

lek. AGATA KAWALEC
dr hab. KRYSZYNA PAWLAS, prof. nadzw. UM im. Piastów Śląskich we Wrocławiu

Kontakt: agata_kawalec@wp.pl

Nocna praca zmianowa jako czynnik ryzyka kancerogenezy

Organizacja czasu pracy coraz częściej obejmuje pracę w systemie zmianowym, co wpływa na zdrowie pracowników. Artykuł porusza ostatnie doniesienia na temat wpływu pracy zmianowej na ryzyko kancerogenezy. Podano różne definicje pracy zmianowej, a także pokrótce przedstawiono skalę problemu. Zaprezentowano najnowsze wyniki badań dotyczących związku ryzyka raka piersi, endometrium, prostaty i jelita grubego z pracą zmianową. Przedstawiono stanowisko Międzynarodowej Agencji Badań nad Rakiem IARC (International Agency for Research on Cancer), która uznała pracę zmianową powodującą zaburzenia rytmu okołodobowego za prawdopodobny czynnik kancerogeny, zaliczając ją do grupy 2A. Pomimo wystarczających dowodów na wpływ kancerogeny światła w czasie biologicznej nocy na zwierzęta eksperymentalne, wciąż istnieją ograniczone dowody na kancerogenność pracy zmianowej, w tym pracy nocnej dla ludzi. Wskazano kierunki dalszych badań oraz konieczność opracowania profilaktyki.

Słowa kluczowe: praca zmianowa, czynnik ryzyka, rak piersi, rak endometrium, rak prostaty, rak jelita grubego

Night shiftwork as a risk factor for cancerogenesis

Nowadays organisation of work time often involves shiftwork, which affects workers' health. This article analyses recent reports on the influence of shiftwork on the risk of carcinogenesis. It presents various definitions of shiftwork and the scale of the problem. It also discusses the latest research on the association between risk of breast, endometrial, prostate and colon cancer, and shiftwork. According to the position of the International Agency for Research on Cancer IARC, shiftwork that involves night work resulting in disturbance in the circadian rhythm is a potential carcinogenic factor, class 2A. Despite the sufficient evidence coming from experimental research performed on animals for the carcinogenicity of light during work at night, there is still limited evidence for the carcinogenicity of shiftwork at night performed by humans. We conclude that further research should focus on preventive strategies.

Keywords: shiftwork, risk factor, breast cancer, endometrial cancer, prostate cancer, colon cancer

Wstęp

Praca zmianowa obejmująca pracę wykonywaną w porze nocnej ma wpływ na zdrowie człowieka. Wśród problemów zdrowotnych, na które skarżą się pracownicy zmianowi są zaburzenia snu, przewlekłe zmęczenie, dolegliwości ze strony przewodu pokarmowego, układu krążenia, zaburzenia metaboliczne, zaburzenia ze strony układu nerwowego, a także zaburzenia zdrowia reprodukcyjnego [1]. Jednakże musimy pamiętać, że wymienione problemy mogą wiązać się z pracą na zmianie nocnej, ale niekoniecznie. I chociaż często objawy te ustępują przy dłuższej trwającej zmianie cyklu pracy na zmianę dzienną, to po wielu latach pracy w systemie zmianowym obejmującym pracę w nocy dolegliwości te mogą przybrać formę przewlekłą.

Udowodniono, że wieloletnia praca zmianowa ma związek z chorobami układu sercowo-naczyniowego, takimi jak nadciśnienie, choroba niedokrwienna serca, zawał mięśnia sercowego [2]. Na przestrzeni kilku ostatnich lat opublikowano również wyniki badań, które wskazują, że praca zmianowa może być także czynnikiem ryzyka powstawania niektórych nowotworów.

W artykule przedstawiono najnowsze doniesienia na temat związku pracy zmianowej z ryzykiem kancerogenezy. Zaprezentowano różne definicje pracy zmianowej, a także pokrótce przedstawiono skalę problemu. Omówione zostały także wyniki badań Schernhammer i wsp., Schwartzbaum i wsp., Tynes i wsp., Hansen, Lie i wsp., Davies i wsp., O'Leary i wsp., Knutsson i wsp., Viswarthan i wsp., Conlon i wsp., Poole i wsp., Lahti i wsp., dotyczących związku pomiędzy rakiem piersi, endometrium, prostaty i jelita grubego z pracą zmianową, a także stanowisko IARC (International Agency for Research on Cancer) w tej sprawie.

