes and cancer. The change in perspective regarding the importance of a healthy lifestyle on its duration was described by Marc Lalonde when he published "A New Perspective on the Health of Canadians" in 1974. The author introduced a revolutionary model explaining the determinants of health, in which he distinguished four main fields – lifestyle, human biology, environment and health care, without assigning the latter the greatest share in shaping the health of the population. This approach aimed to shift the emphasis from purely clinical interventions to the broader context of prevention and health promotion, emphasizing that factors related to everyday choices and the environment play a much greater role than previously thought.

Lalonde changed the paradigm of how health is perceived by focusing on a wide range of factors beyond traditional medical care. Some sources, based on Lalond's concept of fields, determine the mutual percentage ratio of fields to each other, but they result from the interpretation of the original work, not its direct content. Due to technological progress and the complexity of the problem of health determinants, it is difficult to limit the direct impact of health care on health to only 10-15% (according to some sources) 10-11%. In the original work, the only values determining its percentage share (5%) were the impact on mortality due to road accidents, which today seems to be far out of date.

A more complex model depicting the determinants of health is the rainbow of living factors model by Dahlgren and Whitehead. The authors emphasize that the health of an individual does not depend only on individual biological characteristics, but is the result of the interaction of many layers of factors. At the center of the model are the basic characteristics of an individual, such as age, gender and genetic conditions, which constitute the foundation, but their impact on health is modified by subsequent levels. The layer of individual behavior and lifestyle, including elements such as diet, physical activity, smoking and alcohol consumption, plays an important role in shaping the risk of disease. The next level is social networks, community support, and interpersonal relationships, which can influence access to resources and the ability to cope with difficult health situations. Further, living and working conditions, such as the quality of housing, employment conditions, education and access to health care, have a significant impact on the ability to maintain good health. Externally, the broad socio-economic, cultural and environmental conditions including policies, economic systems, social norms and environmental conditions that shape the overall structure of society, determining health opportunities and barriers.



An important component of the rainbow model is the lifestyle mentioned earlier. Research published in The Lancet Public Health (2022) on the impact of following healthy habits on life expectancy shows that people who adhered to more beneficial behaviors had a significantly longer life expectancy compared to people with a less favorable lifestyle. The authors emphasize that promoting a healthy lifestyle by avoiding smoking, moderate alcohol consumption, regular physical activity and a healthy diet may significantly contribute to extending life and reducing premature mortality. Individual health behaviors influence the development of many diseases and even brain aging - understood as the difference between the estimated brain age and chronological age (BAG). After examining over 31,000 people, measuring factors such as glycemia level, cardiovascular risk factors and lifestyle, it was shown that both prediabetes and diabetes are associated with a significant increase in BAG - on average by 0.22 years for people with prediabetes and by 2.01 years for people with diabetes compared to people with normal levels of glycemia, which is a potential risk factor for the development of cognitive disorders. The authors of the study point out that a healthy lifestyle characterized by no smoking, moderate alcohol

consumption and high physical activity significantly alleviates the negative impact of diabetes on BAG, reducing this difference by approximately 1.68 years. Lifestyle modification has been used to improve the condition of patients after oncological treatment of lung cancer. A meta-analysis showed that programs promoting healthy lifestyles, whether used alone or in combination with standard care, significantly improved quality of life, reduced psychological distress, and improved cancer-related symptoms compared to control groups.

What is the meaning behind the phrase "healthy lifestyle"? The definition described earlier suggests regular physical activity, a balanced diet, avoiding smoking and excessive alcohol consumption, and taking care of mental health. The first two items are particularly characterized by large discrepancies. The amount of information that often contradicts each other, especially abundant on "popular science" portals and social media, causes consternation for people encountering the topic for the first time. The issue of too much information having a negative impact on decision-making was discussed in the work "The dark side of information: overload, anxiety and other paradoxes and pathologies.", which covers about the consequences of reducing the quality of decisions with too much information (17). To explain what regular physical activity and a balanced diet are, we can use the WHO guidelines - "The WHO Guidelines on physical activity and sedentary behavior" and "World Health Organization. Healthy diet. Fact sheet." The first one concerning physical activity distinguishes age groups and the activities recommended for them. For children and adolescents aged 5 to 17 years, it is recommended that they engage in at least 60 minutes of moderate to vigorous activity each day, including muscle and bone strengthening exercises (e.g. jumping) at least three times a week. For adults (18-64 years), the recommendation is at least 150 minutes of moderate or 75 minutes of vigorous-intensity aerobic activity per week or their equivalent, as well as muscle-strengthening exercises twice a week. Older people (>65 years of age) are additionally recommended to include exercises that improve balance and coordination to reduce the risk of falls. Regardless of age, it is important to limit the time spent in a sitting position, because any form of exercise,

