

Badania i Rozwój Młodych Naukowców w Polsce

Nauki medyczne i nauki o zdrowiu

Część IV



www.mlodzinaukowcy.com

Poznań 2021

Redakcja naukowa

dr Jędrzej Nyckowiak

dr hab. Jacek Leśny, prof. UPWR

Wydawca

Młodzi Naukowcy

www.mlodzinaukowcy.com

wydawnictwo@mlodzinaukowcy.com

ISBN (całość 978-83-66743-20-5)

ISBN (wydanie online 978-83-66743-48-9)

ISBN (wydanie drukowane 978-83-66743-47-2)

Ilość znaków w książce: 363 tys.

Ilość arkuszy wydawniczych: 9.1

Data wydania: sierpień 2021

Niniejsza pozycja jest monografią naukową. Jej rozdziały zostały wydrukowane zgodnie z przesłanymi tekstami po ich zaakceptowaniu przez recenzentów. Odpowiedzialność za zgodne z prawem wykorzystanie użytych materiałów ponoszą autorzy poszczególnych rozdziałów.

Spis treści

1. Analiza rynku farmaceutycznego w Polsce pod kątem suplementów diety	7
<i>Ilona Gęsikowska, Damian Pielorz, Ewa Adamek</i>	
2. Ocena świadomości mieszkańców Rybnika na temat wpływu zanieczyszczeń powietrza na zdrowie oraz na jakość życia	13
<i>Głogowska-Gruszka Anna, Ojcowicz Nikoleta</i>	
3. Poglądy kobiet w ciąży na temat szczepień ochronnych	19
<i>Głogowska-Gruszka Anna, Sznajder Edyta</i>	
4. Poglądy studentów śląskich uczelni wyższych na temat szczepień ochronnych	24
<i>Głogowska-Gruszka Anna, Piasecka Paulina</i>	
5. COVID-19 a zespół kruchości	31
<i>Kowaliński Mariusz, Pelar Kaja, Kurczyński Dominik</i>	
6. Struktury mózgowie zaangażowane w powstawanie uzależnień od jedzenia	37
<i>Kozłowska Katarzyna, Kubiak Aleksandra, Anioł Anna, Jerzemowska Grażyna</i>	
7. Stosunek osób po 60 roku życia do szczepień ochronnych przeciw grypie	43
<i>Kraus Joanna, Wypych-Ślusarska Agata</i>	
8. Życie młodych ludzi może być ciężkie - odporność na kofeinę	51
<i>Agata Macionga, Wioletta Szywacz, Małgorzata Poręba, Sylwia Mielcarska, Kamila Stopińska</i>	
9. W pogoni za wymarzoną sylwetką: Gen FTO	57
<i>Agata Macionga, Wioletta Szywacz, Małgorzata Poręba, Sylwia Mielcarska, Kamila Stopińska</i>	
10. Studenci uczelni medycznej a ryzyko zakażenia wirusem SARS-CoV-2: badanie poziomu przeciwciał wśród studentów Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach (Polska)	63
<i>Nowak Bartłomiej, Majek Paulina, Macherski Maksymilian, Nakiela Piotr, Lewicka Barbara, Gil Aleksandra, Artur Nowakowski, Nowak Maciej</i>	
11. Wpływ obostrzeń związanych z pandemią wirusa SARS-CoV-2 na tryb spożycia posiłków wśród osób w wieku 20-25 lat	69
<i>Monika Polok, Izabela Szweda, Agnieszka Bielaszka</i>	
12. Ocena modyfikacji w przyjmowaniu suplementów diety pod wpływem pandemii Covid-19, spowodowanej wirusem SARS-CoV-2 - aspekt psychologiczny	77
<i>Monika Polok, Izabela Szweda, Aleksandra Piekarczyk</i>	
13. Zanieczyszczenia mikrobiologiczne produktów kosmetycznych	85
<i>Stec Joanna, Mendrycka Mariola</i>	
14. Mikrobiota jelitowa a depresja	92
<i>Olga Wronikowska, Maria Zykubek, Joanna Róg</i>	
15. Farmakologia doustnych środków antykoncepcyjnych	99
<i>Olga Wronikowska, Maria Zykubek</i>	

Przedmowa

Szanowni Państwo, wydawnictwo „Młodzi Naukowcy” oddaje do rąk czytelnika kolekcję monografii naukowych dotyczących szerokiego spektrum nauk. Znajdują się tutaj pozycje dotyczące nauk medycznych i nauk o zdrowiu, nauk przyrodniczych, nauk technicznych i inżynierskich oraz szeroko pojętych nauk humanistycznych i społecznych.

W prezentowanych monografiach poruszany jest bardzo szeroki przekrój zagadnień, jednak każda z osobna składa się z kilkunastu rozdziałów, spójnych tematycznie, dających jednocześnie bardzo dobry przegląd tematyki naukowej jaką zajmują się studenci studiów doktoranckich lub ich najmłodsi absolwenci, którzy uzyskali już stopień doktora.

Czytelnikom życzymy wielu przemyśleń związanych z tematyką zaprezentowanych prac. Uważamy, że doktoranci i młodzi badacze z pasją i bardzo profesjonalnie podchodzą do swojej pracy, a doświadczenie jakie nabierają publikując prace w monografiach wydawnictwa „Młodzi Naukowcy”, pozwoli im udoskonalać swój warsztat pracy. Dzięki temu, z pewnością wielu autorów niniejszych prac, z czasem zaczną publikować prace naukowe w prestiżowych czasopismach. Przyczyni się to zarówno do rozwoju nauki, jak i każdego autora, budując jego potencjał naukowy i osobisty.

Redakcja

1. Analiza rynku farmaceutycznego w Polsce pod kątem suplementów diety

Analysis of the pharmaceutical market in Poland in terms of dietary supplements

Ilona Gęsikowska^(1,2), Damian Pielorz^(1,2), Ewa Adamek⁽³⁾

⁽¹⁾ Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Chemii Ogólnej i Nieorganicznej, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

⁽²⁾ Zespół Sekcji Studenckich Polskiego Towarzystwa Farmaceutycznego „Młoda Farmacja” przy Śląskim Uniwersytecie Medycznym w Katowicach

⁽³⁾ Zakład Chemii Ogólnej i Nieorganicznej, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Opiekun naukowy: dr hab. n. farm. Ewa Adamek

Gęsikowska Ilona: ilonagesikowska@o2.pl

Słowa kluczowe: suplementy diety, marketing

Streszczenie

Dzięki chwytliwym reklamom, które złudnie upodabniają suplementy diety do leków, rynek tych produktów w Polsce nieustannie powiększa się. Suplementy diety są powszechnie dostępne i z tego powodu traktowane są jako bezpieczne środki lecznicze. Pacjenci zwykle nie mają świadomości o tym, jaki status prawny mają suplementy diety, a wiąże się on z odmiennym systemem kontroli jakości (w przypadku suplementów jest on mniej rygorystyczny w porównaniu do kontroli leków). Z tego powodu możliwe jest występowanie niekiedy znacznych różnic między deklarowanym a faktycznym składem ilościowym i/lub jakościowym tych produktów. Możliwość kupna suplementów diety w takich miejscach, jak stacja benzynowa czy sklep spożywczy, produkty te są samodzielnie dobierane i przyjmowane przez pacjenta w sposób dowolny, bez konsultacji z lekarzem lub farmaceutą. Takie postępowanie może doprowadzić do wystąpienia niepożądanych interakcji ze stale przyjmowanymi lekami, w tym do osłabienia lub zmiany działania określonego leku. Według statystyk, Polska jest jednym z tych krajów europejskich, w którym konsumpcja suplementów diety jest na bardzo wysokim poziomie. Tym samym ważne jest propagowanie w społeczeństwie rzetelnej wiedzy na ich temat, tak aby pacjenci sięgali po nie z większą rozwagą i samoświadomością (Instytut Ochrony Zdrowia 2017).

1. Wstęp

Obecnie spotykamy się z suplementami diety, często opisywanymi jako remedium na wiele problemów zdrowotnych. Warto jednak przyrzeć się im bliżej, by upewnić się, czy aby na pewno przypisywane im właściwości są zgodne z prawdą.

Zgodnie z ustawą o bezpieczeństwie żywności i żywienia z 2006r. oraz Dyrektywą 2002/46/WE suplement diety to: *„środek spożywczy, którego celem jest uzupełnienie normalnej diety, będący skoncentrowanym źródłem witamin lub składników mineralnych lub innych substancji wykazujących efekt odżywczy lub inny fizjologiczny; pojedynczych lub złożonych, (...) z wyłączeniem produktów posiadających właściwości produktu leczniczego w rozumieniu przepisów prawa farmaceutycznego”*. Biorąc pod uwagę skład, można wyróżnić suplementy zawierające: witaminy i minerały, składniki pochodzenia roślinnego i ekstrakty roślinne, probiotyki i prebiotyki, błonnik pokarmowy, kwasy tłuszczowe omega a także aminokwasy. Producenci suplementów są zobowiązani do nieprzekraczania ilości dopuszczalnej substancji (np. witamin), wywołujących określony efekt fizjologiczny. Dzięki temu konsument może być pewien, że jeśli będzie przyjmował suplement diety zgodnie z zaleceniami producenta i podanymi na/w opakowaniu, to będzie to bezpieczne dla jego zdrowia. Jest to jednak tylko deklaracja producenta, która nie jest w żaden sposób weryfikowana podczas rejestracji tego produktu w Głównym Inspektoracie Sanitarnym (GIS). Na/w opakowaniu suplementu muszą być podane informacje o tym, że jest to „suplement diety”, a nie produkt leczniczy

oraz, że nie może być stosowany jako zamiennik zróżnicowanej diety. Dodatkowo powinna się znaleźć informacja, jaką maksymalną dawkę można przyjąć w ciągu dnia.

W świetle obowiązującego w Polsce prawa, suplementy diety nie są ani produktami leczniczymi (czyli substancjami lub mieszaninami posiadającymi właściwości do zapobiegania lub leczenia chorób), ani lekami. Z takim statusem prawnym suplementów diety związane są też inne konsekwencje. W przypadku wprowadzania po raz pierwszy do obrotu hurtowego produktu leczniczego/leku należy o tym powiadomić podmiot odpowiedzialny o zamiarze przywozu produktu leczniczego, Prezesa Urzędu Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych, a następnie przekazać informację do Głównego Inspektoratu Farmaceutycznego (GIF). W przypadku wprowadzania na rynek suplementów diety nie ma konieczności wykonania szczegółowych badań ich jakości i składu jakościowego, a wymagane jest jedynie złożenie powiadomienia do GIS. Nawet w sytuacji, gdy pojawiają się wnioski o weryfikację złożonego powiadomienia dotyczącego suplementu diety, nie wstrzymuje to jego dystrybucji i sprzedaży. Oczywiście, odpowiedni organ nadzoru może wydać decyzje o jego wycofaniu z handlu, jednak w praktyce postępowanie to trwa nawet kilka lat i w tym czasie suplement, niejednokrotnie zawierający w składzie niedozwolone składniki, pozostaje na rynku. Ponadto, w stosunku do prawie połowy powiadomień, nie rozpoczęto omawianej weryfikacji, a więc nie ustalono, czy produkty będące przedmiotem zgłoszeń są bezpieczne do spożycia (NIK 2017).

W ostatnich latach zmienia się podejście GIS do rynku suplementów w Polsce. Inspektorat wszczyna coraz więcej postępowań wyjaśniających dotyczących składu produktu i częściej wstrzymuje sprzedaż wątpliwych towarów z tej grupy. Zdaniem branży suplementów, GIS nie respektuje danych naukowych dotyczących bezpieczeństwa tych produktów i posługuje się wytycznymi, które w niektórych przypadkach są nieadekwatne do najnowszych badań. W rezultacie, badane suplementy są wycofywane z rynku, a producenci nie mają prawa do zażalenia. Ponadto wzrasta liczba suplementów, w przypadku których Inspektorat dąży do zmiany kategorii na produkt leczniczy.

2. Rozwój rynku suplementów diety

Rozwój rynku suplementów diety w Polsce jest bardzo dynamiczny. Do 2008r. do rejestracji zgłaszano corocznie 1-1,5 tys. nowych produktów z grupy suplementów diety choć w 2009 r. zarejestrowano 3 tys. nowych produktów. Znaczący wzrost liczby rejestrowanych nowych suplementów diety obserwuje się od 2012 r. Przykładowo, w roku 2018 do GIS zgłoszono blisko 13 tys. nowych produktów z tej kategorii. Łącznie, od roku 2007 do chwili obecnej, do rejestru GIS wpisano ponad 57 tys. produktów określonych jako suplementy diety (Instytut Ochrony Zdrowia 2017).

W Polsce w 2019 r. wartość całego rynku farmaceutycznego (oprócz segmentu szpitalnego) wynosiła ponad 36 mld złotych i obejmowała leki na receptę, leki bez recepty (OTC, *over-the-counter drugs*) oraz suplementy diety, artykuły medyczne i kosmetyki apteczne. Z kolei segment wszystkich produktów sprzedawanych bez recepty (w tym suplementów i leków OTC) sprzedawanych w aptekach stacjonarnych i internetowych stanowił około 46% udziału w całym rynku farmaceutycznym (około 16,7 mld złotych). Przyjmując, że cena jednego suplementu/artykułu medycznego/kosmetyku aptecznego wynosi 20 złotych to kwota 5,3 mld złotych odpowiada 265 mln opakowań, a więc na statystycznego Polaka przypada około 7 opakowań rocznie.

W 2019 r. w Polsce na pierwszym miejscu pod względem wartości sprzedaży aptecznej w kategorii leki OTC/suplementy diety/artykuły medyczne były leki przeciwkaszlowe oraz leki stosowane w zaburzeniach oddychania. Na drugim miejscu pod względem wartości sprzedaży były witaminy i minerały. W obrębie tej grupy miał miejsce duży wzrost, zwłaszcza minerałów i monowitamin, m.in. magnezu, cynku, oraz witaminy D3 w połączeniu z witaminą K2. Na kolejnym miejscu jest segment produktów wspomagających trawienie, który obejmuje preparaty na dolegliwości gastryczne (wątroby, niestrawności, biegunki), preparaty pomagające w trawieniu oraz probiotyki. Podobny poziom sprzedaży odnotowano w przypadku preparatów „na wzmocnienie kości, mięśni i stawów” (4,5%) oraz „produktów na odchudzanie”. W ostatnich latach, a zwłaszcza w okresie pandemii koronawirusem COVID-19, popularna jest sprzedaż suplementów przez Internet

za pośrednictwem sklepów internetowych. Często w takich sytuacjach konsumenci dokonują zakupu, opierając się jedynie na informacjach - często niepotwierdzonych – dostępnych na stronach internetowych (Polski Związek Producentów Leków Bez Recepty 2021).

Z raportu Najwyższej Izby Kontroli opracowanego na podstawie badania TNS Polska wynika, że suplementy diety są stosowane przez prawie 72% dorosłych Polaków. Tylko 17% z nich deklaruje, że konsultuje uprzednio ich stosowanie z lekarzem lub farmaceutą, a ponad 51 % badanych samodzielnie decyduje o zakupie i zażywaniu tych preparatów. Jednocześnie, co czwarty pytany Polak nie potrafił wyjaśnić znaczenia określenia „suplement diety”. Ze względu na podobne opakowania leków i suplementów diety, a także z powodu sugestywnego przekazu handlowego (reklamy) w umysłach Polaków ukształtowało się charakterystyczne wyobrażenie o tym typie produktów. Z tego powodu prawie 41% pytanych przypisywało suplementom właściwości lecznicze, w tym, m.in. podniesienie odporności. Około 40% respondentów sądziło, że suplementy diety są uprzednio analizowane pod kątem swej skuteczności, a połowa pytanych uważała, że są one poddane takiej samej kontroli farmaceutycznej, jak leki. Niepokojący jest fakt, że 44 % badanych przyznało się do uważnego czytania ulotki, a około 27% zwraca uwagę, czy zakupiony suplement wchodzi w interakcje z lekami, które obecnie przyjmują. Panuje przekonanie, że suplementy diety wywołują korzystne działanie na nasze zdrowie, choć nie posiadamy wielu informacji na ich temat. Niepokojący jest fakt, że pacjenci nie konsultują z lekarzami celowości przyjmowania tych preparatów. Przykładowo w przypadku magnezu, jednego z najczęściej kupowanych suplementów, który ma działanie uspokajające i powoduje, m.in. zmniejszenie uczucia zmęczenia, poprawę koncentracji oraz zapobieganie skurczom mięśni, dobowe zapotrzebowanie wynosi 300–400 mg. Stosowanie diety bogatej w dużą ilość owoców i warzyw (300–400 g), produktów pełnoziarnistych oraz ograniczenie tłuszczów nasyconych zapewnia dostarczenie około 500 mg magnezu dziennie, a więc nie wymaga suplementacji tym pierwiastkiem. Przyjmowanie preparatów magnezowych jest wskazane praktycznie wyłącznie u kobiet w okresie ciąży i laktacji, u osób z chorobami nowotworowymi a także u osób nadużywających alkohol i kawę (NIK 2017).

3. Kontrowersje związane z analizą składu suplementów

Zgodnie z definicją, suplementy diety to środki spożywcze, więc podlegają one jedynie badaniom kontroli żywności, ale tylko po wprowadzeniu ich do handlu i jedynie w ograniczonym zakresie. Ponadto, za ich skład ilościowy i jakościowy w głównej mierze odpowiada podmiot sprzedający. Do produkcji suplementów są używane witaminy rozpuszczalne w tłuszczach, witaminy rozpuszczalne w wodzie (witaminy z grupy B, C) i minerały zawierające, m.in. wapń, magnez, żelazo, miedź i krzem a także aminokwasy, kwasy tłuszczowe, błonnik, ekstrakty roślinne, prebiotyki i probiotyki. Niepokojący jest fakt, że preparaty dostępne na rynku mogą być zanieczyszczone lub celowo wzbogacone o substancje zakazane. Nie jest to jednak problem występujący jedynie w Polsce. Badania Tammerman'a i wsp. [16] wykazały, że wśród 55 różnych probiotyków, obecnych na rynku europejskim, prawie 50% było nieprawidłowo oznakowanych w zakresie tożsamości szczepów probiotycznych a niektóre z nich zawierały bakterie *Enterococcus faecium*. Wysoki odsetek suplementów zawierających w składzie substancje o potencjalnie szkodliwym działaniu na organizm potwierdza istotę problemu braku nadzoru farmaceutycznego nad tym typem produktów. Z drugiej strony w sprzedaży dostępne są suplementy, które są celowo wzbogacane w substancje zakazane np. m.in. efedrynę, strychninę, metyloheksanaminę, androstenedion, ligandrol czy colostrum (Stoś i in. 2019).

4. Interakcje suplementów z lekami

Kreowanie suplementów diety, jako produktów korzystnie wpływających na zdrowie, a czasami wręcz jako remedium na niektóre choroby, może prowadzić konsumentów do przeświadczenia, że ich spożywanie nie zaszkodzi, a z pewnością pomoże. Nie ma obowiązku zamieszczania na opakowaniach suplementów informacji o możliwych działaniach niepożądanych, interakcjach z lekami a także przeciwwskazaniach. Tymczasem nie tylko niedobór, ale również nadmiar substancji odżywczych ma negatywny wpływ na funkcjonowanie organizmu. Podczas konsultacji

z lekarzem pacjenci zwykle nie informują o spożywanych, niekiedy wielu, suplementach. Może to doprowadzić do wystąpienia działań niepożądanych lub obniżeniem, a niekiedy brakiem efektu terapeutycznego. Według statystyk powikłania spowodowane przez interakcje leków przeciwzakrzepowych z żywnością są jedną z najczęstszych przyczyn hospitalizacji. Popularnymi i często przepisywanymi lekami przeciwzakrzepowymi są warfaryna i acenokumarol, tzw. antagoniści witaminy K. O ile zahamowanie ich działania w niewielkim stopniu wpływa na zahamowanie krzepnięcia, to wskutek nasilonego działania tych leków mogą wystąpić krwawienia, niekiedy trudne do zahamowania. Takie niepożądane działanie może pojawić się po spożyciu suplementów zawierających szalwię (*Salvia officinalis*), rumianek (*Matricaria chamomilla*), anyż (*Pimpinella anisum*), lukrecję (*Glycyrrhiza glabra*), imbir (*Zingiber officinalis*) i żeń-szeń (*Panax ginseng*). Przeciwnie, jednoczesne przyjmowanie leków przeciwzakrzepowych i preparatów zawierających miłorząb dwuklapowy (*Ginkgo biloba*) i czosnek, powoduje nasilenie właściwości przeciwzakrzepowych. Czosnek nie powinien być suplementowany w przypadku przyjmowania sakwinawiru (leku przeciwwirusowego), ponieważ powoduje zmniejszenie skuteczności jego działania. Inną grupą leków stosowanych w chorobach krążenia są leki przeciwpłytkowe, w tym kwas acetylosalicylowy (niesteroidowy lek przeciwzapalny) oraz inhibitory receptora P2Y₁₂. Bardzo popularne na rynku preparaty magnezowe nie powinny być stosowane bez uprzedniej konsultacji z lekarzem lub z farmaceutą w przypadku przyjmowania przez pacjenta leków stosowanych, m.in. w terapii nadciśnienia tętniczego, zastoinowej niewydolności serca oraz w nefropatii cukrzycowej. Magnez powoduje zmniejszenia działania terapeutycznego leków poprzez zmniejszenie ich biodostępności będącej efektem tworzenia kompleksów. Innym popularnym mikroelementem w suplementach jest wapń. Wskutek jego interakcji z lekami przeciwbakteryjnymi (tetracykliny, fluorochinolony) a także glikozydami nasercowymi (digoksyna, metyldigoksyna) dochodzi do tworzenia trwałych kompleksów, które nie absorbują się w organizmie. W rezultacie dochodzi do zmniejszonego wchłanianie się tych leków co osłabia efekty leczenia.

Omawiając suplementację witaminami, należy wspomnieć o jeszcze jednej kwestii. Badania na grupie osób, nie stosujących suplementacji, wykazują, że ilości witamin (podobnie jak omówionych powyżej minerałów) przyjmowanych z dietą są w wielu przypadkach wystarczające do prawidłowego funkcjonowania organizmu i nie ma konieczności przyjmowania preparatów witaminowych. W przypadku witaminy A, nadmierne dawki powodują bóle głowy, stawów i mięśni, żółtawe zmiany skórne. Przyjmowanie przez palaczy papierosów, β -karotenu w ilości 20-50 mg dziennie wpływa na zwiększenie ryzyka wystąpienia nowotworu płuc. Nadmiar suplementacji witaminą C powyżej 2g/dobę dla dorosłego człowieka sprzyja powstawaniu kamieni nerkowych i dolegliwościom układu pokarmowego, m.in. nudności i bóle brzucha. Natomiast nadmierna suplementacja żelaza wpływa na spadek łaknienia i masy ciała (Bojarowicz i Dźwigułska 2012).

5. Przekaz handlowy a sprzedaż suplementów

Na dynamiczny rozwój rynku suplementów znaczący wpływ ma reklama. Dane z Instytutu Monitorowania Mediów wykazały, że np. w I kwartale 2014 r. na reklamę leków OTC przeznaczono ponad 420 mln zł, a samych suplementów diety około 372 mln zł. Na podstawie danych Krajowej Rady Radiofonii i Telewizji można stwierdzić, że w latach 1997-2015 liczba reklam leków i produktów zdrowotnych wzrosła prawie 20 razy, choć w tym samym czasie ogólna liczba reklam wzrosła trzykrotnie. O ile w roku 1997 reklama leków i produktów zdrowotnych stanowiła niecałe 5% wszystkich reklam to w 2015r – prawie 25%.

W reklamach zakazane jest rozpowszechnianie nieprawdziwych informacji na temat „ilości, jakości, sposobu wykonania, składników (...) możliwości i spodziewanych efektów zastosowania, (...) wyników badań lub kontroli przeprowadzanych na produkcie oraz ryzyka i korzyści związanych z produktem” lub prawdziwych informacji, ale w taki sposób, który „wprowadza w błąd (...) w szczególności nieuczciwych praktyk rynkowych”. Zgodnie z tymi przepisami, informacje na temat żywności (w tym także suplementów) nie mogą wprowadzać konsumenta w błąd, poprzez przypisywanie im takich właściwości, których one nie posiadają, m.in. zdolności zapobiegania chorobom lub ich leczenia. Przepisy te odnoszą się także do reklamy środków spożywczych, ich wyglądu (opakowania) oraz otoczenia w jakim są prezentowane (np. w reklamie pojawia się

mężczyzna w białym kitlu co sugeruje, że może być lekarzem (Decyzja Prezesa Urzędu Ochrony Konkurencji i Konsumentów nr RBG-5 2018; Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady 2011)

Suplementy diety występują w postaci tabletek, saszetek z proszkiem, butelek z kroplomierzem przeznaczonych odmierzania małych objętości, a więc mają taką samą postać jak leki. Sprawia to, że konsumenci mogą uważać je za równie skuteczne w walce z chorobą jak produkty lecznicze. W takim przekonaniu umacnia ich przekaz reklamowy w telewizji, radiu, prasie i Internecie, z którego można dowiedzieć się, że suplement jest jedynym skutecznym remedium na dolegliwości lub problemy zdrowotne. Możemy więc usłyszeć/przeczytać, że suplement X „obniża poziom trójglicerydów” zamiast „wspiera utrzymanie prawidłowego poziomu trójglicerydów”. W przypadku reklam telewizyjnych i w gazetach, wyrażenie „suplement diety” niejednokrotnie jest prezentowane mało widoczną czcionką. Na podstawie sposobu budowania narracji i scenografii (wnętrze gabinetu lekarskiego) konsument może przyjąć mylne przekonanie co do właściwości reklamowanych produktów. Bardzo często w reklamach występują osoby, których ubiór (biały fartuch z przypiętym identyfikatorem, stetoskop) kojarzy z lekarzem. Według prawa niedozwolone jest wykorzystywanie w reklamie wizerunku lekarza, farmaceuty lub innego specjalisty, ponieważ są to osoby zaufania publicznego, posiadające dużą wiedzę na temat zdrowia, a reklama z ich udziałem wpływają na zwiększenie zaufania do danego preparatu (Wierzejska 2017). W rezultacie w świadomości konsumenta może powstać niewłaściwy obraz reklamowanego produktu.

Kolejnym aspektem przekazu handlowego wpływającego na sprzedaż suplementów jest jego nazwa, często związana z mechanizmem działania leku trudna do zapamiętania przez przeciętnego konsumenta. Najczęściej stosuje się w takich przypadkach dwie metody zapamiętania. Pierwsza z nich polega na wyjaśnieniu w jakich dolegliwościach można stosować dany produkt. Drugą metodą jest stworzenie nazw, które będą się jednoznacznie kojarzyć z potoczną „terminologią medyczną”. Dopelnieniem nazwy jest slogan, który powinien „wpadać w ucho”, wyjaśniać lub streszczać cel stosowania produktu, a więc jego funkcją jest naprowadzenie na nazwę produktu. Przykładem może być reklama produktu „Asequirella”, który przedstawia dwie kobiety na ścianie wspinaczkowej. Na niektórych ujęciach widoczne są liny zabezpieczające (czyli asekurujące), co ma zapaść potencjalnemu konsumentowi w pamięć. Celem wymienionych elementów spotu reklamowego jest zapamiętanie nazwy, aby podczas wizyty w aptece lub innym punkcie z suplementami diety mógł ją szybko sobie przypomnieć (Tomasik 2018). Niewłaściwym działaniem jest stosowanie takich nazw dla suplementów, które jednoznacznie sugerują, że mamy do czynienia z lekiem a nie ze środkiem spożywczym. Przykładem może być produkt „Niko-lek”. Obecność w nazwie wyrazu „lek” wskazuje, że produkt jest lekiem. Dodatkowo, użycie w reklamie wyrażenia „substancją czynną jest nikotyna lecznicza” pogłębia taką błędną opinię w świadomości konsumenta (Wierzejska 2017).

6. Podsumowanie

W Polsce, rynek suplementów diety i leków dostępnych bez recepty jest jednym z najintensywniej rozwijających się w Europie a rynek reklamowy tych produktów przewyższa swoją wartością inne rynki europejskie. Suplementy - będące środkami żywnościowymi - przedstawiane są w reklamach podobnie jak leki, co może wprowadzać w błąd konsumentów. Zgodnie z sugestią UOKiK, konieczne jest powszechne informowanie konsumentów, że:

- a) suplement diety nie może zastąpić posiłku ani nie jest alternatywą większej aktywności i zdrowego trybu życia,
- b) jego przyjmowanie powinno być skonsultowane z lekarzem, farmaceutą lub dietetykiem i – w razie wątpliwości - być poprzedzone niezbędnymi badaniami,
- c) skład niektórych suplementów może znacząco różnić się od deklarowanego przez producenta,
- d) należy z ostrożnością i z dystansem podchodzić do informacji przedstawionych w reklamach i na stronach producentów, a diagnoza swego stanu zdrowia wyłącznie na ich podstawie jest niemiarodajna i często błędna,
- e) treści zamieszczane na blogach i forach internetowych przez osoby udające zadowolonych klientów mogą być nieprawdziwe ponieważ w rzeczywistości są to wpisy opłacane przez producentów/ dystrybutorów suplementów diety.

7. Literatura

- <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20061711225/T/D20061225L.pdf>
- <https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/nik-o-dopuszczaniu-do-obrotu-suplementow-diety.html><https://www.wirtualnemedial.pl/artykul/rynek-farmaceutyczny-wart-ponad-36-mln-dl-w-2019-roku-raport-dane-sprzedaz-w-aptekach-w-marcu>
- <https://www.nik.gov.pl/plik/id,13978,vp,16418.pdf>
- Art. 7 ust. 1 lit. b i ust. 3 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1169/2011 z dnia 25 października 2011 r. w sprawie przekazywania konsumentom informacji na temat żywności, zmiany rozporządzeń Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1924/2006 i (WE) nr 1925/2006 oraz uchylecia dyrektywy Komisji 87/250/EWG, dyrektywy Rady 90/496/EWG, dyrektywy Komisji 1999/10/WE, dyrektywy 2000/13/WE Parlamentu Europejskiego i Rady, dyrektyw Komisji 2002/67/WE i 2008/5/WE oraz rozporządzenia Komisji (WE) nr 608/2004 (Dz.U.UE.L.2011.304.18, z późn. zm., dalej jako rozporządzenie 1169/2011).
- Decyzja Prezesa Urzędu Ochrony Konkurencji i Konsumentów nr RBG- 5 / 2018 z dnia 20 kwietnia 2018r w sprawie stosowania przez Logihub sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie (dalej także jako: Logihub, Przedsiębiorca lub Spółka) praktyk naruszających zbiorowe interesy konsumentów.
- Gliszczyńska-Świgło A, Szymusiak H (2009) Interakcje między składnikami suplementów diety na przykładzie kwercetyny i witaminy C. Żywność, Nauka, Technologia, Jakość, 4 (65): 278 – 285.
- Bojarowicz H, Dźwigulska P (2012) Suplementy diety. Część III. Interakcje suplementów diety z lekami. Hygeia Public Health 2012, 47(4): 442-447.
- Zieleń-Zynek I, Kowalska J, Będowska-Szczepańska A (2019) Interakcje wybranych leków kardiologicznych ze składnikami diety. Folia Cardiologica 2019 tom 14, nr 1: 46–51.
- Stępień KA, Niewiarowski J, Harasimiuk A (2019) Powszechność suplementów diety a zagrożenia związane z ich stosowaniem. Biuletyn Wydziału Farmaceutycznego WUM, 9: 51-59.
- Stoś K, Wierzejska R, Siuba-Strzeńska M (2019) Suplementy diety – czy potrzebujesz? Broszura sfinansowana ze środków Narodowego Programu Zdrowia na lata 2016–2020.
- Hrydziszko M, Chodak G (2020) Innowacyjność polskich przedsiębiorstw na rynki suplementów diety w Polsce w kontekście strategii Europa 2020. Przegląd Organizacji, 4(963): 12-22.
- Wierzejska R (2017) Suplementy diety – panaceum na współczesne dolegliwości zdrowotne czy triumf reklamy?. Medycyna Rodzinna 20(2): 136-142.
- Tomasik S (2018) Kolokwializacja nazw handlowych leków o pewnej nowej tendencji onomastycznej. Repozytorium Cyfrowe Instytutów Naukowych.
- Instytut Ochrony Zdrowia (2017) Suplementy diety Pacjent/Rynek/Trendy/Regulacje. https://pasm.pl/logowanie/?redirect_to=https%3A%2F%2Fpasm.pl%2Fstanowisko-pasm-w-sprawie-podatku-od-reklam%2F
- https://decyzje.uokik.gov.pl/bp/dec_prez.nsf/1/B7F9A1BB422D1D18C125837B002EEA20?editDocument&act=Decyzja
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R1169&from=PL>

2. Ocena świadomości mieszkańców Rybnika na temat wpływu zanieczyszczeń powietrza na zdrowie oraz na jakość życia

Determination of consciousness of inhabitants of city Rybnik about influence of air pollution on health and life quality

Głogowska-Gruszka Anna⁽¹⁾, Ojcowicz Nikoleta⁽²⁾

⁽¹⁾Zakład Toksykologii i Ochrony Zdrowia w Środowisku Pracy, Katedra Toksykologii i Uzależnień, Wydział Nauk o Zdrowiu w Bytomiu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

⁽²⁾Absolwentka Wydziału Nauk o Zdrowiu w Bytomiu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Głogowska-Gruszka Anna: aglogowska@sum.edu.pl

Słowa kluczowe: emisja niska, jakość powietrza, zagrożenia zdrowia

Streszczenie

Jakość powietrza odgrywa ogromną rolę w odniesieniu do stanu zdrowotnego populacji generalnej. Jak wskazują liczne badania epidemiologiczne, zanieczyszczenia atmosferyczne stanowią zagrożenie dla zdrowia i życia osób narażonych. Rybnik jest miejscowością z licznymi i ciągłymi przekroczeniami wartości normatywnych substancji zanieczyszczających atmosferę.