Wybrałyśmy „Bezpieczeństwo Pracy” jako miejsce publikacji nieprzypadkowo. Poruszane



zagadnienie – ryzyko kancerogenezy związane z pracą zmianową – jest problemem bezpieczeństwa pracy. Wśród czytelników czasopisma są osoby różnych profesji, nie tylko pracujące w zawodach medycznych. Zależy nam, żeby osoby wykonujące czy też decydujące się na wykonywanie pracy w trybie zmianowym, czy w nocy, były świadome istnienia ryzyka zdrowotnego. Bowiem świadomość ta jest niezbędna do podjęcia konkretnych kroków w kierunku profilaktyki.

Praca zmianowa

Zgodnie z definicją Międzynarodowej Organizacji Pracy z 1990 r. praca zmianowa to metoda organizacji czasu pracy, w którym pracownicy pracują kolejno po sobie w miejscu pracy, dzięki czemu zakład może pracować dłużej niż wynoszą godziny pracy poszczególnych pracowników.

Według Dyrektywy Rady 93/104/WE z dnia 23 listopada 1993 r. dotyczącej niektórych aspektów organizacji czasu pracy, oznacza on każdy okres, podczas którego pracownik pracuje, pozostaje „do dyspozycji” pracodawcy i wypełnia swe czynności lub obowiązki, zgodnie z przepisami i regulaminami. Z kolei „praca w systemie zmianowym” to każda forma organizacji pracy, zgodnie z którą pracownicy zmieniają się na tych samych stanowiskach pracy według określonego schematu, m.in. rotacyjnego. Praca taka może mieć charakter nieprzerwany lub przerywany i pociąga za sobą konieczność wykonywania jej przez pracownika o różnych porach doby w ciągu określonych dni lub tygodni. „Pracownik wykonujący pracę w systemie zmianowym” to pracownik zatrudniony w strukturze planu pracy w systemie zmianowym. „Pora nocna” zaś oznacza każdy przedział czasu nie krótszy niż 7 godzin, zgodnie z definicją zawartą w ustawodawstwie krajowym, który obejmuje

w każdym przypadku przedział czasu między godziną 24 a 5.

Dyrektywa 2003/88/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 4 listopada 2003 r. dotycząca niektórych aspektów organizacji czasu pracy mówi, że „praca w systemie zmianowym” oznacza każdą formę organizacji pracy w systemie zmianowym, zgodnie z którą pracownicy zmieniają się na tych samych stanowiskach pracy według określonego harmonogramu, łącznie z systemem następowania po sobie, który może mieć charakter nieprzerwany lub przerywany oraz pociąga za sobą konieczność wykonywania pracy przez pracownika o różnych porach w ciągu określonych dni lub tygodni. Tymczasem „pracownik wykonujący pracę w systemie zmianowym” oznacza pracownika, którego plan pracy jest częścią pracy w systemie zmianowym.

Według Kodeksu pracy (art. 128 § 2) poprzez pojęcie pracy zmianowej należy rozumieć wykonywanie pracy zgodnie z ustalonym rozkładem czasu pracy przewidującym zmianę pory jej wykonywania przez poszczególnych pracowników po upływie określonej liczby godzin, dni lub tygodni.

European Working Conditions Survey (EWCS), czyli Europejskie Badanie Warunków Pracy to realizowane co 5 lat badania, które mają na celu ocenić i oszacować warunki pracy osób pracujących w całej Europie, ponadto zanalizować relacje między różnymi aspektami warunków pracy, zidentyfikować grupy ryzyka i problemy niepokojące, monitorować tendencje poprzez zapewnienie jednolitych wskaźników, a także przyczynić się do rozwoju polityki europejskiej. Według danych z *The 4th European Working Conditions Survey* w 2005 r. w systemie zmianowym pracowało ponad 17% pracującej populacji Unii Europejskiej; w Polsce – 10,3%. Według *The 5th European Working Conditions Survey* z 2010 r. pracę w godzinach nocnych (minimum 2 godziny pomiędzy 22 a 5) podjęło 19% pracowników, częściej

mężczyźni (23%) niż kobiety (14%). W przypadku mężczyzn większość stanowiły osoby w wieku 25-39 lat (25%), a większość kobiet miała mniej niż 25 lat. Jeden na dziesięciu pracowników pracuje w nocy częściej niż 5 razy w miesiącu. Pracownicy etatowi częściej pracują w trybie zmianowym niż pracujący w niepełnym wymiarze godzin. Młodszy pracownicy częściej pracują w systemie zmianowym niż osoby starsze. Regularną pracę zmianową częściej wykonują kobiety niż mężczyźni [3,4].