even of low intensity, contributes to improving health (18). As for diet, WHO recommends a varied intake of products.

The key is to eat at least 400 grams of fruit and vegetables a day. It is also recommended to limit salt intake to less than 5 grams per day and to reduce free sugars (monosaccharides and disaccharides) to less than 10% of total daily energy, and preferably less than 5%. The diet should be rich in whole grain products, legumes, nuts and seeds, and at the same time the consumption of saturated fats should be limited by replacing them with unsaturated fats (19). Of course, the above recommendations are general and not always tailored to the individual requirements of an individual, so in case of doubt, the best solution would be to consult professionals in this area. Currently, in some places in Poland it is possible to have a free dietary consultation ordered by a family doctor as part of coordinated care.

Literatura:

1. World Health Organization. (1948). Constitution of the World Health Organization.
2. Huber M, Knottnerus JA, Green L, et al. How should we define health?. BMJ. 2011;343:d4163. Published 2011 Jul 26. doi:10.1136/bmj.d4163
3. Lewis DM. WHO definition of health remains fit for purpose. BMJ. 2011;343:d5357. Published 2011 Aug 23. doi:10.1136/bmj.d5357
4. Leavell HR, Clark EG. Preventive Medicine for the Doctor in His Community. 3rd ed. New York, NY: McGraw-Hill; 1965
5. Wakefield MA, Loken B, Hornik RC. Use of mass media campaigns to change health behaviour. Lancet. 2010;376(9748):1261-1271. doi:10.1016/S0140-6736(10)60809-4
6. Andre FE, Booy R, Bock HL, et al. Vaccination greatly reduces disease, disability, death and inequity worldwide. Bull World Health Organ. 2008;86(2):140-146. doi:10.2471/blt.07.040089

7. Fichtenberg CM, Glantz SA. Effect of smoke-free workplaces on smoking behaviour: systematic review. BMJ. 2002;325(7357):188. doi:10.1136/bmj.325.7357.188

8. Li Y, Schoufour J, Wang DD, et al. Healthy lifestyle and life expectancy free of cancer, cardiovascular disease, and type 2 diabetes: prospective cohort study. BMJ. 2020;368:l6669. Published 2020 Jan 8. doi:10.1136/bmj.l6669

9. Lalonde M. A New Perspective on the Health of Canadians: A Working Document. Ottawa: Government of Canada; 1974.

10. Badura B. „What is and What Determines Health" w książce „Scientific Foundations for Public Health Policy in Europe", Eds.: Laaser U., de Leeuw E., Stock Ch., Juventa Verlag, Munchen, 1995

11. Ministerstwo Zdrowia i Opieki Społecznej. Narodowy Program Zdrowia 1996–2005. Warszawa: MZiOS; 1996.

12. Wysocki MJ, Miller M. Paradygmat Lalonde'a, Światowa Organizacja Zdrowia i nowe zdrowie publiczne. Przegl Epidemiol. 2003;57:505–12.