Celem niniejszej pracy było zbadanie świadomości mieszkańców Rybnika na temat zanieczyszczeń powietrza oraz ich wpływu na stan zdrowia populacji.

Anonimowe badanie kwestionariuszowe zostało przeprowadzone na populacji 300 mieszkańców Rybnika. Zebrane dane analizowano za pomocą programu Statistica 10.

Wszyscy ankietowani mieszkańcy Rybnika słyszeli o negatywnych skutkach wpływu zanieczyszczonego powietrza na zdrowie. Najwięcej osób ankietowanych określiło jakość powietrza w mieście jako średnią (50%). Dla ponad połowy respondentów jakość powietrza w Rybniku stanowi bardzo poważny, bądź umiarkowany problem. Zdecydowana większość ankietowanych uważa, że złe samopoczucie, które u siebie obserwuje jest zależne od niskiej jakości powietrza. Dominującym czynnikiem wpływającym na świadomość badanej populacji odnośnie negatywnych skutków zdrowotnych zanieczyszczenia powietrza było wykształcenie, status materialny oraz rodzaj posiadanego ogrzewania domu.

Świadomość ankietowanych mieszkańców Rybnika na temat zagrożeń wynikających z narażenia na zanieczyszczone powietrze jest niewystarczająca, dlatego należy podjąć działania prewencyjne, polegające na edukacji w zakresie negatywnych skutków zdrowotnych środowiskowego narażenia na zanieczyszczone powietrze.

1. Wstęp

Nagły rozwój cywilizacji obserwowany na przestrzeni ostatnich dekad oraz związany z nim postęp przemysłu i urbanizacji wywarły zasadniczy wpływ na środowisko naturalne, w tym na jakość powietrza. Niewątpliwie do globalnych zagrożeń dla środowiska i zdrowia człowieka, należy zaliczyć zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego. Prowadzone na terenie Stanów Zjednoczonych badania wykazały, iż zanieczyszczone powietrze wpływa istotnie na zwiększenie ryzyka zachorowania na raka płuc oraz występowanie chorób serca i układu krążenia. Udokumentowano również, że ryzyko zgonu wzrasta wraz z zwiększoną ilością pyłów i siarczanów w powietrzu (Gładysz i in, 2010). Badania z całego świata wykazują konsekwentnie, że zarówno krótko – jak i długoterminowe narażenie na pyły jest związane z występowaniem szeregu powikłań sercowo-naczyniowych takich jak: niedokrwienie mięśnia sercowego, arytmie serca, udary (Brook, 2008). Ekspozycja na pyłowe zanieczyszczenia powietrza jest związana ze wskaźnikami autonomicznej funkcji serca, w tym zwiększonym tętnem, obniżoną zmiennością tętna i zwiększonym zaburzeniem rytmu serca (Dockery, 2001). Liczne badania epidemiologiczne wykazują wyraźny związek między zanieczyszczeniami powietrza, a częstością występowania astmy, infekcji górnych dróg

oddechowych oraz obturacyjnej choroby płuc. Wyniki badań przeprowadzonych w 2000 roku na terenie Krakowa wykazały, że im większa ekspozycja matki w czasie ciąży na WWA i pył zawieszony, tym mniejsza waga urodzeniowa, pojemność płuc, waga i obwód główki noworodka. Zaobserwowane zmiany przekładają się na m.in. słabszy rozwój intelektualny oraz słabsze funkcjonowanie układu odpornościowego w późniejszym rozwoju dziecka np. zwiększone ryzyko występowania infekcji górnych dróg oddechowych lub astmy (Jędrak i in., 2017).

Międzynarodowa Agencja Badań nad Rakiem w 2013 roku sklasyfikowała zanieczyszczenia powietrza zewnętrznego, a w szczególności pył zawieszony do I grupy kancerogenów, czyli związków o udowodnionym działaniu rakotwórczym na człowieka. W 2012 roku IARC uznała za kancerogenne związki emitowane przez spaliny z silnika Diesla. Zanieczyszczeniom powietrza przypisuje się również, zwiększone ryzyko występowania raka pęcherza moczowego (Jędrak i in., 2017). Zanieczyszczenia zawarte w powietrzu atmosferycznym mogą również wywoływać skutki ogólnoustrojowe takie jak: uczucie osłabienia, zawroty i bóle głowy, duszności, jak również mogą prowadzić do zmniejszonej sprawności psychomotorycznej człowieka. Wpływają ponadto na zmniejszoną sprawność fizyczną i umysłową, podrażniają spojówki oczu i skórę (Gładka i Zatoński, 2016).

Rybnik należy do miast o najbardziej zanieczyszczonym powietrzu w Europie. Od kilku lat, według danych systemu monitoringu jakości powietrza dla stacji pomiarowej w Rybniku przy ul. Borki, dostępnego na stronie Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska w Katowicach, w miesiącach jesienno-zimowych występuje stałe przekroczenie ilości dopuszczalnej pyłów PM₁₀. Natomiast w miesiącach letnich obserwowane jest przekroczenia poziomu docelowego ozonu w powietrzu. Na podstawie danych monitoringu jakości powietrza, można wywnioskować jak dużym problemem dla mieszkańców Rybnika są ciągłe, często kilkunastokrotne przekroczenia wartości normatywnych dla substancji szkodliwych w powietrzu. Główną przyczyną takiego stanu rzeczy jest emisja zanieczyszczeń w wyniku spalania niskiej jakości paliw w indywidualnych paleniskach. Pogarszająca się jakość powietrza na terenie miasta będzie niosła za sobą konsekwencje zdrowotne dla rybniczian przez wiele kolejnych lat. Świadomość mieszkańców na temat zagrożeń wynikających z emisji niskiej i jej wpływu na zanieczyszczenie powietrza oraz zdrowie odgrywa kluczową rolę w walce z istniejącym problemem, dlatego zdecydowano się na przeprowadzenie badania wśród osób zamieszkujących teren miasta Rybnika. Wydaje się interesującym ocena jak sami rybniczanie postrzegają problem złej jakości powietrza i czy w ogóle uważają ten problem za istotny.

2. Materiał i metody

Autorski kwestionariusz ankiety składał się z metryczki (wiek, płeć, wykształcenie) oraz 18 pytań dotyczących świadomości respondentów na temat jakości powietrza w Rybniku i zagrożeń wynikających z narażenia na zanieczyszczone powietrze.

Kwestionariusze zbierane były w terminie od listopada 2016 roku do lutego 2017 roku wśród dorosłych losowo wybranych osób zamieszkujących miasto Rybnik. Kwestionariusze rozprowadzono m. in. w szkołach, bibliotekach, sklepach oraz wśród osób uczęszczających na zajęcia Uniwersytetu Trzeciego Wieku w Rybniku. Udział w badaniu był dobrowolny oraz anonimowy.

Zebranych zostało 300 ankiet, na podstawie których stworzono bazę danych. Analizy statystyczne przeprowadzono w programie Statistica 10. Ocena, występujących różnic między cechami o charakterze jakościowym, została wykonana z zastosowaniem testu Chi-kwadrat Pearsona. W celu stwierdzenia siły powiązania pomiędzy zmiennymi mierzonymi w skali rangowej obliczono wektory współczynników korelacji rang Spearmana. Dla wszystkich analiz przyjęto poziom istotności równy 0,05.

3. Wyniki i dyskusja

W badanej grupie większość stanowili mężczyźni (51,5%) oraz osoby z wyższym wykształceniem (42,5%). Populacja badana była zróżnicowana pod względem wieku. Najwięcej osób - 23%, było w wieku 41-50 lat, następnie 22,5% respondentów było w wieku 18-30 lat. Najmniej liczną grupą były osoby w wieku powyżej 60 lat (10,5%). Zadawalająca sytuację materialną

deklarowało 42% respondentów, 39,5% badanych uznało ją za dobrą i bardzo dobrą, a 18,5% oceniło jako złą. Większość badanych zamieszkiwała w Rybniku od urodzenia (30%) lub dłużej niż 10 lat (28,5%). Najwięcej osób uczestniczących w badaniu ogrzewało swój dom za pomocą centralnego ogrzewania (37%). Z kotłów na paliwa stałe korzystało 27% ankietowanych rybniczian, 11% z kominków, a 10% z pieców kaflowych.

Wszyscy ankietowani słyszeli o negatywnym oddziaływaniu zanieczyszczonego powietrza na zdrowie, a 92% badanych zgodziło się ze stwierdzeniem, że zanieczyszczone powietrze ma szkodliwy wpływ na zdrowie. Związek wdychania zanieczyszczonego powietrza z negatywnymi skutkami zdrowotnymi silniej oceniały osoby z wyższym wykształceniem ($R=0,194$; $p=0,006$). Respondenci najczęściej wskazywali dość jednoznaczne skutki, mogące mieć związek z zanieczyszczonym powietrzem, takie jak: choroby układu oddechowego, astma i ogólne złe samopoczucie. Pomimo potwierdzonego w licznych badaniach epidemiologicznych wpływu zanieczyszczenia powietrza na występowanie nowotworów, chorób układu krążenia oraz negatywnego wpływu na układ nerwowy, dla ankietowanych zależność ta nie była już tak oczywista (Tab.1). Podobne wyniki uzyskano w badaniu oceniającym jakość powietrza przez mieszkańców województwa małopolskiego. Również badani mieszkańcy Małopolski, jako skutek wdychania zanieczyszczonego powietrza, głównie wymieniali choroby górnych dróg oddechowych oraz astmę. Rzadziej wskazywali na związek z chorobami układu krążenia, bólami głowy, obniżeniem odporności czy występowaniem chorób skórnych (Pytliński, 2018). W badaniu przeprowadzonym wśród populacji czterech regionów kraju, jako ewentualne skutki zdrowotne oddychania zanieczyszczonym powietrzem respondenci wymieniali przede wszystkim choroby dróg oddechowych (53%), w tym astmę. Co czwarty badany twierdził, że zanieczyszczenie powietrza wywołuje alergię i uczulenia, szczególnie w grupie dzieci. Na zależność pomiędzy złą jakością powietrza, a nowotworami wskazywało tylko 15% respondentów (Krakowski Alarm Smogowy, 2015). Powyższe wyniki pokazują, że wiedza mieszkańców różnych regionów Polski, w tym Rybnika, na temat wszystkich konsekwencji oddychania zanieczyszczonym powietrzem ciągle nie jest pełna i wymaga uzupełnienia.

Tab. 1. Możliwe skutki zdrowotne narażenia na zanieczyszczone powietrze w opinii badanych mieszkańców Rybnika.

Nadmiernie zanieczyszczone powietrze może powodować:	Zdecydowanie tak	Raczej tak	Raczej nie	Zdecydowanie nie	Nie wiem
Alergie, uczulenia	42,5%	46,5%	5,5%	0,5%	5%
Astmę	83%	15%	1%	0%	1%
Nowotwory	17,5%	77,5%	1%	2,5%	1,5%
Choroby układu oddechowego	97%	2,5%	0,5%	0%	0%
Częstsze infekcje górnych dróg oddechowych	36,5%	59%	2,5%	0%	2%
Kaszel	68%	25,5%	3%	0,5%	3%
Choroby serca i układu krążenia	23,5%	50,5%	10%	0%	16%
Uszkodzenie układu nerwowy	33%	24,5%	16%	18%	8,5%
Złe samopoczucie	98%	1,5%	0,5%	0%	0%
Podrażnienie oczu	26,5%	55,5%	10%	4%	4%
Bóle i zawroty głowy	18,5%	57%	13%	3%	8%
Obniżenie odporności	13,5%	40,5%	33%	5,5%	7,5%
Choroby skórne	14%	64,5%	7,5%	5%	9%
Śmierć	15%	58%	20%	4%	3%

Połowa osób ankietowanych oceniła jakość powietrza w Rybniku jako średnią, natomiast 43% jako złą i bardzo złą. Tylko dla 22,5% ankietowanych rybniczian jakość powietrza w mieście stanowiła bardzo poważny problem, a dla aż 40% mały. Największą świadomością w zakresie jakości wdychanego powietrza wykazali się badani w wieku 31-40 lat ($p=0,00415$) oraz osoby z wykształceniem wyższym ($p<0,001$). Ta grupa ankietowanych mieszkańców Rybnika najczęściej określała jakość powietrza w mieście jako bardzo złą. W odniesieniu do obiektywnych wieloletnich danych pomiarowych, pochodzących ze stacji monitoringowej w Rybniku i wskazujących na wielokrotne przekraczanie wartości normatywnych np. dla pyłu zawieszonego, można wnioskować, iż respondenci nie do końca oceniają jakość powietrza w Rybniku adekwatnie do stanu rzeczywistego, co może przekładać się na lekceważenie skali problemu czy też niechęć do podejmowania wysiłków na rzecz poprawy stanu powietrza (IOŚ, 2021). Z kolei w badaniu sondażowym przeprowadzonym w Rybniku w 2015 r. prawie 70% badanych oceniło jakość powietrza w mieście negatywnie, a tylko 31,7% twierdziło, że jest to problem umiarkowany. Jedynie 5,7% ankietowanych nie uważało kwestii jakości powietrza w mieście za problemową (Górny i in., 2015). Różnice w ocenie jakości powietrza przez mieszkańców Rybnika w badaniach przeprowadzonych w 2015 i 2017 roku mogą wynikać z różnej reprezentatywności badanej próby. W porównaniu do mieszkańców Rybnika, osoby zamieszkujące Kraków znacznie ostrzej oceniły jakość powietrza w swoim mieście. Ponad 80% krakowian oceniło jakość powietrza w mieście negatywnie, z czego aż połowa opisała je jako bardzo złe (Pachurka, 2015; Pytliński, 2018). W 2017 roku złą i raczej złą ocenę powietrza wystawiło 73% wrocławian, a tylko 17% mieszkańców oceniło powietrze w tym mieście dobrze (Dolnosląski Alarm Smogowy, 2017). Dodatkowo dla 43% ankietowanych wrocławian i 50% mieszkańców Krakowa jakość powietrza stanowiła bardzo poważny problem w wymiarze osobistym, jak i dla ich rodziny. Podobnie jak w niniejszym badaniu, skargi na złą jakość powietrza najczęściej zgłaszały osoby w wieku 35-44 lat oraz z wykształceniem wyższym (Pytliński, 2018). Przedstawione wyniki pokazują, że w porównaniu do rybniczian znacznie większą świadomością w zakresie jakości powietrza cechują się mieszkańcy Krakowa i Wrocławia. Badacze z Krakowskiego Alarmu Smogowego zauważyli, że największą skłonność do lepszego oceniania jakości powietrza mają mieszkańcy małych miejscowości mimo, iż często na tych obszarach, szczególnie w sezonie grzewczym, powietrze jest znacznie silniej zanieczyszczone niż w dużych miastach. Naukowcy tłumaczą tę zaskakującą zależność faktem, iż bardzo często w małych miejscowościach nie ma stałych stacji monitoringu powietrza (pomiaru albo w ogóle nie są wykonywane albo tylko sporadycznie) oraz tym, że jakość powietrza częściej stanowi przedmiot debaty publicznej w dużych miastach czy aglomeracjach niż w mniejszych miastach i na wsiach, co ma bezpośrednie przełożenie na różnice w poziomie świadomości (Krakowski Alarm Smogowy, 2015).

Świadomość ankietowanych mieszkańców Rybnika zweryfikowano również, pod kątem posiadanego rodzaju ogrzewania. Z wykonanych analiz wywnioskować można, że osoby posiadające centralne ogrzewanie częściej zauważały, że jakość powietrza stanowi duży problem, natomiast osoby mające w swoich domach piece na paliwa stałe częściej deklarowały, że jakość powietrza stanowi problem, ale mały ($p<0,001$). Świadomość mieszkańców posiadających w swoim domu kocioł na paliwa stałe, powinna być podnoszona z uwagi na fakt, że ten rodzaj ogrzewania wpływa bezpośrednio na zanieczyszczenie powietrza i występowanie smogu w okresach jesienno-zimowych. Mieszkańcy ogrzewający swoje domy piecami na paliwa stałe, często również negują występowanie problemu zanieczyszczenia powietrza, z powodu braku chęci przyznania się, że osobiście ponoszą odpowiedzialność za złą jakość powietrze w mieście.

Według ankietowanych mieszkańców Rybnika, szczególnie tych posiadających wykształcenie wyższe ($p<0,001$), na jakość powietrza w mieście bardzo mocno wpływa emisja niska (49,5% wszystkich respondentów vs 75% z wyższym wykształceniem). Za czynnik mocno wpływający na zanieczyszczenie powietrza w mieście respondenci uznali ruch samochodowy (57,5%). Zlokalizowana na terenie miasta elektrownia w opinii ankietowanych średnio wpływa na jakość powietrza (56,5%). Z kolei najistotniejszym czynnikiem powodującym zanieczyszczenie powietrza według respondentów badanych w 2015 roku w Rybniku, było spalanie w kotłach odpadów (83% wskazań). Odpowiednio 60,1% oraz 59,4% mieszkańców Rybnika uznało, że smog jest wywoływany w znacznie mierze przez spalanie złej jakości węgla lub stosowanie niewydajnych

kotłów. Za bardzo istotny czynnik wpływający na jakość powietrza 33 % respondentów uznało ruch samochodowy, a 27,7% przemysł i elektrownie (Górny i in., 2015).

Zdecydowana większość badanych, biorących udział w badaniu dla Krakowskiego Alarmu Smogowego w kwietniu 2015, którzy dostrzegali rolę indywidualnego spalania odpadów w generowaniu zanieczyszczenia powietrza w ich miejscowości, uznała go za poważny lub nawet bardzo poważny problem. Aż 54% badanych z województwa śląskiego, którzy mieli do czynienia ze zjawiskiem spalania śmieci, określało ten problem jako bardzo poważny. Najczęściej jako przyczyny zanieczyszczenia powietrza ankietowani zaznaczali dwa źródła: samochody i piece węglowe służące do ogrzewania domów. W województwie łódzkim większość badanych wskazywała na samochody. W Małopolsce i na Śląsku ankietowani najczęściej wskazywali na piece węglowe (Krakowski Alarm Smogowy, 2015).

Na pytanie, jakie działania powinny podjąć władze miasta w walce z zanieczyszczonym powietrzem, ankietowani najczęściej udzielali odpowiedzi, że powinno się zakazać palenia węglem/opalem niskiej jakości (73,5%). Ponad 70% respondentów twierdziło, że władze miasta powinny dofinansowywać wymiany pieców grzewczych na niskoemisyjne, a 69% badanych uważało, że należy egzekwować zakaz palenia śmieci. W 2015 roku największa grupa badanych rybniczian jako istotne sposoby walki z zanieczyszczeniem powietrza wskazała dopłaty do wymiany starych kotłów na inne źródła ciepła (82,1%) oraz dopłaty do wymiany starych kotłów na nowoczesne kotły węglowe (ponad 70% respondentów). Za ważne działanie 64,8% ankietowanych uznało także dopłaty do ocieplania budynków (Górny i in., 2015).

Ponad 80% badanych mieszkańców Rybnika, zapytanych bezpośrednio o zakaz spalania różnych surowców w domowych piecach, w tym śmieci, potwierdziło, że popiera ograniczenia w tym zakresie. Tylko 5% respondentów było przeciwnego zdania. Ankietowani mieszkańcy Rybnika posiadający wykształcenie wyższe najczęściej deklarowali poparcie dla takich przepisów, z kolei osoby badane z wykształceniem zawodowym istotnie częściej nie popierały takich ograniczeń ($p=0,00002$). W 2015 roku ankietowani rybniczanie biorący udział w badaniu, uznali za słuszne karanie osób spalających odpady. Za tego rodzaju rozwiązaniem opowiedziało się 83,2% badanych, a za nieistotne uznało je 11% badanych (Górny i in., 2015). Mieszkańcy Śląska, Małopolski, Dolnego Śląska i województwa łódzkiego, którzy dostrzegali problem zanieczyszczenia powietrza w swoich miejscowościach, przeważnie negatywnie oceniali aktywność władz w zakresie działań zmierzających do redukcji zanieczyszczenia powietrza. Największy odsetek ankietowanych uważał, że aby rozwiązać problem należy wprowadzić dopłaty do wymiany pieców i kotłów wykorzystujących węgiel i drewno przy równoczesnym zakazie palenia węglem lub przynajmniej zakazie wykorzystania węgla niskiej jakości. Tego typu odpowiedzi padały najczęściej w Małopolsce, gdzie na wymianę źródeł pozyskiwania ciepła wskazywało ponad 50% respondentów odpowiadających na to pytanie, na Śląsku za takimi działaniami opowiedziało się tylko 38% ankietowanych (Krakowski Alarm Smogowy, 2015).

Podsumowując, świadomość narażenia na złej jakości powietrze badanej grupy rybniczian w porównaniu do dostępnych raportów odnoszących się do świadomości mieszkańców Małopolski i Wrocławia, wykazuje na niezadowalający poziom oraz niską wiedzę respondentów. Ankietowani w dużo mniejszym stopniu określali negatywnie jakość powietrza w Rybniku, niż respondenci z innych miejscowości. Istotnym jest również fakt, że osoby posiadające w swoich gospodarstwach domowych kotły na paliwa stałe nie uważają problemu zanieczyszczenia powietrza za duży, a ta grupa mieszkańców odgrywa kluczową rolę w powstawaniu emisji niskiej. Stąd wydaje się zasadnym, aby kampanie uświadamiające i edukujące, w zakresie zagrożeń zdrowia, które niesie zanieczyszczone powietrze, w sposób szczególny kierować, właśnie do grupy osób gorzej wykształconych oraz posiadających i korzystających z ogrzewania opartego na kotłach na paliwa stałe.

4. Wnioski

- a) Wiedza ankietowanych mieszkańców Rybnika na temat zagrożeń wynikających z narażenia na zanieczyszczone powietrze jest niewystarczająca, dlatego należy podjąć działania prewencyjne, polegające na edukacji w zakresie negatywnych skutków zdrowotnych środowiskowego narażenia na zanieczyszczone powietrze.

- b) Poziom wykształcenia oraz rodzaj ogrzewania, posiadanego przez ankietowanych w domu w sposób istotny różnicuje świadomość na temat negatywnego oddziaływania zanieczyszczonego powietrza na zdrowie i jakość życia.

5. Literatura

- Brook RD (2008) Cardiovascular effects of air pollution. *Clinical Science* 115(6): 175-187.
- Dockery DW(2001) Epidemiologic evidence of cardiovascular effects of particulate air pollution. *Environmental Health Perspectives* 109 (Suppl 4): 483-486.
- Dolnośląski Alarm Smogowy (2017) Ocena jakości powietrza we Wrocławiu – Raport z badań sondażowych:
http://eko.org.pl/imgturysta/files/r2017/RaportOcenaJakosciPowietrza_maj2017.pdf (dostęp 3.05.2017)
- Gładka A, Zatoński T. (2016) Wpływ zanieczyszczenia powietrza na choroby układu oddechowego. *Kosmos* 4(313): 573-582.
- Gładysz J, Grzesiak A, Nieradko-Iwanicka B i in. (2010) Wpływ zanieczyszczenia powietrza na stan zdrowia i spodziewaną długość życia ludzi. *Problemy Higieny i Epidemiologii* 91(2): 178-180.
- Górny A, Kaznowska I, Lenarczyk S, i in. (2015) Postrzeganie problemu jakości powietrza w Rybniku - Raport z badania. Rybnik: Centrum Rozwoju Inicjatyw Społecznych CRIS
https://www.wyjsciesmoga.pl/images/files/files/Postrzeganie_problemu_jako%c5%9bci_powietrza_RAPORT.pdf (dostęp 3.05.2017)
- IOŚ Inspekcja Ochrony Środowiska (2021) System monitoringu jakości powietrza:
<http://powietrze.katowice.wios.gov.pl/> (dostęp 15.05.2021)
- Jędrak J, Konduracka E, Badyta A i in. (2017) Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie. Kraków: Krakowski Alarm Smogowy
- Krakowski Alarm Smogowy (2015) Co wiemy o smogu? Informowanie o zanieczyszczeniu powietrza w Polsce. Kraków URL:
https://depot.ceon.pl/bitstream/handle/123456789/15432/Co_wiemy_o_smogu_Raport_dotycz%c4%85cy_informowania_o_zanieczyszczeniu_powietrza%20%283%29.pdf?sequence=4&isAllo wed=y (dostęp 10.05.2021)
- Pachurka Ł, Sówka I, Muszyńska P, Chlebowska- Styś A. (2015) Zastosowanie badań socjologicznych do oceny wpływu jakości powietrza na zdrowie mieszkańców wybranego obszaru miasta Wrocławia. Wrocław: Politechnika Wrocławska, Wydział Inżynierii Środowiska, Zakład Ekologii i Zarządzania Ryzykiem Środowiskowym: 239-251.
- Pytliński Ł (2018) Jakość powietrza w ocenie mieszkańców województwa Małopolskiego – Raport z badań 2018 r. CEM Instytut Badania Rynku i Opinii Publicznej. Kraków
<https://www.malopolska.pl/aktualnosci/srodowisko/co-malopolanie-wiedza-o-smogu-znamy-wyniki-najnowszych-badan> (dostęp 15.05.2021)

3. Poglądy kobiet w ciąży na temat szczepień ochronnych

Opinions of pregnant women on vaccination

Głogowska-Gruszka Anna⁽¹⁾, Sznajder Edyta⁽²⁾

⁽¹⁾Zakład Toksykologii i Ochrony Zdrowia w Środowisku Pracy, Katedra Toksykologii i Uzależnień, Wydział Nauk o Zdrowiu w Bytomiu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

⁽²⁾Absolwentka Wydziału Nauk o Zdrowiu w Bytomiu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Głogowska-Gruszka Anna: aglogowska@sum.edu.pl

Słowa kluczowe: choroby zakaźne, edukacja zdrowotna, profilaktyka, szczepionki

Streszczenie

Pomimo faktu, iż szczepienia stanowią najskuteczniejszą ochronę przed chorobami zakaźnymi oraz istnienia w Polsce obowiązku prawnego w tym zakresie, obserwujemy w ostatnich latach spadek wskaźnika wyszczepialności. Z uwagi na podawanie pierwszych szczepionek w pierwszej dobie życia dziecka, kobiety poszukują informacji na temat szczepień już w okresie ciąży i często już wtedy podejmują decyzję o ich wykonaniu.

Celem pracy była analiza poglądów kobiet w ciąży wobec szczepień ochronnych.

W badaniu wzięły udział 252 kobiety, będące w ciąży. Metodę badawczą stanowił autorski kwestionariusz, który został udostępniony w portalu społecznościowym Facebook w grupach zrzeszających kobiety ciężarne.

Tylko 46,43% uczestniczek badania ma zamiar zaszczepić swoje dziecko zgodnie z obowiązującym kalendarzem szczepień. Poziom wykształcenia miał związek z postrzeganiem ruchów antyszczepionkowych. Rezygnacja ze szczepień zalecanych była częstsza wśród kobiet, oczekujących kolejnego dziecka (48,33%) niż wśród ankietowanych, spodziewających się pierwszego potomka (28,03%).

Wiek, poziom wykształcenia oraz posiadanie wcześniejszego potomstwa ma istotny wpływ na poglądy respondentek wobec szczepień ochronnych. Edukacja kobiet ciężarnych w Polsce na temat szczepień jest niedostateczna i wymaga podjęcia natychmiastowych efektywnych działań, w celu dostarczenia rzetelnej wiedzy oraz zapewnienia bezpieczeństwa zdrowotnego jednostek i ogółu populacji.

1. Wstęp

Szczepienia ochronne, które są uznawane za najbardziej skuteczną metodę zwalczania chorób zakaźnych, w ostatnim czasie stały się tematem bardzo często obecnym w mediach oraz wzbudzającym wiele emocji, szczególnie wśród lekarzy, rodziców i ekspertów ds. zdrowia. Wskutek prężnie rozwijającej się działalności ruchów antyszczepionkowych, szerzących różne „teorie”, podważające bezpieczeństwo szczepień i szczepionek oraz braku często elementarnej wiedzy medycznej, wielu rodziców decyduje się na całkowitą lub częściową rezygnację ze szczepień ochronnych w obawie o zdrowie swojego dziecka (Marchewka i in. 2015). To sprawia, że utrzymanie wysokiego odsetka zaszczepionych dzieci staje się dużym wyzwaniem dla zdrowia publicznego. Poziom zaszczepienia dzieci w Polsce, do niedawna utrzymujący się na bezpiecznym, wysokim poziomie, w ostatnich latach zaczął spadać, a w przypadku odry znajduje się już poniżej bezpiecznej wartości, co może oznaczać możliwość epidemicznego szerzenia się tej choroby (NIZP-PZH 2020).

W Polsce zgodnie z Ustawą z dnia 5 grudnia 2008 roku o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi wszystkie osoby przebywające na terenie Polski powyżej 3 miesięcy podlegają obowiązkowi szczepień ochronnych. Zgodnie z obowiązującym kalendarzem szczepień pierwsze szczepienia są podawane już w pierwszej dobie życia dziecka. Z tego powodu niejednokrotnie decyzja o zaszczepieniu dziecka bądź zaniechaniu tego obowiązku często zostaje podjęta już w czasie trwania ciąży.

Niestety programy edukacyjne, mające na celu szerzenie wiedzy na temat szczepień ochronnych dzieci są zazwyczaj kierowane do rodziców noworodków i małych dzieci, natomiast pomija się kobiety w ciąży, które przygotowując się do rodzicielstwa poszukują informacji na temat bezpieczeństwa szczepionek czy ich wpływu na zdrowie dziecka. Kobiety ciężarne często trafiają na fora internetowe o tej tematyce, gdzie zdobywają nierzetelne informacje, dostarczane przez ruchy antyszczepionkowe, które kształtują ich poglądy i zaufanie wobec szczepionek. Z uwagi na spadek wyszczepialności w najmłodszych grupach wiekowych należałoby poznać postawy przyszłych matek wobec szczepień oraz przyczyny takich postaw, aby wdrożyć odpowiednie działania edukacyjne.

Celem pracy była analiza poglądów kobiet w ciąży wobec szczepień ochronnych z uwzględnieniem wieku, wykształcenia, miejsca zamieszkania, posiadania dzieci oraz źródeł informacji o szczepieniach.

2. Materiały i metody

Metodę badawczą stanowił autorski kwestionariusz. Pierwszą część stanowiła metryczka, zawierająca pytania o wiek, miejsce zamieszkania, wykształcenie, a także posiadanie już dzieci. Druga część ankiety badała poglądy przyszłych matek wobec szczepień ochronnych obowiązkowych i zalecanych oraz w zakresie bezpieczeństwa szczepionek.

Dystrybucja ankiety i gromadzenie danych odbyło się metodą CAWI. Badaniem zostało objętych 251 kobiet wieku 19-43 lat z całej Polski korzystających z portalu społecznościowego Facebook i zapisanych do grup, zrzeszających kobiety w ciąży: „Rodzę w 2018”, „Jestem w ciąży, mam dzidziusia, porady” oraz „Przyszłe mamusie 2018”, a także należących do grup, które podejmują tematykę szczepień ochronnych „Szczepić czy nie? Rozsądnie o szczepieniach. Bez propagandy i manipulacji.” i „Ogólnopolskie Stowarzyszenie Wiedzy o Szczepieniach STOP NOP”. Uczestnictwo w badaniu było całkowicie dobrowolne i anonimowe.

Porównania wyników i zbadania ewentualnych zależności dokonano przy pomocy programu R (wersja 3.4.3. firmy The R Foundation, Vienna, Austria). Istotność statystyczną określono za pomocą testu chi-kwadrat. Istniejące różnice uznawano za istotne statystycznie przy poziomie istotności $p \leq 0,05$.

3. Wyniki i dyskusja

W badaniu wzięły udział 252 kobiety w ciąży w wieku 19-43 lat. Średni wiek ankietowanych wynosił 27,39 lat. Najwięcej uczestniczek ankiety (44,04%) mieszkało w mieście liczącym powyżej 100 tys. mieszkańców, najmniej (14,28%) było mieszkankami wsi. Ponad połowa ankietowanych kobiet posiadała wykształcenie wyższe, a niecałe 5% wykształcenie podstawowe bądź zawodowe. Najwięcej kobiet uczestniczących w badaniu było w ostatnim trymestrze ciąży (40,87%). Większość (51,98%) spośród respondentek spodziewała się pierwszego dziecka.