Pracujący w nietypowych godzinach częściej zgłaszają negatywny wpływ pracy na zdrowie (1,5 razy częściej) [3,4]. Warto zauważyć, że przez badaczy zajmujących się pracą zmianową praca nocna w godzinach 24-5 uznawana jest za najbardziej obciążającą dla pracownika zmianowego. Skutki takiej organizacji czasu pracy odbijają się na funkcjonowaniu całego organizmu. Są to zaburzenia rytmu okołodobowego, których konsekwencją są m.in. zakłócenia snu, funkcjonowania układu pokarmowego, sercowo-naczyniowego, a także negatywny wpływ na zdrowie psychiczne.

W ostatnich latach pojawia się coraz więcej doniesień na temat potencjalnego wpływu kancerogennej pracy zmianowej. Nowotwory, w których powstaniu czynnik ryzyka może stanowić praca zmianowa to m. in. rak piersi, endometrium, prostaty, okrężnicy i odbytnicy.

Praca w trybie zmianowym dotyczy pracowników elektrowni, rafinerii ropy naftowej, szpitali, funkcjonariuszy służb publicznych (policja, służby bezpieczeństwa, straż pożarna), hoteli. Taki tryb organizacji czasu pracy jest niezbędny w sektorze transportu, telekomunikacji oraz rozrywkowym.

W publikacji nie uwzględniliśmy wyników badań dotyczących związku występowania niektórych nowotworów z pracą zmianową w populacji grup zawodowych pracujących w lotnictwie, gdyż praca na wysokości wiąże się z narażeniem na liczne czynniki szkodliwe, których omówienie przekracza ramy niniejszego opracowania.

Praca zmianowa a choroby nowotworowe

Ryzyko raka piersi

Sugerowany wpływ pracy zmianowej, zaburzeń snu, ekspozycji na światło w nocy oraz zakłóceń rytmiki okołodobowej na ryzyko raka u kobiet stał się tematem licznych badań naukowych. Praca zmianowa, która wiąże się z pracą w nocy oraz związana z nią ekspozycja na światło w porze nocnej, stwarza jedynie warunki zewnętrzne skutkujące dla pracownika m.in. zaburzeniami snu, zaburzeniem rytmiki okołodobowej procesów życiowych, których konsekwencją może być zwiększone ryzyko występowania pewnych chorób, w tym nowotworowych.

Badania wykazały względnie zwiększone ryzyko histopatologicznie potwierdzonego raka piersi dla kobiet pracujących w trybie zmianowym. Mechanizmy, które mogą mieć wpływ na powstanie raka piersi u kobiet pracujących zmianowo obejmują wiele czynników, wśród nich predyspozycje genetyczne, niedobór snu, ekspozycję na intensywne światło w godzinach nocnych, palenie tytoniu, stres związany z pracą [5].

Do oceny związku pomiędzy rakiem piersi a pracą zmianową obejmującą pracę w nocy zostało zaprojektowanych wiele badań w różnych regionach geograficznych. Siedem spośród nich, w tym dwa badania prospektywne kohortowe, wskazują na niewielki wzrost ryzyka raka piersi wśród zatrudnionych przez długi czas, którzy pracowali w różnie definiowanym trybie zmianowym [5].

W dwóch prospektywnych badaniach kohortowych (Schernhammer i wsp. z 2001 r. oraz Schernhammer & Hankinson z 2005 r.) badano pielęgniarki. Dane pozyskano z kohorty *Nurses' Health Study* (NHS I, NHS II). 121 701 zarejestrowanych pielęgniarek w wieku 30-55 lat, z 11 stanów USA włączono do badania w 1976 r. Co 2 lata wypełniały one kwestionariusz zawierający pytania dotyczące stanu zdrowia, historii medycznej, znanych i nieznanych czynników ryzyka raka, współistniejących chorób serca. Uzyskano także informacje dotyczące wieku pierwszej miesiączki, rodności, wieku kobiety podczas pierwszego porodu, masy ciała, wzrostu, menopauzy, uwzględniono także występowanie raka piersi w rodzinie.

W 1988 r. zapytano o całkowitą liczbę lat przepracowanych w systemie zmianowym (definiowaną jako minimum 3 noce w miesiącu), ponadto o dnie, wieczory pracy. Możliwe było udzielenie odpowiedzi: nigdy, 1-2 lata, 3-5 lat, 6-9 lat, 10-14 lat, 15-19 lat, 20-29 lat, 30 i więcej lat. Z 103 613 pielęgniarek, 85 197 odpowiedziało na pytania dotyczące pracy zmianowej. Uzupełnione kwestionariusze stanowiły ponad 90% grupy włączonej do badania. Wykazano statystycznie istotny wzrost ryzyka raka piersi wraz ze wzrostem liczby lat pracy zmianowej (prawdopodobieństwo $P = 0,02$). Za przypadki raka piersi uznano te, które zostały zdiagnozowane od czerwca 1988 r. do maja 1998 r. Z grupy badanej wykluczono kobiety, które w kwestionariuszu z 1988 r. lub wcześniej wskazały na występowanie raka piersi lub nowotwór inny niż czerniak skóry. Dla grupy liczącej 1324 kobiety, które pracowały w trybie zmianowym przez 1-14 lat MVR (multivariable relative risk) wynosiło 1,08 (przedział ufności – *coincidence interval* 95% CI = 0,99 – 1,18), w grupie 134 kobiet, które pracowały zmianowo 15-29 lat ryzyko względne RR = 1,08 (przedział ufności – *coincidence interval* 95% CI = 0,90 – 1,30), a w grupie 58 kobiet pracujących w trybie