13. Dahlgren G, Whitehead M. Policies and strategies to promote social equity in health. Stockholm: Institute for Futures Studies; 1991

14. Sun Q, Yu D, Fan J, et al. Healthy lifestyle and life expectancy at age 30 years in the Chinese population: an observational study. Lancet Public Health. 2022;7(12):e994-e1004. doi:10.1016/S2468-2667(22)00110-4

15. Dove A, Wang J, Huang H, et al. Diabetes, Prediabetes, and Brain Aging: The Role of Healthy Lifestyle. Diabetes Care. 2024;47(10):1794-1802. doi:10.2337/dc24-0860

16. Heredia-Ciuró A, Martín-Núñez J, López-López JA, et al. Effectiveness of healthy lifestyle-based interventions in lung cancer survivors: a systematic review and meta-analysis. Support Care Cancer. 2022;31(1):71. Published 2022 Dec 21. doi:10.1007/s00520-022-07542-0

17. Bawden, D., & Robinson, L. (2009). The dark side of information: overload, anxiety and other paradoxes and pathologies. Journal of Information Science, 35(2), 180-191. https://doi.org/10.1177/0165551508095781

18. WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2020.

19. Healthy Diet. Fact Sheet. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2018.

Rozdział VI

Sztuczna inteligencja w medycynie.

Sztuczna inteligencja, czyli z angielskiego artificial intelligence (AI), to dziś jedno z najgorętszych haseł technologicznego świata. W skrócie chodzi o to, by komputery i maszyny potrafiły robić to, co do tej pory zarezerwowane było tylko dla ludzi – rozumieć, uczyć się, analizować i podejmować decyzje. Co więcej, wiele systemów AI potrafi już tworzyć zupełnie nowe rzeczy: pisać teksty, generować obrazy, komponować muzykę czy nawet prowadzić rozmowy. Jednym z filarów AI jest tzw. uczenie maszynowe (machine learning, ML) – to zestaw algorytmów, które uczą się na podstawie danych. Nie trzeba im wszystkiego podpowiadać krok po kroku – wystarczy dostarczyć im odpowiednią ilość informacji, a same zaczynają zauważać wzorce, zależności i różnice. To właśnie dzięki ML możliwe jest rozpoznawanie twarzy w telefonach, personalizowane rekomendacje w serwisach streamingowych czy błyskawiczne tłumaczenia tekstów. Wbrew popularnym mitom, uczenie maszynowe to nie tylko analizowanie tego, co już istnieje. Najnowsze osiągnięcia pokazują, że ML może być także kreatywne – potrafi tworzyć nowe obrazy, generować opowiadania, a nawet projektować architekturę. Granica między analizą a twórczością coraz bardziej się zaciera. To wszystko sprawia, że AI przestaje być jedynie domeną naukowców i wielkich firm technologicznych. Wkracza do codziennego życia – czasem niezauważalnie, ale coraz odważniej.

Jednym z najbardziej obiecujących obszarów zastosowania sztucznej inteligencji jest medycyna, a w szczególności diagnostyka obrazowa. Choć w mediach najczęściej mówi się po prostu o „AI w służbie zdrowia”, to w praktyce chodzi głównie o uczenie maszynowe – precyzyjne algorytmy, które analizują obrazy z tomografii komputerowej (CT), rezonansu magnetycznego (MR) czy rentgenografii (RTG). Dzięki ogromnym zbiorom danych medycznych i rozwojowi tzw. głębokiego uczenia (deep learning, DL), komputery są dziś w

stanie rozpoznawać zmiany nowotworowe, mikrozłamania czy nieprawidłowości w strukturze narządów z coraz większą skutecznością. W przeciwieństwie do klasycznych systemów, które działały według sztywno zaprogramowanych reguł, współczesne modele „uczą się” na podstawie tysięcy przykładów – podobnie jak lekarz radiolog zdobywający doświadczenie. I choć nie zastępują człowieka, coraz częściej stają się jego inteligentnym wsparciem w codziennej praktyce. Algorytmy te są najczęściej oparte na konwolucyjnych sieciach neuronowych, które wykazują bardzo dobrą skuteczność w klasyfikacji obrazów, segmentacji struktur anatomicznych oraz wykrywania nieprawidłowości. Systemy te uczą się na ogromnych zestawach danych – setkach tysięcy oznakowanych obrazów – i potrafią uogólniać zdobyte doświadczenie na nowe, niewidziane wcześniej przypadki. Takie podejście może znacząco usprawnić proces diagnostyczny, skracając czas oczekiwania na wynik i zwiększając jego trafność.