Wszystkie uczestniczki ankiety zadeklarowały, że jest im znany Program Szczepień Ochronnych (PSO). Najwięcej spośród ankietowanych kobiet (46,43%) odpowiedziało, że planuje zaszczepić swoje dziecko zgodnie z obowiązującym PSO, a 40,08% zdecyduje się na uodpornienie tylko na niektóre choroby. Prawie 14% (13,39%) nie ma zamiaru w ogóle szczepić dziecka. Wynik ten budzi niepokój i może oznaczać, że tendencja nieszczepienia dzieci będzie się niestety utrzymywać. Szczególnie jest to widoczne w porównaniu do badań z lat wcześniejszych których powyżej 97% ankietowanych rodziców deklarowało poddawanie swojego dziecka szczepieniom ochronnym zgodnie z obowiązującym kalendarzem szczepień (Rogalska i in. 2010b; Łopata i in. 2014; Gawlik i in. 2014).

Najwięcej kobiet zamierza zrezygnować ze szczepienia przeciwko śwince, różyczce i odrze (MMR). Tylko 52,78% ankietowanych ciężarnych deklaruje zaszczepienie swojego dziecka przeciwko tym chorobom. Niecałe 60% badanych planuje szczepienie przeciwko nagminnemu porażeniu dziecięcemu. Najmniej kobiet zamierza zrezygnować ze szczepień przeciw WZW typu B oraz przeciw błonicy, tężcowi i krztuścowi (DTP). Chęć zaszczepienia przeciwko tym chorobom zadeklarowało odpowiednio 83,73% i 82,14% ankietowanych ciężarnych. Również inne opublikowane badania potwierdzają, że najbardziej nieprzychylnie opinie o szczepionkach dotyczą

szczepionki MMR i z tej szczepionki najczęściej rezygnują rodzice (Rogalska i in. 2010a; Jaroszevska i in. 2014), Niskie zaufanie do szczepionki MMR wynika najprawdopodobniej z rozpropagowania sfalszowanych badań Andrew Wakefielda, dotyczących szkodliwego wpływu tiomersalu na rozwój układu nerwowego dziecka, które mimo sprostowania wciąż są argumentem antyszczepionkowców przywoływanym w czasie dyskusji medialnych (Gołos i Lutyńska 2015). Obecnie rodzice przed podaniem czegokolwiek dziecku, a szczególnie leku czy preparatu medycznego, poszukują informacji na ich temat, głównie w Internecie. Niestety często trafiają na nierzetelne informacje zamieszczane i powielane przez osoby niekompetentne w kwestiach medycznych (Marchewka i in. 2015; Braczkowska i in. 2017; Duda i in. 2019).

Prawie 40% uczestniczących w badaniu kobiet nie planowało w ogóle wykonywać u dziecka szczepień zalecanych. Ostatecznej decyzji w tym zakresie nie podjęło jeszcze 36,51% badanych ciężarnych. Zaobserwowano, że wraz z wiekiem wzrastał odsetek kobiet zdecydowanych na szczepienia dodatkowe u dziecka. Najwięcej kobiet planujących ich wykonanie znajdowało się w grupie powyżej 30 lat (36,07%), a najmniej w grupie do 24 lat (19,23%) ($p=0,02$). Co ciekawe w badaniu przeprowadzonym w 2008 roku nie zaobserwowano, aby wiek badanych kobiet miał wpływ na wykonawstwo szczepień zalecanych (Kochman i Rudzińska 2008). Może to świadczyć o istotnej zmianie w podejściu do szczepień, jaka dokonała się na przestrzeni ostatnich 10 lat i, że najwięcej zwolenników ruchu antyszczepionkowe zyskują wśród najmłodszych kobiet. Warto zauważyć, że kobiety, które uczestniczyły w badaniu Kochman i Rudzińskiej, gdyby wzięły udział w niniejszym badaniu, zostałyby zaliczone do grupy osób powyżej 30 roku życia, którą cechowała największa chęć wykonania dodatkowych szczepień. Rezygnacje ze szczepień zalecanych, które są płatne, częściej deklarowały również kobiety będące w ciąży z kolejnym dzieckiem ($p<0,001$), co może być skutkiem przygotowania się na pogorszenie sytuacji ekonomicznej związanej z powiększeniem rodziny bądź złych doświadczeń związanych ze szczepieniem starszych dzieci.

Spośród szczepień zalecanych, największą popularnością cieszyły się szczepienia przeciwko rotawirusom oraz meningokokom (odpowiednio: 47,22% i 37,3%), a najmniejszą przeciw grypie (9,52% wskazań).

Ponad jedna czwarta respondentek planowała skorzystanie ze szczepionek skojarzonych, natomiast 33,73% zamierzało skorzystać tylko ze szczepionek uwzględnionych w Programie Szczepień Ochronnych. Podobnie jak w przypadku szczepień dodatkowych wraz z wiekiem wzrastał odsetek kobiet zdecydowanych na podanie szczepionek wieloskładnikowych. Najwięcej kobiet zdecydowanych na podanie szczepionek skojarzonych było w grupie powyżej 30 lat (37,7%), a najmniej w grupie do 24 lat (14,1%) ($p=0,014$). Co ciekawe respondentki spodziewające się kolejnego dziecka częściej niż te, oczekujące pierwszego potomka, były zdecydowane na podanie szczepionek wieloskładnikowych (34,17% vs 18,18%, $p<0,001$). Kobiety, spodziewające się pierwszego potomka, najczęściej miały zamiar szczepić wyłącznie szczepionkami uwzględnionymi w PSO (35,61%), co być może było związane szerzeniem dezinformacji przez grupy antyszczepionkowe na temat szkodliwego wpływu szczepionek wieloskładnikowych (Marchewka i in. 2015).

Ponad 40% ankietowanych kobiet obawia się, że zwiększenie liczby podanych szczepionek może mieć niekorzystny wpływ na układ odpornościowy dziecka. Ponad jedna czwarta badanych kobiet (26,59%) właśnie z tego powodu zamierza wykonać tylko szczepienia obowiązkowe, a 14,29% zamierza zrezygnować całkowicie ze szczepień. Tylko 35,32% ankietowanych nie obawia się, że obciążą układ immunologiczny dziecka przez zwiększenie liczby szczepień. Częściej obawy w tym zakresie zgłaszały kobiety już posiadające potomstwo ($p=0,027$).

Zdecydowana większość respondentek słyszała o niepożądanych odczynach poszczepiennych (NOP). Dla 46,83% badanych kobiet nie stanowią one tak poważnego zagrożenia jak choroby zakaźne. Prawie 20% ankietowanych uważa, że niepożądane odczyny poszczepienne stanowią zbyt duże ryzyko dla zdrowia dziecka i dlatego nie warto szczepić, a 18% respondentek pomimo pewnych obaw związanych z możliwością wystąpienia NOP zdecyduje się na wykonanie szczepienia u swojego dziecka. Nikt nie podważa istnienia NOP, dlatego też podanie szczepionki poprzedza badanie lekarskie, w trakcie którego ustala się czy nie istnieją przeciwwskazania medyczne, które mogłyby spowodować wystąpienie ciężkiego NOP po zaszczepieniu. W przypadku

ich stwierdzenia szczepienie jest albo odraczone albo w ogóle się z niego rezygnuje. Warto pamiętać, że niepożądane odczyny poszczepienne są niezwykle rzadkie, często mniej prawdopodobne niż skutki uboczne po stosowaniu niektórych dostępnych bez recepty leków (Słopiecka i Kwiecień 2014).

O działalności ruchów antyszczepionkowych słyszało 82% ankietowanych kobiet. Działalność takich ruchów została negatywnie oceniona przez 37,3% respondentek, a 26,19% ankietowanych twierdziło, że dostrzega plusy i minusy ich działalności. Pozytywnie o działalności takich stowarzyszeń wypowiedziało się 13% badanych. Zaobserwowano, że wraz ze wzrostem wykształcenia zwiększał się odsetek kobiet posiadających negatywną opinię na temat działalności ruchów antyszczepionkowych ($p=0,002$). Stwierdzono, że wśród badanych kobiet, legitymujących się wyższym wykształceniem, dominowało przekonanie, że działalność ruchów antyszczepionkowych jest zła oraz, że wpływa na wzrost zachorowalności na niektóre choroby. Dla porównania takie samo zdanie podzielało tylko 15% kobiet posiadających wykształcenie podstawowe lub zawodowe. Zauważono też, że kobiety, będące w pierwszej ciąży, częściej są zdania, że działalność takich ruchów jest zła niż respondentki spodziewające się kolejnego dziecka (44,7% vs. 29,17%, $p=0,021$).

Tylko 45,24% badanych kobiet była w pełni przekonana o bezpieczeństwie dostępnych na rynku szczepionek. Jeszcze niższy odsetek rodziców wierzących w bezpieczeństwo szczepionek - 38%, przynosi publikacja Klotzko i in. (2015) porównująca poglądy opiekunów dzieci na temat szczepień w Polsce i Estonii. Z kolei w badaniu Rogalskiej i in. (2010a) tylko 21% rodziców obawiało się o bezpieczeństwo stosowanych szczepionek. W badaniu przeprowadzonym przez CBOS 25% ankietowanych uważało, że szczepionki są zdecydowanie bezpieczne, a 49% respondentów, że raczej bezpieczne (CBOS 2017). Zaprezentowane dane pokazują, że istnieje duży problem z zaufaniem do firm farmaceutycznych i instytucji związanych z organizacją szczepień. Duża część społeczeństwa doszukuje się spisku, którego stali się ofiarami, nie zważając przy tym na skutki zdrowotne zaniechania szczepień, zarówno indywidualne jak i społeczne.

Zdecydowana większość uczestniczek badania uznała, że edukacja na temat szczepień ochronnych wśród kobiet w ciąży jest niedostateczna. Aż 46,43% kobiet twierdziło, że nie otrzymało na ten temat żadnych informacji, a 21,83% - że przekazano im tylko pobieżną wiedzę. Tylko 13,3% ankietowanych było zdania, iż uzyskało wyczerpujące informacje w tym zakresie. Podobne wnioski płyną z badań przeprowadzonych przez Cędrońską i Olejniczak (2014), z których wynika, że 75% zbadanych kobiet jest zdania, że edukacja zdrowotna ciężarnych jest niewystarczająca, co może wpływać na niedostateczną wiedzę przyszłych mam na temat szczepień a zarazem wiązać się z negatywnym nastawieniem wobec ich wykonywania. Z tych samych badań wynika również, że uczestnictwo kobiet w zajęciach w szkole rodzenia nie wpływa na podnoszenie wiedzy o szczepieniach, gdyż zajęcia o tej tematyce nie są w nich w ogóle prowadzone. Jest to często związane z lękiem przed utratą klientów, którzy mogą mieć negatywne nastawienie do szczepień i nie chcą słuchać o zaletach szczepionek, a także z większym zainteresowaniem przyszłych matek tematyką karmienia piersią i pielęgnacją noworodka.

4. Wnioski

- a. Wiek, poziom wykształcenia oraz posiadanie wcześniejszego potomstwa miały istotny wpływ na poglądy respondentek wobec szczepień ochronnych.
- b. Edukacja kobiet ciężarnych w Polsce na temat szczepień jest niedostateczna i wymaga podjęcia natychmiastowych efektywnych działań, w celu dostarczenia rzetelnej wiedzy oraz zapewnienia bezpieczeństwa zdrowotnego jednostek i ogółu populacji.

5. Literatura

- Braczkowska B, Kowalska M, Braczkowski R i in. (2017) Uwarunkowania uchylania się od szczepień ochronnych. *Przegląd Epidemiologiczny* 71(2): 227–236.
- CBOS (2017) Komunikat z badań nr 100/2017 Polacy o obowiązku szczepienia dzieci
URL: https://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2017/K_100_17.PDF

- Cędrowska B, Olejniczak D (2014) Edukacja zdrowotna kobiet ciężarnych na temat szczepień ochronnych ich dzieci. *Nowa Pediatria* 18 (2): 50-55.
- Duda S, Głogowska-Gruszka A, Buczkowska M (2019) Postawy i opinie rodziców dzieci w wieku do 6 lat zamieszkujących województwo śląskie na temat szczepień ochronnych w zależności od realizacji obowiązkowych szczepień. *Problemy Higieny i Epidemiologii* 100(2): 115-123.
- Gawlik H, Woś H, Waksmańska W i in. (2014) Opinie rodziców na temat szczepień ochronnych u dzieci. *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu* 20(4): 360–364.
- Gołoś A, Lutyńska A (2015) Tiomersal w szczepionkach – aktualny stan wiedzy. *Przegląd Epidemiologiczny* 2015, 69: 157-161.
- Jarosewska K, Marciniak A, Gawlak M i in. (2014) Postrzeganie aktywności ruchów antyszczepionkowych przez rodziców małych dzieci. *Postęp Nauk Medycznych* 24(9): 617- 621.
- Klotško M, Walewska-Zielecka B, Olejniczak D i in. (2015) Knowledge and declared attitude of parents to protective vaccination for children in Warsaw and Tallin. *Journal of Education, Health and Sport* 5(12): 89-98.
- Kochman D, Rudzińska T (2008) Znaczenie edukacji rodziców w kontekście szczepień obowiązkowych i zalecanych. *Problemy pielęgniarstwa* 16(1,2): 163-172.
- Łopata E, Biesiada P, Kałucka S. Opinie rodziców na temat zasadności szczepień obowiązkowych w Polsce. *Family Medicine & Primary Care Review* 2014; 16, 3: 252–254.
- Marchewka AK, Majewska A, Młynarczyk G. (2015) Działalność ruchu antyszczepionkowego, rola środków masowego komunikowania oraz wpływ poglądów religijnych na postawę wobec szczepień ochronnych. *Postępy Mikrobiologii* 54(2): 95-102.
- NIZP-PZH Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny (2020) Biuletyn roczny „Szczepienia ochronne w Polsce w 2019 roku”
URL: http://wwwold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/2019/Sz_2019.pdf
- Rogalska J, Augustynowicz E, Gzyl A i in. (2010a) Źródła informacji oraz wiedza rodziców na temat szczepień ochronnych w Polsce. *Przegląd epidemiologiczny* 64: 83-90.
- Rogalska J, Augustynowicz E, Gzyl A i in. (2010b) Postawy rodziców dzieci wobec szczepień ochronnych w Polsce. *Przegląd epidemiologiczny* 2010; 64: 91 – 97.
- Słopiecka A, Kwiecień E (2014) Przyczyny negatywnych postaw ludności wobec szczepień. *Hygeia Public Health* 49(4): 685-689.

4. Poglądy studentów śląskich uczelni wyższych na temat szczepień ochronnych

Opinions of the Silesian universities' students on vaccination

Głogowska-Gruszka Anna⁽¹⁾, Piasecka Paulina⁽²⁾

⁽¹⁾Zakład Toksykologii i Ochrony Zdrowia w Środowisku Pracy, Katedra Toksykologii i Uzależnień, Wydział Nauk o Zdrowiu w Bytomiu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

⁽²⁾Absolwentka Wydziału Nauk o Zdrowiu w Bytomiu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Głogowska-Gruszka Anna: aglogowska@sum.edu.pl

Słowa kluczowe: choroby zakaźne, ruchy antyszczepionkowe, szczepionki

Streszczenie

Szczepienia rocznie zapobiegają ponad 2 – 3 milionom zgonów na świecie. Z roku na rok wzrasta liczba osób, uchylających się od szczepień. Studenci, jako osoby, które wkrótce będą legitymować się wyższym wykształceniem oraz mogą w przyszłości zostać rodzicami, powinni prezentować odpowiedzialne, oparte o rzetelną wiedzę podejście do kwestii szczepień.

Celem pracy było poznanie poglądów studentów Śląskiego Uniwersytetu Medycznego (ŚUM) w Katowicach oraz Politechniki Śląskiej (PŚ) w Gliwicach na temat szczepień ochronnych.

Badanie przeprowadzono za pomocą autorskiego kwestionariusz ankiety zamieszczonego w grupach zamkniętych na portalu społecznościowym Facebook, zrzeszających studentów ŚUM i PŚ. Ankiety uzupełniło 308 studentów.

Ponad 90% studentów obu uczelni postrzegало szczepionki za bezpieczne dla zdrowia oraz deklarowało, że w przyszłości zaszczerpi swoje dziecko wg kalendarza szczepień ochronnych. Większość respondentów uważała działalność ruchu antyszczepionkowego za szkodliwą. Poglądy antyszczepionkowe częstsze były wśród studentów PŚ. Dla studentów ŚUM najistotniejszym źródłem wiedzy na temat szczepień był personel medyczny (86,55%) oraz literatura naukowa (73,10%) natomiast dla studentów PŚ – Internet (77,37%) i personel medyczny (74,45%).

W badanej grupie studentów przeważało pozytywne nastawienie wobec szczepień ochronnych, a obowiązek ich wykonywania był popierany niezależnie od wybranego kierunku kształcenia. Najważniejszym czynnikiem modyfikującym poglądy na temat szczepień była dziedzina kształcenia. Działalność ruchu antyszczepionkowego była negatywnie oceniana niezależnie od wybranego kierunku kształcenia.

1. Wstęp

Szczepienia ochronne, zapobiegając rocznie 2 – 3 milionom zgonów na świecie, stanowią skuteczną broń w walce z chorobami zakaźnymi (Braczkowska i in 2017). Zgodnie z zaleceniami Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) oraz narodowych instytutów epidemiologicznych wiele państw ustanowiło obowiązek ich wykonywania. W ostatnim czasie można zaobserwować, że rozwój wakcynologii, oprócz sporego grona zwolenników, posiada również coraz większe grono przeciwników. Niestety spora część społeczeństwa odrzuca osiągnięcia nauki i uchyla się od szczepień ochronnych. Zgodnie z danymi Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego – Państwowego Zakładu Higieny w całym 2012 roku w Polsce 5340 osób odmówiło wykonania szczepienia, natomiast w 2019 roku liczba ta wzrosła do 48609 osób (NIZP-PZH 2020). W związku z tym, Główny Inspektor Sanitarny przy współpracy ekspertów w dziedzinie wakcynologii prowadzi od 2015 roku kampanię społeczną „Zaszczep w sobie chęć szczepienia”. Studenci, jako osoby, które wkrótce będą legitymować się wyższym wykształceniem oraz mogące w przyszłości zostać rodzicami, powinni prezentować odpowiedzialne, oparte o rzetelną wiedzę podejście do kwestii szczepień. Właściwa edukacja w tym zakresie może sprawić, że młode osoby będą mniej podatne na dezinformację prowadzoną przez ruchy antyszczepionkowe oraz nie będą przyczyniać się do wzrostu odsetka osób nieszczepionych.

Celem niniejszej pracy było poznanie poglądów studentów Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach (ŚUM) oraz Politechniki Śląskiej w Gliwicach (PŚ) na temat szczepień ochronnych.

2. Materiał i metoda

W badaniu posłużono się autorskim kwestionariuszem ankiety. Pytania w kwestionariuszu dotyczyły dwóch obszarów. Pierwsza część zbierała informacje dotyczące bezpośrednio respondenta (tzw. metryczka). Pytano w niej o płeć, wiek, miejsce zamieszkania oraz dane dotyczące kształcenia (nazwa uczelni, kierunek, stopień oraz rok studiów). Druga część kwestionariusza miała związek z podglądami na temat szczepień ochronnych. Respondentów zapytano również o stosunek wobec ruchu antyszczepionkowego, poglądy na temat wykonywania szczepień przeciwko wirusowi HPV oraz o szczepienia przed wyjazdem turystycznym. Ankietowani na koniec zostali poproszeni o wskazanie źródeł czerpania wiedzy na temat szczepień. Ankieta była w pełni anonimowa, o czym ankietowani zostali poinformowani przed jej uzupełnieniem. Udział w badaniu był dobrowolny.

Dystrybucję oraz gromadzenie kwestionariuszy wykonano metodą CAWI (Computer Assisted Web Interview). Ankiety umieszczono na forach dwóch grup zamkniętych, zrzeszających studentów w/w uczelni na portalu społecznościowym Facebook („Spotted: Śląski Uniwersytet Medyczny” oraz „Politechnika Śląska/Grupa dla studentów”).

Zebrane dane od 308 studentów zostały wprowadzone do bazy, utworzonej w programie Microsoft Excel 2010. Następnie, w celu porównania wyników i zbadania istnienia ewentualnych zależności, dokonano analizy danych w programie R (wersja 3.4.3. firmy The R Foundation, Vienna, Austria). Istotność statystyczną określono za pomocą testu chi–kwadrat (z korektą Yatesa dla tabel 2x2). W analizie przyjęto poziom istotności $p \leq 0,05$.

3. Wyniki

W badaniu wzięli udział studenci w wieku 20-28 lat – 51,62% z ŚUM oraz 48,38% z PŚ. Wśród przebadanej populacji kobiety stanowiły 51,62%, natomiast mężczyźni 48,38% (Tab.1).

Tab. 1. Płeć ankietowanych studentów Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach i Politechniki Śląskiej w Gliwicach.

Płeć	ŚUM		PŚ		Ogółem	
	n	%	n	%	n	%
Kobiety	97	56,73	62	45,26	159	51,62
Mężczyźni	74	43,27	75	54,74	149	48,38
Ogółem	171	100	137	100	308	100

Zdecydowana większość studentów ŚUM, jak i PŚ uważała szczepionki za bezpieczne dla zdrowia dzieci (91,98% ŚUM vs 98,83% PŚ). Bezpieczeństwo szczepionek kwestionowało jedynie 4,38% studentów PŚ oraz 0,58% ŚUM ($p < 0,001$). Ponad 90% uczestniczących w badaniu studentów obu uczelni uznało szczepienia przeciwko chorobom zakaźnym za potrzebne. Studenci ŚUM częściej niż studenci PŚ twierdzili, że szczepienia nie wywołują u nich obaw (90,06% vs 81,75%, $p = 0,034$). Większość ankietowanych osób słyszała o ruchu antyszczepionkowym (98,83% z ŚUM vs 81,75% z PŚ, $p < 0,001$). Prawie jedna piąta studentów PŚ, która słyszała o istnieniu ruchu antyszczepionkowego nie była świadoma, jakimi argumentami posługują się te ruchy, natomiast wśród studentów ŚUM odsetek ten wyniósł tylko 4,14% ($p < 0,001$). Zdecydowana większość studentów ŚUM (93%) i studentów PŚ (79%) uważała działalność ruchu antyszczepionkowego za szkodliwą ($p < 0,001$) (Tab.2).

Tab. 2. Rozkład procentowy odpowiedzi na pytanie „Co Pan/Pani myśli o działalności ruchu antyszczepionkowego?”

	ŚUM (%)	PŚ (%)
<i>Uważam ich działalność za pozytywną</i>	0	2,68
<i>Uważam, że ich działalność ma swoje plusy i minusy</i>	4,73	19,64
<i>Uważam ich działalność za szkodliwą</i>	93,49	70,54
<i>Nie wiem/ Nie mam zdania</i>	1,78	7,14

Ogromna większość studentów, zarówno PŚ (83%) jak i ŚUM (99%), uważała, że za spadek wskaźnika wyszczepialności przynajmniej częściową odpowiedzialność ponoszą ruchy antyszczepionkowe ($p < 0,001$). Warto podkreślić, że studenci ŚUM zdecydowanie częściej niż badani z PŚ wskazywali, że tego typu ruchy ponoszą wyłączną i całkowitą odpowiedzialnością za spadek liczby osób zaszczepionych.

Większość studentów (ŚUM - 92,4% vs PŚ 64,23%, $p < 0,001$) słyszała o tzw. „ospa party”. Zjawisko to negatywnie oceniło 94,74% respondentów z ŚUM oraz 73,72% z PŚ. Poparcia dla takich praktyk udzieliło tylko 7,30% badanych studentów kierunków niemedycznych oraz 1,17% ankietowanych studentów kierunków medycznych ($p = 0,001$). Ponad 90% studentów kierunków medycznych nie zgodziło się z opinią głoszącą, że szczepienia powodują zaburzenia rozwojowe np. autyzm. Wśród badanych z kierunków niemedycznych było to 79,56% ($p = 0,005$). Większość respondentów, zarówno z PŚ (65,69%) jak i z ŚUM (57,89%) neguje tezę głoszącą, że szczepienia powodują ciężkie powikłania poszczepienne. Częściowo zgodziło się z tym stwierdzeniem 36,84% studentów kierunków medycznych oraz 22,63% studentów kierunków niemedycznych ($p = 0,016$).

Większość badanych studentów ŚUM (71,35%) i PŚ (54,74%) częściowo zgodziła się ze stwierdzeniem, że „Szczepienia są w pełni bezpieczne i nie stanowią żadnego zagrożenia dla zdrowia”. Bezpieczeństwo szczepień zanegowało 9,36% ankietowanych z ŚUM oraz 16,79% z PŚ ($p = 0,011$) (Tab. 3).

Tab. 3. Rozkład procentowy odpowiedzi na pytanie: „Proszę określić swój stosunek do stwierdzenia, że szczepienia są w pełni bezpieczne i nie powodują żadnego zagrożenia dla zdrowia”

	ŚUM (%)	PŚ (%)
<i>Zgadzam się całkowicie</i>	17,54	22,63
<i>Zgadzam się częściowo</i>	71,35	54,74
<i>Nie zgadzam się</i>	9,36	16,79
<i>Nie mam zdania</i>	1,75	5,84

Niezależnie od rodzaju uczelni, na której studiowali respondenci, ponad 87% badanych studentów uważało, że lepiej jest się zaszczepić z uwagi na potencjalne ryzyko powrotu wyeliminowanej choroby zakaźnej, z czego 67,25% z ŚUM i 64,96% z PŚ popierało całkowicie tę tezę. Zdecydowana większość respondentów nie zgodziła się ze stwierdzeniem, że lepiej, aby dziecko przechorowało chorobę, niż żeby poddawać je szczepieniom (93,57% ŚUM vs 75,18% PŚ $p < 0,001$). Studenci ŚUM (91,81%) częściej negowali pogląd, iż dzieci szczepi się zbyt wcześnie, niż studenci kierunków niemedycznych (63,50%) ($p < 0,001$).

Stwierdzenie „Szczepienia w pełni chronią przed zachorowaniem na określoną chorobę zakaźną” poparło 56,14% studentów ŚUM oraz 60,59% studentów PŚ. Odmiennego zdania było odpowiednio: 43,86% i 29,20% ($p < 0,001$). Zdecydowana większość ankietowanych, zarówno w grupie studentów kierunków medycznych, jak i niemedycznych, zgadzała się ze stwierdzeniem, że

dzięki szczepieniom zmniejszyło się występowanie chorób zakaźnych (97,66% ŚUM vs 93,43% PŚ, $p < 0,001$).

Prawie połowa badanych z PŚ (49,64%) zgadza się ze stwierdzeniem, że „Szczepienia zalecane (nieobowiązkowe, jak np. na grypę) są promowane w celu zwiększenia zysków koncernów farmaceutycznych”, z czego ponad 10% zgadzało się z tym poglądem całkowicie. Z poglądem tym nie zgadzało się 57,89% badanych studentów ŚUM oraz 30,66% ankietowanych studentów PŚ ($p < 0,001$). Większość ankietowanych zarówno z ŚUM jak i PŚ uznała, że narzucenie szczepień obowiązkowych nie ogranicza praw człowieka (87,13% ŚUM vs 84,67% PŚ, $p = 0,82$). Studenci ŚUM (84,8%) statystycznie częściej niż studenci PŚ (59,85%) popierali stosowanie kar dla osób, które nie przestrzegają obowiązku szczepień ochronnych ($p < 0,001$).

Uczestników badania zapytano o opinię na temat zaszczepienia swojego dziecka w przyszłości wg kalendarza szczepień ochronnych. Odpowiedź twierdzącą zadeklarowało 98,25% studentów ŚUM oraz 89,05% studentów PŚ ($p = 0,003$).

Respondentów zapytano, czy kiedykolwiek zaszczepili się przeciw grypie. Większość ankietowanych nie korzystała z tego szczepienia (61,4% ŚUM vs 55,47% PŚ). Również większość badanych nie zaszczepiła się przeciwko wirusowi HPV (71,93% ŚUM vs 82,48%, $p = 0,041$). Prawie wszyscy badani deklarowali, że gdyby wyjeżdżali do krajów egzotycznych wykonaliby wszystkie zalecane szczepienia (90,64% ŚUM vs 85,40% PŚ).

Dla studentów ŚUM najistotniejszym źródłem wiedzy na temat szczepień okazał się personel medyczny (86,55%) oraz książki i czasopisma naukowe (73,10%). Natomiast studenci PŚ najczęściej korzystali z Internetu (77,37%) oraz z pomocy personelu medycznego (74,45%). Odpowiedź „Książki i czasopisma naukowe” ($p < 0,001$) oraz „Personel medyczny” ($p = 0,011$) padała statystycznie częściej wśród studentów ŚUM, a odpowiedź „Biuro podróży” ($p = 0,041$), „Internet” ($p = 0,018$) oraz „Rodzina i znajomi” ($p < 0,001$) wśród studentów PŚ.

4. Dyskusja

W dostępnym piśmiennictwie światowym oraz krajowym wiele razy podejmowano problematykę wiedzy na temat szczepień ochronnych i postaw wobec ich stosowania. Szczepienia stanowią skuteczną broń w walce z chorobami zakaźnymi. Wiedza na ich temat powinna być znana osobom legitymującym się wyższym wykształceniem i stanowiącym ważną część społeczeństwa. Ponadto poglądy prezentowane przez studentów – szczególnie kierunków medycznych – powinny być zgodne z najnowszą wiedzą na temat immunizacji.

Przeprowadzone badania wykazały, że ankietowani studenci, niezależnie od kierunku studiów, cechują się wysokim poziomem zaufania do szczepień. Ponad 90% badanych studentów z obu analizowanych grup uważało szczepionki za bezpieczne dla zdrowia dzieci, a ich wykonywanie za potrzebne. Według ogólnopolskich badań Centrum Badania Opinii Społecznej trzy czwarte ankietowanych Polaków uważa szczepionki za bezpieczne dla dzieci (CBOS 2017). Niestety wiarę w bezpieczeństwo szczepionek deklaruje tylko 61% rodziców, mimo iż prawie wszyscy deklarowali pełną realizację obowiązku szczepień oraz uważali, że dzięki temu dbają o zdrowie swoich dzieci (Gawlik i in. 2014). Podobny wynik uzyskano w badaniu wśród rodziców zrealizowanym w Uniwersytecie Medycznym w Lublinie (Trojanowska i in. 2016). Jeszcze niższy odsetek osób, wierzących w bezpieczeństwo szczepień, uzyskano w badaniach przeprowadzonych w Warszawie i Tallinie. Było to 30% w Estonii 30% i 38% w Polsce (Klotško i in. 2015). Co ciekawe, jeszcze badania z 2009 roku pokazywały prawie stuprocentowy poziom zaufania do szczepień wśród rodziców, identyczny jak u pracowników ochrony zdrowia (Tarczoń i in 2009).

Ogromna większość spośród przebadanych studentów z chęcią zaszczepi swoje dzieci w przyszłości (98,25% z ŚUM i 89,05% z PŚ). Podobne wyniki uzyskali Zarobkiewicz i in. (2017) w badaniu przeprowadzonym wśród studentów Uniwersytetu Medycznego w Lublinie, Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Uniwersytetu Jagiellońskiego, Politechniki Rzeszowskiej oraz Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie. Zamiar zaszczepienia w przyszłości swojego dziecka zgłosiło tam ponad 95% respondentów (98,7% medycznych vs 92,46% niemedycznych, $p < 0,00001$). Tak wysoki odsetek osób, deklarujących wykonywanie w przyszłości szczepień ochronnych u swoich dzieci, jest zjawiskiem pozytywnym i dającym

nadzieję, że narastający obecnie trend uchylania się od szczepień przynajmniej nie będzie się pogłębiał, a może nawet ulegnie odwróceniu.

Studenci kierunków medycznych istotnie częściej deklarowali wykonywanie szczepień u swojego potomstwa niż studenci kierunków niemedycechnych. Również częściej nie zgadzali się ze stwierdzeniami, że szczepienie powoduje autyzm czy, że lepszym rozwiązaniem dla dziecka jest przechorowanie choroby niż szczepienie (Zaradkiewicz 2017). Większe zaufanie do szczepień wśród studentów kierunków medycznych wynika najprawdopodobniej z wyższego poziomu wiedzy w zakresie chorób zakaźnych, ich powikłań oraz znajomości mechanizmu nabywania odporności w wyniku sztucznej immunizacji w porównaniu do osób kształcących się w innych dziedzinach. Przy czym przeprowadzone badania wiedzy na temat szczepień i chorób zakaźnych wskazują, iż wiedza respondentów na temat szczepień, w tym również studentów kierunków medycznych, jest i tak niewystarczająca i należy podjąć stosowne działania edukacyjne w tym zakresie (Cvjetkovis 2017). Również sami studenci oceniają swoją wiedzę w zakresie szczepień jako niewystarczającą a kształcenie w tym zakresie jako niepełne (Pelly i in. 2010; Berera i Thompson 2015; Čelan 2017).

