**Streszczenie w języku polskim**

**Wstęp.** Identyfikacja krwi i jej składników odbywa się za pośrednictwem etykiet

z liniowymi kodami kreskowymi w standardzie ISBT 128 oraz dodatkowo

za pośrednictwem etykiet z kodami dwuwymiarowymi lub za pomocą elektronicznej identyfikacji radiowej. W systemach identyfikacji radiowej (RFID), pojemniki z krwią i jej składnikami oznaczane są etykietami elektronicznymi wybranego zakresu częstotliwości. Przekazywane za pośrednictwem fal radiowych informacje mogą być wykorzystane do identyfikacji, monitorowania statusu krwi i jej składników od momentu zarejestrowania się krwiodawcy aż do momentu wydania składników do szpitala lub oddziału. Zaletami systemu jest możliwość identyfikacji składników na odległość, a także w środowisku gdzie kody kreskowe mogą ulegać uszkodzeniu i być nieczytelne. Jednocześnie można identyfikować więcej niż jeden składnik.

Do znakowania pojemników z krwią i jej składnikami ISBT WPIT zaleca stosowanie biernych transponderów, pracujących w pasmie HF 13,56 MHz. Podejmowano też próby wykorzystania technologii UHF 915 MHz.

Efekt termiczny oddziaływania fal elektromagnetycznych na komórki krwi jest znany

i brany pod uwagę jako ważny element mogący wpływać na warunki przechowywania krwi

i jej składników.

Równolegle z zastosowaniem technik identyfikacji radiowej, poszukuje się istnienia innego niż termiczny wpływu „*in vitro*” fal radiowych, na ilość, funkcje życiowe i metabolizm krwi i jej składników oraz określenie bezpiecznych dla komórek krwi parametrów pracy systemu identyfikacji radiowej.

**Cel prac.** Celem prac było przedstawienie metod identyfikacji krwi i jej składników, omówienie zasad działania, zalet i wad poszczególnych technologii, przedstawienie dotychczasowych doświadczeń różnych autorów związanych ze stosowaniem technologii identyfikacji radiowej oraz wykazanie możliwości bezpiecznego przechowywania koncentratów krwinek płytkowych w pojemnikach znakowanych tagami, w środowisku działania fal radiowych, przez okres 7 dni i porównanie wpływu na płytki krwi dwóch systemów identyfikacji radiowej: systemu HF o częstotliwości 13,56 MHz i systemu UHF

o częstotliwości 915 MHz.

**Materiał i metody.** Przedstawione dane opracowano na podstawie dostępnej literatury światowej oraz własnych doświadczeń. Materiałem badawczym były koncentraty płytek krwi przechowywane na mieszadle horyzontalnym w temperaturze od +20 do +24oC przez 7 dni. Pojemniki z KKP były oznakowane etykietą z kodami paskowymi (grupa kontrolna) oraz dodatkowo tagiem RFID systemu o częstotliwości 915 MHz (grupa badana UHF) lub tagiem RFID systemu o częstotliwości 13.56 MHz (grupa badana HF). KKP w całym okresie przechowywania poddane były stałej ekspozycji na fale radiowe.

W pierwszej, piątej i siódmej dobie przechowywania oznaczono liczbę i morfologię płytek krwi, pH, odpowiedź na szok hipotoniczny, indukowaną agregację płytek krwi, sekrecję ATP, ekspresję antygenów CD63, CD62P, CD42a oraz ilość mikrocząstek pochodzenia płytkowego.

**Wyniki.** Porównywano parametry kontroli jakości płytek krwi w piątym i siódmym dniu przechowywania pomiędzy grupą kontrolną a grupą badaną UHF, pomiędzy grupą kontrolną a grupą badaną HF oraz pomiędzy grupą badaną UHF i grupą badaną HF. Uzyskane wyniki badań we wszystkich badanych grupach nie różniły się w sposób statystycznie istotny. W czasie przechowywania koncentratów krwinek płytkowych stanowiących grupę kontrolną i poszczególne grupy badane, zachodziły zmiany w zakresie badanych parametrów kontroli jakości. Dynamika, zakres i kierunek tych zmian, wszystkich badanych parametrów płytek krwi, był podobny w grupie kontrolnej oraz w grupach badanych UHF i HF.

