

POZIOM WIEDZY PIEŁĘGNIAREK I LEKARZY PRACUJĄCYCH NA BLOKACH OPERACYJNYCH NA TEMAT OCHRONY RADIOLOGICZNEJ

Agnieszka Zielonka¹, Wioletta Skowron-Zięba¹,

¹ Collegium Medicum, Uniwersytet Jana Długosza w Częstochowie

Abstract

The last few decades have seen significant advances in radiology, particularly in the areas of diagnosis and treatment. New diagnostic methods and modern radiological equipment seem to ensure greater safety for both patients and medical personnel working with X-rays. The use of radiation protection is a very important issue in radiology. As is well known, high doses of X-rays can lead to harmful effects in the human body. Knowledge of these harmful effects and the practical application of radiation protection principles and personal protective equipment can reduce the risk of developing diseases caused by ionizing radiation [1, 2, 3]. Knowledge of the effects of high doses of X-rays on the human body is fundamental to the knowledge of medical personnel working with X-rays, and awareness of the risks is linked to the practical application of radiological protection measures. Managers of medical facilities are required to conduct training in radiation protection and to provide personal protective equipment [4], which should be reflected in the clinical practice of medical personnel. The use of X-rays is becoming increasingly common in operating rooms, including in the fields of trauma and orthopedic surgery, vascular surgery, neurosurgery, urology, cardiac surgery, etc. This raises the question of whether the knowledge of medical personnel, especially doctors and nurses working in operating rooms, about the risks and protection of radiation is sufficient to ensure their own safety and that of their patients.

Keywords: radiation protection, radiation, radiology

Streszczenie

Ostatnie dekady uwidoczniły znaczny postęp w radiologii, szczególnie w zakresie diagnostyki i leczenia. Nowe metody diagnostyczne oraz nowoczesny sprzęt radiologiczny wydają się zapewniać większe bezpieczeństwo zarówno pacjentom, jak i personelowi medycznemu pracującemu w promieniowaniu rentgenowskim. Bardzo ważną kwestią w radiologii jest stosowanie ochrony radiologicznej. Jak powszechnie wiadomo, wysokie dawki promieniowania rentgenowskiego mogą prowadzić do szkodliwych następstw w organizmie ludzkim. Znajomość owych szkodliwych dla zdrowia skutków oraz zastosowanie w praktyce zasad ochrony radiologicznej a także środków ochrony

indywidualnej może zmniejszyć ryzyko rozwoju chorób wywołanych przez promieniowanie jonizujące [1, 2, 3]. Znajomość wpływu wysokich dawek promieniowania rentgenowskiego na organizm ludzki leży u podstaw wiedzy personelu medycznego pracującego z użyciem promieni rentgenowskich, a świadomość zagrożeń wiąże się z zastosowaniem środków ochrony radiologicznej w praktyce. Kierownicy placówek medycznych zobowiązani są do przeprowadzania szkoleń z zakresu ochrony radiologicznej oraz zapewnienia środków ochrony indywidualnej [4], co powinno odzwierciedlać się w praktyce klinicznej personelu medycznego. Użycie promieniowania rentgenowskiego znajduje coraz większe zastosowanie

na blokach operacyjnych między innymi w dziedzinie: chirurgii urazowo-ortopedycznej, chirurgii naczyniowej, neurochirurgii, urologii, kardiochirurgii itp. Pojawia się więc pytanie, czy wiedza personelu medycznego, szczególnie lekarzy i pielęgniarek pracujących na blokach operacyjnych, na temat zagrożeń i ochrony radiologicznej jest wystarczająca, aby zapewnić bezpieczeństwo sobie oraz pacjentom.

Słowa kluczowe: ochrona radiologiczna, promieniowanie, radiologia

Cel pracy

Celem pracy było zbadanie wiedzy pielęgniarek i lekarzy pracujących na blokach operacyjnych na temat ochrony radiologicznej oraz szkodliwego wpływu promieniowania jonizującego na organizm ludzki.

Materiał i metody

Główną metodą badawczą, którą zastosowano w pracy była metoda sondażu diagnostycznego z wykorzystaniem autorskiego kwestionariusza badań. Na podstawie odpowiedzi dotyczących wiedzy utworzono syntetyczną zmienną zależną - poziom wiedzy, jako procent poprawnych odpowiedzi na pytania weryfikujące wiedzę badanych na temat ochrony radiologicznej oraz szkodliwego wpływu promieniowania jonizującego na organizm ludzki. W badaniu wzięło udział 109 respondentów (pielęgniarki/pielęgniarze

i lekarki/lekarze) pracujących na blokach operacyjnych w: Miejskim Szpitalu Zespolonym w Częstochowie oraz w Szpitalu w Blachowni. Na przeprowadzenie badań uzyskano zgodę obydwu dyrekcji szpitali. Zebrano 56 ankiet w formie papierowej oraz 53 ankiety internetowe w formie formularza Google, udostępnione w grupach pielęgniarek operacyjnych oraz lekarskich na Facebooku. Dane do przeprowadzenia badań były zbierane od 28 grudnia 2023r. do 27 marca 2024r. Udział w ankiecie był dobrowolny i anonimowy. Autorski kwestionariusz ankiety zawierał 30 pytań. Pytania od 1-6 to pytania metryczkowe, pozwalające uzyskać informacje społeczno-demograficzne. Pytania od 7-16 weryfikowały specyfikację bloku operacyjnego, udział w szkoleniach podyplomowych, częstotliwość użycia aparatu RTG w miejscu pracy, subiektywną ocenę wiedzy respondentów w

zakresie ochrony radiologicznej i wpływu promieniowania jonizującego na organizm ludzki, zastosowanie i rodzaj środków ochrony osobistej przed promieniowaniem w miejscu pracy oraz ich dostępność. Pytania od 17- 27 to pytania szczegółowe, sprawdzające wiedzę ankietowanych w zakresie ochrony radiologicznej. Pytania od 28-30 ukierunkowane były na weryfikację przeprowadzania szkoleń w miejscu pracy, ich wpływu na świadomość zagrożeń wynikających z przebywania w promieniowaniu rentgenowskim oraz zainteresowanie ankietowanych udziałem w szkoleniach i warsztatach na temat ochrony radiologicznej.