Wiele firm z entuzjazmem wykorzystuje możliwości sztucznej inteligencji (AI) do tworzenia modeli, które są trenowane na specyficznych zestawach danych i zdolne do wykrywania odstępstw od normy w różnych dziedzinach. Jednym z przykładów jest izraelska firma Aidoc, która, posługując się obrazami CT, oferuje narzędzia wspomagające diagnostykę w zakresie takich schorzeń jak złamania kości, krwotoki śródczaszkowe, udary mózgu czy zatorowość płucna. W kontekście incydentów naczyniowych, szczególną zaletą rozwiązań Aidoc jest ich zdolność do pracy w czasie rzeczywistym. Narzędzia te umożliwiają wstępną analizę skanów już w trakcie badania, co pozwala na szybkie wskazanie możliwych diagnoz. Takie właściwości stanowią ogromną szansę na przyspieszenie diagnostyki, zwłaszcza w przypadku ostrych stanów wymagających natychmiastowej interwencji. Dodatkowym atutem systemu Aidoc jest jego łatwa implementacja. Zgodnie z deklaracjami producenta, nie wymaga on znacznych zmian w infrastrukturze sprzętowej ani oprogramowaniu – program współpracuje z wieloma popularnymi tomografami komputerowymi, co znacząco ułatwia jego wdrożenie w praktyce klinicznej. Ponadto, narzędzie to zostało zatwierdzone przez FDA, co stanowi dowód na jego wysoką skuteczność i bezpieczeństwo. Fakt ten potwierdza, że technologie, które jeszcze niedawno były rozważane jako element przyszłości, stają się obecnie częścią codziennej praktyki

medycznej, oferując radiologom wsparcie i stanowiąc szansę na szybszą, bardziej precyzyjną pomoc pacjentom w stanach zagrożenia życia.

Podobnym rozwiązaniem jest AI-Driven Radiology, opracowane przez firmę Zebra Medical Vision, również z Izraela. Choć w wielu aspektach przypomina system Aidoc, takie jak praca w czasie rzeczywistym czy integracja z istniejącymi urządzeniami diagnostycznymi, wyróżnia się szerszym zakresem analizowanych obrazów. AI-Driven Radiology poza CT analizuje również wyniki MR oraz RTG, co pozwala na diagnozowanie zmian w szerokim spektrum chorób, w tym tych dotyczących serca, płuc, kości czy wątroby. Podobnie jak rozwiązanie Aidoc, AI-Driven Radiology posiada zatwierdzenie FDA. Dodatkowo oferuje model finansowania subskrypcyjnego, co stanowi atrakcyjną opcję dla placówek medycznych, umożliwiając im mniejsze inwestycje początkowe przy wdrożeniu technologii. Kolejnym przykładem wykorzystania sztucznej inteligencji w diagnostyce jest Google Health AI, rozwijane przez amerykański koncern Google we współpracy z brytyjskim National Health Service oraz amerykańskimi ośrodkami akademickimi. System zyskał szerokie uznanie po opublikowaniu w czasopiśmie Nature wyników badań, które wykazały, że skuteczność Google Health AI w analizie wyników mammografii i wykrywaniu nowotworów piersi przewyższała korespondujące wyniki lekarzy radiologów, poprawiając wskaźniki czułości i swoistości tego badania poprzez redukcję wyników fałszywie dodatnich i fałszywie ujemnych. System ten znajduje również zastosowanie w diagnostyce chorób oczu, w tym retinopatii cukrzycowej, jaskry i zwyrodnienia plamki żółtej, w wykrywaniu tych chorób we wczesnym stadium, co stanowi istotną zaletę. Google Health AI idzie jednak o krok dalej, łącząc wyniki badań obrazowych z danymi z analiz laboratoryjnych moczu i krwi, co pozwala na wczesne wykrywanie chorób nerek i zmniejszenie ryzyka wystąpienia nieodwracalnych zmian. Holistyczne podejście, które integruje zarówno analizy obrazowe, jak i biochemiczne, otwiera drogę do bardziej spersonalizowanej medycyny, której celem jest poprawa rokowań pacjentów.