Studenci kierunków medycznych częściej popierają stosowanie kar w przypadku osób uchylających się od obowiązkowych szczepień niż studenci pozostałych kierunków – w badaniach własnych stosowanie grzywny popierało 84,8% studentów ŚUM oraz 59,8% studentów PŚ. W badaniach Zarobkiewicza i in. (2017). było to 67,75% spośród studentów kierunków medycznych i 36,41% spośród badanych z kierunków niemedycechnych. Większa chęć karania za bezzasadne unikanie obowiązkowych szczepień, która cechuje studentów kierunków medycznych wynika prawdopodobnie z większej świadomości konsekwencji nieszczepienia, które są szczególnie niebezpieczne dla osób, których ze względu na wiek bądź istnienie przeciwwskazań medycznych, nie można zaszczepić. Osoby, które nie posiadają w tym zakresie odpowiedniej wiedzy są skłonne częściej bagatelizować istnienie zjawiska odporności zbiorowiskowej bądź wręcz kwestionować jej istnienie oraz zasadność przeprowadzania szczepień masowych. U osób, wykazujących słabszą wiedzę na temat szczepień, zauważono także częstsze opinie, że szczepionki powodują alergię i choroby autoimmunologiczne oraz autyzm (Pelly 2010; Zarobkiewicz i in. 2017; Čelan 2017).

Zwraca się uwagę, że negatywny stosunek do szczepień niekoniecznie musi wynikać z niewiedzy. Wykazali oni, że studenci, którzy osobiście znali osoby, które miały negatywne doświadczenie z immunizacją, uzyskiwali niższy wynik w ocenie postaw wobec szczepień. Można sądzić, że złe doświadczenia, mogą doprowadzić do rozwinięcia negatywnego nastawienia do szczepień i chęć dzielenia się tą opinią z innymi (Cvjetkovis 2017).

Gwałtownie wzrastająca w ostatnich latach liczba osób uchylających się od szczepień ochronnych jest negatywnym zjawiskiem, natomiast studenci kierunków medycznych mogą okazać się ważnym ogniwem w kampaniach prowadzonych na rzecz zdrowia publicznego. Badania Cvjetkovis'a i in. (2017), Zarobkiewicza i in. (2017) oraz własne ujawniają wysoką świadomość studentów, wybierających kierunki medyczne, odnośnie bezpieczeństwa szczepień, co może w przyszłości pozytywnie wpłynąć na stan zdrowia populacji.

Jednym z podstawowych poglądów antyszczepionkowców jest wiara w ingerencję koncernów farmaceutycznych w programy wakcynacji i fałszowanie faktycznych wyników badań nad szczepionkami. Również wyniki innych badań wskazują, że częściej opinię na temat promowania szczepień dla zysków koncernów posiadali studenci kierunków niemedycechnych (Cvjetkovis 2017). Wyniki ogólnopolskich badań przeprowadzonych przez Centrum Badań Opinii Społecznej z 2017 roku wskazują, że choć liczba popierających powyższy pogląd w ciągu pięciu lat zmniejszyła się o 9 punktów procentowych, to nadal wiarę w pogląd, że to interesy firm farmaceutycznych stoją za promowaniem szczepień, deklaruje ponad 30% społeczeństwa (CBOS 2017).

Dostępna literatura potwierdza, że studenci kierunków medycznych znacząco częściej negatywnie oceniają działalność antyszczepionkowców niż studenci kierunków niemedycechnych (Zarobkiewicz i in. 2017). Wśród badanych studentów Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach nie było ani jednej osoby, która określiłaby działalność ruchu antyszczepionkowego pozytywnie. W badaniach Zarobkiewicza i in. pozytywną opinię zadeklarowało 4,55% studentów kierunków medycznych oraz 9,71% respondentów kierunków niemedycechnych, z czego zdecydowane poparcie ruchu deklaruje odpowiednio: 1,01% i 2,19%. Wśród studentów Politechniki Śląskiej

w Gliwicach było zdecydowanie więcej osób, negujących ruch antyszczepionkowy, niż w grupie osób studiujących kierunki niemedyce z badań Zarobkiewiczza i in (2017). Przyczyna dysproporcji między uzyskanymi wynikami może tkwić zarówno w różnym profilu analizowanej grupy, jak i w różnej liczebności badanej populacji.

Źródła czerpania wiedzy są istotnym elementem każdej edukacji. Należy pamiętać, że na jakość wiedzy bezpośrednio wpływa ich wiarygodność. Informacje na temat szczepień, z których korzystali studenci Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach w większości zostały pozyskane od personelu medycznego (86,55%) oraz z książek i czasopism naukowych (73,68%). Niezależnie od etapu edukacji, studenci medycyny w badaniach Čelan'a (2017) najczęściej swoją wiedzę na temat immunizacji opierali na wiarygodnych źródłach (wykłady, naukowe bazy danych). Natomiast nie zbadano w jakim stopniu korzystali z pomocy personelu medycznego. Należy zwrócić uwagę, że grupa studentów niemedyce, reprezentowana przez studentów Politechniki Śląskiej w Gliwicach najczęściej, deklaruowała, że w pozyskiwaniu informacji o szczepieniach głównie korzystała z Internetu, co może znacząco wpłynąć na jej poglądy w zakresie szczepień. Badania innych naukowców potwierdzają, że Internet stanowi obecnie najważniejsze źródło informacji o zdrowiu i chorobie (Szymczyk i in. 2015). Informacje pochodzące z mediów, w tym głównie z serwisów społecznościowych, mogą wzmacniać niepokój związany z chorobami zakaźnymi, ze względu na rozpowszechnienie nieprawdziwych wiadomości na temat szczepień (Jung 2018). Internet może podsycać kontrowersje związane ze szczepieniami oraz negatywnie wpływać na opinię publiczną, ale może również dostarczać nowych narzędzi do walki z antyszczepionkowcami (Stahl i in. 2016). Dzielenie się wątpliwościami jest o wiele łatwiejsze niż rozpowszechnianie pozytywnych wiadomości. Doskonale potrafią wykorzystać tę sytuację antyszczepionkowcy, rozpowszechniając w Internecie informacje o domniemanym ryzyku szczepień. Aby móc zahamować, a najlepiej zlikwidować opór wobec szczepień należy zapewnić ciągle dokształcanie społeczeństwa (Jung 2018). Należy również zwrócić uwagę, że znaczny odsetek społeczeństwa nigdy nie decyduje się na konsultację uzyskanych informacji na temat problemów zdrowotnych w Internecie z przedstawicielem zawodu medycznego (Ulatowska-Szostak i in. 2009). Pilnie potrzebne są działania, aby populacja mogła samodzielnie ocenić czy informacje publikowane w mediach są prawidłowe. Poprawę świadomości w zakresie chorób zakaźnych można zacząć od najmłodszych lat, już w szkołach podstawowych. Zachęcenie opinii publicznej do szczepienia zależy również od nastawienia personelu medycznego. Wzmocnienie kwestii profilaktyki chorób zakaźnych w programach edukacyjnych i szkoleniach ekspertów z dziedziny medycyny mogą korzystnie wpłynąć na komunikację z zainteresowanymi w przyszłości, nie tylko osobiście, ale i przez szeroko definiowane media.

5. Wnioski

- a) W badanej grupie studentów przeważało pozytywne nastawienie wobec szczepień ochronnych, a obowiązek ich wykonywania był popierany niezależnie od wybranego kierunku kształcenia.
- b) Najważniejszym czynnikiem modyfikującym poglądy na temat szczepień i była dziedzina kształcenia.
- c) Działalność ruchu antyszczepionkowego była negatywnie oceniana niezależnie od wybranego kierunku kształcenia.

6. Literatura

- Berera D, Thompson KM. (2015) Medical Student Knowledge, Attitudes, and Practices Regarding Immunization. *Journal of Vaccines and Vaccination* 626(8): 1–6.
- Braczkowska B, Kowalska M, Braczkowski R i in. (2017) Uwarunkowania uchylania się od szczepień ochronnych. *Przegląd Epidemiologiczny* 71(2): 227–236.
- CBOS (2017) Komunikat z badań nr 100/2017 Polacy o obowiązku szczepienia dzieci
URL: https://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2017/K_100_17.PDF

- Cvjetkovis SJ, Jeremic VL, Tiosavljevis DV (2017) Knowledge and attitudes toward vaccination: A survey of Serbian students. *Journal of Infection and Public Health* 10: 649–656.
- Čelan A. (2017) Stavovi i znanja studenata medicine o cijepljenju djece. *Diplomski rad. Sveučilište u Splitu Medicinski Fakultet.*
- Gawlik K, Woś H, Waksmańska W i in. (2014) Opinie rodziców na temat szczepień ochronnych u dzieci. *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu* 20(4): 360–364.
- Jung M (2018) Challenges of Vaccinations in the Era of New Media Communication. *The health care manager* 37(2): 142–146.
- Klotško M, Walewska–Zielecka B, Olejniczak D i in. (2015) Wiedza i deklarowane postawy rodziców wobec szczepień ochronnych dla dzieci w Warszawie i Tallinie. *Journal of Education, Health and Sport.* 5(12): 89–98.
- NIZP-PZH Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny (2020) *Biuletyn roczny „Szczepienia ochronne w Polsce w 2019 roku”*
URL: http://wwwold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/2019/Sz_2019.pdf
- Pelly LP, Pierrynowski MacDougal DM, Halperin BA et al. (2010) An assessment of immunization education in Canadian health professional programs. *BMC Medical Education* 10: 86.
- Stahl JP, Cohen R, Denis F. et al. (2016) The impact of the web and social networks on vaccination. New challenges and opportunities offered to fight against vaccine hesitancy. *Médecine et maladies infectieuses* 46: 117–122.
- Szymczyk DM, Grela M, Horoch A i in. (2015) Wykorzystanie Internetu jako źródła o zdrowiu i chorobie w ocenie studentów uczelni lubelskich. *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu* 21(2): 221–226.
- Tarczoń I, Domaradzka E, Czajka H (2009) Co na temat szczepień ochronnych wiedzą rodzice i pracownicy ochrony zdrowia? *Przegląd Lekarski* 66: 1–2.
- Trojanowska A, Zarzycka D, Brodowicz–Król M i in. (2016) Wiedza i postawy rodziców wobec szczepień ochronnych u dzieci. *Pielęgniarstwo* Vol.15, No.4(57)
- Ulatowska–Szostak E, Marcinkowski JT, Gromadecka–Sutkiewicz M i in. (2009) Badania nad Internetem jako źródłem informacji o chorobie. *Problemy Higieny i Epidemiologii* 90(2): 246–253.
- Zarobkiewicz MK, Zimecka A, Zuzak T. et.al. (2017) Vaccination among Polish university students. Knowledge, beliefs and antivaccination attitudes. *Human vaccines & immunotherapeutics* 13(11): 2654–2658.

5. COVID-19 a zespół kruchości

COVID-19 and frailty syndrome

Kowaliński Mariusz, Pelar Kaja, Kurczyński Dominik

Koło Studenckiego Towarzystwa Naukowego przy II Katedrze i Oddziale Klinicznym Kardiologii w Zabrze, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Opiekun naukowy: dr hab. n. med. Andrzej Tomasiak

Mariusz Kowaliński: kowalinski.mariusz@gmail.com

Słowa kluczowe: SARS-CoV-2, podeszły wiek, kruchość

Streszczenie

W czasie pandemii COVID-19 grupą szczególnego ryzyka są osoby z chorobami przewlekłymi. Spośród nich osoby z zespołem kruchości cechują się wyjątkowym narażeniem zarówno na ciężki przebieg infekcji, jak i negatywne konsekwencje dystansowania społecznego. Stopień zaawansowania tej choroby koreluje z ciężkością zakażenia wirusem SARS-CoV-2 oraz ryzykiem zgonu, a skale wykorzystywane w diagnostyce zespołu kruchości mogą stanowić wartościowe narzędzie w prognozowaniu przebiegu infekcji. Celem niniejszej pracy jest zebranie dostępnej wiedzy na temat przebiegu COVID-19 u pacjentów z zespołem kruchości, przyczyn wysokiej śmiertelności, wpływu izolacji społecznej na chorych z zespołem kruchości oraz problemów związanych z funkcjonowaniem placówek opieki długoterminowej i szczepieniem pacjentów w ciężkim stanie klinicznym w dobie pandemii.

1. Wstęp

Mianem zespołu kruchości (*frailty syndrome*) określa się stan zwiększonej podatności na czynniki stresowe i zmniejszenia rezerw fizjologicznych, związany ze spadkiem wydolności wielu układów. Choroba ta koreluje ze wzrostem ryzyka upadków, niepełnosprawności, umieszczenia w domu opieki oraz śmiertelności. Sugeruje się, że patogeneza tej choroby jest wieloczynnikowa, a udział w niej biorą m. in. zwolnienie metabolizmu, toczące się stany zapalne, kumulowanie się uszkodzeń DNA, zaburzenia gospodarki hormonalnej, zmiany epigenetyczne oraz czynniki środowiskowe i społeczne. Do czynników ryzyka rozwoju zespołu kruchości należą zaawansowany wiek, polifarmakoterapia, niska aktywność fizyczna, zaburzenia kognitywne, niedożywienie i izolacja, a w zapobieganiu i leczeniu zaleca się przede wszystkim regularną aktywność fizyczną, poprawę nawyków żywieniowych i suplementację dietetyczną. W czasie pandemii COVID-19 problematyka zespołu kruchości jest szczególnie istotna ze względu na zwiększone ryzyko ciężkiego przebiegu infekcji i zgonu wśród pacjentów nim dotkniętych, a także rozprzestrzenianie się wirusa SARS-CoV-2 w warunkach placówek opieki długoterminowej i ryzyko progresji zespołu kruchości związane z izolacją domową.

2. Diagnostyka i epidemiologia zespołu kruchości

W literaturze opisywane są dwie zasadnicze metody diagnostyczne zespołu kruchości. Metoda fenotypowa (Fried i in. 2001) określa *frailty* jako chorobę o określonych objawach klinicznych, które obejmują występowanie utraty masy ciała, utraty energii, niskiej aktywności fizycznej, spowolnienia prędkości chodu oraz osłabienia siły uchwytu, a rozpoznanie choroby jest możliwe przy współistnieniu co najmniej 3 z 5 objawów. Obecność 1 lub 2 objawów upoważnia do rozpoznania ryzyka zespołu kruchości (*pre-frailty*), co jest istotne ze względu na ryzyko progresji choroby u tych pacjentów. Istotną częścią zespołu kruchości wg Fried jest sarkopenia wywołana przewlekłym niedożywieniem, starzeniem się i współistniejącymi chorobami, która powoduje zmniejszenie siły mięśniowej, spadek wydolności fizycznej i aktywności pacjenta, doprowadzając tym samym do zwolnienia szybkości chodzenia, niepełnosprawności i zależności od osób drugih. Na podstawie kryteriów metody fenotypowej częstość występowania zespołu kruchości i *pre-frailty*

w populacji 7510 Europejczyków po 65 roku życia oszacowano na odpowiednio 17% i 42.3% (Santos-Eggimann i in. 2009). Należy pamiętać, że choć zespół kruchości występuje najczęściej u osób starszych, może być rozpoznany u osób w średnim wieku z ciężkimi chorobami przewlekłymi ograniczającymi sprawność, m. in. stwardnieniem rozsianym lub zespołem chronicznego zmęczenia.

Rozpoznanie zespołu kruchości na podstawie metody czynnościowej polega natomiast na analizie ilości deficytów w funkcjonowaniu różnych układów pacjenta. Oceny dokonuje się przy użyciu Wskaźnika Kruchości (*Frailty Index*, FI), biorąc pod uwagę współistniejące zaburzenia fizyczne i kognitywne, występujące objawy, badania obrazowe i laboratoryjne oraz czynniki psychospołeczne. FI zwykle wyrażany jest jako stosunek deficytów prezentowanych przez pacjenta do wszystkich badanych deficytów, a mimo braku standaryzacji Wskaźnika Kruchości jego wartość predykcyjna w zakresie tempa progresji dysfunkcji oraz związku między ilością deficytów a śmiertelnością pozostaje podobna między kwestionariuszami uwzględniającymi różne zaburzenia (Searle i in. 2008).

Diagnostyka przesiewowa zespołu kruchości jest możliwa z użyciem prostej w wykorzystaniu, wizualnej Klinicznej Skali Kruchości (*Clinical Frailty Scale*, CFS). Ta dziewięciostopniowa skala, obejmująca pełny zakres objawów chorobowych, począwszy od osób bardzo sprawnych, bezobjawowych, a na terminalnie chorych skończywszy, pozwala przy pomocy opisów klinicznych w szybki i skuteczny sposób wykryć pacjentów z grup wysokiego ryzyka.

3. Zakazenie SARS-CoV-2 u osób z zespołem kruchości

Zarówno podeszły wiek, jak i obecność chorób przewlekłych są czynnikami ryzyka ciężkiego przebiegu, powikłań i zgonu u chorych z COVID-19. Zespół kruchości jest chorobą dotyczącą głównie osoby w wieku starszym, uzasadnione jest więc przypuszczenie, że przebieg COVID-19 u tych pacjentów wiąże się z gorszym rokowaniem. W analizie przeprowadzonej przez Welch i in. (2021) na podstawie danych 5711 hospitalizowanych pacjentów, których mediana wieku wynosiła 74 lata, ryzyko zgonu z powodu COVID-19 u pacjentów z bardzo ciężkim zespołem kruchości (CFS 8) było trzykrotnie wyższe w porównaniu do pacjentów bez zespołu kruchości (CFS 1-3), a ryzyko to zwiększało się zarówno z wiekiem, jak i narastaniem stopnia zaawansowania zespołu kruchości pomiędzy CFS 4 (bardzo łagodnie nasilony zespół kruchości) i CFS 9 (pacjent terminalnie chory). Zwiększenie poziomu opieki przy wypisie ze szpitala, zdefiniowane jako konieczność zapewnienia formalnej opieki domowej osobom, które dotychczas jej nie potrzebowały lub przeniesienie pacjenta z domu do placówki opieki długoterminowej, było konieczne siedmiokrotnie częściej u pacjentów z ciężkim zespołem kruchości (CFS 7) w porównaniu do pacjentów bez zespołu kruchości. W analizie zaobserwowano również negatywną korelację pomiędzy wiekiem i stopniem zaawansowania zespołu kruchości oraz przyjęciem na oddział intensywnej opieki medycznej - iloraz szans (*odds ratio*, OR) osiągnięcia tego punktu końcowego pomiędzy pacjentami po 80 roku życia a pacjentami w wieku 18-50 lat wyniósł 0.13, a pomiędzy pacjentami z CFS 7 a pacjentami bez zespołu kruchości 0.10. Może mieć to związek z problemem niskiej dostępności miejsc na oddziałach intensywnej terapii i konieczności selekcjonowania lepiej rokujących chorych.

Ma i in. (2020) przeprowadzili natomiast prospektywne badanie kohortowe wśród 114 hospitalizowanych pacjentów po 60 roku życia z rozpoznaniem COVID-19. Za punkt końcowy postawiono rozwinięcie ciężkiej choroby związanej z COVID-19, definiowanej zgodnie z wytycznymi WHO z 28 stycznia 2020 r. jako zespół ostrej niewydolności oddechowej (ARDS) lub ciężkie zapalenie płuc z tachypnoe >30 oddechów na minutę, niewydolnością oddechową lub SpO₂ ≤ 93% przy oddychaniu powietrzem. Przy przyjęciu pacjenci zostali poddani analizie w skali FRAIL. Ciężką chorobę rozwinęło 4 z 39 (10.3%) pacjentów bez zespołu kruchości, 15 z 39 (38.5%) pacjentów z *pre-frailty* oraz 24 z 36 (66.7%) pacjentów z zespołem kruchości. Analiza z uwzględnieniem wieku, płci, BMI, oraz badań laboratoryjnych pozwoliła określić ryzyko rozwinięcia ARDS lub ciężkiego zapalenia płuc u pacjentów z *pre-frailty* oraz zespołem kruchości na odpowiednio 5.01 i 7.47 razy wyższe niż wśród pacjentów bez zespołu kruchości.

Wyróżnia się wiele mechanizmów, które mogą mieć wpływ na gorsze rokowanie pacjentów z zespołem kruchości. Wraz z wiekiem następuje pogorszenie funkcji układu odpornościowego, co określa się mianem immunosenescencji. Zmniejszenie ilości krwiotwórczych komórek macierzystych

w szpiku jest przyczyną spadku wytwarzania limfocytów B i T, co skutkuje większą wrażliwością na infekcje. Mniejsza liczba komórek dendrytycznych i zaburzenia odpowiedzi komórek T na interferony powodują niedostateczną aktywację odporności swoistej, co jest dodatkowo nasilane hamowaniem indukcji interferonów przez wirus SARS-CoV-2 (Vellas i in. 2020). Istotny udział w patofizjologii zespołu kruchości ma przewlekły stan zapalny o niskim stopniu nasilenia (*inflammaging*), charakteryzujący się wzrostem stężenia cytokin i markerów prozapalnych, takich jak IL-6, TNF- α oraz CRP. Patofizjologia tego zjawiska jest złożona, jednak istotną rolę odgrywają zaburzenia autofagii związane z immunosenescencją, gdyż zwiększenie stężenia produktów rozpadu komórek, w normalnych warunkach wymiatanych przez fagocyty, może powodować aktywację szlaków zapalnych. (Franceschi i in. 2017). *Inflammaging* wpływa na rozwój chorób związanych z wiekiem, jednak sugeruje się również jego udział w patofizjologii burzy cytokinowej, czyli niekontrolowanie silnej reakcji układu odpornościowego z wydzielaniem wielu mediatorów stanu zapalnego, która może prowadzić do śmierci (Meftahi i in. 2020).

Częste występowanie poważnych uszkodzeń śródbłonna, rozległej zakrzepicy oraz mikroangiopatii w badaniach autopsyjnych pacjentów zmarłych na COVID-19, wskazują na istotną rolę dysfunkcji endotelium w przypadkach infekcji powikłanych zgonem. Komórki śródbłonna i trombocyty stanowią kluczową rolę w utrzymaniu homeostazy naczyniowej i krzepnięciu krwi, a obie te składowe często ulegają zaburzeniu u starszych pacjentów z chorobami przewlekłymi takimi jak nadciśnienie, niewydolność serca, cukrzyca i otyłość. *Inflammaging*, zanik funkcji bariery śródbłonkowej związany z wiekiem oraz wielochorobowość, która występuje u ponad 70% pacjentów z zespołem kruchości (Vetrano i in. 2018) mogą prowadzić do zaburzeń funkcjonowania endotelium. U osób w podeszłym wieku oraz przy przyjmowaniu leków przeciwplatek zaburzeniu ulegają również płytkowe mechanizmy utrzymania strukturalnej integralności śródbłonna, które w warunkach fizjologicznych ograniczają wpływ stanu zapalnego na naczynia (Smęda i in. 2020).

Należy pamiętać, że wraz z wiekiem następuje stopniowe pogorszenie funkcji układu oddechowego. Po 35 roku życia nawet u osób zdrowych następuje spadek natężonej objętości pierwszosekundowej (FEV1) o około 30 ml/rok oraz natężonej pojemności życiowej (FVC) o około 20 ml/rok. Następuje również zmniejszenie elastyczności ścian pęcherzyków płucnych oraz powiększenie ich rozmiaru, maleje siła mięśni oddechowych, a mechanizmy obronne w postaci kaszlu i transportu śluzowo-rzęskowego stają się upośledzone. Zmiany degeneracyjne dotyczą także budowy i funkcji komórek nabłonka dróg oddechowych, miąższu płuca i przestrzeni śródmiąższowej. Zjawisko immunosenescencji dotyka również mechanizmów swoistej i nieswoistej odporności obejmującej płuca, będąc przyczyną zaburzeń migracji leukocytów, fagocytozy, produkcji cytokin czy funkcji i różnicowania limfocytów. Wszystkie te zjawiska wpływają zarówno na zwiększoną podatność osób w wieku podeszłym na zakażenia układu oddechowego, jak i gorsze rokowanie (Cho i in. 2021). Predyspozycja ta może być nasilana przez sarkopenię i *inflammaging*, często występujące u pacjentów z zespołem kruchości.

Do innych przyczyn złego rokowania COVID-19 u pacjentów z zespołem kruchości należy także częste współistnienie tej choroby z cukrzycą lub chorobami układu sercowo-naczyniowego, będącymi niezależnymi czynnikami ryzyka ciężkiego przebiegu infekcji. Ponadto starszy wiek i przewlekłe schorzenia wpływają na występowanie niedożywienia, którego markery, takie jak stężenie prealbuminy, są związane z większym zagrożeniem rozwinięcia ARDS (Laviano i in. 2020). Wyższe ryzyko ciężkiego przebiegu zakażenia, hospitalizacji i zgonu zaobserwowano także u osób z niskim poziomem aktywności fizycznej w okresie poprzedzającym zachorowanie (Sallis i in. 2021).

4. Dystansowanie społeczne

W związku z sytuacją epidemiologiczną wiele osób dobrowolnie ograniczyło kontakty społeczne, a osoby z rozpoznaniem lub podejrzeniem COVID-19 poddawane są obowiązkowej izolacji. Do pozostałych sposobów spowolnienia przebiegu pandemii należą ograniczenie dostępu do budynków użyteczności publicznej wprowadzenie zakazu zgromadzeń oraz lockdown, czyli zakaz opuszczania domów oraz swobodnego poruszania się i podróżowania po danym terenie. Pomimo wyraźnej skuteczności takiego postępowania w zmniejszeniu współczynnika reprodukcji wirusa

SARS-CoV-2 zarówno przymusowa, jak i dobrowolna izolacja społeczna może nieść ze sobą konsekwencje dla pacjentów z zespołem kruchości.

Jak wskazują Kirwan i in. (2020), zwiększona ilość czasu spędzanego w domu przez osoby w wieku podeszłym jest przyczyną spadku aktywności fizycznej, zmniejszenia ekspozycji na słońce i niedoboru witaminy D, pogorszenia jakości snu związanego ze stresem oraz zmian w sposobie żywienia pod postacią zwiększenia ilości posiłków w ciągu dnia, częstszego podjadania, spożywania większej ilości produktów wysokoprzetworzonych i spadku spożycia białka. Wszystkie te czynniki mogą prowadzić do rozwoju sarkopenii, będącej istotną składową zespołu kruchości. Yamada i in. (2020) zaobserwowali natomiast zmniejszenie aktywności fizycznej wśród osób w wieku 65-84 lat bez COVID-19 pomiędzy styczniem i kwietniem 2020 r. Spośród 1600 pacjentów poddanych badaniu ankietowemu, 338 uczestników (24.3%) miało zespół kruchości, natomiast 638 (39.9%) wykazywało ryzyko zespołu kruchości. Wśród pacjentów z zespołem kruchości czas przeznaczony na wysiłek fizyczny zmniejszył się w badanym okresie o 30.9% (123 vs 85 minut w tygodniu), a podobny trend był widoczny również u pacjentów z *pre-frailty* - spadek o 33.3% (270 vs 180 minut w tygodniu) oraz bez zespołu kruchości - spadek o 36.4% (330 vs 210 minut w tygodniu). Regularny wysiłek fizyczny jest istotnym sposobem prewencji i leczenia zespołu kruchości, wyniki te mogą zatem wskazywać na ryzyko większej zapadalności na tę chorobę w populacji osób w wieku podeszłym w niedalekiej przyszłości.

5. Placówki opieki długoterminowej

Pensjonariusze domów opieki, którzy w krajach rozwiniętych stanowią 1,5–8% populacji osób po 65 roku życia, są grupą szczególnego ryzyka w trakcie pandemii COVID-19. Metaanaliza obejmująca 3528 pacjentów wykazała, że zarówno *pre-frailty*, jak i zespół kruchości zwiększają ryzyko przyjęcia do domu opieki odpowiednio 3 i 5-krotnie w porównaniu do osób bez objawów tego zespołu (Kojima, 2018). Natomiast, spośród 1373 pensjonariuszy u 52.3% rozpoznano zespół kruchości, a ryzyko zespołu kruchości występowało u 40.2% (Kojima, 2015).

Dane opublikowane przez Europejskie Centrum ds. Zapobiegania i Kontroli Chorób (ECDC) wskazują, że zgony wśród pensjonariuszy zakładów opieki długoterminowej stanowią 30-60% wszystkich zgonów z powodu COVID-19 (Adlhoeh i in. 2020). Do przyczyn tak wysokiej śmiertelności należą brak dostępu do specjalistycznego sprzętu medycznego, niewielka przestrzeń przypadająca na jedną osobę, wieloosobowe pokoje, trudność w dostępie do środków ochrony indywidualnej i brak przeszkolenia personelu w jego używaniu, braki kadrowe oraz brak procedur w sytuacji kryzysowej (Szczerbińska, 2020). W związku z tym należy dołożyć wszelkich starań, aby zwiększyć bezpieczeństwo rezydentów placówek opieki długoterminowej poprzez należytą edukację personelu, opracowanie wytycznych postępowania, regularną diagnostykę pracowników w kierunku zakażenia wirusem SARS-CoV-2 oraz zapewnienie stałego dostępu do środków ochrony indywidualnej.

6. Szczepienia

Opracowanie skutecznych szczepionek przeciwko wirusowi SARS-CoV-2 dało nadzieję na spowolnienie tempa rozwoju pandemii lub nawet jej zahamowanie. Obecnie w krajach Unii Europejskiej dopuszczone do obrotu są dwie szczepionki mRNA (Moderna i Comirnaty) oraz dwie szczepionki wektorowe (AstraZeneca i Janssen). Ograniczona podaż preparatów wpłynęła na decyzje krajów Unii Europejskiej o nadanie priorytetu szczepieniom dla osób w wieku podeszłym, a więc w znacznej części osobom z zespołem kruchości. Ze względu na wysoką śmiertelność w przebiegu COVID-19, szczepienia pacjentów z zespołem kruchości są szczególnie istotne, jednak należy pamiętać o trudnościach związanych z opracowywaniem oraz podawaniem szczepionek w tej grupie pacjentów.

Ważnym problemem badań klinicznych nad nowymi lekami jest niedostateczna reprezentacja osób z chorobami współistniejącymi. W przypadku 3 szczepionek dostępnych w Unii Europejskiej (AstraZeneca, Comirnaty i Janssen) jednym z kryteriów wyłączenia z badania III fazy było posiadanie istotnej choroby przewlekłej, mimo że jest to czynnik ryzyka ciężkiego przebiegu

COVID-19. Uwzględnienie pacjentów z zespołem kruchości dodałoby do badania nowe potencjalne czynniki ryzyka terapii, a tym samym wprowadziłoby konieczność zwiększenia badanej próby, aby uzyskać istotne statystycznie wyniki. Również analiza koincydencji ciężkich działań niepożądanych z podaniem preparatu mogłaby spowolnić prace nad lekami. Mimo tego włączenie takich osób do badań pozwoliłoby na bardziej wiarygodną ocenę terapii wśród osób z grup ryzyka przed rozpoczęciem fazy IV badań klinicznych, a być może również na wyłonienie najbezpieczniejszego preparatu dla osób obciążonych zespołem kruchości.

Nie należy zapominać, że działania niepożądane szczepionek niosą szczególnie duże ryzyko dla schorowanych osób w wieku podeszłym. Zgony pacjentów z ciężkim zespołem kruchości po aplikacji szczepionki stanowią rzadkość (Torjesen, 2021), a zgłoszenia te nie stoją w sprzeczności z ogólnymi wskaźnikami śmiertelności u osłabionych starszych osób, jednak przypadki te powinny być poddawane wnikliwej analizie. Mimo że obecnie nie ma dowodów na związek przyczynowy między podaniem preparatu a zgłoszonymi zgonami, należy indywidualnie oceniać stosunek korzyści z immunizacji przeciwko COVID-19 a ryzykiem wystąpienia częstych reakcji poszczepiennych, takich jak gorączka, nudności i biegunka, które mogą potencjalnie przyczynić się do zaostrzenia objawów chorób przewlekłych i pogorszenia stanu zdrowia u pacjentów w bardzo ciężkim stanie klinicznym.

7. Podsumowanie

Pandemia COVID-19 stanowi duże zagrożenie dla pacjentów chorujących na zespół kruchości, konieczna jest więc skuteczna identyfikacja osób z tym schorzeniem oraz objęcie ich specjalną opieką. Zapewnienie chorym odpowiedniej dla wieku aktywności fizycznej, szczególnie w dobie dystansowania społecznego, wyrównanie niedoborów pokarmowych oraz dobra kontrola współistniejących chorób mogą nie tylko zwiększyć komfort życia chorych i spowolnić progresję zespołu kruchości, ale również zmniejszyć ryzyko ciężkiego przebiegu infekcji. Należy również mieć na uwadze problemy w funkcjonowaniu instytucji opieki długoterminowych, które w wyjątkowo dotkliwy sposób przechodzą przez pandemię. Ze względu na wysoką śmiertelność z powodu COVID-19 wśród osób z zespołem kruchości, szczepieniom w tej grupie pacjentów należy nadać wysoki priorytet, pamiętając jednak o możliwym ryzyku działań niepożądanych immunizacji wśród bardzo ciężko chorych.