zmianowym powyżej 30 lat ryzyko względne RR = 1,36 (95% CI = 1,04-1,78). Grupę kontrolną stanowiło 925 kobiet, które nigdy nie pracowały zmianowo [5,6,7]. Autorzy wskazują, że praca w systemie zmianowym przez co najmniej 3 noce w miesiącu wydaje się umiarkowanie zwiększać ryzyko raka piersi.

W drugim badaniu NHS II, które zostało zaprojektowane w podobny sposób, odkryto zwiększone ryzyko raka piersi u kobiet, które przepracowały co najmniej 20 lat w trybie zmianowym w porównaniu z grupą kobiet, które w tym systemie nigdy nie pracowały ($P = 0,65$), ale obserwowany wzrost ryzyka nie jest istotny statystycznie. W grupie 816 kobiet, które pracowały w trybie zmianowym przez 1-9 lat RR = 0,98 (95% CI = 0,87-1,10), w grupie 80 kobiet, które pracowały w trybie zmianowym przez 10-19 lat RR = 0,91 (95% CI = 0,72-1,16), a w grupie kobiet, które pracowały w trybie zmianowym ponad 20 lat RR = 1,79 (95% CI = 1,06-3,01). Grupę kontrolną stanowiło 441 kobiet, które nigdy nie pracowały zmianowo [5,6,7].

Schwartzbaum i wsp. (2007) przeprowadzili retrospektywne badanie kohortowe związku pracy zmianowej z występowaniem nowotworów na populacji szwedzkiej. Badacze nie potwierdzili wzrostu ryzyka raka piersi u kobiet pracujących zmianowo (70 przypadków, standaryzowany wskaźnik zapadalności – *standardized incidence ratio* SIR = 0,94, 95% CI = 0,74-1,18) [5,8]. Jednakże inaczej zdefiniowali pracę zmianową, włączając w nią tylko kategorie zawodów, w których przynajmniej 40% badanych zadeklarowało, że pracowało zarówno w godzinach nocnych jak i dziennych w ciągu tygodnia poprzedzającego badanie. Zatem do narażonych na czynniki związane z pracą zmianową nie zaliczono pracowników, którzy pracują jedynie w nocy [8]. Autorzy przyznają, że brak związku pomiędzy rakiem piersi a pracą zmianową w tym badaniu może wynikać z nieuwzględnienia przez nich innych czynników ryzyka raka piersi innych niż stan cywilny i status socjoekonomiczny [8].

Tynes i wsp. w zagnieżdżonym badaniu kliniczno-kontrolnym przeprowadzonym wśród 2619 kobiet pracujących jako operatorki radiotelegraficzne w Norwegii pomiędzy 1920 a 1980 rokiem wykazał wzrost ryzyka raka piersi u kobiet w wieku powyżej 50 lat wraz ze wzrostem skumulowanej ekspozycji na pracę zmianową w porównaniu z kobietami nieeksponowanymi. W odniesieniu do kobiet powyżej 50. roku życia pracujących zmianowo <3,1 lat RR = 3,2 (95% CI = 0,6-17,3), a wobec pracujących >3,1 lat RR = 4,3 (95% CI = 0,7-26,0), ale wyniki te nie są istotne statystycznie – $P = 0,13$ [5,9]. Zaś Hansen i wsp. w zagnieżdżonym badaniu kliniczno-kontrolnym wykazali związek pomiędzy pracą zmianową a ryzykiem raka piersi u kobiet pracujących w Danii [5,10].

Tymczasem Lie i wsp. w badaniu kohorty norweskich pielęgniarek wykazał związek ($P = 0,01$) między pracą w nocy przez ponad 30 lat, a podwyższonym ryzykiem raka piersi RR = 2,21 (95% CI = 1,1-4,45). Dla kobiet pracujących zmianowo przez 1-14 lat RR = 0,95 (95% CI = 0,67-1,33), a przez 15-29 lat – RR = 1,29 (95% CI = 0,82-2,02), [5,11].