Polska również istnieje na rynku medycznych narzędzi opartych o AI. Głównymi przedstawicielami są BrainScan.ai i CarnaLife Holo. BrainScan.ai to narzędzie oparte na DL,

które znajduje szczególne zastosowanie w neurologii. Model ten wyspecjalizowany jest w analizie obrazów CT i MR ośrodkowego układu nerwowego. Podobnie jak przedstawione wcześniej systemy jest w stanie wykrywać incydenty naczyniowe w obrębie czaszki, ale to nie są jego jedyne umiejętności. Co go wyróżnia, to możliwość wykrywania wczesnych zmian na tle neurodegeneracyjnym, jakie charakteryzują chorobę Alzheimera i Parkinsona. Zanik tkanki mózgowej czy powiększenie objętości układu komorowego stanowią ważne diagnostycznie obrazy w wyżej wymienionych zaburzeniach, a ich wczesne wykrycie pozwala na szybsze wdrożenie leczenia i potencjalne przedłużenie życia w lepszej sprawności chorych. Innym użytecznym zastosowaniem BrainScan.ai jest wykrywanie nowotworów mózgu. W przypadku tych zmian ważna jest ich lokalizacja oraz obraz radiologiczny zmiany (z naciskiem na wielkość i kształt, który czasami daje sugestie co do rozpoznania) w zależności od wykonanego badania. Narzędzie to mogłoby być przełomowe we wczesnej diagnostyce wyżej wymienionych zmian, szczególnie mając na uwadze niewielką liczb alternatyw na obecną chwilę. Innym polskim systemem AI jest CarnaLife Holo od MedApp. Oprogramowanie to łączy AI z technikami rozszerzonej rzeczywistości, aby najpierw rekonstruować obrazy CT lub MR, a następnie je analizować w poszukiwaniu odstępstw od normy. Ta funkcja wydaje się być przydatna w chirurgii, a szczególnie w mikrochirurgii, gdzie precyzja musi stać na najwyższym poziomie.

AI w medycynie stanowi niewątpliwie niezwykłą perspektywę na jej rozwój i postęp w skuteczniejszym leczeniu, ale nie można przy tym pamiętać o ograniczeniach tej technologii. Jedną z największych obaw jest kwestia swoistości i czułości tych metod. Z jednej strony według badań narzędzia AI mogą osiągać lepsze wyniki od specjalistów, ale z drugiej jednak wiedza i doświadczenie własne lekarza ma nieporównywalnie większą wartość od samych wyuczonych schematów. Każdy przypadek wymaga indywidualnego podejścia, nowotwory często zachowują się nieprzewidywalnie i wyuczone obrazy nie zawsze będą odpowiednio korelować ze stanem faktycznym. Ogromnym błędem byłoby zupełne poleganie na technologii, która jak już wspomniano bywa przede wszystkim zawodna i nie bierze odpowiedzialności za swoje błędy. Dlatego AI zawsze należy pojmować w kategoriach pomocy, a nie ostatecznej wyroczni, która mimo imponujących wyników nie

jest lekarzem i nigdy nie będzie. Powstawanie modeli sztucznej inteligencji budzi także wątpliwości etyczne; ogromne ilości danych są gromadzone i analizowane w celu lepszego działania systemów, co może nie być dobrze postrzegane w świetle aktów prawnych odnośnie prywatności i bezpieczeństwa danych, jak chociażby RODO. Ponadto dochodzą do tego względy wpływu na środowisko – AI zużywa ogromne zasoby prądu na utrzymanie serwerów, co nie ma pozytywnego wpływu na środowisko naturalne i klimat. Dlatego mimo zachwycających możliwości tych modeli trzeba także pamiętać o ich ograniczeniach.

Podsumowując, sztuczna inteligencja jest niezwykle innowatorskim rozwiązaniem, które ma szanse zrewolucjonizować ochronę zdrowia na całym świecie. Każde narzędzie, które stwarza perspektywę przyspieszenia diagnostyki warte jest uwagi i inwestowania. Tym nie mniej dynamiczny rozwój AI powinien być przede wszystkim zrównoważony o wszystkie dziedziny życia codziennego, aby zyskując na jednym aspekcie życia nie zagrażać innym, równie ważnym.

Chapter VI

Artificial Intelligence in medicine.