8. Literatura

- Cho SJ, Stout-Delgado HW (2020) Aging and Lung Disease. *Annual Review of Physiology*, 82: 433–459.
- ECDC Public Health Emergency Team, Kostas D, Laure F et al. (2020). High impact of COVID-19 in long-term care facilities, suggestion for monitoring in the EU/EEA. *Eurosurveillance*, 25(22): 1.
- Franceschi C, Garagnani P, Vitale G et al. (2017) Inflammaging and ‘Garb-aging.’ *Trends in Endocrinology and Metabolism*, 28(3): 199–212.
- Fried LP, Tangen CM, Walston J et al. (2001) Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(3): 146–157.
- Geriatric Medicine Research Collaborative, Covid Collaborative, Welch C (2021). Age and frailty are independently associated with increased COVID-19 mortality and increased care needs in survivors: results of an international multi-centre study. *Age and Ageing*.
- Kirwan R, McCullough D, Butler T et al. (2020) Sarcopenia during COVID-19 lockdown restrictions: long-term health effects of short-term muscle loss. *GeroScience*, 42(6): 1547–1578.
- Kojima G (2015) Prevalence of Frailty in Nursing Homes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Medical Directors Association*, 16(11): 940–945.
- Kojima G (2018) Frailty as a Predictor of Nursing Home Placement Among Community-Dwelling Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 41(1): 42–48.

- Laviano A, Koverech A, Zanetti M et al. (2020) Nutrition support in the time of SARS-CoV-2 (COVID-19). *Nutrition*, Vol. 74.
- Ma Y, Hou L, Yang X et al. (2020) The association between frailty and severe disease among COVID-19 patients aged over 60 years in China: A prospective cohort study. *BMC Medicine*, 18(1).
- Meftahi GH, Jangravi Z, Sahraei H et al. (2020) The possible pathophysiology mechanism of cytokine storm in elderly adults with COVID-19 infection: the contribution of “inflammation-aging.” *Inflammation Research*, 69(9): 825–839.
- Sallis R, Young DR, Tartof SY. (2021) Physical inactivity is associated with a higher risk for severe COVID-19 outcomes: a study in 48 440 adult patients. *British Journal of Sports Medicine*.
- Santos-Eggimann B, Cuénoud P, Spagnoli J et al. (2009) Prevalence of frailty in middle-aged and older community-dwelling Europeans living in 10 countries. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, 64(6): 675–681.
- Searle SD, Mitnitski A, Gahbauer EA et al. (2008) A standard procedure for creating a frailty index. *BMC Geriatrics*, 8(1): 24.
- Smęda M, Chłopicki S (2020) Endothelial barrier integrity in COVID-19-dependent hyperinflammation: does the protective facet of platelet function matter? *Cardiovascular Research*, 116(10): 118–121.
- Szczerbińska K (2020) Could we have done better with COVID-19 in nursing homes? *European Geriatric Medicine*, 11(4): 639–643.
- Torjesen I (2021) Covid-19: Norway investigates 23 deaths in frail elderly patients after vaccination. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 372.
- Vellas C, Delobel P, De Souto Barreto P et al. (2020) COVID-19, Virology and Geroscience: A Perspective. *Journal of Nutrition, Health and Aging*, 24(7): 685–691.
- Vetrano DL, Palmer K, Marengoni A et al. (2019) Frailty and Multimorbidity: A Systematic Review and Meta-analysis. *The Journals of Gerontology: Series A*, 74(5): 659–666.
- Yamada M, Kimura Y, Ishiyama D et al. (2020) Effect of the COVID-19 Epidemic on Physical Activity in Community-Dwelling Older Adults in Japan: A Cross-Sectional Online Survey. *Journal of Nutrition, Health and Aging*, 24(9): 948-950.

6. Struktury mózgowe zaangażowane w powstawanie uzależnień od jedzenia

Brain structures involved in food addiction

Kozłowska Katarzyna, Kubiak Aleksandra, Anioł Anna, Jerzemowska Grażyna

Katedra Fizjologii Zwierząt i Człowieka, Wydział Biologii, Uniwersytet Gdański

Kozłowska Katarzyna: katkoz6679@gmail.com

Słowa kluczowe: otyłość, układ nagrody, brzuszne pole nakrywki śródmózgowia, podwzgórze,

Streszczenie

Powszechnie wiadomo, że nadmierne spożywanie posiłków może prowadzić do otyłości, które w dzisiejszych czasach zaliczane jest do największych problemów zdrowotnych na świecie. Wiadomo również, że dopamina to neuroprzekaznik, który jest niezbędny do indukowania reakcji behawioralnych prowadzących do zainicjowania jedzenia. Jednak do tej pory niewiele wiadomo na temat powstawania mechanizmów neuronalnych leżących u podstaw przejadania się ludzi, pomimo, iż uczucie sytości jest zarejestrowane. Zatem celem niniejszej pracy przeglądowej jest przedstawienie najważniejszych doniesień dotyczących roli poszczególnych struktur mózgowych i ich projekcji w powstawaniu uzależnień związanych z nadmiernym spożywaniem posiłków.

1. Wstęp

Badania dotyczące analizy zachowań pod wpływem uzależnień są trudne do interpretacji. Analiza behawioru i jednoczesna ocena procesów uzależnień wpływających na ten behawior wymagają zrozumienia różnych czynników biologicznych, poznawczych, afektywnych i psychospołecznych, które przyczyniają się do uzależnienia (Wise 2013). Kluczowe znaczenie dla zrozumienia powstawania procesów uzależnień ma układ mezolimbiczny (*mesolimbic system*; ML), którego funkcje oraz sposób działania do dzisiaj są nie w pełni poznane. Ponadto istnieje cały szereg innych, poznanych i nie do końca zbadanych pod kątem aktywacji struktur mózgowych, które również mają udział w powstawaniu uzależnień. Dlatego też poznanie działania samego procesu powstawania uzależnień w tym udziału poszczególnych struktur jest niezwykle istotny. Jednak mimo tych „braków wiedzy” istnieją pewne fundamentalne koncepcje, które mogą pomóc w stworzeniu solidnej podstawy do oceny zachowań powstałych pod wpływem uzależnienia.

Powszechnie wiadomo, że złożone interakcje pomiędzy konfiguracją genetyczną a czynnikami środowiskowymi kształtują mechanizmy mózgu, a te z kolei mogą być związane z nadużywaniem wybranych substancji psychoaktywnych (Koob i Le Moal 2008). Ponadto, część naukowców uważa, że sposób powstawania niektórych chorób psychiatrycznych jest prawdopodobnie analogiczny co w przypadku mechanizmu powstawania uzależnień (Caspi i Moffitt 2006). Przykładem może być próba poznania powstawania mechanizmu związanego z napadowym obżarstwem (*Binge Eating Disorder*; BED), które jest często mylone z żarłocznością psychiczną, potocznie zwaną bulimią (*Bulimia Nervosa*; BN), a także z kompulsywnym przejadaniem się (*Compulsive Overeating Disorder*; COD) z odmiennymi atakami obżarstwa. I tak, pacjenci z BED nie wywołują wymiotów, często pomiędzy posiłkami stosują głodówki oraz stosują środki przeczyszczające lub zamiennie intensywne ćwiczenia. Ponadto pacjenci z BED bezpośrednio przed atakiem odczuwają napięcie i chęć nieopanowanej potrzeby rozładowania jego przy pomocy jedzenia. Z kolei pacjenci z COD obserwują chęć częstej potrzeby jedzenia, szczególnie w momentach napięcia, ale niekoniecznie muszą przy tym spożywać olbrzymie ich porcje. Ponadto bardzo często występują u nich fantazje na temat jedzenia, a także osoby te przywiązują ogromną wagę do smaku poszczególnych potraw. Innym przykładem mogą być badania dotyczące bliźniąt i ich adopcji, gdzie na ich podstawie zostały oszacowane procentowo czynniki środowiskowe i genetyczne, które odpowiadają za dziedziczenie określonych uzależnień. Okazuje się, że czynniki genetyczne mogą odpowiadać za 49% całkowitej zmienności uzależnienia, np. od alkoholu u mężczyzn i 64% u kobiet (McGue i in. 1992). Podobnie jest z badaniami dotyczącymi procesów powstawania uzależnień od innych substancji psychoaktywnych, jak np. od kokainy, opiatów, marihuany, czy też tytoniu, gdzie

wykazano ogólną jej dziedziczność na poziomie około 40% (Uhl i Grow 2004). Jednak pomimo licznych badań nad uzależnieniami, do tej pory wiadomo jedynie, że w powstawanie uzależnienia głównymi „graczami” są dwa układy neurotransmiterowe: dopaminergiczny oraz opioidowy (Koob i Le Moal 2008).

Model patofizjologiczny powstawania uzależnień dotyczący nadmiernego przejadania się oraz traktowanie go jako zaburzenia został opisany między innymi w pracy Koob’a i Volkow’a (2010), gdzie według autorów uzależnienie to powinno być traktowane jako zaburzenie, które obejmuje trzy kolejno następujące po sobie etapy: (1) objadanie się podczas intoksykacji, (2) wycofanie z powodu negatywnego afektu i (3) głód. Badania obrazowania zwierząt i ludzi ujawniły jednak dodatkowe zachowania, które pośredniczą w powstawaniu tych trzech etapów podczas pojedynczego cyklu uzależnienia. Powszechnie wiadomo, że obżarstwo związane jest z aktywnością w okolicy brzusznoego pola nakrywki śródmózgowia (*ventral tegmental area*; VTA), a także w okolicy brzusznoego prążkowie (*ventral striatum*; VS). Według Koob’a i Volkow’a (2010), a także Daniel’a i Pollmann’a (2014) VS to struktura, która bierze udział również w uczeniu się metodą prób i błędów niezależnie od specyfiki zapewnianych nagród. Obecnie ogólnie przyjmuje się, że uzależnienie czy też od jedzenia, czy od różnych środków psychoaktywnych jest rodzajem uczenia się, tj. są to wyuczone skojarzenia powiązane z określonymi wskazówkami środowiskowymi, które np. przewidują dostępność produktu/narkotyku, a także z satysfakcjonującymi efektami jego używania (Koob i Volkow 2010). Procesy uzależnienia od jedzenia czy różnych substancji psychoaktywnych zachodzą przede wszystkim za pośrednictwem aktywacji jądra półleżącego (*nucleus accumbens*; Acb), który również zaangażowany jest w powstawanie innych naturalnych mechanizmów podobnych do tych zaangażowanych w powstawanie przyjemności w celu uzyskania pozytywnej nagrody, którą jest chociażby jedzenie czy akt seksualny (Wise 2013).

Powszechnie wiadomo, że powstawanie uzależnień dotyczy nie tylko badań nad stosowaniem poszczególnych substancji psychoaktywnych, lecz również badań analizujących uzależnienie od alkoholu, tytoniu, czy też nadmiernego spożywania posiłków. Przykładem może być nadużywanie alkoholu, gdzie spożywanie jego nadmiernej ilości stanowi przyczynę do uzyskania lepszego samopoczucia (picie z nagrodą lub picie w celu odczuwania ulgi w zniesieniu przeżywania smutku i cierpienia). Podobnie jest w przypadku chorób BED i COD. Wycofanie i negatywny afekt są związane przede wszystkim z aktywacją ciała migdałowatego (*amygdala*; Amg) i jednoczesną aktywacją kory przedczołowej (*prefrontal cortex*; PFC), następnie z tylną korą zakrętu obręczy (*cingulate gyrus, posterior part*; pCg), wyspą (*insula*) oraz aktywacją płata czołowego (*temporal lobe*; Tl), szczególnie jego części dolnej i górnej (Huang i in. 2014). Natomiast w przypadku osób uzależnionych od palenia tytoniu, nagłe odstawienie używki powoduje aktywację takich struktur jak między innymi jądra ogoniastego skorupy (*caudate putamen, Cpu*), czy też hipokampa (*hippocampus, Hipp*) (Huang i in. 2014). Z kolei według innych autorów (np. Koob i Volkow 2008; Wise 2013), nałogowe obżarstwo związane jest przede wszystkim z aktywacją rozproszonych struktur w mózgu, obejmujących prążkowie (*striatum*; S), PFC, jądro podstawno-boczne ciała migdałowatego (*basolateral nucleus of the amygdala*; BLA), Hipp i wyspę, a także przednią i grzbietową część zakrętu obręczy (*cingulate gyrus, anterior part*; aCg i *cingulate gyrus, dorsal part*; dCg).

2. Opis zagadnienia

Powszechnie wiadomo, że głównym neuroprzekaźnikiem odpowiedzialnym między innymi za aktywację wyżej wymienionych struktur jest dopamina (DA). Największe stężenie DA w mózgu zostało po raz pierwszy opisane przez Dahlströma i Fuxe (1964). DA jest monoaminergicznym neuroprzekaźnikiem wytwarzanym przede wszystkim w obszarze śródmózgowia, a dokładniej w istocie czarnej (*substantia nigra*; SN) oraz w VTA (Kolb i Whishaw 2003), a także w polu retrorubralnym (*retrorubral field*; RRF) (Jerzemowska 2016). Te trzy grupy komórek DA stanowią podstawę dwóch najważniejszych układów dopaminergicznych, różniących się anatomiczną lokalizacją i funkcją: nigrostriatalnego i mezolimbicznego (Blumenfeld 2002). Szlak nigrostriatalny rozciąga się od SN do S, a niedobory DA w tych strukturach prowadzą do zaburzeń ruchowych, w tym chorób takich jak choroba Parkinsona (*Parkinson’s disease*; PD) i choroba Huntingtona

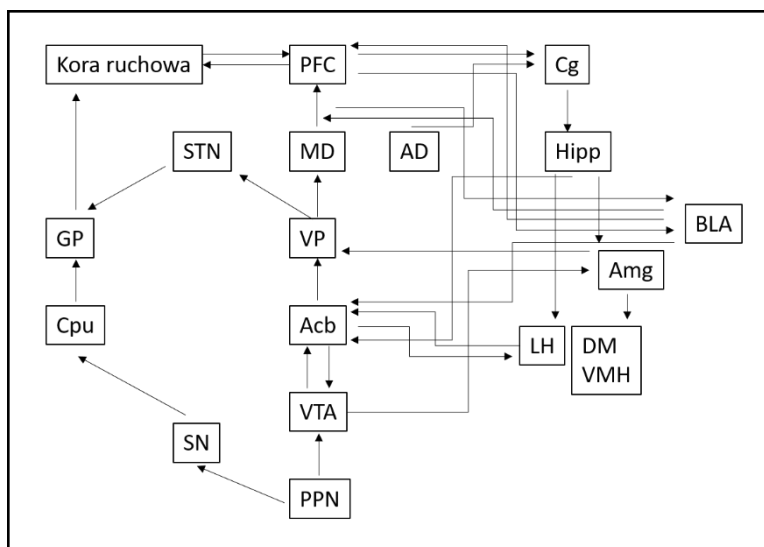
(Huntington's disease; HD). Natomiast dopaminergiczny układ mezolimbiczny, zwany inaczej „mózgowym układem nagrody” (*cerebral reward system*; CRS) wraz z neuronami DA w VTA jako początkowej strukturze projekcyjnej tego układu, charakteryzuje się plastycznością. Z VTA szlaki projekcyjne przechodzą dalej do rostralnej części PFC, a także do pozostałych struktur limbicznych, w tym przede wszystkim do Acb, Amg, czy też Hipp (Nolte 2002). Jak pokazują dane elektrofizjologiczne, zmiany plastyczne w tym układzie zachodzą podczas naturalnych procesów adaptacyjnych, a także towarzyszą zachowaniom patologicznym, takim jak uzależnienie, choroby związane z nadmiernym spożywaniem pokarmów jak BED, BN, czy też COD oraz pozostałe i różnorodne zaburzenia psychiatryczne, w tym schizofrenia, zespół nadpobudliwości psychoruchowej (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*; ADHD), a także zespół depresji (*Depressive Disorder*; DD) (Jerzemowska 2016).

Jednak nie tylko w śródmózgowiu powstają szlaki dopaminergiczne. Moore i Bloom (1978) opisali grupy komórek dopaminergicznych zlokalizowanych między innymi na poziomie międzymózgowia, w takich jądrach jak jądro łukowate podwzgórza (*arcuate nucleus*; Arc), czy też jądro przykomorowe podwzgórza (*hypothalamic paraventricular nucleus*; PVN), które są odpowiedzialne między innymi nie tylko za kontrolę w przyjmowaniu pokarmów, lecz również pełni kontrolę w wydzielaniu niektórych hormonów z przysadki mózgowej. Ponadto nieznaczne ilości komórek DA i z tym związane projekcje dopaminergiczne występują również w podwzgórzu (*hypothalamus*; Hyp) w jego części grzbietowo-przyśrodkowej i brzuszno-przyśrodkowej (*dorsomedial part of the hypothalamus*; DM oraz *ventromedial part of the hypothalamus*; VMH), a także w warstwie niepewnej (*zona incerta*; ZI) (Dahlström i Fuxe (1964). Zatem Hyp jest obecnie uznawane za główny obszar mózgu regulujący przyjmowanie pokarmu, a ostatnio nawet został również sklasyfikowany jako część motywacyjnego CRS (Marino i in 2020), oczywiście współdziałając razem z pozostałymi projekcjami dopaminergicznymi (Jerzemowska 2016). Przykładem może być jądro Arc wraz ze swoimi neuronami dopaminergicznymi, które reguluje homeostatyczne przyjmowanie pokarmu i jest zaangażowane w powstawanie otyłości. Dochodzi do tego między innymi poprzez projekcje Arc z pozostałymi jądrami Hyp oraz poprzez kolejne jego projekcje z poza-podwzgórzowymi obszarami mózgu.

3. Przegląd literatury

Epidemia dotycząca choroby, a raczej zaburzenia jaką jest otyłość (*Obesity Disorder*; OB) jest jedną z największych problemów zdrowotnych obecnie na świecie. Co więcej, według najnowszych danych wskaźniki te potroiły się od 1975 r. (Godfrey i Borgland 2019). Przejadanie się jest zatem największym wyznacznikiem w powstawaniu OB, jednak do tej pory niewiele wiadomo na temat powstawania mechanizmów neuronalnych leżących u podstaw przejadania się ludzi, pomimo, iż uczucie sytości u nich jest zarejestrowane. Okazuje się, że głównym układem odpowiedzialnym za powstawanie tego zaburzenia jest CRS, gdzie strukturami bezpośrednio w to zaangażowanymi są między innymi struktury limbiczne kory, jak PFC, Cg, tylnopłatkowa kora obręczy części ziarnista i bezzziarnista (*retrosplenial agranular cortex*; RSA i *retrosplenial granular cortex*; RSG), przegrody (*septum*), wzgórza (*thalamus*; Th), w tym jądra przednio-grzbietowe (*anterodorsal thalamic nucleus*; AD), przednio-przyśrodkowe (*anteromedial thalamic nucleus*; AM), przednio-brzuszne (*anteroventral thalamic nucleus*; AV), przyśrodkowo-grzbietowe (*mediodorsal thalamic nucleus*; MD), boczne (*ateral habenular nucleus*; LHb) i przyśrodkowe uzdeczki (*medial habenular nucleus*; MHb), a także śródmózgowia, głównie obszaru VTA, (*nucleus parabrachialis pigmentosus*; PBP, *nucleus paranigralis*; PN; *nucleus interfascicularis*; IF oraz *nucleus raphe linearis, pars dorsalis*; Rli) oraz istoty szarej okołowodociągowej (*periaqueductal gray*; PAG). Ponadto stwierdzono, że w powstawaniu OB, a następnie w przekształceniu się go w BED lub w COD odpowiedzialne są w dużej mierze struktury Hyp, takie jak jego obszar przedni (*anterior hypothalamus*; AH), Arc, DM, boczne podwzgórze (*lateral hypothalamus*; LH), PVN, VMH, ZI, czy też jądro nadwzrokowe (*supraopticus nucleus*; SO), a także niektóre struktury pozapiramidowe, w tym SN i VS (Jerzemowska i in. 2019).

Poniżej przedstawiono rysunek (Rys.1) opisujący wybrane struktury mózgowia, które są zaangażowane w powstawanie uzależnień w tym zaburzeń związanych z nadmierną suplementacją pokarmową jak np. BED, czy też COD.



Rys. 1. Schemat wybranych struktur wraz z ich połączeniami anatomicznymi i czynnościowymi zaangażowanymi podczas powstawania różnych mechanizmów uzależnień (wg Bari i in. 2014, zmodyfikowano).

Objaśnienia: Acb – jądro półleżące (*nucleus accumbens*); AD – jądro przednio-grzbietowe wzgórza (*anterodorsal thalamic nucleus*); Amg – ciało migdałowe (*amygdala*); BLA - jądro podstawno-boczne ciała migdałowego (*basolateral nucleus of the amygdala*); Cg – zakręt obręczy (*cingulate gyrus*); Cpu – jądro ogoniaste skorupa (*caudate putamen*); DM – część grzbietowo-przyśrodkowa podwzgórza (*dorsomedial part of the hypothalamus*); GP – gałka biała (*globus pallidum*); Hipp – hipokamp (*hippocampus*); LH – boczne podwzgórze (*lateral hypothalamus*); MD – jądro przyśrodkowo-grzbietowe wzgórza (*mediodorsal thalamic nucleus*); PFC – kora przedczołowa (*prefrontal cortex*); PPN – jądro konarowo-mostowe nakrywki (*pedunculopontine tegmental nucleus*); SN – istota czarna (*substantia nigra*); STN – jądro niskowzgórzowe (*subthalamic nucleus*); VMH – część brzuszno-przyśrodkowa podwzgórza (*ventromedial part of the hypothalamus*); VP – brzuszne pallidum (*ventral pallidum*); VTA – brzuszne pole nakrywki śródmózgowia (*ventral tegmental area*).

Okazuje się, że projekcje z LH do VTA są projekcjami istotnie zaangażowanymi w regulację zachowań związanych z apetytem i nagrodą (Marino i in. 2020). Jednak według Marino i współautorów (2020) te drogi neuronalne są genetycznie heterogeniczne, ponieważ wykazują się odmienną reakcją na działanie leptyny. Dlatego też każda z tych niewielkich projekcji LH-VTA może odgrywać odmienną rolę w modulowaniu aktywacji samego VTA.

Wiadomo, że DA jest to neurotransmitter, który jest szeroko zaangażowany w kontrolowanie karmienia. Powszechne zaburzenie czynności DA w wyniku uszkodzenia chemicznego lub nokautu genetycznego może prowadzić do ciężkiej choroby zwanej afagią, czyli niezdolnością do połykania posiłków (Marino i in. 2020). Jednak precyzyjne czasowo zahamowanie aktywnych komórek DA w VTA, poprzez np. zastosowanie optogenetycznej stymulacji neuronów GABA-ergicznym w tej strukturze, może spowodować zakłócenie lizania roztworów sacharozy u głodnych myszy (Zessen i in. 2012; Marino i in. 2020). Podobnych obserwacji dokonano analizując spożycie peletek indukowane stymulacją u sytych zwierząt (Streather i Bozarth 1987), gdzie stwierdzono, że czynności te (spożywanie pokarmu) zostało osłabiane poprzez iniekcje antagonistów receptora DA w VTA w ich małych dawkach. Z kolei niskie dawki iniekcji amfetaminy zwiększają wrażliwość na reakcje apetytywne wywołane stymulacją LH (Wise 2013), jednak same iniekcje amfetaminy mogą prowadzić również do utraty wagi tych zwierząt (Marino i in. 2020).

Według Marino i współautorów (2020) aktywacja neuronów LH ma ogromne znaczenie dla reakcji apetytywnych. Sama stymulacja tej struktury, zarówno elektrycznie jak i chemicznie, powoduje jedzenie u nasyconych zwierząt i zwiększa aktywność neuronów DA. Ponadto według tych

autorów (Marino i in. 2020) wynika, iż aktywacja samych neuronów DA nie wywołuje jedzenia, a raczej autorzy ci obserwowali jedynie zbliżanie się myszy do pokarmu, a sam akt jedzenia odbywał się poprzez aktywację włókien LH, które wysyłają swoje nieznaczne projekcje do VTA, do jej części ogonowej, a następnie do przyśrodkowej części pnia mózgu do miejsca sinawego (*locus coeruleus*; LC). Ponadto stwierdzono również, że sama aktywacja neuronów GABA-ergicznym w tym regionie około-LC jest zarówno konieczna, jak i wystarczająca do jedzenia wywołanego samą stymulacją LH, podczas gdy ich rola w normalnym żywieniu homeostatycznym wydaje się znikoma. Dlatego też autorzy ci sugerują, że badane przez nich projekcje to tylko jeden z wielu aspektów jedzenia: kompulsywne spożywanie pokarmu przy braku fizjologicznego bodźca głodu. Jednak te badania dotyczą tylko nieznacznych projekcji LH-VTA-LC. Okazuje się, że w przypadku napędowych reakcji apetytywnych istnieją również inne bardzo ważne połączenia struktur związanych z układem nagrody i innymi ośrodkami głodu jak np. z Arc (Jerzemowska i in. 2019). Podsumowując, z przedstawionych badań wynika, iż sama dopamina jest wyraźnie niezbędnym neuroprzekaznikiem wpływającym na reakcje behawioralne prowadzące do zainicjowania jedzenia, jednak zdolność samego DA do pobudzania jedzenia przy braku fizjologicznej potrzeby jest nadal niejasna. Zatem, mimo wielu przeprowadzonych badań mechanizmy reakcji apetytywnych są nadal nieznane.

4. Podsumowanie

Przedstawiony tutaj przegląd piśmiennictwa jednoznacznie dowodzi, że nie tylko VTA, lecz również i inne struktury, jak chociażby LH mogą być zdolne do samodzielnego kierowania kompulsywnym jedzeniem poprzez ich bezpośrednie projekcje do pozostałych struktur mózgowia, począwszy od kory a skończywszy na pniu mózgu. Ponadto, w przypadku VTA i LH, każda z tych struktur kieruje jedzeniem poprzez interakcję za pomocą neuronów DA, lecz niekoniecznie wzajemnie się pobudzających. Zatem konieczne są dalsze badania, aby lepiej zrozumieć rolę neuronów w VTA i w LH, a także w pozostałych obszarach Hyp, czy też w okolicy LC oraz lepiej poznać ich wzajemne połączenia zarówno w normalnym odżywianiu, a także potencjalną rolę jaką odgrywają w zarządzaniu kompulsywnym jedzeniem i powstawaniem mechanizmów różnych uzależnień w tym od substancji psychoaktywnych.

5. Literatura

- Bari A, Niu T, Langevin J-P, and et al. (2014) Limbic neuromodulation: implications for addiction, posttraumatic stress disorder, and memory. *Neurosurgery Clinics of North America* 137–145.
- Blumenfeld H (2002) *Neuroanatomy through clinical cases*. Sunderland, MA: Sinauer Associates, Inc.
- Caspi A, Moffitt TE (2006) Gene-environment interactions in psychiatry: joining forces with neuroscience. *Nature Reviews Neuroscience* 7(7): 583–590.
- Dahlström A, Fuxe K (1964) Evidence for the existence of monoamine-containing neurons in the central nervous system. I. Demonstration of monoamines in the cell bodies of brain stem neurons. *Acta Physiologica Scandinavica* 62: 1–55.
- Daniel R, Pollmann S (2014) A universal role of the ventral striatum in reward-based learning: evidence from human studies. *Neurobiology of Learning and Memory* 114C: 90–100.
- Godfrey N, Borgland SL (2019) Diversity in the Lateral Hypothalamic input to the Ventral Tegmental Area. *Neuropharmacology* 154: 4–12.
- Huang W, King JA, Ursprung WW, and et al. (2014) The development and expression of physical nicotine dependence corresponds to structural and functional alterations in the anterior cingulate-precuneus pathway. *Brain and Behavior* 4(3): 408–417.
- Jerzemowska G (2016) Hypothalamic and Midbrain Cells, Tyrosine Hydroxylase, and Implications for Drug Addiction In: *Neuropathology of Drug Addictions and Substance Misuse*, Elsevier 3: 71–81.
- Jerzemowska G, Plucińska K, Piwka A, and et al. (2019) NMDA receptor modulation of the pedunculopontine tegmental nucleus underlies the motivational drive for feeding induced by midbrain dopaminergic neurons. *Brain Research* 1715: 134–147.

- Kolb B, Whishaw IQ (2003) *Fundamentals of human neuropsychology* (5th ed.). New York, NY: Worth Publishers.
- Koob GF, Le Moal M (2008) Addiction and the brain antireward system. *Annual Review of Psychology* 59: 29–53.
- Koob GF, Volkow ND (2010) Neurocircuitry of addiction. *Neuropsychopharmacology* 35(1): 217–238.
- Marino MAR, McDevitt RA, Gantz SC, and et al. (2020) Control of food approach and eating by a GABAergic projection from lateral hypothalamus to dorsal pons. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 117(15): 8611–8615.
- McGue M, Pickens RW, Svikis DS (1992) Sex and age effects on the inheritance of alcohol problems: a twin study. *Journal of Abnormal Psychology* 101(1): 3–17.
- Moore RY, Bloom FE (1978) Central catecholamine neuron systems: anatomy and physiology of the dopamine systems. *Annual Review of Neuroscience* 1: 129–169.
- Nolte J (2002) *The human brain: an introduction to its functional anatomy* (5th ed.). St. Louis, MO: Mos.
- Streather A, Bozarth MA (1987) Effect of dopamine-receptor blockade on stimulation-induced feeding. *Pharmacology Biochemistry and Behavior* 27: 521–524.
- Uhl GR, Grow RW (2004) The burden of complex genetics in brain disorders. *Archives of General Psychiatry* 61(3): 223–229.
- van Zessen R, Phillips JL, Budygin EA, and et al. (2012) Activation of VTA GABA neurons disrupts reward consumption. *Neuron* 73: 1184–1194.
- Wise RA (2013) Dual Roles of Dopamine in Food and Drug Seeking: The Drive-Reward Paradox. *Biological Psychiatry* 73(9): 819–826.

7. Stosunek osób po 60 roku życia do szczepień ochronnych przeciw grypie

Attitude of people over 60 to flu vaccinations

Kraus Joanna⁽¹⁾, Wypych-Ślusarska Agata⁽²⁾

⁽¹⁾ Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Epidemiologii, Wydział Nauk o Zdrowiu w Bytomiu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

⁽²⁾ Zakład Epidemiologii, Wydział Nauk o Zdrowiu w Bytomiu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Kraus Joanna: joannakraus@gmail.com

Słowa kluczowe: seniorzy, osoby starsze, profilaktyka, choroby zakaźne

Streszczenie

Wstęp: Najbardziej skuteczną i zarazem najtańszą formą profilaktyki grypy są szczepienia.

Cel i założenia: Celem pracy było poznanie postaw osób po 60 roku życia wobec szczepień ochronnych przeciw grypie.

Materiał i metody: Badanie przeprowadzono w 2018 r. metodą sondażową. Badaną grupę stanowiło 121 pacjentów szpitala Geriatrycznego w Katowicach. Uzyskane wyniki opracowano przy pomocy programu Excel Windows, następnie przedstawiono je w formie procentowej oraz liczbowej na rycinach. Do porównania proporcji osób zaszczepionych w stosunku do wykształcenia, płci i sytuacji ekonomicznej wykorzystano tabele przestawne.

Wyniki: Szczepienia przeciw grypie wśród osób starszych są mało popularne- poddało się im jedynie 26,67% ankietowanych. Najczęściej podawanymi argumentami, z powodu których seniorzy nie szczepili się były: brak zainteresowania tematem szczepień, brak wiary w skuteczność szczepień oraz strach przed powikłaniem po szczepionce. Osoby z wykształceniem minimum średnim oraz te w lepszej sytuacji ekonomicznej stanowiły większy odsetek poddających się szczepieniu przeciw grypie.

Wnioski: Szczepienie przeciwko grypie wśród seniorów jest mało popularne. Odsetek osób szczepiących się na grypę jest większy wśród osób z wykształceniem co najmniej średnim oraz w dobrej sytuacji materialnej. Istnieje potrzeba edukacji osób starszych na temat szczepień i korzyści z nich wynikających.

1. Wstęp

Zgodnie z definicją, grypa to „zespół objawów klinicznych związany z ostrym zakażeniem układu oddechowego, wywołanym przez wirusa grypy” (Szczeklik 2012). U ludzi zachorowania epidemiczne wywołują typy wirusa A i B, które powodują występowanie grypy sezonowej (Szczeklik 2012). W każdym sezonie epidemicznym grypa występuje z różnym nasileniem. Epidemie miejscowe zdarzają się zwykle co 1-3 lata, natomiast epidemie globalne i pandemie co 10-15 lat (Dziubek 2012). Zgodnie z danymi Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego - Państwowego Zakładu Higieny (NIZP-PZH), w Polsce liczba zachorowań na grypę systematycznie wzrasta (NIZP-PZH 2008-2019). Podczas gdy w 2008 roku wynosiła 227 346 przypadków zachorowań, to w roku 2018 było ich już 5 239 293, co daje wzrost o ponad 2000 % w ciągu 10 lat (NIZP-PZH 2008-2019). W roku 2019 zanotowano spadek zachorowań na grypę i odnotowano 4 790 033 przypadków.