Davies i wsp. w badaniu kliniczno-kontrolnym na 813 kobietach z rozpoznany rakiem piersi (*Cancer Surveillance System of Seattle, Washington, USA*) wykazał, że względne ryzyko raka piersi wynosi 1,06 na każdą godzinę pracy zmianowej tygodniowo, gdzie praca ta definiowana jest jako rozpoczynająca się o godzinie 19, a kończąca o godzinie 9 (określana jako *graveyard shiftwork*), [5]. W grupie kobiet, które przepracowały w trybie zmianowym (nie mniej niż 3 noce tygodniowo) poniżej roku (19 kobiet) RR = 1,2 (95% CI = 0,6-2,3), 1-3 lata (20 kobiet) RR = 1,4 (95% CI = 0,7-2,8), 3-4,6 lat (9 kobiet) RR = 0,6 (95% CI = 0,3-1,5). Dla 33 kobiet, które przepracowały w trybie zmianowym 4,7 i więcej lat RR w tym badaniu wynosiło 2,3 (95% CI = 1,2-4,2), a poziom istotności statystycznej (na podstawie *Wald Chi-Squared Test*) wyniósł $P = 0,1$.

O'Leary i wsp. przeprowadził badanie kliniczno-kontrolne w Long Island, Nowy Jork, USA – *ECBLIS The Electromagnetic Fields and Breast Cancer on Long Island Study*, w którym nie wykazał związku pomiędzy ryzykiem raka piersi a pracą zmianową [5].

W 2013 roku Knutsson i wsp. opublikowali wyniki badania kohortowego WOLF (*Work, Lipids, Fibrinogen*) na populacji 4036 kobiet. Dane zgromadzono na podstawie kwestionariuszy oraz badania lekarskiego. Dla raka piersi wśród kobiet RR = 1,23 (95% CI 0,7-2,17), dla pracujących w systemie zmianowym nieobjętych pracą nocną i 2,01 (95% CI 1,03-3,95) dla pracujących zmianowo w systemie obejmującym pracę nocną. U kobiet poniżej 60. roku życia ryzyko wynosiło 1,18 (95% CI 0,67-2,07) dla zmian bez pracy nocnej oraz 2,15 (95% CI 1,1-4,210) dla zmian z pracą nocną. Tym samym w swoich badaniach Knutsson i wsp. wskazali na podwyższone ryzyko raka piersi wśród kobiet pracujących w systemie zmianowym obejmującym pracę w nocy [12].

W związku z tymi doniesieniami ukazały się zalecenia dotyczące prewencji raka piersi u kobiet pracujących zmianowo – *Recommendations for the prevention of breast cancer in shift workers*. Zawierają one wskazówki, które mówią o tym, że dziewczęta z dodatnim wywiadem rodzinnym w kierunku raka piersi nie powinny wybierać zawodów, powiązanych z pracą na zmiany w nocy. Zaznacza się też wpływ chronotypu danej osoby na tolerancję pracy zmianowej. Podkreślana jest rola edukacji personelu pracującego na zmiany o możliwościach prewencji zaburzeń snu i bezsenności [13].

Rak endometrium

Na zwiększenie ryzyka powstania raka endometrium mają wpływ czynniki hormonalne i metaboliczne. Wśród znanych czynników ryzyka raka endometrium są ekspozycja na działanie estrogenów niezrównoważona gestagenami spowodowana otyłością oraz hormonalna terapia zastępcza po menopauzie. Działanie onkostatyczne melatoniny jest wielowymiarowe – antyestrogenne, hamujące aktywność aromatazy, bierze udział w metabolizmie tłuszczu.

Badania nad związkiem pracy zmianowej z ryzykiem raka endometrium opublikował Viswanathan i wsp. Do badania kohortowego *Nurses' Health Study* rozpoczętego w 1976 r. włączono 121 701 pielęgniarek w wieku 30-55 lat z 11 stanów USA. Następnie co 2 lata za pomocą ankiety wysyłanej pocztą uzyskiwano informacje na temat stanu zdrowia, historii medycznej, znanych oraz przypuszczalnych czynników ryzyka raka oraz chorób serca. W 1988 r. pielęgniarki odpowiedziały na pytanie, ile lat przepracowały w trybie zmianowym nocnym. Na podstawie uzyskanych informacji o liczbie zsumowanych lat pracy zmianowej kobiety przydzielono do czterech kategorii: nigdy, 1-9 lat, 10-19 lat, 20 i więcej lat pracy zmianowej. W badaniu uwzględniono przypadki inwazyjnego raka endometrium w okresie od 1988 r. do maja 2004 r. Z badania wykluczono kobiety, u których odnotowano raka endometrium lub innego raka (z wyłączeniem raków skóry poza czerniakiem) w roku 1988 lub wcześniejszych ankietach; a także kobiety, które nie miały zachowanej macicy [5,14].