Artificial intelligence (AI) is one of the hottest buzzwords in the technological world today. In short, it is about computers and machines being able to do what has so far been reserved only for humans – understand, learn, analyze and make decisions. What is more, many AI systems can already create completely new things: write texts, generate images, compose music or even conduct conversations. One of the pillars of AI is so-called machine learning (ML) – a set of algorithms that learn from data. You don't have to tell them everything step by step – just provide them with the right amount of information, and they will start to notice patterns, dependencies and differences. Thanks to ML that facial recognition in phones, personalized recommendations in streaming services or instant text translations are possible. Contrary to popular myths, machine learning is not only about analyzing what already exists. The latest achievements show that ML can also be creative - it can create new images, generate stories and even design architecture. The line between analysis and creativity is becoming increasingly blurred. All this means that AI is no longer the domain of scientists and large technology companies. It is entering everyday life - sometimes unnoticed, but increasingly boldly.

One of the most promising areas of AI application is medicine, and in particular imaging diagnostics. Although the media most often speaks simply of "AI in healthcare", in practice it is mainly about machine learning - precise algorithms that analyze images from computed tomography (CT), magnetic resonance imaging (MRI) or X-ray (X-ray). Thanks to huge sets of medical data and the development of so-called deep learning (DL), computers are now able to recognize neoplastic changes, microfractures or abnormalities in the structure of organs with increasing effectiveness. Unlike classical systems that operated according to rigidly programmed rules, modern models “learn” from thousands of examples

– much like a radiologist gaining experience. Although they do not replace humans, they are increasingly becoming their intelligent support in everyday practice. These algorithms are most often based on convolutional neural networks, which demonstrate very good efficiency in image classification, segmentation of anatomical structures and detection of abnormalities. These systems learn from huge data sets – hundreds of thousands of labelled images – and are able to generalise the experience gained to new, previously unseen cases. This approach can significantly improve the diagnostic process, shortening the waiting time for the result and increasing its accuracy.

Many companies are enthusiastically using the capabilities of artificial intelligence (AI) to create models that are trained on specific data sets and are able to detect abnormalities in various fields. One example is the Israeli company Aidoc, which, using CT images, offers tools to support diagnostics in conditions such as bone fractures, intracranial hemorrhages, strokes and pulmonary embolism. In the context of vascular incidents, the particular advantage of Aidoc solutions is their ability to work in real time. These tools allow for preliminary analysis of scans already during the examination, which allows for quick indication of possible diagnoses. Such properties represent a huge opportunity to speed up diagnostics, especially in the case of acute conditions requiring immediate intervention. An additional advantage of the Aidoc system is its easy implementation. According to the manufacturer's declarations, it does not require significant changes in hardware or software infrastructure - the program works with many popular computed tomography scanners, which significantly facilitates its implementation in clinical practice. In addition, this tool has been approved by the FDA, which is proof of its high effectiveness and safety. This fact confirms that technologies that were recently considered an element of the future are now becoming a part of everyday medical practice, offering radiologists support and providing a chance for faster, more precise help for patients in life-threatening conditions.

A similar solution is AI-Driven Radiology, developed by Zebra Medical Vision, also from Israel. Although it resembles the Aidoc system in many aspects, such as real-time operation or integration with existing diagnostic devices, it is distinguished by a wider range of analyzed images. In addition to CT, AI-Driven Radiology also analyzes MRI and X-ray

results, which allows for the diagnosis of changes in a wide spectrum of diseases, including those affecting the heart, lungs, bones and liver. Like the Aidoc solution, AI-Driven Radiology is FDA approved. Additionally, it offers a subscription financing model, which is an attractive option for medical facilities, enabling them to make smaller initial investments when implementing the technology.

Another example of the use of artificial intelligence in diagnostics is Google Health AI, developed by the American corporation Google in cooperation with the British National Health Service and American academic centers. The system gained wide recognition after the publication in Nature of research results, which showed that the effectiveness of Google Health AI in analyzing mammography results and detecting breast cancer exceeded the corresponding results of radiologists, improving the sensitivity and specificity of this test by reducing false positive and false negative results. The system is also used in the diagnosis of eye diseases, including diabetic retinopathy, glaucoma and macular degeneration, in detecting these diseases at an early stage, which is a significant advantage. Google Health AI goes a step further, however, combining the results of imaging tests with data from laboratory tests of urine and blood, which allows for the early detection of kidney diseases and reducing the risk of irreversible changes. A holistic approach that integrates both imaging and biochemical analyses opens the way to more personalized medicine, aimed at improving patient prognosis.