W analizach zastosowano podstawowe statystyki opisowe w postaci miar położenia i zmienności. Do weryfikacji normalności rozkładu syntetycznej zmiennej zależnej - poziom wiedzy użyto testu normalności rozkładu Shapiro-Wilka. Do weryfikacji istotności różnic ze względu na brak normalności rozkładu zastosowano nieparametryczny test U Manna-Whitneya oraz nieparametryczną analizę wariancji Kruskala-Wallisa oraz testy wielokrotnych porównań. Do analizy powiązań zastosowano współczynnik korelacji rang Spearmana. Dla zmiennych mierzonych w skalach rangowej i nominalnej obliczono licznosci oraz wartości wskaźnika struktury (wartości procentowe) i przedstawiono je na wykresach lub w tabelach. W przypadku pytań wielokrotnego wyboru obliczono wielokrotne dychotomie i przedstawiono je w tabelach licznosci w postaci wskaźników struktury. Do weryfikacji czy istnieją powiązania pomiędzy cechami jakościowymi zastosowano testy niezależności χ^2 Pearsona z poprawką NW (niewielkie licznosci w podgrupach $n < 5$).

Do identyfikacji siły związku, zastosowano współczynnik V Cramera. Dla wszystkich analiz przyjęto poziom istotności równy 0,05. Wszystkie analizy wykonano przy pomocy pakietu Statistica v.13.1 oraz arkusza kalkulacyjnego Excel.

Wyniki badań

Grupa badawcza składała się ze 109 osób: 73 kobiety (66,97%) i 36 mężczyzn (33,03%). Największy odsetek badanych 29,36% (32 osoby) był w przedziale wiekowym 31 – 40 lat, najniższy zaś w wieku powyżej 60 lat 8,26% (9 osób). W przedziałach wiekowych 22-30 oraz 51-60 były po 24 osoby (22,02%). 20 respondentów (18,35%) znalazło się w przedziale wiekowym 41-50.

Większość badanych 89 osób (81,65%) było mieszkańcami miast, natomiast 20 osób zamieszkiwało na wsi (18,35%).

W badaniach wzięło udział 59 pielęgniarek/pielęgniarzy (54,13%) oraz 50 lekarzy (45,87%). 40 badanych (36,7%) miało specjalizację, 28 osób (25,69%) było magistrami pielęgniarstwa, 33 osoby (30,28%) miały licencjat z pielęgniarstwa, 28,44% (31 osób) było lekarzami medycyny, 6 osób (5,50%) ukończyło liceum medyczne, a doktorat posiadały 3 osoby (2,75%).

Najwyższy odsetek badanych 37,61% (41 osób) miał staż pracy powyżej 20 lat, najniższy zaś 13,76% (15 osób) pracował w zawodzie w przedziale 6-10 lat. Liczba osób ze stażem pracy 0-5 lat wynosiła 34 (31,19%), natomiast 11-20 letni staż pracy posiadało 19 osób (17,43%). 107 badanych (98,17%) pracowało na bloku operacyjnym a 2 osoby zadeklarowały, iż blok operacyjny nie jest ich głównym miejscem pracy (1,83%).

Grupa 45 osób (41,28% badanych) zadeklarowała, że aparatu rentgenowskiego używa kilka razy w tygodniu, 25 osób (22,94%) codziennie, 22 osoby (20,18%) kilka razy w miesiącu i 17 osób (15,6%) rzadziej niż raz na miesiąc.

Znaczna część badanych - 50 osób (45,87%) oceniło swoją wiedzę jako dobrą, 41 osób (37,61%) jako dostateczną, 7 osób (6,42%) jako bardzo dobrą i 11 osób (10,09%) jako niewystarczającą.

Zdecydowana większość badanych 92 osoby (84,4%) deklarowały, że używa środków ochrony osobistej przed promieniowaniem jonizującym, 13 osób (11,93%) twierdziło, że nie zawsze i 4 osoby (3,67%) zadeklarowały, że nigdy ich nie używa.

Najczęściej używane były fartuchy ołowiane 98,17% (107 osób); kryzy tarczycy 66,06% (72 osoby), okulary ochronne 11,93% (13 osób) oraz osłona na gonady 9,17% (10 osób). Rzadziej używano rękawic osłonnych (6 osób) 5,50%, 1 osoba (0,92%) odpowiedziała, że wychodzi z sali operacyjnej podczas wykonywania zdjęć rentgenowskich, 1 osoba (0,92%) stosowała przyłbice RTG, również 1 osoba (0,92%) stosowała środki ochrony osobistej w zależności od badania.

Tylko 38 badanych (34,86%) deklarowało, że wszystkie z wyżej wymienionych środków ochrony osobistej przed promieniowaniem rentgenowskim są dostępne w ich miejscu pracy. 76 osób (61,47%) twierdziło, że środki te nie są dostępne w miejscu pracy, natomiast 4 osoby (3,67%) odpowiedziały, że środki ochrony indywidualnej nie zawsze są dostępne.