Osoby, które chorowały na grypę nabywają krótką odporność pochorobową i tylko w stosunku do tego typu wirusa, który chorobę wywołał. Jednak z powodu nowych mutacji wirusa, w sytuacji gdy osoba nie ma jeszcze swoistych przeciwciał przeciw zmodyfikowanemu szczepowi, u niektórych ludzi może nastąpić ponowna infekcja (Dziubek 2012). Według danych Światowej Organizacji Zdrowia (ang. World Health Organization, WHO) 80-90% zgonów spowodowanych powikłaniami po grypie występuje u osób po 65 roku życia. Podstawową, a zarazem obecnie najskuteczniejszą metodą profilaktyki oraz kontroli grypy są szczepienia ochronne.

Choroby, którym można zapobiegać za pomocą szczepionek, stanowią duże obciążenie dla osób starszych. Ponadto z uwagi na wielochorobowość występującą u tych osób, choroby te są

również trudniejsze do zdiagnozowania i leczenia (Esposito i in. 2018). Infekcje są czwartą przyczyną zgonów seniorów (Grodzicki i in. 2007). Dodatkowo, choroby zakaźne zwiększają ryzyko hospitalizacji u osób z tej grupy (Esposito i in. 2018). Zapobieganie chorobom wieku starszego powoduje oszczędności w opiece zdrowotnej i kosztach społecznych (Esposito i in. 2018; Repetowska-Nyc 2016).

Celem badania było poznanie postaw osób po 60 roku życia wobec szczepień ochronnych przeciw grypie, w szczególności ocenę realizacji szczepień przeciw grypie wśród seniorów i identyfikację czynników wpływających na decyzję o szczepieniu bądź nieszczepieniu się.

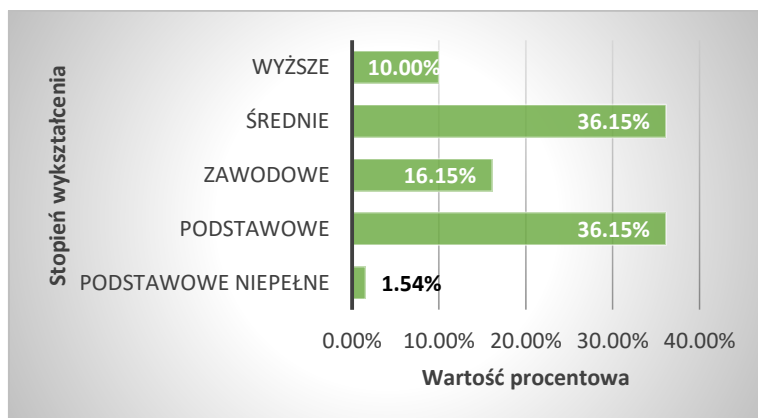
2. Materiał i metody

W okresie od października do listopada 2018 roku przeprowadzono badanie wśród 121 pacjentów Szpitala Geriatrycznego w Katowicach w wieku powyżej 60 lat. Wśród badanych było 82 (67,77%) kobiet i 39 (32,23%) mężczyzn. Narzędziem badawczym była ankieta wzorowana na raporcie Centrum Badania Opinii Społecznej (CBOS) dotyczącym stosunku Polaków do szczepień przeciwko grypie (https://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2016/K_172_16.PDF). Pytania kwestionariusza dotyczyły wiedzy, przekonań i zachowań związanych ze szczepieniami przeciw grypie. Na przeprowadzenie badania została wydana zgoda dyrektora szpitala. Udział w badaniu był dobrowolny. Pacjenci otrzymywali ankietę przy przyjęciu do szpitala oraz podczas przebywania już na sali chorych w oddziale.

Wyniki uzyskane z ankiet opracowano przy pomocy programu Excel Windows i przedstawiono w formie procentowej oraz liczbowej na rycinach.

3. Wyniki

Średni wiek respondentów wynosił dla kobiet $76,23 \pm 0,04$ lat, a dla mężczyzn $76,32 \pm 0,03$. Największa liczba badanych to osoby posiadające wykształcenie podstawowe oraz średnie (Rys. 1).



Rys. 1. Poziom wykształcenia respondentów.

Pacjentów poproszono o samoocenę ich zdrowia. Dokładne wyniki przedstawiono na Rys. 2. Osoby starsze najczęściej określały swój stan zdrowia jako średni (36,67%).

W minionym sezonie przeciwko grypie zaszczepiło się 26,67% badanych, 73,33% nie zdecydowało się na szczepienie.

Badanych poproszono o podanie powodów, dla których zdecydowali się zaszczepić (Rys. 3).

Ankietowani poddali się szczepieniu głównie dlatego, że mieli możliwość jego bezpłatnego wykonania (30,91%) oraz dlatego, iż zalecił im to lekarz podstawowej opieki zdrowotnej (16,36%).

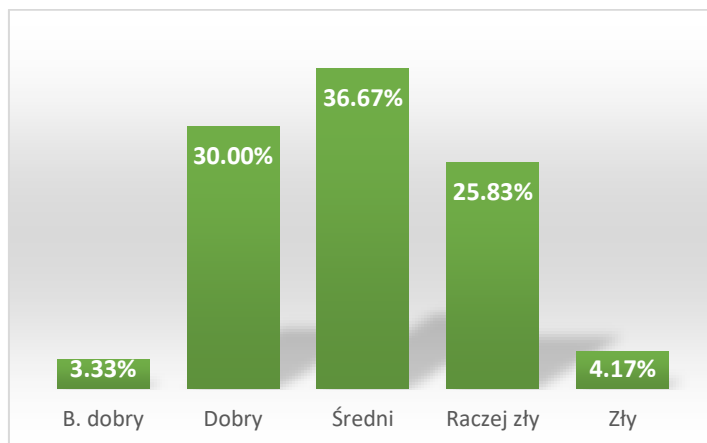
Osoby, które nie szczepiły się w ostatnich 12 miesiącach przeciw grypie, zapytano o powody ich decyzji, a wyniki przedstawiono na Rys. 4.

Największa liczba ankietowanych (28,26%) nie szczepiła się przeciw grypie, ponieważ w ogóle nie zastanawiała się nad tym. Porównywalnie często wymienianym powodem nieszczepienia się jest przekonanie, że ta forma uodporniania nie jest zbyt skuteczna (27,17%).

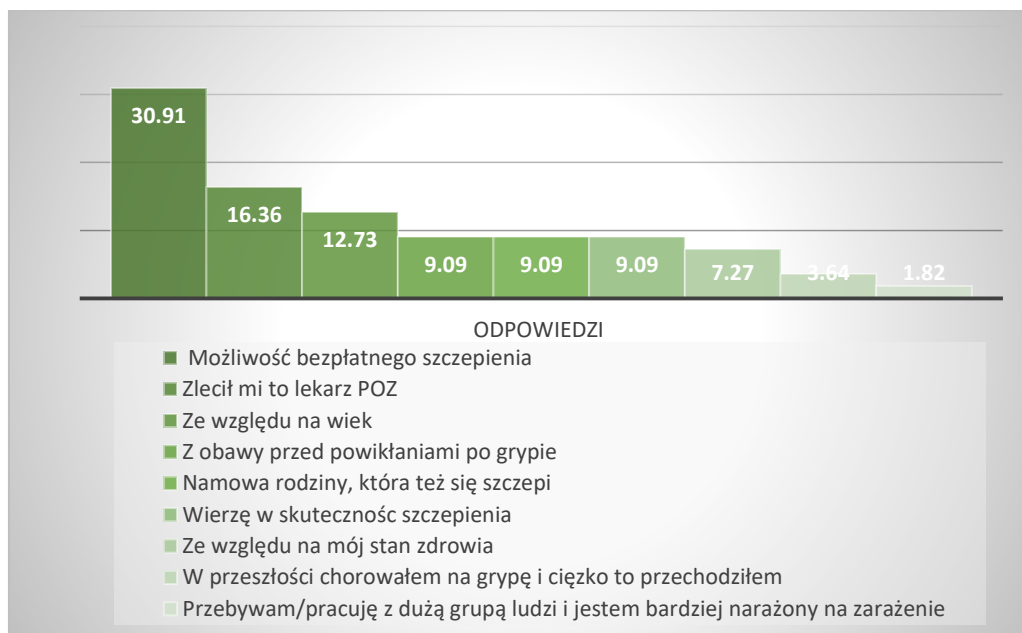
Osoby starsze zapytano również, czy zamierzają zaszczepić się w bieżącym sezonie (Rys. 5).

Ponad połowa osób starszych (52,10%) nie zamierza zaszczepić się przeciw grypie w obecnym sezonie epidemicznym, a co czwarty badany (25,21%) nie podjął jeszcze decyzji.

Porównano odsetek osób, które poddały się szczepieniu w zależności od ich wykształcenia (Rys. 6).



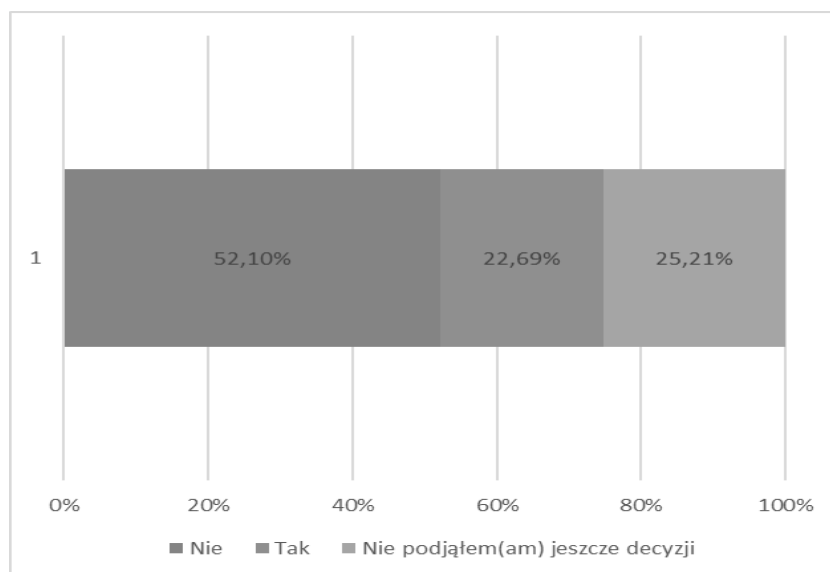
Rys. 2. Samoocena stanu zdrowia ankietowanych.



Rys. 3. Powody wykonania szczepienia.



Rys. 4. Powody nie szczepienia się przeciw grypie.



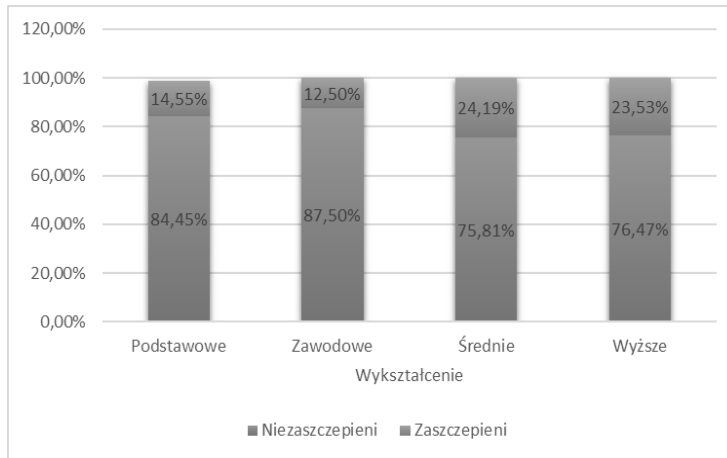
Rys. 5. Opinie respondentów na temat poddania się szczepieniu przeciw grypie w bieżącym sezonie.

Osoby z wykształceniem średnim i wyższym szczepiły się częściej niż osoby z wykształceniem podstawowym lub zawodowym. Podobne analizy przeprowadzono w odniesieniu do sytuacji ekonomicznej oraz płci badanych (Rys. 7, Rys. 8).

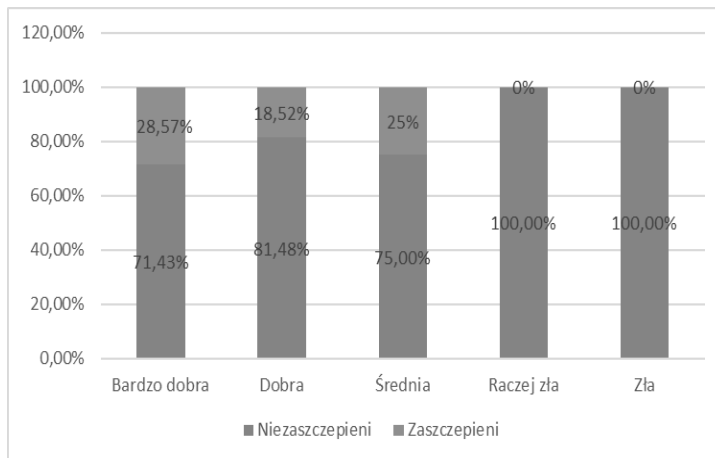
Największy odsetek osób szczepiących się przeciw grypie jest wśród osób oceniających swoją sytuację materialną jako bardzo dobrą (28,57%). Zbliżony wynik (25,0%) charakteryzuje respondentów, którzy określili swój stan materialny jako średni.

Częściej przeciwko grypie szczepili się mężczyźni (34,58%) (Rys. 8).

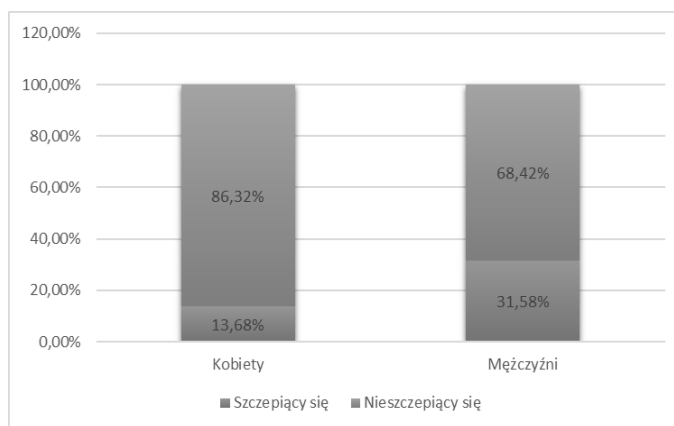
Badania i Rozwój Młodych Naukowców w Polsce



Rys. 6. Poziom wykształcenia respondentów a poddawanie się szczepieniu przeciw grypie.



Rys. 7 Sytuacja ekonomiczna ankietowanych a poddawanie się szczepieniu przeciw grypie.



Rys. 8. Odsetek osób szczepiących się wg płci.

4. Dyskusja

Pomimo tego, że szczepienia przeciwko grypie dla osób po 65 roku życia są coraz bardziej popularyzowane poprzez np. programy profilaktyczne realizowane przez samorządy, które zapewniają darmowy lub tylko częściowo odpłatny do nich dostęp, to niepokojący pozostaje nadal fakt niewystarczającego rozpowszechnienia szczepień w tej grupie wiekowej. Na taki stan rzeczy wskazuje analiza badania własnego- odsetek seniorów szczepiących się przeciwko grypie jest niewielki.

W 2003 roku WHO wezwało państwa członkowskie do zwiększenia zakresu szczepień wśród osób starszych do 75% do 2010 roku. Tylko jeden kraj (Szkocja) osiągnął wspomniany, 75% zasięg szczepień u osób starszych (w sezonie epidemicznym 2014/2015), natomiast wiele krajów zgłosiło wręcz spadek liczby szczepień w tej grupie wiekowej (Jorgensen i in. 2018). Najwyższy zasięg szczepień przeciwko grypie w Europie, w grupie osób powyżej 65 roku życia odnotowano w Grecji (44%, 2009 rok), na Cyprze (29%, 2008 rok) i we Francji (20%, 2008 rok) (Błazinska i in. 2018). Według tego samego raportu, Polska należała do grupy krajów o małym zasięgu szczepień przeciwko grypie sezonowej- w sezonie 2006–2007 Polska zgłosiła zaszczepienie poniżej 10% osób w wieku podeszłym (Błazinska i in. 2018). W roku 2015 wskaźnik wyszczepialności przeciwko grypie w Polsce był na poziomie ok. 3,4% całej populacji i wykazywał tendencję spadkową (URL:<http://opzg.pl/aktualnosci/rekomendacje-polskich-ekspertow-dotyczace-profilaktyki-grypy-wsezonie-epidemicznym-2016-2017/9>). W sezonie 2016-2017 zasięg szczepień przeciwko grypie wśród osób powyżej 65 roku życia w Polsce wynosił 6,87% przy medianie wynoszącej 47,1% (The ECDC report Seasonal influenza vaccination and antiviral use in EU/EEA Member States). W przeprowadzonym badaniu odsetek osób zaszczepionych powyżej 60 roku życia wyniósł 26,67%.

Kwestią nierozstrzygniętą jeszcze jest pytanie, czy obecna pandemia COVID-19 zmieni stosunek Polaków do szczepień ochronnych przeciwko grypie. W sezonie epidemicznym 2020/21 6% ankietowanych przez CBOS zaszczepiło się przeciw tej chorobie, a 14% deklарowało taką gotowość (https://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2020/K_154_20.PDF). W porównaniu do sezonu 2016/17 nie zmieniła się liczba osób zaszczepionych (6%), natomiast wyraźnie wzrósł odsetek deklarujących chęć szczepienia (7% w sezonie 2016/17).

Wielu autorów wskazuje, że jednymi z najważniejszych czynników decydujących o nieszczepieniu się przeciwko grypie wśród osób starszych są brak wiary w skuteczność szczepień oraz strach przed powikłaniami po szczepionce, co odzwierciedla niedostateczny stan wiedzy na ten temat wśród seniorów (Dymek-Skoczyńska i in. 2012; Łukomska 2009; https://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2013/K_169_13.PDF; Zawidzka i in. 2018). Przeprowadzone badanie również pokazało, że osoby starsze, obciążone wieloma schorzeniami przewlekłymi, nie podejmują tej formy profilaktyki ze względu m.in. na brak wiary w skuteczność szczepień i obawę przed powikłaniami po szczepionce.

Jak wynika z raportu CBOS dotyczącego opinii Polaków o szczepieniach przeciw grypie z 2013 i 2016 roku, chętniej szczepili się mieszkańcy dużych miast, osoby w dobrej sytuacji materialnej oraz osoby z wyższym wykształceniem, ponadto częściej robili to mężczyźni (https://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2013/K_169_13.PDF; Zawidzka i in. 2018). Podobne dane uzyskano w przeprowadzonym badaniu. Wśród osób biorących udział w badaniu wyraźnie częściej szczepiły się osoby z wyższym wykształceniem i o lepszej sytuacji materialnej. W badaniach innych autorów wskazuje się związek pomiędzy wpływem opinii i rekomendacji personelu medycznego, zwłaszcza lekarza podstawowej opieki zdrowotnej, na decyzje podjęte odnośnie szczepienia przez pacjentów korzystających z ich usług (Dymek-Skoczyńska i in. 2012). Wyniki badań własnych korespondują z powyższymi obserwacjami. Osoby starsze uznają autorytet lekarza i często dzięki jego zaleceniom, poddają się szczepieniom ochronnym.

Przeprowadzone badanie wykazało, że jednym z najistotniejszych czynników determinujących podjęcie decyzji o poddaniu się szczepieniu przeciw grypie była możliwość jego bezpłatnego wykonania. Na podobne wnioski wskazują inni autorzy (https://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2020/K_154_20.PDF). Wydaje się, że najodpowiedniejszym

rozwiązaniem byłoby wprowadzenie ogólnodostępnego systemu bezpłatnych szczepień dla wszystkich osób starszych.

Argumenty osób nieszczepiących się wynikają głównie z braku odpowiedniej wiedzy o chorobie i skutkach jej powikłań, a także z braku zalecenia szczepień ze strony wielu lekarzy, w tym lekarzy pierwszego kontaktu (Górska-Ciebiada i in. 2015). Jak wynika z przeprowadzonego badania, bardzo ważną rolę w promowaniu profilaktyki przeciw grypowej pełnią lekarze podstawowej opieki zdrowotnej, na których opinii i poleceniu opierają się pacjenci. Rolą personelu medycznego powinno być rzetelne udzielanie odpowiedzi na nurtujące pacjentów pytania związane ze szczepieniem przeciwko grypie oraz z powikłaniami tej choroby, na co również wskazują inni autorzy (Górska-Ciebiada i in. 2015; Dorożyński i in. 2014). Warto zauważyć, że wśród powodów nieszczepienia się, w przeprowadzonym badaniu, osoby starsze najczęściej wymieniały brak zainteresowania tematem szczepień, na co wskazują również inni autorzy (Dorożyński i in. 2014).

Chcąc zmienić trend wyszczepialności w Polsce należy zwrócić uwagę na rolę edukacji w zakresie korzyści wynikających z poddawania się szczepieniom przeciw grypie, przynoszących korzyści zarówno w wymiarze medycznym jak i ekonomicznym, a także podnoszenia wiedzy społeczeństwa na temat możliwych odczynów poszczepiennych, które często są mylone z niepożądanymi odczynami poszczepiennymi. Konieczne są również działania informujące pacjentów o możliwych konsekwencjach zdrowotnych oraz finansowych związanych z zachorowaniem na grypę (np. wykupienie leków).

5. Wnioski

- a) Popularność szczepień przeciwko grypie wśród osób starszych jest niewielka. Obserwuje się stosunkowo niski odsetek osób starszych, którzy korzystają z tego typu profilaktyki.
- b) Czynnikiem wpływającym na podjęcie decyzji o zaszczepieniu się, były: możliwość bezpłatnego szczepienia, zalecenie tego szczepienia przez lekarza podstawowej opieki zdrowotnej oraz wiek respondentów.
- c) Czynnikiem, które pacjenci najczęściej wymieniali jako przyczyny rezygnacji ze szczepień, były: brak zainteresowania tematem szczepień, brak wiary w skuteczność szczepień oraz strach przed powikłaniem po szczepionce.
- d) Większy odsetek osób z wykształceniem co najmniej średnim, a także wyższy odsetek osób o lepszej sytuacji materialnej podejmuje decyzję o zaszczepieniu się przeciw grypie.
- e) Potrzebna jest rzetelna edukacja zdrowotna osób starszych, która będzie uświadamiać tę grupę o korzyściach, jakie wynikają z poddawania się szczepieniom.

6. Literatura

- Blazinska L, Duric P, Rusnak M, et. al. Seasonal influenza vaccination coverage: EHIS survey results versus OECD statistics.
URL:<https://eresearch.qmu.ac.uk/bitstream/handle/20.500.12289/9060/9060aam.pdf?sequence=1&isAllowed=y>; data dostępu: 10.06.2019
- Dorożyński J, Kałucka S (2014) Szczepienie przeciw grypie wśród osób w średnim i starszym wieku. *Geriatrics* 8:1-7.
URL:https://www.akademiamedycyny.pl/wpcontent/uploads/2016/05/201403_Geriatrics_003.pdf; 10.06.2019
- Dymek-Skoczyńska A, Stanisławska J, Drozd E, i in. (2012) Szczepienia przeciw grypie u osób w wieku podeszłym – czynniki determinujące decyzję pacjentów, *Nowiny Lekarskie*; 81(1): 21–25.
- Dziubek Z (2012) *Choroby zakaźne i pasożytnicze*. Warszawa: PZWL Wydawnictwo Lekarskie.
- Esposito S, Franco E, Gavazzi G, et al. (2018) The Public health value of vaccination for seniors in Europe. *Vaccine*. 36 (19): 2523-2528.
- Górska-Ciebiada M, Saryusz-Wolska M, Ciebiada M, i in. (2015) Szczepienia ochronne u osób starszych chorych na cukrzycę. *Geriatrics* 9: 79-87.

- URL:http://www.akademiamedycyny.pl/wpcontent/uploads/2017/02/201001_geriatria_szczepienia_ochronne_ciebiada.pdf; data dostępu: 10.06.2019
- Grodzicki T, Kocemba J, Skalska A (2007) Geriatria z elementami gerontologii ogólnej. Podręcznik dla lekarzy i studentów. Gdańsk: Via Medica
- Szczeklik A, (2012) Interna Szczeklika: Podręcznik chorób wewnętrznych. Kraków: Medycyna Praktyczna, 2203–2209.
- Jorgensen P, Mereckiene J, Cotter S, et al. (2018) How close are countries of the WHO European Region to achieving the goal of vaccinating 75% of key risk groups against influenza? Results from national surveys on seasonal influenza vaccination programmes, 2008/2009 to 2014/2015. *Vaccine*; (36): 442-452.
- Centrum Badań Opinii Społecznej (2016). Polacy o szczepieniach przeciw grypie.
URL: https://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2016/K_172_16.PDF; data dostępu: 10.06.2019
- Centrum Badań Opinii Społecznej (2013). Stosunek do szczepień przeciw grypie.
URL: https://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2013/K_169_13.PDF; data dostępu: 10.06.2019
- Centrum Badań Opinii Społecznej (2020). Polacy o szczepieniach przeciw COVID-19 i grypie. URL: https://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2020/K_154_20.PDF
- Łukomska A (2009) Determinanty szczepień przeciw grypowych wśród osób w starszym wieku. *Gerontologia Polska*; 17(3): 114-119.
- Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego- Państwowy Zakład Higieny (2008-2019). Zakład Epidemiologii Chorób Zakaźnych i Nadzoru, Pracownia Monitorowania i Analizy Sytuacji Epidemiologicznej; Meldunki o zachorowaniach na choroby zakaźne, zakażeniach i zatruciach w Polsce.
URL: http://www.old.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/index_p.html#01; data dostępu: 05.05.2021
- Rekomendacje polskich Ekspertów dotyczące profilaktyki grypy w sezonie epidemicznym 2016/2017. URL: <http://opzg.pl/aktualnosci/rekomendacje-polskich-ekspertow-dotyczace-profilaktyki-grypy-wsezonie-epidemicznym-2016-2017/9>; data dostępu: 10.06.2019
- Repetowska-Nyc M (2016) Opieka medyczna nad osobami w podeszłym wieku u progu rewolucji demograficznej. *Kontrola Państwowa* 1 numer specjalny: 15-19.
- The European Centre of Disease Prevention and Control (ECDC) 2018. Seasonal influenza vaccination and antiviral use in EU/EEA Member States - Overview of vaccine recommendations for 2017-18 and vaccination coverage rates for the 2015–16 and 2016–17 influenza seasons.
URL: <https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/documents/seasonal-influenza-antiviral-use-2018.pdf>; data dostępu: 10.06.2019
- Zawadzka M, Nazar E, Kamińska M, i in. (2018) Szczepienia seniorów – profilaktyka chorób zakaźnych na przykładzie szczepienia przeciw grypie. *Innowacje w Pielęgniarstwie i Naukach o Zdrowiu*; 2 (3): 81-90.

8. Życie młodych ludzi może być ciężkie - odporność na kofeinę

Life can be hard for young people - resistance to caffeine

Agata Macionga, Wioletta Szywacz, Małgorzata Poręba, Sylwia Mielcarska, Kamila Stopińska

Katedra i Klinika Chorób Wewnętrznych, Nefrologii i Diabetologii, Wydział Lekarski, Śląski Uniwersytet Medyczny, Zabrze

Opiekun naukowy: dr Nikola Szweda-Gandor

Agata Macionga: agamacionga@gmail.com

Słowa kluczowe: polimorfizm, ADORA2A, CYP1A2, rs5751876, rs762551

Streszczenie

Kofeina jest jedną z najczęściej spożywanych substancji na świecie. Wpływa na ludzki organizm w sposób bardzo wszechstronny, oddziałując na wiele jego układów. Spożycie tego alkaloidu w dawce większej niż 300mg/dzień może prowadzić do wystąpienia niepożądanych reakcji.

Efekty spożycia kofeiny są wywołane przez blokowanie receptorów adenyliny, zwłaszcza A2. Dlatego też warianty genu ADORA2A powodują osobniczo zmienne reakcje, takie jak wpływ na wydolność organizmu, bezsenność, ryzyko rozwoju zaburzeń lękowych, czy produkcję łez.

Kofeina metabolizowana jest przez cytochrom P450 izozym 1A2. Różnice w wariantach genowych CYP1A2 znacząco wpływają na prędkość metabolizmu korelując z hemodynamicznym i ergogenicznym działaniem kofeiny oraz z ryzykiem wystąpienia cukrzycy typu II.

1. Wstęp

1.1 Kofeina w diecie

Spożycie alkaloidu jakim jest kofeina stało się wśród ludzi absolutnie powszechne. Badania przeprowadzone w USA wykazały że ponad 85% populacji dorosłych mieszkańców tego kraju regularnie spożywa kofeinę, a średnie dzienne jej spożycie wynosi około 180 mg/dzień, co odpowiada dwóm filiżankom kawy (Fulgoni i in. 2015). Dane wskazują, że najwięcej kofeiny w Stanach Zjednoczonych spożywali dorośli w wieku 51-70 lat, przyswajając 213 mg/dzień. Dzieci w przedziale wiekowym 4-8 lat spożywały średnio 15 mg/dzień, w przedziale 9-13 lat 26 mg/dzień, a w przedziale 14-19 lat 61 mg/dzień. Obserwowany wyraźny wzrost konsumpcji kofeiny wśród dzieci od lat 90. wynika ze zwiększonego spożycia napojów gazowanych zawierających kofeinę (Drewnowski i Rehm 2016).

W dalszym ciągu największymi źródłami kofeiny w diecie jest kofeina pochodzenia naturalnego zawarta w kawie i herbacie. Są to jedne z najczęściej globalnie spożywanych napojów. W latach 2020/2021 na całym świecie zużyto około 166,63mln 60 kilogramowych worków kawy, co oznacza niewielki wzrost w porównaniu ze 164 mln worków w poprzednim roku (Conway 2021).

2. Opis zagadnienia

W tym artykule przybliżymy skutki spożycia kofeiny, jej metabolizm oraz jak różne warianty genowe wpływają na prędkość rozkładu kofeiny w organizmie oraz na różnice w efektach wywołanych spożyciem kofeiny.

3. Przegląd literatury

Kofeina jest najpopularniejszym na świecie psychostymulantem przez swoją zdolność pobudzania OUN (ośrodkowego układu nerwowego). Jej najbardziej pożądanym i cenionym przez konsumentów działaniem na organizm jest zmniejszenie uczucia senności. Powoduje wiele pozytywnych efektów min. przedłuża wydolność umysłową, usprawnia myślenie poprzez ułatwienie koncentracji i skrócenie czasu reakcji psychicznych. Kofeina pobudza również ośrodki wegetatywne w tym oddechowy i naczynio-ruchowy przez co znalazła zastosowanie w przedtreningowych suplementach diety wspomagających aktywność fizyczną. Poprzez pobudzenie ośrodków

naczynioruchowych dochodzi do przyspieszenia akcji serca i zwiększenie jego ukrwienia oraz do podwyższenia ciśnienia tętniczego krwi (Wanat i Woźniak-Holecka 2011).

3.1 Nadużywanie kofeiny

Regularne spożycie kofeiny w dawce powyżej 300 mg/dobę może prowadzić w skrajnych przypadkach do przewlekłego zatrucia. Charakterystyczna, obserwowana u osób nadużywających kofeinę, jest sinusoida pobudzenia - tuż po spożyciu - a następnie osłabienia organizmu. Dochodzi w takim przypadku do zachwiania równowagi organizmu z widocznymi naprzemiennymi fazami: szczytu aktywności umysłowej i fizycznej oraz zmęczeniem z apatią. Nadużywanie kofeiny i uzależnienie od niej stają się coraz bardziej powszechne. Duże dawki tego alkaloidu mogą doprowadzić do występowania charakterystycznych objawów ze strony różnych układów organizmu min: układu pokarmowego, sercowo-naczyniowego czy nerwowego. Przedawkowując kofeinę możemy zaobserwować pojawienie się stanu niepokoju, potów, drżeń mięśniowych, drgawek, niemożności skupienia uwagi czy bezsenności oraz objawów żołądkowo-jelitowych i częstomoczu (Mandel 2002). Z bardziej niepokojących reakcji może dojść również do tachykardii i niemiarowości czynności serca. Objawy niepożądane ze strony pracy serca tłumaczy się poprzez nadmierne pobudzenie sercowych receptorów β_1 jako efekt hamowania działania adenozyliny przez kofeinę (Capelletti i in. 2015). W badaniach przeprowadzonych na 9517 dorosłych osobach nie wykazano wcześniej uznawanego związku pomiędzy spożyciem kofeiny a zwiększonym ryzykiem wystąpienia choroby refluksowej przełyku, owrzodzeniem żołądka oraz dwunastnicy (Shimamoto i in. 2013).