Poland also exists on the market of medical tools based on AI. The main representatives are BrainScan.ai and CarnaLife Holo. BrainScan.ai is a tool based on DL, which is particularly useful in neurology. This model specializes in the analysis of CT and MR images of the central nervous system. Like the previously presented systems, it is able to detect vascular incidents in the skull, besides that it poses the ability to detect early changes in the neurodegenerative background, which characterize Alzheimer's and Parkinson's disease. Atrophy of brain tissue or an increase in the volume of the ventricular system are important diagnostic images in the above-mentioned disorders, and their early detection allows for faster implementation of treatment and potential prolongation of life in better condition of patients. Another useful application of BrainScan.ai is the detection of brain

tumors. In the case of these lesions, their location is important, as well as the radiological image of the lesion (with an emphasis on size and shape, which sometimes gives suggestions for diagnosis) depending on the test performed. This tool could be groundbreaking in the early diagnosis of the aforementioned lesions, especially considering the small number of alternatives at the moment. Another Polish AI system is CarnaLife Holo from MedApp. This software combines AI with augmented reality techniques to first reconstruct CT or MR images and then analyze them for deviations from the norm. This function seems to be useful in surgery, especially in microsurgery, where precision must be at the highest level.

AI in medicine undoubtedly presents an extraordinary perspective on its development and progress in more effective treatment, bearing in mind the limitations of this technology. One of the greatest concerns is the specificity and sensitivity of these methods. On the one hand, according to research, AI tools can achieve better results than specialists, but on the other hand, the doctor's own knowledge and experience has incomparably greater value than the learned patterns themselves. Each case requires an individual approach, tumors often behave unpredictably and the learned images will not always properly correlate with the actual situation. It would be a huge mistake to completely rely on technology which, as already mentioned, is primarily unreliable and does not take responsibility for its mistakes. Therefore, AI should always be understood in terms of help, and not the final oracle that, despite its impressive results, is not a doctor and never will be. The development of artificial intelligence models also raises ethical concerns; huge amounts of data are collected and analyzed in order to improve the operation of systems, which may not be well perceived in the light of legal acts regarding privacy and data security, such as GDPR. In addition, there are environmental impact considerations - AI consumes huge amounts of electricity to maintain servers, which does not have a positive impact on the natural environment and climate. Therefore, despite the amazing possibilities of these models, various limitations must be taken into account.

To sum up, artificial intelligence is an extremely innovative solution that has the potential to revolutionize health care around the world. Any tool that offers the prospect

of accelerating diagnostics is worth attention and investment. Nevertheless, the dynamic development of AI should, above all, be balanced in all areas of everyday life, so that the gains in one aspect of life do not threaten other, equally important ones.

Literatura:

1. Coursera. AI vs. Machine Learning: What's the Difference? https://www.coursera.org/articles/machine-learning-vs-ai [dostęp 11.04.2025]
2. Aidoc. *AI-Powered Radiology Solutions*. https://www.aidoc.com [dostęp 11.04.2025]
3. Zebra Medical Vision. *Radiology AI Solutions*. https://www.zebra-med.com [dostęp 11.04.2025]
4. Google Health. Imaging and diagnostics. https://health.google/intl/en_id/health-research/imaging-and-diagnostics/ [dostęp 11.04.2025]
5. McKinney, S. M., et al. (2020). *International evaluation of an AI system for breast cancer screening*. *Nature*, 577(7788), 89–94. https://doi.org/10.1038/s41586-019-1799-6 [dostęp 11.04.2025]
6. BrainScan.ai. *AI in stroke diagnostics*. https://www.brainscan.ai [dostęp 11.04.2025]
7. MedApp. (2023). *CarnaLife Holo – mixed reality in medicine*. https://medapp.pl [dostęp 11.04.2025].

Nr ISBN: 978-83-68268-65-2