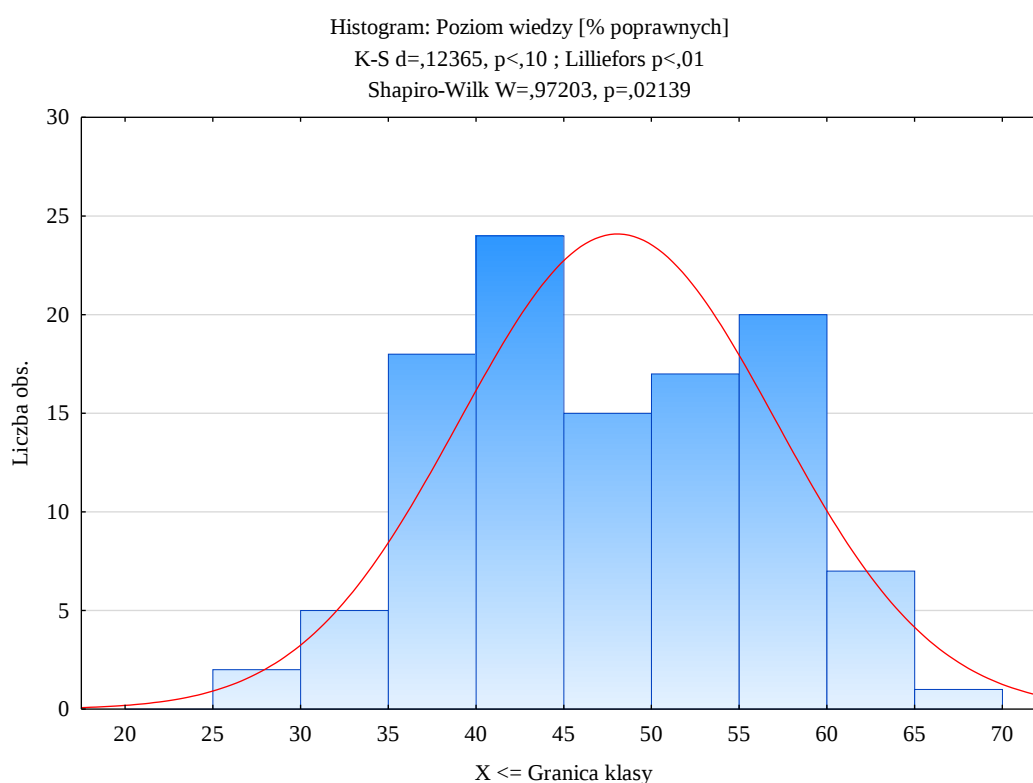
Tylko 38 osób (34,86%) deklarowało, że używa dozymetru, 49 osób (44,95%) twierdziło, że nie używa, a 22 osoby (20,18%) twierdziły, że nie zawsze. Najczęściej dostępne były dozymetry kasetowe, których używało 101 osób (95,28%), pierścienkowych 26 osób (24,53%) oraz soczewkowych 4 osoby (3,77%). 79 osób (72,48%) miało wiedzę, że dawkomierz kasetowy powinien być umieszczony pod ołowianym fartuchem na wysokości klatki piersiowej (daje informacje o rzeczywistej, pochłoniętej dawce przez organizm), natomiast 30 respondentów (27,52%) takiej wiedzy nie posiadało.

Respondenci mieli wiedzę na temat zagrożeń, które niesie promieniowanie jonizujące i najczęściej wymieniali, że nadmierne napromieniowanie prowadzi do: nowotworów, bezpłodności, zaćmy, zaburzeń krwiotwórczych oraz choroby popromiennej i oparzeń skóry a także białaczki. Znaczna grupa osób badanych 93,46% (100 osób) poprawnie wymieniała, że skutki późne zależne są od dawki

promieniowania, miejsca przyjętego napromieniowania pozostała część badanych takiej wiedzy nie posiadała.

Ponad połowa badanych 51,38% (56 osób) deklarowała, że w ich miejscu pracy przeprowadzane są szkolenia z zakresu ochrony radiologicznej, natomiast 53 osoby (48,62%) twierdziły, iż w ich miejscu pracy takie szkolenia nie są przeprowadzane. Zdecydowana większość badanych 93,58% (102 osoby) była zgodna, że szkolenia z zakresu radiologii mogą przyczynić się do wzrostu świadomości zagrożeń wynikających z przebywania w promieniowaniu jonizującym, natomiast 7 osób (6,42%) deklarowało, że szkolenia nie mają wpływu na świadomość zagrożenia radiologicznego.

Kolejna z analiz dotyczyła weryfikacji hipotezy, że pielęgniarki i lekarze posiadają niewystarczającą wiedzę na temat ochrony radiologicznej oraz szkodliwego wpływu promieniowania rentgenowskiego na organizm ludzki.



Rycina nr 1. Rozkład zmiennej poziom wiedzy

Analiza wyników pozwoliła na stwierdzenie, asymetrii prawostronnej a więc większość badanych miała niższy poziom wiedzy, który kilkanaście osób zawyżyło. Stwierdzono podstawy do odrzucenia hipotezy zerowej o normalności rozkładu zmiennej poziom wiedzy $W=0,97$; $p=0,021$.

Analiza uzyskanych wyników pozwoliła na stwierdzenie, że subiektywna ocena poziomu wiedzy była istotnie statystycznie słabo dodatnio powiązana $R=0,26$; $p=0,006$ z obliczonym syntetycznym

poziomem wiedzy, a więc wraz ze wzrostem subiektywnego poziomu wiedzy rosły także wyniki obliczonego poziomu wiedzy.

Kolejna analiza dotyczyła weryfikacji hipotezy, że szkolenie podyplomowe pielęgniarek i lekarzy ma wpływ na poziom ich wiedzy na temat ochrony radiologicznej.