3.2 Mechanizm działania

Powyżej opisane skutki spożycia kofeiny są wynikiem jej zdolności do blokowania receptorów adenozyliny, najbardziej podtypów A1 i A2A. Kofeina będąc kompetencyjnym antagonistą tych receptorów blokuje je i powoduje zwiększenie uwalniania dopaminy, noradrenaliny i glutaminianu.

Wydaje się, że receptory A2A występujące wraz z receptorami dopaminergicznymi w zwojach podstawy mózgu, tj. ciałach prążkowanych i gałce bladej, mają fundamentalne znaczenie dla stymulującego działania kofeiny, przez co ich zablokowanie w prążkowie jest odpowiedzialne za psychomotoryczne działanie kofeiny (Svenningsson i in. 1999). Kofeina również zwiększa neurotransmisję dopaminy poprzez dodatkowe mechanizmy związane z blokowaniem presynaptycznych receptorów A1 oraz postsynaptycznych receptorów A1, które tworzą heteromery z receptorami D1 (Quarta i in. 2004 Ciruela i in. 2006 Ferré 2008).

Kofeina posiada także zdolność do zwiększenia stężenia wewnątrzkomórkowego jonów wapnia poprzez uwalnianie ich z siateczki sarkoplazmatycznej oraz poprzez hamowanie ich wychwytu zwrotnego. Dzięki tym mechanizmom kofeina może zwiększać kurczliwość mięśni (Cappelletti 2015).

Kofeina zwiększa wydzielanie kortyzolu poprzez zwiększenie produkcji ACTH (hormonu adrenokortykotropowego) w przysadce mózgowej.

Tolerancja na kofeinę rozwija się w wyniku częstej i powtarzanej na nią ekspozycji, badania sugerują, że codzienne spożycie kofeiny powoduje częściową, ale nie całkowitą tolerancję. Sprawdzone jak regularne spożycie kofeiny wpływa na wydzielanie kortyzolu. U konsumentów spożywających umiarkowane dawki kofeiny, kilkukrotnie w ciągu dnia, wykazano, że podwyższenie poziomu kortyzolu może wystąpić w godzinach popołudniowych. Osoby przyjmujące regularnie dawki 300 mg na dobę charakteryzowały się szczególnie dużą reaktywnością osi podwzgórze – przysadka - kora nadnerczy. Co ciekawe, reaktywność ta została zniesiona u osób przyjmujących większe dawki (Lovallo 2005).

W badaniu przeprowadzonym na szczurach, wykazano istnienie przeciwnych modulacyjnych ról receptorów adenozynowych A1 i A2A w uwalnianiu glutaminianu i dopaminy w skorupie jądra półleżącego.

Zaproponowano także, że tolerancja po przewlekłej ekspozycji na kofeinę na uwalnianie dopaminy i glutaminianu, przypisywana jest mechanizmowi, w którym pośredniczy receptor A1 (Quarta 2004).

3.3 Polimorfizmy genu ADORA2A

Efekty wywoływane przez kofeinę są osobniczo zmienne. Przyczyn różnorodności można dopatrywać się w różnicach genetycznych. Bardzo istotne znaczenie ma gen znajdujący się na chromosomie 22, ADORA2A kodujący receptor adenozyliny A2a (Erblang i in). W genie tym do tej pory przebadano 11 SNP (polimorfizmów pojedynczego nukleotydu).

W badaniu z podwójną ślepą próbą sprawdzono zależność pomiędzy wariantami genowymi rs5751876 a wydolnością organizmu w trakcie ćwiczeń u 22 mężczyzn. Wyniki sugerują, że spożycie kofeiny może mieć działanie ergogeniczne dla nosicieli alleli C. Badanie to jest w sprzeczności z badaniem przeprowadzonym na grupie kobiet, w którym wyniki świadczyły, że nosiciele alleli ADORA2A C nie odczuwają poprawy wydajności wysiłkowej po spożyciu kofeiny. Przeprowadzone badania różniły się nie tylko płcią badanych ale również rodzajem wykonywanych ćwiczeń. Mężczyźni byli oceniani pod kątem zmiany w mocy, wytrzymałości mięśniowej i wydolności sprinterskiej, natomiast w badaniu na kobietach skupiono się na sprawdzeniu wytrzymałości aerobowej. Ograniczeniami obu badań była mała grupa badana (Grgic i in 2020).

We Francji zostało przeprowadzone badanie sprawdzające wpływ sześciu różnych SNP genu ADORA2A na sen. Sprawdzono polimorfizmy pojedynczego nukleotydu rs5751876, rs2298383, rs3761422, rs5751862, rs2236624 oraz rs4822492. Grupa 1026 osób została podzielana na podgrupy w zależności od ilości spożywanej dziennie kofeiny. U konsumentów niskich ilości kofeiny - poniżej 300 mg dziennie kombinacja polimorfizmów ADORA2A wpływała na całkowity czas snu oraz ryzyko dolegliwości związanych ze snem i bezsenność. Dla grupy nadużywającej kofeiny - spożywającej więcej niż 300mg/dzień nie wykazano różnic pomiędzy poszczególnymi genotypami. Nie zależnie od wariantu genu ADORA2A, znacząco czas snu zmniejszał się, a częstość występowania bezsenności i zaburzeń prawidłowego snu wzrastała. Istotny wpływ wariantów genetycznych na całkowity czas snu był widoczny tylko w grupie spożywającej bardzo małe ilości kofeiny 0–50 mg. Osoby posiadające allel T zarówno homozygotyczny jak i heterozygotyczny w rs5751876 i rs3761422 odznaczały się znacznie krótszym całkowitym czasem snu. W analizie rs2298383 wykazano natomiast, że allel T jest związany z wydłużeniem snu w porównaniu z homozygotycznymi nosicielami alleli C. Również z dłuższym czasem snu powiązany został allel G w rs4822492 zarówno w konfiguracji homozygotycznej jak i heterozygotycznej. Ryzyko zaburzeń snu było znacznie niższe w przypadku CT i TT w porównaniu z nosicielami genotypów CC dla rs5751876. Wyższe natomiast było w przypadku nosicieli TT w porównaniu z CC dla rs2298383 oraz w przypadku GG dla rs4822492 w porównaniu z nosicielami genotypów CC w grupie spożywającej kofeinę w ilości poniżej 300mg/dzień. Wyniki te zostały dostosowane do wieku uczestników, płci oraz ilości wypalanego tytoniu (Erblang i in).

Kofeina, zwłaszcza w dużych dawkach znana jest ze swojego działania anksjogenego. Gen receptora adenozyliny A2A (ADORA2A) SNP rs5751876 podejrzewany jest o odgrywanie roli w patogenezie lęku i zaburzeń lękowych. Nosiciele genotypu TT mają większe ryzyko niż nosiciele CT/CC wystąpienia tych zaburzeń. W Niemczech przeprowadzono badanie w którym starano się powiązać czynniki genetyczne, stężenie kofeiny na neuropsychologiczny poziom przetwarzania bodźców emocjonalnych. Do oceny reakcji psychicznej wykorzystano odruch zaciśnięcia powiek na widok obrazów nacechowanych negatywnie jako obiektywnego i pośredniego badania zaburzeń lękowych. Aktywność mięśnia okrężnego oka, odpowiedzialnego za badaną reakcję mierzona była za pomocą EMG (elektromiogramu). U nosicieli genotypów ryzyka, czyli homozygot TT w porównaniu z innymi genotypami zaobserwowano najwyższy poziom lęku po podaniu kofeiny w odpowiedzi na nieprzyjemne obrazy, efekt ten dotyczył w szczególności płci żeńskiej (Domschke i in).

Kolejne badanie sprawdzało warianty SNP ADORA2A: rs5751862, rs5760405, rs11704959, rs2298383, rs3761422, rs2267076 i rs5751876 oraz dziewięć SNP genu ADORA1: rs9660662, rs1874142, rs10920568, rs12135643, rs3766566, rs3766560, rs3753472, rs16851030 oraz rs12744240.

Zbadano, czy powyższe warianty genowe mogą wpływać na ilość nawykowego spożycia kofeiny. Wśród grupy częstych konsumentów kofeiny, spożycie kawy przez osoby z genotypem TT w rs5751876 i rs3761422 było minimalnie większe, chociaż nieistotne statystycznie niż u osób z CC

i CT. Wynik ten zaprzecza hipotezie, że osoby z genotypem odpowiedzialnym za lęk po kofeinie będą stronić od spożywania kofeiny. W przypadku pozostałych genotypów nie wykazano korelacji.

Również w tym badaniu sprawdzono czy regularne przyjmowanie kofeiny może osłabiać jej działanie lękotwórcze. Anksjogeny wpływ kofeiny zaobserwowano tylko u osób, które zwykle spożywały małe dawki lub nie spożywały kofeiny. Osoby przyjmujące większe regularne ilości kofeiny, cechowały się wykształceniem znacznej tolerancji i w badaniu po podaniu początkowym 100mg a następnie 150mg nie wykazały cech zwiększonego poziomu lęku.

Następnie skorelowano powyżej wymienione polimorfizmy pojedynczych nukleotydów genów ADORA2A i ADORA1 z wyjściowym lękiem, bólem głowy lub czujnością i nie wykazano powiązań.

W przypadku SNP ADORA2A rs5751876, dla którego powyżej opisano powiązanie z lękiem w tym badaniu po podaniu kofeiny również zwiększał się niepokój w grupie z genotypem TT, ale nie w grupach z genotypem CC lub CT. Podobne wyniki znaleziono dla rs3761422, gdzie genotyp TT również korelował z lękiem po kofeinie.

W przeciwieństwie do wymienionych SNP ADORA2A, nie stwierdzono związku lęku wywołanego kofeiną z żadnym SNP ADORA1 (Rogers i in 2010).

Bardzo ciekawy wpływ kofeiny został zbadany w Japonii. Ponieważ kofeina zwiększa wydzielanie gruczołów zewnątrzwydzielniczych, min. powodując wydzielanie kwasu żołądkowego, postanowiono sprawdzić, czy kofeina może również zwiększać wydzielanie łez w gruczołach łzowych. Wykazano, że zwiększa ona objętość łez, których ilość zależna jest od polimorfizmów genów ADORA2A oraz CYP1A2.

W badaniu oceniano wysokości menisku filmu łzowego. U osób z genotypami TC i CC w rs5751876 były one znacznie większe niż u osób z genotypem TT a w rs2298383 u osób z CT i TT były znacznie większe niż u osób z CC.

Objętość łez jest określana przez równowagę między wytwarzaniem łez w gruczołach łzowych a odprowadzaniem ich przez system drenażu łez. Mechanizmem, w którym podawanie kawy prowadzi do zwiększenia objętości łez, jest prawdopodobnie stymulowanie gruczołów do produkcji łez (Arita i in.).

3.4 Metabolizm

Istnieją znaczne różnice międzyosobnicze w metabolizmie, klirensie i eliminacji kofeiny i jej metabolitów. Wynikają one z wielu czynników zewnętrznych między innymi z palenia tytoniu, spożytych pokarmów, szybkości opróżniania żołądka, ciąży, chorób wątroby i układu krążenia, infekcji czy jednoczesnego zażywania narkotyków.

3.5 Warianty genowe CYP1A2

Kofeina jest alkaloidem metabolizowanym w wątrobie przez enzym wykazujący zdolność monooksygenazy CYP1A2 (system oksydazy cytochromowej P450 izozym 1A2) do trzech substancji: paraksyntyny, teobrominy i teofiliny, które są następnie wydalane z moczem. Każda z powyżej wymienionych dimetyloksantyn wywiera dalszy wpływ na organizm (Thorm 2012).

Enzym cytochromu P450 ma dużą zmienność genetyczną. Wiele polimorfizmów pojedynczych nukleotydów może przyspieszyć lub spowolnić metabolizowanie kofeiny w organizmie.

Polimorfizm pojedynczego nukleotydu o rs762551 zmienia indukowalność i aktywność enzymu CYP1A2 i na jego podstawie można klasyfikować osoby jako ludzi z szybkim lub wolnym metabolizmem kofeiny. Osoby posiadające allel C, czyli z genotypem AC lub CC to osoby wolno metabolizujące. Podział ten można również uznać na podstawie rs2472300.

W badaniu przeprowadzonym na stu jeden Kanadyjczykach, sprawdzono, czy zmienność genu CYP1A2 rs762551, wpływa na metabolizm kofeiny, modyfikując ergogeniczne działanie kofeiny w 10-kilometrowej jeździe na rowerze na czas.

Zaobserwowano znaczącą interakcję pomiędzy polimorfizmem pojedynczego nukleotydu a kofeiną. Wyraźną poprawę wydajności, zaobserwowano zarówno w przypadku dawek kofeiny 2

mg, jak oraz aż 6,8% w przypadku dawki 4 mg · kg⁻¹ u osób z genotypem AA, które są uznawane za szybkich metabolizatorów kofeiny (Guest 2018).

Naukowcy postanowili sprawdzić jakie warianty genowe wpływają na parametry hemodynamiczne i psychoaktywne wywołane kofeiną. Przebadano polimorfizmy nukleotydów następujących genów: ADORA2A rs5751876, rs2298383, rs35320474, rs4822492, genu DRD2 rs55900980 i CYP1A2 rs762551 i rs2069514. Wykazano, że genotyp CC CYP1A2 w rs762551 był silnie powiązany ze zmianą ciśnienia krwi wywołaną spożyciem kofeiny, szczególnie u osób z niskim nawykowym spożyciem kofeiny – poniżej 90 mg. Wśród uczestników spożywających więcej niż 90 mg dziennie kofeiny genotyp ADORA2A rs5751876 TT nie wykazał istotnego wzrostu skurczowego ciśnienia krwi, a genotyp CC CYP1A2 rs762551 nie korelował istotnie statystycznie ze wzrostem skurczowego i rozkurczowego ciśnienia krwi. Polimorfizmy genetyczne nie wpływały na zdolności umysłowe w grupie przyjmującej kofeinę. Nie zaobserwowano żadnej różnicy między powyższymi polimorfizmami genów dla parametrów hemodynamicznych i psychoaktywnych

W grupie o dziennym spożyciu kofeiny mniejszym niż 90 mg / dobę: zmiana skurczowego ciśnienia krwi dla genotypu CC CYP1A2 rs762551 była wyższa niż w przypadku genotypów AA / CA (Tatsuya 2019).

Badanie przeprowadzone na reprezentatywnej grupie 7607 pacjentów, sprawdzało korelację pomiędzy wariantami genowymi CYP1A2 a wystąpieniem zespołu metabolicznego.

Wykazano zależność pomiędzy BMI a spożyciem kawy. Już umiarkowane, regularne spożycie kawy korelowało z niższym BMI w porównaniu z grupą niespożywającą kofeiny. Poziom kofeiny wśród osób z wolniejszym metabolizmem może być wyższy niż u osób z szybkim metabolizmem, przez co zmniejszenie ryzyka rozwoju cukrzycy typu drugiego wynika z ochronnego działania kofeiny. Trzy z pięciu SNP CYP1A2 były związane z ryzykiem wystąpienia cukrzycy: rs762551, rs2472304, and rs2470890. Jeden SNP - rs2470890, oddziałujący z metabolizmem kofeiny i spożywaniem kawy, wykazywał znaczenie tylko w grupie osób regularnie spożywającej kofeinę. Pozostałe dwa SNP: rs762551 i rs2472304 nie wykazywały interakcji ze spożyciem kofeiny i miały tendencję do promowania cukrzycy typu drugiego. Badanie to również wykazało powiązanie między genotypem a spożyciem kawy. Obecność allelu C w rs2470890 powodowało mniejsze spożycie kofeiny (Platt 2016).

4. Podsumowanie

W badaniu opisaliśmy polimorfizmy pojedynczych nukleotydów genów ADORA2A i CYP1A2 i ich wpływ na metabolizm kofeiny.

W przypadku genu ADORA2A najbardziej zbadanym polimorfizmem jest rs5751876, którego allel C wykazuje wpływ ergogeniczny, allel T skracał całkowity czas snu, zwiększał ryzyko wystąpienia zaburzeń lękowych i snu, powodował minimalnie zwiększone spożycie kofeiny i zwiększenie wysokości menisku łzowego, ale nie korelował z wartościami ciśnienia krwi. Podobne własności wykazywał rs3761422 również powodując zmniejszenie czasu snu i korelował z działaniem anksjogennym. Istotny również jest rs2298383, który korelował z czasem i zaburzeniami snu oraz wysokością menisku łzowego.

W przypadku genu CYP1A2 najczęściej opisywanym polimorfizmem jest rs762551, który powiązany został z podziałem na szybki i wolny metabolizm kofeiny i jej ergogeniczne działanie oraz wpływ na rozwój zespołu metabolicznego w zakresie ryzyka rozwoju nadciśnienia i cukrzycy typu II. Rs2472304 również zwiększał szanse na rozwój cukrzycy.

Opisane w artykule badania wskazują na bardzo dużą, genetyczną zmienność osobniczą w działaniu kofeiny na organizm ludzki. Ten powszechnie stosowany alkaloid daje różne efekty hemodynamiczne, w różnoraki sposób pobudza organizm, polepsza wydolność fizyczną, pobudza wydzielanie gruczołów zewnętrznych, wpływa na rozwój zespołu metabolicznego a to jedynie część zbadanych różnic.

Badania wskazują jednakże, że po przekroczeniu dawki granicznej kofeiny, powszechnie przyjmowanej za więcej niż 300 mg na dzień, mogą występować efekty spożycia niezależne od genotypu.

5. Literatura

- Arita R, Yanagi Y, Honda N, i in. (2012) Caffeine Increases Tear Volume Depending on Polymorphisms within the Adenosine A2a Receptor Gene and Cytochrome P450 1A2, *Ophthalmology* 119(5): 972-978
- Cappelletti S, Piacentino D, Sani G i in. (2015). Caffeine: cognitive and physical performance enhancer or psychoactive drug?. *Current neuropharmacology*,13(1): 71–88.
- Conway J (2021) Global coffee consumption 2012/13-2020/21 (in million 60kg bags) *Statistica Consumer Goods & FMCG Non-alcoholic Beverages*
- Domschke K, Gajewska A, Winter B, i in. (2012) ADORA2A Gene variation, caffeine, and emotional processing: a multi-level interaction on startle reflex, *Neuropsychopharmacology* : official publication of the American College of Neuropsychopharmacology, 37(3): 759–769.
- Drewnowski A, Rehm CD (2016) Sources of Caffeine in Diets of US Children and Adults: Trends by Beverage Type and Purchase Location *Nutrients* 10;8(3):154.
- Erlblang M, Drogou C, Gomez-Merino, i in. (2019) The Impact of Genetic Variations in ADORA2A in the Association between Caffeine Consumption and Sleep *Genes* 10(12): 1021.
- Fulgoni 3rd VL, Keast DR, Lieberman HR (2015) Trends in intake and sources of caffeine in the diets of US adults: 2001-2010 *The American Journal of Clinical Nutrition*, 101(5):1081-7.
- Grgic J, Pickering C, Bishop DJ, i in. (2020) ADOR2A C Allele Carriers Exhibit Ergogenic Responses to Caffeine Supplementation *Nutrients*. Mar 11;12(3):741
- Guest N, Corey P, Vescovi J, i in. (2018) Caffeine, CYP1A2 Genotype, and Endurance Performance in Athletes, *Medicine & Science in Sports & Exercise*: 50(8): 1570-1578
- Lovallo WR, Whitsett TL, al'Absi M, i in. (2005). Caffeine stimulation of cortisol secretion across the waking hours in relation to caffeine intake levels. *Psychosomatic medicine*, 67(5), 734–739.
- Mandel HG (2002) Update on caffeine consumption, disposition and action *Food and Chemical Toxicology*, Vol40(9): 1231-1234
- Platt DE, Ghassibe-Sabbagh M, Salameh P, i in. (2016) Caffeine Impact on Metabolic Syndrome Components Is Modulated by a CYP1A2 Variant. *Annals of nutrition & metabolism*, 68(1): 1–11
- Quarta D, Ferré S, Solinas M, i in. (2004) Opposite modulatory roles for adenosine A1 and A2A receptors on glutamate and dopamine release in the shell of the nucleus accumbens. Effects of chronic caffeine exposure. *Journal of neurochemistry*, 88(5): 1151–1158.
- Rogers PJ, Hohoff C, Heatherley SV, i in. (2010) Association of the anxiogenic and alerting effects of caffeine with ADORA2A and ADORA1 polymorphisms and habitual level of caffeine consumption, *Neuropsychopharmacology* : official publication of the American College of Neuropsychopharmacology, 35(9): 1973–1983.
- Shimamoto T, Yamamichi N, Kodashima S i in. (2013) No association of coffee consumption with gastric ulcer, duodenal ulcer, reflux esophagitis, and non-erosive reflux disease: a cross-sectional study of 8,013 healthy subjects in Japan *PloS One* 12;8(6):e65996
- Svenningsson P, Nomikos GG, Fredholm BB (1999) The stimulatory action and the development of tolerance to caffeine is associated with alterations in gene expression in specific brain regions. *The Journal of neuroscience : the official journal of the Society for Neuroscience*, 19(10): 4011–4022.
- Thorn CF, Aklillu E, McDonagh EM, i in. (2012). PharmGKB summary: caffeine pathway *Pharmacogenetics and genomics*, 22(5): 389–395.
- Tatsuya Y, Masayoshi Z, Fumie S, i in. (2019) Influence of genetic polymorphisms and habitual caffeine intake on the changes in blood pressure, pulse rate, and calculation speed after caffeine intake: A prospective, double blind, randomized trial in healthy volunteers, *Journal of Pharmacological Sciences*, 139(3): 209-214.
- Wanat G, Woźniak-Holecka J (2011) Ocena konsumpcji produktów zawierających kofeinę wśród młodzieży akademickiej i licealnej *Assessment of consumption of caffeine-containing products among university students and secondary school pupils* *Problemy Higieny i Epidemiologii* 92(3): 695-699

9. W pogoni za wymarzoną sylwetką: Gen FTO

Chasing your dream body: FTO gene

Agata Macionga, Wioletta Szywacz, Małgorzata Poręba, Sylwia Mielcarska, Kamila Stopińska
Katedra i Klinika Chorób Wewnętrznych, Nefrologii i Diabetologii, Wydział Lekarski, Śląski
Uniwersytet Medyczny, Zabrze

Opiekun naukowy: dr Nikola Szweda-Gandor

Agata Macionga: agamacionga@gmail.com

Słowa kluczowe: SNP, rs9939609, rs8050136, otyłość, zaburzenia odżywiania,

Streszczenie

W obecnych czasach obserwujemy epidemię nadwagi i otyłości, a problemy jakie za sobą niosą te choroby mają zarówno skutki ekonomiczne jak i społeczne. Zespół metaboliczny dotyka coraz większą liczbę ludzi na świecie. Z regulacją metabolizmu i kontrolą masy ciała związany jest enzym FTO posiadający zdolność demetylacji RNA, którego liczne warianty genowe w znaczący sposób definiują fenotyp ludzki. Niosą one udowodnione ryzyko wykształcenia otyłości. Nadekspresja genu FTO zwiększa procent tkanki tłuszczowej w organizmie. Polimorfizmy pojedynczych nukleotydów tego genu mogą wpływać na poziom trójglicerydów we krwi, poziomy leptyny, czy rozwój cukrzycy typu II. SNP genu FTO wpływają również na utratę masy ciała po wprowadzeniu zmian w stylu życia. Warianty genowe wywierają efekt na nawyki żywieniowe z allelem ryzyka powodującym zwiększenie podaży pokarmu, czy większą odpowiedź emocjonalną na spożywanie posiłków i wpływ na skalę odczuwania głodu. Zaobserwowano także powiązania między polimorfizmami a ryzykiem wystąpienia zaburzeń odżywiania.

1. Wstęp

1.1 Nadmierna masa ciała

Otyłość wśród ludzi występuje na świecie niestety coraz powszechniej. To zjawisko, będąc składową zespołu metabolicznego, ma niekorzystny wpływ na organizm człowieka. Otyłość definiowana jest poprzez wskaźnik BMI (body mass index) przekraczający wartość 30. Jest stanem nadmiernego nagromadzenia się w organizmie tkanki tłuszczowej zwiększającym ryzyko wystąpienia wielu chorób przewlekłych i nowotworów. Powstały liczne badania analizujące koszty leczenia otyłości i chorób z nią związanych. Obciążenia finansowe dotyczą zarówno systemów opieki zdrowotnej jak i społeczeństwa. Głównym ograniczeniem porównania kosztów leczenia w literaturze są rozbieżności w kryteriach badań. Przykładowo, branie pod uwagę powiązań pomiędzy otyłością a zaburzeniami psychicznymi utrudnia rozstrzygające porównanie badań. (Tremmel 2017)

1.2 Zaburzenia odżywiania

Do zaburzeń odżywiania, zgodnie z definicją ICD-11, zaliczyć można nieprawidłowe odżywianie lub zachowania związane z karmieniem, których nie można wyjaśnić stanem zdrowia, wiekiem rozwojowym lub wzorcami narzuconymi przez kulturę. Nieprawidłowe zachowania żywieniowe i zaabsorbowanie jedzeniem, a także skupienie się nad masą i kształtem ciała to również zaburzenia odżywiania. (ICD-11 2019)

Badania przeprowadzone w 2017 roku wykazały, że 792 miliony ludzi na świecie zmaga się z zaburzeniami zdrowia psychicznego. Oznacza to jedną osobę na dziesięć w skali globalnej (10,7%) Ta sama praca naukowa dowiodła, że zaburzenia odżywiania dotyczą co najmniej 16 milionów ludzi (0,2%). W badaniu uwzględniono jedynie anoreksję i bulimię kliniczną co skutkowało dużym niedoszacowaniem wyniku. (Ritchie i Roser 2018)

2. Opis zagadnienia

2.1 Sposób działania FTO

Kluczową rolę w systemie bilansu energetycznego może odgrywać gen FTO (ID 79068, o numerze dostępu OMIM 610966), znajdujący się w locus 16q12.2. W dużej mierze nieznany jest dokładny mechanizm leżący u podstaw wpływu białka FTO na metabolizm. Jak dotąd, najliczniej przebadanym polimorfizmem pojedynczego nukleotydu (SNP) tego genu jest rs rs9939609.

2.2 Jaki jest cel naszego badania?

W naszej pracy przedstawimy proponowane mechanizmy działania enzymu FTO, omówimy wpływy poszczególnych, wybranych SNP genu FTO na zespół metaboliczny, tempo utraty masy ciała, nawyki żywieniowe oraz na ryzyko wystąpienia zaburzeń odżywiania. Przegląd literatury: FTO należy do rodziny dioksygenaz Alkb, zawiera elementy wiążące zarówno substrat α -ketoglutaran (RxxxxR) i kofaktor Fe (II) (HxDxH). Zgodnie z testami biochemicznymi *in vitro* i analizą struktury białek krystalicznych FTO preferuje RNA jako swój substrat. Białko FTO w jądrze komórkowym jest zdolne do demetylacji 3-metylotyminy (3meT) w jednoniciowym DNA i 3-metylouracylu (3meU) w jednoniciowym RNA. FTO wykazuje silną aktywność demetylacji m6A w jednoniciowym RNA zarówno *in vitro*, jak i *in vivo*. (Gerken i in 2007)

3. Przegląd literatury

3.1 Wpływ na otyłość – mechanizm działania

Badania na ludziach i gryzoniach sugerują wpływ FTO i jego wariantów na ośrodkowym układzie nerwowym. Dzieje się to poprzez regulację spożycia pokarmu lub energetycznego wydatkowania organizmu. Chociaż FTO ulega powszechnej ekspresji w różnych tkankach organizmu ludzkiego, najwyższy poziom osiąga w podwzgórzowej części tkanki mózgowej, wpływając przy tym na mechanizmy regulujące spożycie pokarmu. (Zhao i in 2014)

Testy przeprowadzone na myszach miały zweryfikować hipotezę, czy podwyższenie ekspresji FTO w tkankach powoduje otyłość. Wyhodowano myszy posiadające jedną lub dwie dodatkowe kopie genu FTO. Karmienie dietą wysokotłuszczową zwiększało masę ciała w wszystkich genotypów myszy, ale w większym stopniu u myszy z nadekspresją FTO, a najbardziej w grupie posiadającej dwie dodatkowe kopie. U myszy tych ilość tkanki tłuszczowej zwiększyła się w największym stopniu. Również myszy z nadekspresją wykazywały się znacznie większym apetytem, a występujący u nich poziom leptyny był niższy niż w przypadku dzikich myszy. Wynika z tego, że FTO jest bezpośrednio zaangażowany w regulację poboru energii i metabolizmu u myszy oraz że zwiększona ekspresja FTO prowadzi do zwiększonego spożycia pokarmu i otyłości. (Church i in 2010)

Zmiany funkcji FTO oraz modyfikacja ekspresji i funkcji innych genów zależnych od wariantów genu FTO powinny być coraz powszechniej postrzegane jako przyczyny otyłości u ludzi. Nie jest znana do końca rola wątrobowego FTO w procesie metabolizmu. Prawdopodobnie bierze ono udział w regulacji poziomu glukozy we krwi w ramach pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego poprzez regulację w górę ekspresji genów glukoneogennych oraz poprzez interakcje z czynnikami transkrypcyjnymi. Można się doszukiwać zależności pomiędzy wydłużonym poszczeniem a ekspresją FTO - niski poziom glukozy i insuliny we krwi może stymulować ekspresję wątrobowego FTO, prowadząc do zwiększonej ekspresji genów glukoneogennych. Natomiast podwyższony poziom glukozy we krwi i indukowane przez glukozę wydzielanie insuliny mogą powodować zmniejszenie ekspresji wątrobowego FTO. W regulację metabolizmu lipidów w wątrobie zaangażowana jest również wątrobowe FTO. Rozwój cukrzycy typu II i niealkoholowej stłuszczeniowej choroby wątroby prawdopodobnie można powiązać z upośledzeniem wspomnianych mechanizmów regulacyjnych. Warianty genu FTO zostały skorelowane z zespołem metabolicznym lub samą otyłością w rs9939609, rs17817449, rs3751812, rs1421085, rs9930506, rs7202116, rs8050136. (Mizuno i in 2018)

Celem badania przeprowadzonego w Hiszpanii było zbadanie związku SNP FTO rs9939609 z otyłością i powiązanymi z nią następującymi parametrami: skurczowym i rozkurczowym ciśnieniem krwi, wartością glukozy na czczo, poziomem proinsuliny, insuliny, wskaźnikiem HOMA, trójglicerydami i leptyną. Został potwierdzony związek między allelem A, a wyższymi poziomami trójglicerydów. Natomiast nie wykazano związku pomiędzy SNP rs9939609 a upośledzoną tolerancją glukozy lub stanem insulinooporności oszacowanym przez HOMA czy podwyższonym ciśnieniem tętniczym. (Zabena 2009)

W trakcie serii testów oceniono również ekspresję FTO mierząc mRNA w próbkach tkanki tłuszczowej podskórnej i trzewnej pobranych podczas operacji bariatrycznych u pacjentów z chorobliwą otyłością i skorelowanie jej z ekspresją genów odpowiednich adipocytokin (leptyny, wisfatyny, perilipiny i adiponektyny). Statystycznie, stwierdzono istotną korelację między ekspresją mRNA FTO a ekspresją genów leptyny, perilipiny i wisfatyny. Nie stwierdzono korelacji między ekspresją genów FTO i adiponektyną. Korelacja między FTO a ekspresją genu leptyny była widoczna tylko w podskórnej, ale nie w trzewnej tkance tłuszczową u pacjentów z otyłością olbrzymią. Między poziomami leptyny w surowicy a genotypami rs9939609. (Zabena i in. 2009)

W badaniu przeprowadzonym na grupie liczącej prawie tysiąc osób sprawdzano różne korelacje SNP genu FTO w rs8050136. W badaniu tym nie wykazano istotnego statystycznie związku allelu A (ryzyka) ze zwiększonym ryzykiem cukrzycy typu drugiego - w analizowanych grupach: pacjentów z cukrzycą typu II, pacjentów w stanie przedcukrzycowym i osobami zdrowymi stwierdzono taką samą częstość występowania badanych genotypów. Jednakże allel A istotnie korelował z wyższymi poziomami HbA1c (Hemoglobiny glikowanej), insuliny, wskaźnikiem HOMA-IR, rozkurczowym ciśnieniem krwi i markerami stanu zapalnego między innymi z fibrynogenem i leukocytami, a także wykazywał tendencję do asocjacji ze zwiększonymi wartościami wskaźników otyłości. (Bego i in. 2019)