Viswanathan i wsp. wykazali, że kobiety pracujące w trybie zmianowym (definiowanym jako minimum 3 noce w miesiącu) przez ponad 20 lat mają znacząco podwyższone (47%) ryzyko rozwoju raka endometrium w porównaniu z kobietami, które w nocy nigdy nie pracowały – *multivariable relative risk* MVRR = 1,47 (95% CI = 1,03-1,14). Wykazano znaczący trend ($P = 0,003$) wzrostowy ryzyka raka endometrium wraz ze wzrastającą długością pracy zmianowej u otyłych kobiet (BMI >30; MVRR = 2,09, 95% CI = 1,24-3,52), przy czym nie zaobserwowano zwiększonego ryzyka w grupie kobiet z BMI <30 (MVRR = 1,07; 95% CI = 0,6-1,92) [5,14]. Kobiety, które przepracowały w trybie zmianowym ponad 20 lat miały o 47% większe ryzyko raka endometrium w porównaniu z tymi, które nigdy nie pracowały w tym systemie.

Wyniki tego badania sugerują, że u kobiet, które przez długi czas pracują w trybie zmianowym, jest znacząco podwyższone ryzyko raka endometrium, zwłaszcza, jeżeli są otyłe. Viswanathan i wsp. spekulują na temat związku podwyższonego ryzyka raka endometrium a efektami działania melatoniny na układ hor-

monalny i metabolizm, jednocześnie sugerując, że kobiety pracujące w nocy mogą odnieść korzyść z prewencji.

Rak prostaty

Kubo i wsp. w prospektywnym badaniu kohortowym oraz Conlon i wsp. w badaniu kliniczno-kontrolnym na ludziach badali związek pomiędzy rakiem prostaty a pracą zmianową, jednak uzyskane wyniki nie są statystycznie istotne [5]. Schwartzbaum i wsp. nie potwierdzili związku pomiędzy ryzykiem raka prostaty a narażeniem na pracę zmianową (SIR 1,04, 95% CI = 0,99-1,10), [8].

Związek pracy zmianowej z ryzykiem raka prostaty był przedmiotem badań wśród pilotów, jednak, jak wspomniano na wstępie, problem ten przekracza ramy niniejszego opracowania.

Rak jelita grubego

Wyniki badań dotyczących związku pomiędzy pracą zmianową a ryzykiem raka jelita grubego są niejednoznaczne. W prospektywnym badaniu kohortowym Shernhammer i wsp. wykazali umiarkowany wzrost ryzyka raka okrężnicy i odbytnicy u pracujących w trybie zmianowym – minimum 3 noce w miesiącu – przez 15 lat i dłużej RR = 1,35 (95% CI = 1,03-1,77), $P = 0,04$ [5,15]. Tymczasem Schwartzbaum i wsp. nie wykazali związku między pracą zmianową a ryzykiem raka okrężnicy [8].

Inne nowotwory

Schwartzbaum i wsp. przeprowadzili badanie kohortowe populacji szwedzkiej, którego celem było badanie ryzyka różnych nowotworów w pracowników płci męskiej i żeńskiej pracujących w systemie zmianowym. Włączono do niego 2 102 126 mężczyzn i 1 148 661 kobiet, których zawody sklasyfikowano na podstawie odsetka pracowników zmianowych [8]. Schwartzbaum i wsp. przeprowadzili także analizę ryzyka wystąpienia u mężczyzn pracujących w systemie zmianowym takich nowotworów, jak rak wargi, języka, ślinianek, przełyku, żołądka, jelita cienkiego, okrężnicy, odbytnicy, wątroby, trzustki, krtani, płuc i tchawicy, prostaty, jądra, nerki, układu moczowego, czerniak złośliwy, rak skóry, nowotwory układu nerwowego, tarczycy, gruczołów wydzielania wewnętrznego, chłoniak Hodgkina oraz chłoniaki nieziarnicze (*non-Hodgkin's lymphoma*), szpiczak plazmocytowy, białaczka limfatyczna, białaczka szpikowa [8].