Tabela 1. Test U Manna-Whitney względem zmiennej szkolenia podyplomowe

Zmienna	Sum.rang Tak	Sum.rang Nie	U	Z	P
Poziom wiedzy [% poprawnych]	4936,50	1058,50	750,50	-0,55	0,58

Analiza wyników zawartych w tabeli nr 1 nie dała podstaw do stwierdzenia, że szkolenia podyplomowe istotnie statystycznie podnosiły poziom wiedzy na temat ochrony radiologicznej $p > 0,05$.

Kolejna analiza dotyczyła weryfikacji hipotezy, że staż pracy w zawodzie ma wpływ na poziom ich wiedzy na temat ochrony radiologicznej

Tabela 2. Współczynnik korelacji rang Spearmana: poziom wiedzy & staż pracy w zawodzie

Para zmiennych	N Ważnych	R Spearman	t(N-2)	P
Poziom wiedzy [% poprawnych] & 6. Staż pracy w zawodzie	109	-0,01	-0,15	0,88

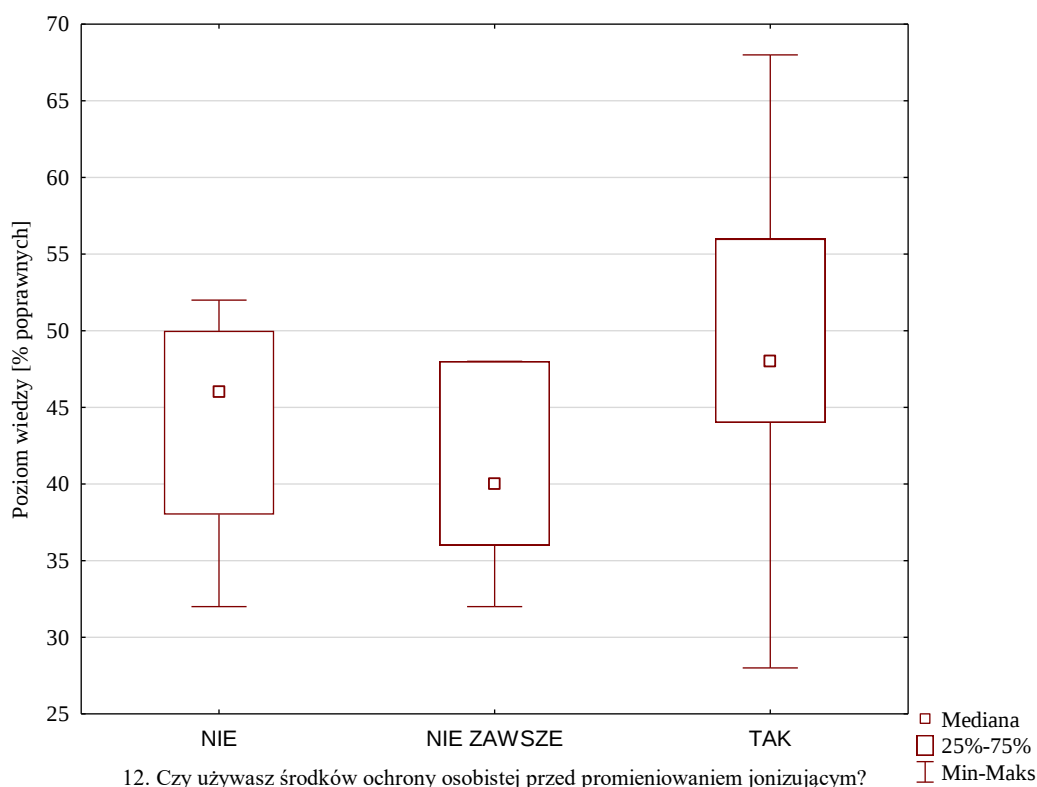
Analiza wyników zawartych w tabeli nr 2 nie dała podstaw do stwierdzenia, że staż pracy był powiązany z poziomem wiedzy na temat ochrony radiologicznej i szkodliwości promieniowania jonizującego $p > 0,05$.

Kolejna analiza dotyczyła weryfikacji hipotezy, że poziom wiedzy ma wpływ na używanie środków ochrony osobistej przed promieniowaniem jonizującym.

Tabela 3. Test Kruskala-Wallisa - wartość p dla porównań wielokrotnych (dwustronnych): poziom wiedzy & używanie środków ochrony osobistej przed promieniowaniem jonizującym.

Zależna: Poziom wiedzy [% poprawnych]	Test Kruskala-Wallisa: $H(2, N=109) = 10,12$ $p = 0,0063$		
	NIE	NIE ZAWSZE	TAK
Poziom wiedzy [% poprawnych]	R:43,125	R:30,385	R:58,995
NIE		1,00	0,98
NIE ZAWSZE	1,00		0,007
TAK	0,98	0,007	

Analiza wyników zawartych w tabeli nr 3 pozwoliła na stwierdzenie, że używanie środków ochrony osobistej istotnie różnicowało poziom wiedzy badanych $H(2, N=109)=10,12$ $p=0,0063$; aby stwierdzić pomiędzy którymi grupami wystąpiły istotne różnice zastosowano testy wielokrotnych porównań. Stwierdzono, że osoby stosujące środki ochrony osobistej przed promieniowaniem jonizującym miały istotnie statystycznie wyższy poziom wiedzy $p=0,007$ niż osoby, które stosują środki ochrony, ale nie zawsze. Wyniki te potwierdza poniższa rycina.



Rycina nr 2. Porównanie poziomu wiedzy ze względu na stosowanie środków ochronnych.

Kolejna analiza dotyczyła weryfikacji hipotezy, czy grupa zawodowa pielęgniarek przykłada większą wagę do stosowania środków ochrony radiologicznej niż grupa zawodowa lekarzy.