**Wnioski.** Systemy identyfikacji za pomocą kodów kreskowych i identyfikacji radiowej nie wykluczają się wzajemnie. Wykorzystanie obu systemów usprawnia identyfikację składników i pozwala na eliminacje ewentualnych błędów.

Fale radiowe generowane w systemach RFID UHF i HF nie mają istotnego wpływu na jakość koncentratów płytek krwi. Nie ma istotnych różnic pomiędzy wpływem systemu UHF i HF na jakość koncentratów płytek krwi. Etykiety elektroniczne i czytniki RFID mogą być bezpiecznie stosowane w służbie krwi do znakowania koncentratów krwinek płytkowych.

**Streszczenie w języku angielskim**

**Background.** Identification of blood and blood components is carried out by ISBT 128 barcodes and additionally 2D barcodes and radio identification.

In radio frequency identification systems (RFID), blood component bags are labelled with tags. The information from electromagnetic waves can be used to identify and monitor the status of blood and blood components from the donation until delivery to the blood bank or ward. The advantage of RFID system is the ability of component identification from the distance, and in an environment where barcodes can be damaged and become unreadable. RFID systems offer also identification of multiple components at the same time.

According to ISBT WPIT passive transponders (electronic label), operating in the HF band

of 13.56 MHz may be used for identification of blood components. Others tried to use 915 MHz technology.

The thermal effect of electromagnetic waves on the cells and tissues is well known and may be considered as an important element that may affect the storage conditions of blood components. There are no other credible scientific and medical reports of adverse health effect of radio waves. There are few data on the effect of radio waves on the quality of stored PCs.

**The aim of the study.** The aim of this study was presenting identification methods, their advantages and disadvantages, and the experience of other researchers. We wanted to test the safety of storage of platelet concentrates in containers labelled with RFID tags, at an exposure to radio waves over a period of seven days. An additional, aim of the study was to compare the effect of two RFID systems on platelets: HF system with frequency of 13.56 MHz and UHF system with frequency of 915 MHz.

**Materials and methods.** The data was presented on the basis of the available literature and our own experience. We researched PCs stored at 20°C-24°C for 7 days.

PCs were labelled with barcodes and additionally: with RFID 915 MHz tags (study group UHF) or RFID 13,56 MHz tags (study group HF).

PCs from study groups were exposed to radio waves through all the time.

In vitro tests of platelet function (pH, hypotonic shock resistance, surface expression of CD62P, CD42a, CD63, release of platelet-derived microparticles, platelet aggregation, and number of platelets) were performed on the first, fifth and seventh day of storage.

**Results.** The obtained results were compared on the fifth and seventh day of storage between the control group and the study group 915 MHz, between the control group and the study group 13.56 MHz and between the study group 915 MHz and study group 13.56 MHz. There were no statistically significant differences in pH, hypotonic shock resistance, surface expression of CD62P, CD42a, CD63, release of platelet-derived microparticles, platelet aggregation, and number of platelets between PCs stored at a constant exposure to radio waves of two different frequencies and control group. ermore the platelets parameters were compared during storage. The results of platelets function statistically changed in all groups during storage of platelets between the first and the fifth and seventh day. Dynamics, range and direction of the parameters changes were similar in control group and in study groups.

**Conclusions.** Barcode identification and radio identification are not mutually exclusive. Both systems help each other to identify blood components and to eliminate any errors.

The results of the study indicate no impact of electromagnetic radiation generated in HF

and UHF RFID systems and constant contact with the tags on the quality of stored PCs.

We can safely label PCs with RFID tags and identify them with radio wave systems during storage.