Zauważono podwyższone ryzyko raka tarczycy u mężczyzn pracujących w trybie zmianowym (SIR = 1,35, 95% CI 1,02 – 179), ale sami autorzy przyznają, że liczba przypadków raka tarczycy wynosiła tylko 49 [8]. Badacze przeprowadzili także analizę ryzyka wystąpienia u kobiet pracujących w systemie

zmianowym takich nowotworów, jak rak żołądka, rak okrężnicy, rak odbytnicy, wątroby, trzustki, płuc i tchawicy, piersi, szyjki macicy, trzonu macicy, jajnika, nerki, organów układu moczowego, czerniak złośliwy, rak skóry, układu nerwowego, gruczołów wydzielania wewnętrznego, chłoniak nieziarniczy i inne. Liczba kobiet z rakiem tarczycy była niewystarczająca, by potwierdzić wzrost jego ryzyka w związku z pracą zmianową u tej płci [5,8]. Badanie nie wykazało podwyższonego ryzyka zachorowania na inne nowotwory, co istotne, także na nowotwór piersi. Uwzględniając wszystkie lokalizacje raka, nie zaobserwowano podwyższonych zachorowań na raka w grupie mężczyzn pracujących zmianowo. Wśród pracowników zmianowych płci męskiej liczba przypadków raka wynosiła $N = 6524$ (SIR 1,02, 95% CI = 1,00-1,05), a wśród pracowników zmianowych płci żeńskiej liczba przypadków raka wynosiła $N = 268$ (SIR 1,00, 95% CI = 0,89-1,13) [8]. Tym samym Schwartzbaum i wsp. nie potwierdzili związku między pracą zmianową a podwyższonym ryzykiem rozwoju nowotworów [8].

Poole i wsp. nie wykazali związku między długością pracy zmianowej a ryzykiem raka jajnika u kobiet (718 przypadków raka jajnika), [16]. Lahti i wsp. (2008) badając na przestrzeni 10 lat mężczyzn w Finlandii, którzy pracowali w trybie zmianowym wykazali podwyższone ryzyko *non-Hodgkin's Lymphoma* w porównaniu z mężczyznami niepracującymi w trybie zmianowym [17]. W retrospektywnym badaniu kohortowym Taylor i Pocock badali związek pracy zmianowej i ryzykiem raka płuc, żołądka, pęcherza i białaczki u pracowników zmianowych w porównaniu z pracownikami niezmiannymi. Nie zaobserwowali oni znaczącej różnicy pomiędzy grupami [5].

Podsumowanie

Wyniki przedstawionych w artykule badań nie są jednoznaczne. Niełatwo je porównać, ponieważ ich autorzy przyjęli różne definicje pracy zmianowej. Należy również pamiętać, że w odniesieniu do omawianych nowotworów istnieje wiele innych, istotnych czynników ryzyka [18].

W 2007 roku International Agency for Research on Cancer (IARC, Międzynarodowa Agencja Badań nad Rakiem) uznała pracę zmianową powodującą zaburzenia rytmu okołodobowego za prawdopodobny czynnik kancerogeny, zaliczając ją do grupy 2A. Oznacza to, że istnieją wystarczające dowody na wpływ kancerogeny światła w nocy na zwierzęta eksperymentalne oraz ograniczone dowody na kancerogenność pracy zmianowej w nocy w odniesieniu do ludzi.

W związku z tym zagadnienie to wymaga dalszych badań klinicznych i epidemiologicznych, przede wszystkim dużych prospektyw-

nych badań osób pracujących w systemie zmianowym i niezmiannym. Konieczne jest także uwzględnienie w badaniach bardziej szczegółowych informacji na temat różnych aspektów pracy zmianowej – jej długości, częstości, typu. Istotne są także dalsze badania na temat mechanizmów, w jakich zaburzenia rytmu okołodobowego spowodowane pracą zmianową mogą prowadzić do zwiększenia ryzyka rozwoju niektórych nowotworów.

Uznanie pracy zmianowej jako prawdopodobnego czynnika ryzyka nowotworów wiąże się z opracowaniem zasad profilaktyki nowotworów, która obejmowałaby pracowników zmianowych: nie tylko profilaktyki pierwotnej, ale także drugorzędowej, zatem badań przesiewowych. W *Recommendations for the prevention of breast cancer in shift workers* opublikowanych w 2011 r. skazuje się na rolę regularnych kursów edukacyjnych na temat snu i prewencji zaburzeń snu w firmach, których pracownicy pracują w systemie zmianowym [13]. IARC nie precyzuje, jaka dawka, ani jaki typ pracy zmianowej może wywoływać zaburzenia rytmu okołodobowego, które stanowiłyby ogniwo w łańcuchu prowadzącym do rozwoju nowotworu [19]. Jednakże zaleca się zwrócenie szczególnej uwagi na ryzyko pojawienia się nowotworu złośliwego u pracowników pracujących w systemie zmianowym w nocy przez wiele lat, u których współistnieją inne czynniki ryzyka, takie jak wiek, czynniki genetyczne [18].