Tabela 4. Analiza powiązań pomiędzy wykonywanym zawodem a korzystaniem ze środków ochrony osobistej.

Czy używasz środków ochrony osobistej przed promieniowaniem jonizującym?	Wykonywany zawód		Wiersz Razem
	Pielęgniarka	Lekarz	
NIE	0	4	4
%kolumny	0,00%	8,00%	
NIE ZAWSZE	8	5	13
%kolumny	13,56%	10,00%	
TAK	51	41	92
%kolumny	86,44%	82,00%	
Ogół	59	50	109

$$\chi^2=6,59; df=2; p=0,037; V_C=0,22$$

Analiza wyników zawartych w tabeli nr 4 dała podstawy do odrzucenia hipotezy zerowej o niezależności analizowanych zmiennych i przyjęcia alternatywnej, że zmienne są zależne. Można zatem stwierdzić, iż wykonywany zawód był istotnie statystycznie $p=0,037$ słabo $V_C=0,22$ powiązany z częstością używania środków ochrony osobistej. Stwierdzono, że pielęgniarki mają wyższy odsetek odpowiedzi tak 86,44% w stosunku do lekarzy 82% i lekarze częściej twierdzili, że nie używają środków ochrony osobistej 8%.

Dyskusja

Celem pracy było sprawdzenie poziomu wiedzy pielęgniarek i lekarzy pracujących na blokach operacyjnych na temat ochrony radiologicznej oraz szkodliwego wpływu promieniowania jonizującego na organizm ludzki. Uczestnikami badania były pielęgniarki operacyjne oraz lekarze chirurdzy różnej specjalizacji, a także anestezjolodzy pracujący na blokach operacyjnych, wykorzystujący w swojej pracy promieniowanie rentgenowskie. Taka specyfika grupy badawczej została wybrana ze względu na małą ilość badań przeprowadzanych wśród personelu bloku operacyjnego, gdzie śródoperacyjne zastosowanie promieniowania rentgenowskiego jest coraz częstsze, a poziom wiedzy na temat ochrony radiologicznej plasuje się na średnim poziomie. W badaniu nie brali udziału technicy radiologii, ani pracownicy diagnostyki obrazowej, ponieważ poziom ich wiedzy w tym zakresie jest dobry, co odzwierciedlają liczne badania na tej grupie zawodowej [5, 6, 7, 8, 9, 10]. Prawdopodobnie wynika to z ich codziennego obcowania z promieniowaniem rentgenowskim a także regularnych szkoleń i bieżącego aktualizowania wiedzy ze względu na specyfikę pracy, którą wykonują.

Z subiektywnej oceny poziomu wiedzy respondentów wynika, iż większość ankietowanych oceniła swoją wiedzę jako dobrą 46% i dostateczną 38%. Natomiast z ogółu zebranych ankiet wynika, iż wiedza respondentów w zakresie ochrony radiologicznej jest średnia. Z badań przeprowadzonych przez Antkowiak i Kunecką na temat promieniowania jonizującego oraz zasad ochrony radiologicznej, w których udział wzięło 45 pielęgniarek operacyjnych, wynika iż, pielęgniarki posiadają wiedzę z zakresu ochrony radiologicznej na poziomie średnim [11].

Natomiast Papendorp i wsp. w swoich badaniach przeprowadzonych na grupie 73 ortopedów, wykazali, iż poziom wiedzy respondentów w tym zakresie jest niewystarczający [12]. Ozbas i wsp. w swoim badaniu stwierdzili, że pielęgniarki pracujące na salach operacyjnych nie są dostatecznie przeszkolone w zakresie ochrony przed promieniowaniem oraz, że istnieje dodatnia korelacja pomiędzy szkoleniem w zakresie ochrony przed promieniowaniem a zachowaniem ochronnym. Badanie wykazało, że połowa pielęgniarek została przeszkolona w zakresie ochrony radiologicznej, a większość pielęgniarek, które przeszły szkolenie w zakresie ochrony radiologicznej, zachowała ostrożność w stosowaniu technik radiologicznych [13].

Dalsze analizy wykazały, iż kształcenie podyplomowe nie podnosiło istotnie statystycznie poziomu wiedzy respondentów. Dało to podstawy do odrzucenia hipotezy, zakładającej, że szkolenie podyplomowe pielęgniarek i lekarzy ma wpływ na poziom ich wiedzy na temat ochrony radiologicznej. Podobne wnioski wysunęła w swoim artykule Naidu G. na temat świadomości bezpieczeństwa radiologicznego wśród pracowników medycznych hybrydowego bloku operacyjnego w Malezji, przeprowadzonym na 130 respondentach wśród których byli anestezjolodzy, asystenci, pielęgniarki, chirurdzy, lekarze radiolodzy oraz technicy sali operacyjnej, wykazując, że edukacja nie ma istotnego wpływu na świadomość bezpieczeństwa radiacyjnego [14]. Może to wynikać z braku tematyki z zakresu radiologii w szkoleniach podyplomowych. W przyszłych analizach warto byłoby zadać pytanie ankietowanym, czy w szkoleniach podyplomowych, w których brali udział, były zawarte treści z zakresu radiologii.

Natomiast, co ciekawe szkolenie z zakresu ochrony radiologicznej w miejscu pracy istotnie statystycznie wykazało wyższy poziom wiedzy ankietowanych na temat ochrony radiologicznej i szkodliwości wpływu promieniowania rentgenowskiego na organizm ludzki. Dla porównania, w szpitalach, w których nie przeprowadzano takich szkoleń poziom wiedzy był istotnie niższy. Jeyasugiththan J. i wsp. w swoim badaniu na temat oceny świadomości w zakresie ochrony przed promieniowaniem wśród 391 pielęgniarek pracujących głównie w jednostkach diagnostyki obrazowej, pracowniach cewnikowania i salach operacyjnych na Sri Lance, na podstawie wyników swoich badań zasugerowali, iż odpowiednie szkolenie w zakresie ochrony przed promieniowaniem może znacząco wpłynąć na świadomość ochrony przed promieniowaniem i związanych z nią pojęć. W związku z tym konieczne jest zainicjowanie krótkich programów uświadamiających i programów kształcenia ustawicznego w zakresie ochrony przed promieniowaniem w miejscu pracy [15].

Dalsze wyniki dały podstawy do stwierdzenia, iż staż pracy nie był powiązany z poziomem wiedzy na temat ochrony radiologicznej i szkodliwości promieniowania jonizującego. Dla porównania, w badaniach przeprowadzonych przez Antkowiak i Kunecką wykazano, iż wraz ze stażem pracy na bloku operacyjnym rośnie wiedza pielęgniarek na temat ochrony radiologicznej, a dodatkowo przekłada się ona na przestrzeganie zasad ochrony radiologicznej i zastosowanie środków ochronnych przez pracowników w praktyce [11]. Wg Naidu, nie dostrzeżono różnic między doświadczeniem klinicznym a świadomością bezpieczeństwa radiologicznego [14].

Z przeprowadzonego badania wynika też, że zakres posiadanej wiedzy nie jest istotnie powiązany z używaniem środków ochrony indywidualnej w praktyce. Często pomimo posiadania adekwatnej wiedzy z zakresu ochrony radiologicznej, istnieją bariery skutkujące brakiem zastosowania środków ochrony osobistej. Podobne wnioski wysunęli w swoich badaniach Nugent, Carmody i Dudeney, przeprowadzając badania na temat wiedzy o ochronie radiologicznej i jej praktykowaniu

wśród 26 irlandzkich stażystów ortopedów. Badanie wykazało, iż mimo posiadanej wiedzy z zakresu ochrony radiologicznej, wielu ze stażystów nie używało środków ochronnych w celu redukcji narażenia na promieniowanie rentgenowskie. Głównymi barierami użycia środków ochronnych była ich niedostępność w miejscu pracy oraz postrzeganie ich jako niepraktyczne. Tylko 15% respondentów używało regularnie dozymetru [16]. Podobne wyniki uzyskano w badaniu własnym, gdzie dozymetru używało 34,86% osób, natomiast 44,95% nie używało wcale a 20,18% nie zawsze. Badania Alaviego i wsp. oraz Güdena i wsp. wykazały, że większość uczestników korzystała z osobistych dozymetrów [17, 18]. Z kolei badanie Ozbas i wsp. wykazało, że większość pielęgniarek nie korzystała z osobistych dozymetrów [19]. Dostępność środków ochrony radiologicznej w miejscu pracy negatywnie oceniło 71 respondentów, tylko 38 pracowników potwierdziło ich wystarczającą ilość. W badaniu przeprowadzonym przez Tunçer, Kuyucu, Sayar i wsp. na licznej grupie 1024 tureckich respondentów w tym rezydentów, specjalistów i profesorów, dowiedziono, że tylko 5% używało dozymetru. Tak więc roczna, bezpieczna ekspozycja dla chirurgów nie jest znana, ponieważ wielu z nich nie używa dozymetrów. Zwiększone wykorzystanie dozymetrów pomogłoby określić odpowiednie poziomy ekspozycji, a pracownicy mogliby również ograniczyć korzystanie z fluoroskopii, aby zapobiec przekraczaniu bezpiecznych dawek. W badaniu własnym zauważono podobną tendencję w aspekcie wykorzystania środków ochrony indywidualnej. Najczęściej używano fartuchów ołowianych 98,17% (w porównaniu z Tunçer i wsp. 85%), kryz tarczycowych 66,06% (Tunçer i wsp. 70%), rzadziej osłon na gonady, okularów i rękawic ochronnych [20]. Podobne wyniki zaprezentowali w swoim badaniu Ozbas i wsp. większość pielęgniarek operacyjnych korzystała ze sprzętu ochronnego, przy czym najczęściej używanym sprzętem ochronnym były fartuchy ołowiane a następnie kryzy tarczycy. Chociaż wykazano, że większość pielęgniarek sali operacyjnej jest narażona na promieniowanie, przeszkolenie w zakresie ochrony przed promieniowaniem jest niewystarczające, większość z nich używa sprzętu ochronnego, tudzież nie stosuje jednak osobistych dozymetrów [19]. W swoim badaniu Güden i wsp. podali, że większość personelu nie nosiła ołowianych fartuchów ochronnych [18]. Yasak i Vural natomiast stwierdzili, że chociaż na sali operacyjnej zapewniono ołowiane fartuchy, większość personelu nie nosiła sprzętu ochronnego [21].

W badaniu własnym stwierdzono, że wykonywany zawód (pielęgniarka/lekarz), był słabo powiązany z częstością używania środków ochrony indywidualnej. Jednakże pielęgniarki częściej używały środków ochrony indywidualnej niż lekarze. Wykładnikiem częstości używania ochrony radiologicznej zdaje się być jednak poziom wiedzy respondentów, który okazał się być średni zarówno w grupie zawodowej pielęgniarek jak i lekarzy, co również potwierdzają inni badacze w swoich artykułach. Badania przeprowadzone przez Pires, Reis, Vaz de Faria i wsp. ujawniło niewystarczającą wiedzę teoretyczną i praktyczną na temat narażenia na promieniowanie wśród chirurgów ortopedów w Brazylii [22]. Podobne wnioski wysunęli Seghal, Awasthi, Sood i wsp. badając wiedzę i świadomość zagrożeń radiacyjnych na blokach operacyjnych wśród chirurgów ortopedów [23].