Podsumowując, zagadnienie pracy zmianowej jako czynnika ryzyka wzrostu rozwoju nowotworów wymaga dalszych badań, a także opracowania strategii profilaktyki rozwoju nowotworów w grupie pracowników pracujących w systemie zmianowym.

PIŚMIENNICTWO

- [1] Gadzicka E. *Skutki zdrowotne pracy zmianowej. Zagrożenia zdrowia kierowców pojazdów silnikowych związane ze szkodliwymi i uciążliwymi warunkami środowiska pracy*. Materiały na posiedzenie Rady Ochrony Pracy w dniu 21 października 2008 r.
- [2] Knutsson A. *Health disorders of shift workers*. "Occupational Medicine" 2003,53.2:103-108
- [3] 4th European Working Conditions Survey (EWCS). Publikacja dostępna pod adresem: <http://www.eurofound.europa.eu/pubdocs/2006/98/en/2/ef0698en.pdf>
- [4] 5th European Working Conditions Survey (EWCS). Publikacja dostępna pod adresem <http://www.eurofound.europa.eu/pubdocs/2011/82/en/1/EF1182EN.pdf>
- [5] *Shiftwork. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*. Volume 98: *Painting, Firefighting and Shiftwork*. International Agency for Research on Cancer. Publikacja opublikowana przez Światową Organizację Zdrowia (World Health Organization), 2010. ISBN: 978-92-832-1298-0. str. 563-764; Publikacja dostępna pod adresem: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol98/mono98-8.pdf>
- [6] Schernhammer E.S., Laden F., Speizer F.E., Willett W.C., Hunter D.J., Kawachi I., Colditz G.A. *Rotating Night Shifts and Risk of Breast Cancer in Women Participating in the Nurses' Health Study* "Journal of National Cancer Institute" 2001, Vol 93, No 20:1563-1568
- [7] Schernhammer E.S., Kroenke C.H., Laden F., Hankinson S.E. *Night work and risk of breast cancer*. "Epidemiology" 2006, 17:108-111
- [8] Schwartzbaum J., Ahlbom A., Feychting M. *Cohort study of cancer risk among male and female shift workers*. "Scand J Work Environ Health" 2007,33:336-343
- [9] Tynes T., Hannevik M., Andersen A., Vistnes A.L., Haldorsen T. *Incidence of breast cancer in Norwegian female radio and telegraph operators* "Cancer Causes Control" 1996,7:197-204
- [10] Hansen J. *Breast Cancer Among Women Who Work at Night* "Epidemiology" 2001,2:588-599
- [11] Lie J.A., Roessink J., Kjaerheim K. *Breast cancer and night work among Norwegian nurses*. "Cancer Causes Control" 2006,17:39-44
- [12] Knutsson A., Alfredsson L., Karlsson B. i wsp. *Breast cancer among shift workers: results of the WOLF longitudinal cohort study*. "Scand J Work Environ Health" 2013,39(2):170-177
- [13] Richter K., Acker J.I., Kamcev N. i wsp. *Recommendations for the prevention of breast cancer in shift workers*. "EPMA Journal" 2011,2:351-356
- [14] Viswanathan A.N., Hankinson S.E., Schernhammer E.S. *Night Shift Work and the Risk of Endometrial Cancer*. "Cancer Res" 2007,67:10618-10622
- [15] Schernhammer E.S., Laden F., Speizer F.E., Willett W.C., Hunter D.J., Kawachi I., Fuchs C.S., Colditz G.A. *Night-Shift Work and Risk of Colorectal Cancer in the Nurses' Health Study*. "Journal of Cancer Institute" 2003, Vol. 95, No 1: 825-828
- [16] Poole M., Schernhammer E.S., Tworoger S.S. *Rotating Night Shift Work and Risk of Ovarian Cancer*. "Cancer Epidemiol Biomarkers Prev." 2011,20:934-938
- [17] Lahti T.A., Partonen T., Kyrrönen P., Kauppinen T., Pukkala E. *Night-time work predisposes to non-Hodgkin lymphoma* "Int. J. Cancer" 2008,123,9:2148-51
- [18] Bilski B. *Czy praca zmianowa i nocna jest czynnikiem ryzyka choroby nowotworowej?* "Medycyna Pracy" 2005,56,2:175-178
- [19] Stevens R.G. i wsp. *Considerations of circadian impact for defining 'shift work' in cancer studies: IARC Working Group Report*. "Occupational and Environmental Medicine" 2011,68,2:154-162

Znajdziesz nas w Internecie: www.ciop.pl, e-mail: bpredakcja@ciop.pl