Wiedza pielęgniarek operacyjnych w tym zakresie plasuje się na podobnym poziomie co lekarzy, jak potwierdzają Bwanga i Kayembe w swoim ciekawym badaniu, przeprowadzonym z dziesięciu różnych artykułów o tematyce ochrony radiologicznej wśród pielęgniarek, z których wynika, iż istnieje jednak ogólny brak świadomości wśród pielęgniarek na temat ochrony przed promieniowaniem stosowanej w badaniach radiologicznych. Autorzy uważają, iż istnieje potrzeba włączenia ochrony przed promieniowaniem do programu nauczania pielęgniarstwa [24].

Badanie przeprowadzone przez Hirvonen i wsp. wśród 252 pielęgniarek, pracujących w szpitalach w Finlandii wykazało, że poziom wiedzy pielęgniarek w zakresie ochrony przed promieniowaniem był wysoki, natomiast niski w zakresie fizyki promieniowania, biologii i zasad stosowania promieniowania. Może to wynikać z faktu, iż fińskie pielęgniarki pracujące w narażeniu na promieniowanie rentgenowskie muszą spełnić kryteria wiedzy na temat promieniowania określone w rozporządzeniu w sprawie jonizacji przed rozpoczęciem pracy i odbyć 20 godzin dodatkowego szkolenia w ciągu najbliższych pięciu lat. Co więcej, w badaniu wykazano, że pielęgniarki, które nie otrzymały edukacji w zakresie promieniowania, zgłosiły niższy poziom wiedzy we wszystkich trzech obszarach niż pielęgniarki, które ukończyły edukację [25]. Rahimi i wsp. w swoim badaniu przeprowadzonym w 2021 roku na 395 malezyjskich pielęgniarkach pracujących z promieniowaniem rentgenowskim wykazali, że malezyjskie pielęgniarki są dobrze wykształcone w zakresie ochrony radiologicznej i wykorzystania promieniowania, ale brakuje im wiedzy z zakresu fizyki promieniowania [26]. Szkolenie i uczenie się poprzez zapewnienie umiejętności wszystkim pielęgniarkom zaangażowanym w promieniowanie jonizujące jest kluczem do optymalizacji jakości i edukacji.

Obszerne badanie przeprowadzone przez Behzadmehr i wsp. na przestrzeni lat 2002-2019, z 41 artykułów, na 11050 respondentach: radiologach, dentystach, radiografach, studentach medycyny, chirurgach, pielęgniarkach, kardiologach i anestezjologach z 22 państw, wykazało, iż pracownicy służby zdrowia posiadają średni poziom wiedzy, pozytywne nastawienie i średnią świadomość w zakresie ochrony przed promieniowaniem. Autorzy wywnioskowali, iż pozytywne nastawienie do ochrony przed promieniowaniem prowadzi do motywacji do pogłębiania wiedzy, a tym samym do bardziej właściwej praktyki. Radiolodzy wykazali się lepszą wiedzą na temat ochrony radiologicznej niż inni pracownicy służby zdrowia [27], co zostało wspomniane wcześniej.

Podsumowując, wyniki badań pokazują wartość wiedzy na temat promieniowania i zrozumienia promieniowania oraz co najważniejsze, funkcję i rolę edukacji w celu zapewnienia bezpiecznego stosowania promieniowania medycznego. Na podstawie powyższych faktów zaleca się, aby włączyć tematy ochrony przed promieniowaniem do programów nauczania, wdrażać okresowe praktyczne kursy szkoleniowe w szpitalach, zapewnić programy kształcenia ustawicznego oraz zapewnić wystarczającą ilość urządzeń chroniących przed promieniowaniem. Ogólnie rzecz biorąc, niniejszy przegląd wykazał,

że zarówno pielęgniarki jak i lekarze nie posiadają wystarczającej wiedzy na temat ochrony przed promieniowaniem. Istnieje potrzeba włączenia ochrony przed promieniowaniem do programu nauczania pielęgniarstwa i zapewnienia pielęgniarkom ustawicznego rozwoju zawodowego a także potrzebę edukacji w celu zwiększenia wiedzy wśród chirurgów na temat zagrożeń związanych z promieniowaniem jonizującym. Specjalne kursy i warsztaty mogą być organizowane na poziomie lokalnym, regionalnym i krajowym. Zdobywanie wiedzy przez personel poprzez edukację doprowadziłoby do zmiany postawy i przestrzegania środków kontroli ochrony przed promieniowaniem. Wynika to z faktu, że istnieje liniowa zależność między wiedzą, postawami i praktykami. Badanie to sugeruje znaczenie edukacji w aspekcie bezpieczeństwa własnego a także pacjentów, stosowania standardowych wytycznych klinicznych i podejść do przygotowywania programów nauczania, kształcenia i kursów edukacyjnych w szpitalach. Wyniki tego badania mogą być wykorzystane jako odpowiednie wytyczne dla personelu medycznego, zwłaszcza pracowników radiologii i decydentów opieki zdrowotnej.

Piśmiennictwo

1. Zdrojewicz Z., Szlagor A., Wielogórska M., Nowakowski J. Wpływ promieniowania jonizującego na organizm człowieka w: *Family Medicine & Primary Care Review*. 2016; 18 (2), s. 174-179.
2. Kraska A., Bilski B. Narażenie pracowników ochrony zdrowia na promieniowanie jonizujące a hipoteza hormezy radiacyjnej w: *Medycyna Pracy*. 2012; 63 (3), s. 371-376.
3. Shibamoto Y., Nakamura H. Overview of Biological, Epidemiological, and Clinical Evidence of Radiation Hormesis. *International Journal of Molecular Sciences*. 2018; 19 (8), 2387.
4. Ustawa z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo Atomowe, Dz. U. 2001 Nr 3 poz. 18, na podstawie Dz. U. z 2023 r. poz. 1173, 1890.
5. Eze C., Abonyi L., Njoku J., Irurhe N., Olowu O. Assessment of radiation protection practices among radiographers in Lagos, Nigeria, in: *Nigerian Medical Journal*; vol. 54 (6), 2013.
6. Mojiri M., Moghimbeigi A. Awareness and attitude of radiographers towards radiation protection, in: *Archives of Advances in Biosciences*; vol. 2 (4), 2011.
7. Ahmed R., Elamin A., Elsamani M., Hassan W. Knowledge and Performance of Radiographers towards Radiation Protection, Taif, Saudi Arabia, in: *Journal of Dental and Medical Sciences*; vo. 14(3), 2015, p. 63-68.
8. Fiagbedzi E., Gorleku P., Nyarko S., Asare A., Ndede G. Assessment of radiation protection knowledge and practices among radiographers in the central region of Ghana, in: *Radiation Medicine and Protection*; vol. 3(3), 2022.
9. Paolicchi F., Miniati F., Bastiani L., et al. Assessment of radiation protection awareness and knowledge about radiological examination doses among Italian radiographers, in: *Insights Imaging*; vol. 7, 2016, p. 233-242.

10. Maharjan S., Parajuli K., Sah S., Poudel U. Knowledge of radiation protection among radiology professionals and students: A medical college-based study, in: *European Journal of Radiology Open*; vol.7, 2020.
11. Antkowiak K., Kunecka D. Ocena wiedzy pielęgniarek bloku operacyjnego w zakresie ochrony radiologicznej- wyniki badań własnych w wybranej placówce w: *Bezpieczeństwo Pracy*, 2018; 11, s.10-14.
12. Papendorp L., Suleman F., Hanekom H. The knowledge, awareness and practices of radiation safety amongst orthopaedic surgeons, in: *SA Journal of Radiology* 2020, 24 (1).
13. Ozbas A., Turkmen A., Dundar G. Determining the attitude of operating room nurses to radiation exposure: a descriptive study in: *Journal of Perioperative Nursing* 2021; vol. 34 (2), p. 14-18.
14. Naidu Ramakrishnan G. Radiation safety awareness among Medical Health Professionals in a Hybrid Operating Theater (CIGMIT) of Universiti Malaya Medical Centre. Masters thesis, 2018.
15. Jeyasugiththan J., Dissanayake D., Kohombakadawala I., Satharasinghe D. Assessment of the awareness of radiation protection and related concepts among nursing staff mainly working in diagnostic imaging units, cath-labs and operation theatres in Sri Lanka: A survey-based study, in: *Radiography* 2023, vol. 29 (2), p. 319-326.
16. Nugent M., Carmody O., Dudeney S. Radiation safety knowledge and practices among Irish orthopaedic trainees in: *Irish Journal of Medical Science* (1971-), 2015; vol. 184, p. 369-373.
17. Alavi S., Dabbagh S., Abbasi M., Mehrdad R. Medical radiation workers' knowledge, attitude, and practice to protect themselves against ionizing radiation in Teheran Province, Iran in: *Journal of Education and Health Promotion* 2017; vol. 6 (58).
18. Güden E., Oksüz K., Balci E., Tuna R., Borlu A., Cetinkara K. Knowledge, attitude and behavior of radiology workers regarding radiation safety in: *Journal of Performance and Quality in Health* 2012; vol. 3: p. 29-45.
19. Ozbas A., Turkmen A., Dundar G. Determining the attitude of operating room nurses to radiation exposure: a descriptive study in: *Journal of Perioperative Nursing* 2021; vol. 34 (2), p. 14-18.
20. Tunçer N., Kuyucu E., Sayar S., Polat G., Erdil J., Tuncay I. Orthopedic surgeons' knowledge regarding risk of radiation exposition: a survey analysis, in: *SICOT Journal*, 2017, vol. 3 (29).
21. Yasak K., Vural F. Assessment of the Environmental and physical ergonomic conditions of ORs in Turkey in: *AORN Journal* 2019, vol 110 (5), p. 517-523.
22. Pires R., Reis I., Vaz de Faria A., Giordano V., Labronici P., Belangero W. The hidden risk of ionizing radiation in the operating room: a survey among 258 orthopaedic surgeons in Brazil, in: *Patient Safety in Surgery* 2020; vol. 14 (16).

23. Seghal M., Awasthi B., Sood S., Raina S., Kaur R., Singh S., Katoch P. Knowledge and awareness of orthopaedic surgeons about radiation hazards in operation theatres in: *International Journal of Research in Orthopaedics* 2021, vol. 7 (5), p.1015-1020.
24. Bwanga O., Kayembe R. Awareness of Nurses to Radiation Protection in Medicine, in: *International Journal of Medical Reviews* 2020; vol. 7(3), p. 78-84.
25. Hirvonen L., Schroderus-Salo T., Henner A., Ahonen S., Kääriäinen M., Miettunen J., Mikkonen K. Nurses' knowledge of radiation protection: A cross-sectional study in: *Radiography*, 2019; vol. 25 (4), p. 108-112.
26. Rahimi A., Nurdin I., Ismail S., Khalil A. Malaysian Nurses' Knowledge of Radiation Protection: A Cross-Sectional Study in: *Radiology Research and Practice*, 2021.
27. Behzadmehr R., Doostkami M., Sarchahi Z., Saleh L., Behzadmehr R. Radiation protection among health care workers: knowledge, attitude, practice, and clinical recommendations: a systemic review in: *Reviews on Environmental Health*, 2020; vol. 36 (2).