Najczęściej opisywanym SNP w FTO związanym z otyłością jest rs9939609, który znajduje się 82,431 kb poniżej kodonu start ATG genu FTO. (Müller) W kolejnym opracowaniu wiodącym tematem była ocena roli polimorfizmów FTO rs9939609 i rs17817449 w powstaniu ryzyka wystąpienia otyłości olbrzymiej i zbadanie, czy powyższe polimorfizmy wpływają na czas, w którym po raz pierwszy rozwinęła się otyłość. Skontrolowano również parametry antropometryczne i biochemiczne. Zbadany został także połączony wpływ wariantów FTO na rozwój skrajnej otyłości. Potwierdzono, że częstość występowania allelu A rs9939609 była wyższa u osób ze skrajną otyłością, osoby posiadające ten allel miały 1,7 razy większe ryzyko rozwoju tego fenotypu. W przypadku rs17817449 nosiciele jednego allelu T w byli 1,98 razy bardziej narażeni na rozwój otyłości. wykazali brak znaczącego wpływu wariantów rs9939609 i rs17817449 na poziomy glukozy na czczo, cholesterol całkowity, cholesterol HDL, cholesterol LDL, WHR oraz obwody talii i bioder. W badaniu wykazano brak związku pomiędzy genotypem a tym, czy otyłość rozwinęła się w dzieciństwie czy po osiągnięciu dojrzałości płciowej. (Fonseca i in. 2020)

Występowaniu podwyższonego stężenia glukozy we krwi towarzyszy zwykle nadwaga i otyłość. Udowodnione zostało, że dieta niskokaloryczna u osób z większą niż prawidłowa masą ciała skutkuje poprawą wartości glikemii oraz zmniejsza ryzyko wykształcenia pełnej insulinooporności. W kolejnym badaniu starano się powiązać gen FTO z cukrzycą typu drugiego. W metaanalizie sprawdzono wpływ diety hipokalorycznej na poziom cukru we krwi na czczo, poziom insuliny w surowicy i insulinooporność wśród 1799 osób z genotypem AA/AT i 921 osób z genotypem TT w rs9939609. Pacjenci biorący udział w badaniu charakteryzowali się nadwagą lub otyłością. Wyniki wykazały brak wpływu tego polimorfizmu pojedynczego nukleotydu genu FTO na badane czynniki. (Parastouei i in 2020)

Podczas 9-miesięcznego programu zmiany stylu życia, uczestnicy tracili na wadze tym bardziej, im bardziej poprawiali swoją sprawność fizyczną. utrata masy ciała nie różniła się statystycznie pośród 292 osób z różnymi wariantami genu FTO rs8050136. Jednakże porównując osoby, które najbardziej poprawiły swoją wydolność fizyczną, utrata masy ciała była znacznie mniejsza u nosicieli allelu A, czyli allelu ryzyka otyłości FTO. (Sailer i in 2016)

3.2 Wpływ na nawyki żywieniowe

Celem tego badania była ocena związku między wariantem genetycznym rs9939609 w genie FTO a homeostatycznymi i niehomeostatycznymi wzorcami zachowań żywieniowych u chilijskich dzieci. W grupie dziewcząt o prawidłowej wadze zaobserwowano, że nosicielki allelu A wykazywały większą reakcję na sytość i wolniejsze tempo spożywania pokarmu. Za to u chłopców o prawidłowej masie ciała nosiciele allelu A mieli wyższe wyniki w ocenach afektów negatywnych. Wśród chłopców z nadwagą nosiciele allelu A wykazywali wyższą responsywność pokarmową, częstsze przejadanie się o podłożu emocjonalnym, mieli większą przyjemność z jedzenia, a także niższą reaktywność sytości i powolność w jedzeniu. (Obregón Rivas i in. 2018)

W badaniu przeprowadzonym na grupie pacjentów z kaukaskim pochodzeniem zbadano polimorfizm pojedynczych nukleotydów w rs9939609 i rs17817449 i sprawdzono jak posiadanie obu alleli ryzyka wpłynie na następujące parametry. Postrzeganie głodu u osób z jednym allelem ryzyka było 1,43 razy wyższe niż u osób bez allelu ryzyka, natomiast u osób z dwoma allelami ryzyka postrzeganie było zwiększone 2,86 raza. Nie znaleziono powiązań między polimorfizmami rs1421085 i rs17817449 FTO a poziomami aktywności fizycznej. Jednak tempo zmian BMI w odpowiedzi ćwiczenia sportowe różnił się istotnie między genotypami TT i CT. Pacjenci z genotypem ryzyka GG polimorfizmu FTO rs17817449 wykazywali się wyższym spożyciem pokarmów wysokotłuszczowych i rafinowanych skrobi. Również po porównaniu efektów ograniczeń dietetycznych wskazano, że najbardziej wyraźnym spadkiem BMI charakteryzowały się osoby z genotypem TT polimorfizmu FTO rs1421085. (Harbron i in. 2014)

3.3 Ryzyko zaburzeń odżywiania

Zaburzenia odżywiania z napadami niekontrolowanego objadania są najczęstszymi zaburzeniami odżywiania w populacji ogólnej. 9 912 uczestników zostało poddanych badaniu genotypowania, przebadano na tej grupie 32 SNP literaturowo wpływających na żywienie lub masę ciała, w tym SNP genu FTO rs1558902. Pomiędzy allelem A w rs1558902 a zwiększonym ryzykiem niekontrolowanego objadania się istnieje udowodniony związek. Wykazano również silniejszy efekt genotypu u dziewcząt, najprawdopodobniej wynikający jednak z mniejszej częstości występowania napadowego objadania wśród chłopców. Usunięcie wariantu rs1558902 (FTO) z oceny ryzyka allelicznego osłabiło związek między wynikiem ryzyka a napadowym objadaniem się, co sugeruje, że: wariant FTO jest głównym wariantem powodującym związek z napadowym objadaniem się.

Badania nad SNP rs9939609 przeprowadzono na stosunkowo licznej grupie – 6101 osób, składającej się z 689 pacjentów z jadłowstrętem psychicznym, 477 pacjentów z żarłocznością psychiczną, 984 osób zdrowych oraz grupy kontrolnej – 3951 osób. Pacjenci pochodzili z trzech krajów europejskich: Niemiec, Włoch i Hiszpanii. W trakcie prac oceniono, czy SNP rs9939609 jest powiązany z żarłocznością psychiczną i jadłowstrętem psychicznym. W badaniu zaobserwowano istotny statystycznie związek allelu A rs9939609 wśród 477 pacjentów z bulimią w porównaniu z grupą kontrolną. Również w przypadku osób z anoreksją udowodniono istnienie związku allelu ryzyka otyłości FTO z jadłowstrętem psychicznym. Jednym z ograniczeń tego badania mógł być fakt, że zgodnie z literaturą, 25–30% pacjentów z zaburzeniami odżywiania z biegiem czasu przechodzi z jadłowstrętu psychicznego w żarłoczność psychiczną.

Jak powszechnie wiadomo, leptyna będąca hormonem sytości, moduluje przyjmowanie pokarmu, a jej funkcje są upośledzone i zmienione u osób z zaburzeniami odżywiania. Skorelowano warianty genu FTO rs9939609 oraz genu ABCA1 rs928254 z poziomami leptyny wśród meksykańskich nastolatków ze zdiagnozowanymi zaburzeniami odżywiania. W badaniu stwierdzono, że osoby z żarłocznością psychiczną będące nosicielami allelu A w obu polimorfizmach pojedynczego nukleotydy FTO i ABCA1 stale wykazywały się najwyższym stężeniem leptyny. (Genis-Mendoza i in 2020)

4. Dyskusja i wnioski

4.1 rs9939609

Gen FTO i jego warianty oddziałują na różne aspekty życia ludzi. Pośród jego polimorfizmów najdokładniej przebadany jest rs9939609, na którym najbardziej skupiamy się w tej pracy. Allel A tego SNP od dawna uznawany jest za jeden z najsilniejszych genetycznych czynników ryzyka otyłości, która jak wiadomo ma etiologię poligenową. Oczywisty jest w takim razie jego wpływ na otyłość olbrzymią oraz fakt, że utrata masy ciała była znacznie mniejsza u nosicieli allelu A. Osoby te w powyżej wymienionych badaniach charakteryzowały się silniejszym postrzeganiem uczucia głodu, odczuwały większą przyjemność z jedzenia, a także niższą reaktywnością sytości. Częściej przejadali się pod wpływem czynników emocjonalnych oraz mieli większe ryzyko zachorowania na **żarloczność psychiczną czy jadłowstręt psychiczny**.

4.2 rs8050136

Pośród opisanych przez nas SNP na uwagę zasługuje również rs8050136. Wśród osób zmniejszających masę ciała spadek był znacznie mniejszy u nosicieli allelu A niż przy jego braku. Ludzie z allelem ryzyka cechowali się także wyższymi poziomami HbA1c oraz markerami stanu zapalnego: fibrynogenem i leukocytami oddziałując przy tym na rozwój cukrzycy typu II.

5. Literatura

- Bego T, Čaušević A, Dujčić T, i in. (2019) Association of FTO Gene Variant (rs8050136) with Type 2 Diabetes and Markers of Obesity, Glycaemic Control and Inflammation. *Journal of medical biochemistry*, 38(2), 153–163.
- Church C., Moir L, McMurray F, i in (2010) Overexpression of Fto leads to increased food intake and results in obesity. *Nature genetics*, 42(12), 1086–1092.
- Fonseca A, Marchesini B., Zembrzusi VM, i in. (2020) Genetic variants in the fat mass and obesity-associated (FTO) gene confer risk for extreme obesity and modulate adiposity in a Brazilian population. *Genetics and molecular biology*, 43(1), e20180264.
- Genis-Mendoza AD, Martínez-Magaña JJ, Ruiz-Ramos D, i in. (2020) Interaction of FTO rs9939609 and the native American-origin ABCA1 p.Arg230Cys with circulating leptin levels in Mexican adolescents diagnosed with eating disorders: Preliminary results. *Psychiatry Res.* 2020 Sep;291:113270.
- Gerken T., Girard CA., Tung, YC., i in. (2007) The obesity-associated FTO gene encodes a 2-oxoglutarate-dependent nucleic acid demethylase. *Science (New York, N.Y.)*, 318(5855), 1469–1472.
- Harbron J, van der Merwe L., Zaahl MG, i in. (2014) Fat mass and obesity-associated (FTO) gene polymorphisms are associated with physical activity, food intake, eating behaviors, psychological health, and modeled change in body mass index in overweight/obese Caucasian adults. *Nutrients*, 6(8), 3130–3152.
- Micali N, Field AE., Treasure JL, i in. (2015) Are obesity risk genes associated with binge eating in adolescence?. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 23(8), 1729–1736.
<https://doi.org/10.1002/oby.21147>
- Mizuno TM. (2018) Fat Mass and Obesity Associated (FTO) Gene and Hepatic Glucose and Lipid Metabolism. *Nutrients* (10) 1600.
- Müller TD, Greene B H, Bellodi L, (2012) Fat Mass and Obesity-Associated Gene (FTO) in Eating Disorders: Evidence for Association of the rs9939609 Obesity Risk Allele with Bulimia nervosa and Anorexia nervosa. *Obesity Facts* 5:408-419.
- Obregón Rivas AM, Jose L. Macarena A. i in. (2018) Association of the FTO fat mass and obesity-associated gene rs9939609 polymorphism with rewarding value of food and eating behavior in Chilean children, *Nutrition*, (54) 105-110,
- Parastouei K, Rostami H, Ramezani AA, (2020) i in. Gene-diet interaction of FTO-rs9939609 gene variant and hypocaloric diet on glycemic control in overweight and obese adults: a systematic review and meta-analysis of clinical trials. *Chin Med J*;133:310–317

- Ritchie H, Roser M (2018) - "Mental Health". online at OurWorldInData.org. Retrieved from: <https://ourworldindata.org/mental-health> [Online Resource]
- Sailer C, Schmid V, Fritsche L, i in. (2016). FTO Genotype Interacts with Improvement in Aerobic Fitness on Body Weight Loss During Lifestyle Intervention. *Obesity facts*, 9(3), 174–181.
- Tremmel, M., Gerdtham, U. G., Nilsson, P. M., & Saha, S. (2017) Economic Burden of Obesity: A Systematic Literature Review. *International journal of environmental research and public health*, 14(4), 435.
- Zabena, C., González-Sánchez, J.L., Martínez-Larrad, M.T. et al. (2009) The FTO Obesity Gene. Genotyping and Gene Expression Analysis in Morbidly Obese Patients. *OBES SURG* 19, 87–95
- Zhao X., Yang Y, Sun, BF. i in. (2014) FTO and Obesity: Mechanisms of Association. *Current Diabetes Report* 14, 486
- World Health Organization (2019) International Classification of Diseases 11th Revision · The global standard for diagnostic health information

10. Studenci uczelni medycznej a ryzyko zakażenia wirusem SARS-CoV-2: badanie poziomu przeciwciał wśród studentów Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach (Polska)

The risk of SARS-CoV-2 infection in medical students: a study on antibodies levels in students of Medical University of Silesia in Katowice (Poland)

Nowak Bartłomiej, Majek Paulina, Macherski Maksymilian, Nakiela Piotr, Lewicka Barbara, Gil Aleksandra, Artur Nowakowski, Nowak Maciej

Katedra i Zakład Epidemiologii, Wydział Nauk Medycznych w Katowicach, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Opiekun naukowy: Prof. dr hab. n. med. Grzegorz Brożek

Bartłomiej Nowak: s73241@365.sum.edu.pl

Słowa kluczowe: COVID-19, szkolnictwo, immunoglobuliny

Streszczenie

Wirus SARS-CoV-2 został po raz pierwszy zidentyfikowany w grudniu 2019 roku w Wuhan (Chiny). Studenci uczelni medycznych należą do grup o zwiększonym ryzyku zakażenia wirusem, na skutek częstego przebywania w warunkach szpitalnych. Celem badania była jednorazowa próba ilościowa ocena poziomu przeciwciał klasy IgM oraz IgG metodą Elisa wraz z przeprowadzeniem badania kwestionariuszowego mającego na celu identyfikację czynników ryzyka. Badaniem objęto 33 studentów Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach. Wśród osób badanych kobiety (K) stanowiły 63.6%, natomiast mężczyźni (M) 36.4%, mediana wieku wyniosła 22,5 [21;23]. Spośród populacji badanej aktywność zawodową deklaruje 12.2% badanych. Poziom przeciwciał klasy IgM u wszystkich badanych został określony jako niereaktywny (0.19 [0.13; 0.27]), natomiast w przypadku klasy IgG wynik jednej osoby został określony jako graniczny (0.84), pozostałe wyniki były niereaktywne (0.21 [0.16; 0.29]). Wśród populacji badanej 18.2% respondentów deklarowało kontakt z osobą z podejrzeniem choroby COVID-19, a 9.1% miało kontakt z osobą z laboratoryjnym potwierdzeniem choroby COVID-19. Najczęstsze objawy chorobowe deklarowane przez badanych w okresie 01.01.2020-30.10.2020 obejmowały: katar: 30.3%, zmęczenie: 27.3%, ból głowy: 27.3%, uogólnione zmęczenie: 24.2%, ból gardła: 24.2%, kaszel: 21.2%, a utratę węchu zadeklarowało 3% badanych. Pomimo zwiększonego ryzyka zakażeniem wirusem SARS-CoV-2 studenci uczelni medycznej nie mieli laboratoryjnie potwierdzonej choroby COVID-19, ani wynikającej z niej objawów.

1. Wstęp

Pierwszy zgłoszony przypadek wirusa SARS-CoV-2 w Polsce został zareportowany 4 marca 2020 (ECDC 2021). Rok później, 4 marca 2021, łączna liczba wykrytych zakażeń wirusem SARS-CoV-2 wyniosła 1 750 659 przypadków, a liczba zgonów z powodu COVID-19 wyniosła 44 649 (Dong 2020). W początkowym okresie rozprzestrzeniania się wirusa wśród polskiej populacji zostały wdrożone rekomendacje i zalecenia w zakresie ochrony zdrowia publicznego, dotyczące m. in. zastosowania metod i technik kształcenia na odległość. 11 marca 2020 weszło w życie rozporządzenie nakazujące uczelniom wyższym zaprzestanie prowadzenia zajęć stacjonarnych (MNiSW 11.03.2020). Narodowy lock-down został wprowadzony pod koniec marca, trwał przez kwiecień, a następnie, pomiędzy majem i lipcem, obostrzenia wprowadzone pod koniec marca były stopniowo znoszone, jednakże nie dotyczyło to instytucji szkolnictwa wyższego. Uczelnie medyczne dostały możliwość powrotu do nauki stacjonarnej od początku października, natomiast z powodu wzrostu raportowanych dziennych zakażeń wirusem SARS-CoV-2 19 października zostało wydane zalecenie dla uczelni medycznych sugerujące wstrzymanie realizowanie stacjonarnej nauki za wyjątkiem

studentów ostatnich lat (Dong 2020; MNiSW 17.10.2020). Druga fala pandemii COVID-19 osiągnęła swój szczyt 7 listopada z 27 875 przypadków zaraportowanych tego dnia, po którym nastąpił stopniowy spadek raportowanych dziennych zakażeń, co z kolei umożliwiło uniwersytetom medycznym ponowne wprowadzenie stacjonarnej nauki dla studentów niższych lat na początku grudnia 2020 (Dong 2020; MNiSW 17.10.2020).

Ciąg zdarzeń związanych z formą realizacji nauki na kierunkach medycznych koresponduje do zmiennej epidemiologii COVID-19 w Polsce; pomiędzy marcem a listopadem dzienna liczba raportowanych zakażeń wirusem SARS-CoV-2 wzrosła z około 300 na początku maja, przez około 700 podczas sierpnia, osiągając szczyt w połowie listopada z ponad 20 000 przypadków, a następnie przez grudzień doszło do spadku raportowanych przypadków do poziomu około 10 000 na dzień (Dong 2020).

Nadzór epidemiologiczny COVID-19 w 2020 roku w Polsce był oparty na niesystematycznych obserwacjach oraz na codziennych raportach liczby wykrytych przypadków zakażeń SARS-CoV-2, zidentyfikowanych za pomocą testów RT-PCR materiału wymazowego z nosogardła objawowych osób. Do listopada 2020 roku testy serologiczne nie były używane do wykrywania oraz monitorowania epidemii COVID-19.

Celem naszego badania była (1) ocena czynników ryzyka sprzyjających infekcji wirusem SARS-CoV-2 oraz (2) serologiczna ocena poziomu przeciwciał przeciwko wirusowi SARS-CoV-2 u studentów kierunku lekarskiego na Śląskim Uniwersytecie Medycznym w Katowicach (Polska).

2. Materiał i Metody

Badanie zostało zrealizowane jako przekrojowe badanie sero-epidemiologiczne pomiędzy 14 a 30 października 2020 roku na grupie 33 studentów kierunku lekarskiego na Śląskim Uniwersytecie Medycznym pracujących w laboratoriach w ramach realizacji projektu: „Rozpowszechnienie, przebieg i czynniki ryzyka zakażenia wirusem SARS-CoV-2 w populacji Aglomeracji Górnośląskiej w 2020 roku” (grant ABM 2020/ABM/COVID19/0044). Praca studentów polegała na poinformowaniu o badaniu osób zaproszonych, wypełnieniu kwestionariusza epidemiologicznego oraz na uzyskaniu zgody osób zaproszonych na udział w badaniu. W tym samym czasie, studenci zostali również zaproszeni do badania, które polegało na uzupełnieniu kwestionariusza epidemiologicznego oraz na ilościowej ocenie poziomu przeciwciał przeciw SARS-CoV-2 klasy IgM i IgG. Studenci mieli prawo do odmowy udziału w badaniu, bez podawania przyczyny.

Kwestionariusz epidemiologiczny użyty w badaniu został przygotowany przez Światową Organizację Zdrowia (licencja CC BY-NC-SA 3.0 IGO) i zawierał 15 pytań dotyczących: danych demograficznych, informacji dotyczących COVID-19 (kontakty z osobą z rozpoznaniem COVID-19, kontaktu z osobą z podejrzeniem COVID-19, odbytej kwarantannie oraz testowaniu w kierunku infekcji wirusem SARS-CoV-2), informacji o dolegliwościach chorobowych od początku roku do daty badania, stwierdzonych chorobach przewlekłych oraz szczepień (gruźlica oraz grypa).

Badanie poziomu przeciwciał było wykonane przez zewnętrzny podmiot ilościową metodą ELISA. Materiałem badanym była krew pełna, pobrana przez wykwalifikowaną osobę pracującą w podmiocie. Poziom przeciwciał był oceniany przy użyciu aparatu firmy Euroimmun, który używa rekombinowanego białka S1 (EUROIMMUN 2020). Wyniki poziomu przeciwciał zostały przedstawione jako stosunek (ratio) próbki badanej do próbki kalibracyjnej. Została przyjęta następująca interpretacja wyników:

ratio <0.8 – wynik negatywny,

ratio ≥ 0.8 and <1.1 – wynik niepewny/ wynik graniczny,

ratio ≥ 1.1 -wynik pozytywny.

Badanie uzyskało zgodę komisji bioetycznej Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach (PCN/0022/KB1/61/20).

Analizę statystyczną danych przeprowadzono przy użyciu procedur dostępnych w programie Statistica 13.3 (TIBCO Software Inc., Palo Alto, CA,USA). W analizie wykorzystano proste procedury statystyki opisowej i analitycznej. W zakresie statystyki opisowej przedstawiono rozkłady analizowanych zmiennych ilościowych (mediana i zakres max-min) i jakościowych (liczba, częstość,

95% przedziały ufności). Normalność rozkładów badano za pomocą testu Shapiro-Wilka, różnice rozkładów zmiennych ilościowych testów nieparametrycznych za pomocą testu U Manna-Whitneya dla prób niezależnych. W analizie za kryterium znamienności statystycznej przyjęto $p < 0,05$.

3. Wyniki

Badaniem zostało objętych 33 studentów Śląskiego Uniwersytetu Medycznego pracujących w laboratoriach podczas projektu “Rozpowszechnienie, przebieg i czynniki ryzyka zakażenia wirusem SARS-CoV-2 w populacji Aglomeracji Górnośląskiej w 2020 roku”. Większość badanej grupy stanowiły kobiety (kobiety - 63,6%, mężczyźni - 36,4%). Mediana wieku w populacji wyniosła 22,5 [21;23]. Nie zaobserwowano różnicy w średniej wieku między płciami ($K - 23$ [21;23], $M - 22,5$ [22;23], $p=0,8$).

Spośród badanych studentów dodatkową aktywność zawodową, poza pracą w laboratorium, deklarowało 12,2% badanych, najczęściej stanowiła to praca w usługach bądź w sektorze ochrony zdrowia.

Kontakt z osobą z podejrzeniem choroby COVID-19 deklarowało 18,2% badanych, natomiast 9,1% miało kontakt z osobą z potwierdzoną laboratoryjnie (test PCR) infekcją SARS-CoV-2. Od początku wybuchu pandemii do momentu rozpoczęcia projektu żaden ze studentów (tj. w okresie od zidentyfikowania pierwszego przypadku COVID-19 w Polsce- 04.03.2020 do 14.10.2020) nie miał dodatkowego wyniku wymazu w kierunku COVID-19, w tym wszystkie osoby, które miały potwierdzony kontakt z osobami dodatnimi.

Poziom przeciwciał klasy IgM u wszystkich badanych został określony jako niereaktywny (0,19 [0.13; 0.27]), natomiast w przypadku klasy IgG wynik jednej osoby został określony jako graniczny (0.84), pozostałe wyniki były niereaktywne (0,21 [0.16; 0.29]). W Tabeli nr 1 (Tab.1) zaprezentowano wyniki poziomów przeciwciał wśród badanych studentów.

Tab.1. Wyniki badania serologicznego w kierunku przeciwciał anti-SARS-CoV-2 wśród studentów.

Typ przeciwciał	Wynik	n=33 n; %(PU95%)
IgM	Negatywny	33; 100 (89,4-100,00)
	Graniczny	0; 0,0 (-)
	Dodatni	0; 0,0 (-)
IgG	Negatywny	32; 97,0 (84,2-99,9)
	Graniczny	1; 3,0 (0,1-15,8)
	Dodatni	0; 0,0 (-)

Najczęstsze objawy chorobowe prezentowane przez badanych w okresie od początku pandemii do momentu rozpoczęcia badania obejmowały: katar: 30,3%, zmęczenie: 27,3%, ból głowy: 27,3%, uogólnione zmęczenie: 24,2%, ból gardła: 24,2%, kaszel: 21,2%, a utratę węchu zadeklarowało zaledwie 3% badanych.

4. Dyskusja

Najczęstsze objawy zakażenia SARS-CoV-2, takie jak gorączka, suchy kaszel, duszność, ból głowy czy uogólnione zmęczenie (Dhama 2020; Wiersinga 2020) są wysoce niecharakterystyczne dla COVID-19. Podobne objawy można przypisać m.in. infekcjom wirusowym, np. wirusem grypy, chorobom układu oddechowego i krwionośnego czy schorzeniom przebiegającym z uogólnionym stanem zapalnym.

W wynikach naszego badania można dopatrywać się potwierdzenia tego problemu. Pomimo, iż około ¼ osób badanych zgłaszała występowanie w okresie pandemii częstych objawów COVID-19 (zmęczenie: 27,3%, ból głowy: 27,3%, uogólnione zmęczenie: 24,2%, kaszel: 21,2%) u żadnej z nich nie potwierdzono przebytego lub aktywnego zakażenia SARS-CoV-2. Utrata węchu, której występowanie zgłaszało 3% badanych w dobie pandemii powszechnie kojarzona jest z objawowym przebiegiem COVID-19, należy jednak pamiętać, że anosmia może być związana także z chorobami zatok przynosowych, przebytymi infekcjami górnych dróg oddechowych czy urazami (Boesveldt 2017).

U żadnej z osób badanych nie stwierdzono poziomu przeciwciał IgM, ani IgG we krwi pozwalającego na potwierdzenie przebytego lub trwającego zakażenia SARS-CoV-2. Na wynik badania mogło wpłynąć zmniejszenie stopnia narażenia studentów kierunków medycznych na kontakt z chorymi na COVID-19 w wyniku wprowadzenia zakazu prowadzenia zajęć klinicznych w formie stacjonarnej (MNiSW 11.03.2020). Wykorzystanie technik nauczania przez Internet ograniczyło także kontakt społeczny studentów związany z dojazdem transportem zbiorowym na miejsce zajęć. Trzeba wziąć pod uwagę także większą niż w populacji ogólnej wiedzę studentów kierunków medycznych na temat rozprzestrzeniania się wirusów oraz sposobów ochrony osobistej (Taghrir 2020; Noreen 2020; Çalıřkan 2020). Dzięki dostępowi do rzetelnych informacji naukowych na temat pandemii, studenci mogli ograniczyć ryzyko zakażenia się SARS-CoV-2, poprzez stosowanie się do aktualnych zaleceń. Rekrutacja do badania osób pracujących w laboratorium wykluczała także udział hospitalizowanych chorych na COVID-19.

Aby ocenić czy badane przez nas osoby rzeczywiście można określić jako grupę podwyższonego ryzyka, należy przestudiować nie tylko środowisko, w jakim przebywali uczestnicy badania, ale także sposoby transmisji wirusa SARS-Cov-2 oraz podatność na zakażenie wśród różnych grup społecznych.

Podstawową drogą zakażenia koronawirusem SARS-Cov-2 jest droga kropelkowa (Yesudhas 2020). Podczas kichania lub kaszlu wydalane są kropelki śliny czy śluzu zawierające wirusy. Do transmisji może dojść zarówno poprzez bezpośredni kontakt z osobą zakażoną, jak również poprzez przedmioty używane przez tę osobę – ubrania, klamki, naczynia i inne. Wirusy mogą zostać przeniesione przez ręce ze skażonych powierzchni i przedmiotów na błony śluzowe ust, nosa czy oczu. Zatem w celu ochrony przed wniknięciem wirusa do organizmu należy utrzymywać dystans społeczny, nosić maseczkę ochronną oraz dbać o higienę rąk (Yesudhas 2020).

Osoba z aktywną infekcją, a zatem stwarzająca potencjalne ryzyko dla otoczenia, niekoniecznie prezentuje jej objawy. Dodatkowo osoby objawowe mogą zarażać już około 2,5 dnia przed wystąpieniem pierwszych symptomów choroby. Z tych powodów zidentyfikowanie i odizolowanie od reszty społeczeństwa wszystkich nosicieli wirusa byłoby niezmiernie trudne (Danielak 2021).

Mogłoby się wydawać, że pracownicy ochrony zdrowia, jak również studenci kierunków medycznych są bardziej narażeni na infekcję koronawirusem. Okazuje się jednak, że według badań przeprowadzonych w Wielkiej Brytanii w lipcu 2020 roku, wśród badanych osób jedynymi czynnikami istotnie zwiększającymi ryzyko zakażenia były: płeć męska, niski poziom wykształcenia oraz rasa inna niż kaukaska. Nie miało natomiast znaczenia miejsce zatrudnienia ani występowanie chorób przewlekłych (Chadeau-Hyam 2020). Nie mniej jednak, w ramach tego samego badania, podczas którego studenci pracowali w laboratoriach, na większej populacji badanej zostało wykazane, że 4,6% osób badanych miało wyniki pozytywne w klasie IgM (będącej wskaźnikiem obecnie trwającej choroby COVID-19) (Zeĵda et al. 2021). Co za tym idzie- nasza grupa badana była bardziej narażona na kontakt z osobą z COVID-19 w trakcie pracy w laboratoriach, natomiast w drugim

i trzecim kwartale 2020 roku, na skutek braku godzin dydaktycznych prowadzonych w trybie stacjonarnym to ryzyko w porównaniu do populacji ogólnej nie było zwiększone, za czym przemawiają negatywne wyniki w obu klasach przeciwciał.

Należy podkreślić, że nasze badanie ma pewne ograniczenia, które trzeba wziąć pod uwagę analizując wyniki i wnioski. Grupę badawczą stanowiła stosunkowo mało liczna grupa studentów Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach, o średniej wieku $23,1 \pm 2,6$ lat. W związku z tym może okazać się niemożliwe uogólnianie naszych wyników do całego społeczeństwa, a nawet grup osób studiujących na uczelniach innych niż medyczne. 97% badanych osób miało negatywny wynik badań przeciwciał klasy IgG, a wynik dodatni zarówno w klasie IgG jak i IgM nie był dodatni u nikogo. Takie wyniki mogą świadczyć o tym, że studenci kierunków medycznych, którzy są bardziej świadomi zagrożeń wynikających z pandemii w większym stopniu przestrzegali zaleceń epidemicznych, w tym między innymi zachowywali dystans, stosowali dezynfekcję rąk i nosili maseczki. Dzięki takim zachowaniom, pomimo że prawie 20% badanych deklaruowało kontakt z osobą z podejrzeniem zakażenia SARS-CoV-2, to możliwość transmisji COVID-19 jak i zachorowania na chorobę wywołaną przez tego wirusa, wśród tych osób była zdecydowanie mniejsza. Miało to swoje odzwierciedlenie w wynikach przeciwciał zarówno tych „wczesnych” (klasa IgM) jak i „późnych” (klasa IgG). Dodatkowo, nauczanie zdalne i/lub hybrydowe, ale też ograniczenie spotkań towarzyskich i wyjazdów wakacyjnych również mogło zdecydowanie wpłynąć na mniejszą zachorowalność wśród tej grupy społeczeństwa. Warto zaznaczyć także, że tylko 12,2% badanych zadeklarowało aktywność zawodową co zdecydowanie zmniejszało szansę zachorowania. Z kolei osoby biorące udział w naszym badaniu a pracujące w laboratorium były wyposażone w profesjonalny sprzęt ochrony osobistej, w tym między innymi maseczkę ochronną, fartuch flizelinowy czy też okulary ochronne, co skutecznie mogło chronić ich przed zakażeniem.

Co ciekawe, jedno z polskich badań przeprowadzonych wśród studiujących młodych dorosłych podkreśliło, że większość badanych przestrzegała dystansu społecznego, co ma również pośrednio odzwierciedlenie w naszym badaniu (Szczepańska 2021). Jednak zwrócono uwagę na to, że pomimo mniejszej częstości objawowych zachorowań wśród młodych osób, to pandemia COVID-19 przyczyniła się do znacznego pogorszenia nastroju, samopoczucia psychicznego i jakości życia młodych dorosłych. Według autorów badania bardzo negatywny wpływ na, ogólnie mówiąc, zdrowie psychicznej wśród tej grupy społecznej miał znaczący spadek częstotliwości spotkań ze znajomymi zarówno w otwartych ale też zamkniętych przestrzeniach.

5. Wnioski

Pomimo zaliczenia studentów kierunków medycznych do grupy o zwiększonym ryzyku zakażenia wirusem SARS-CoV-2 nie zaobserwowano laboratoryjnie potwierdzonego COVID-19. Nikt z grupy badanej przed przystąpieniem do badania i w jego trakcie nie miał rozpoznanego COVID-19. Istnieje potrzeba kontynuowania badań dotyczących czynników ryzyka zakażeniem wirusem SARS-CoV-2. Dolegliwości zdrowotne współistniejące z COVID-19 są niespecyficzne dla tej jednostki chorobowej, co wynika z zakresów objawów prezentowanych przez grupę badaną przy równoczesnym braku laboratoryjnie potwierdzonego COVID-19.

6. Literatura

- Boesveldt S, Postma EM, Boak D et al. (2017) Anosmia-A Clinical Review. *Chem Senses*. 2017 Sep 1;42(7):513-523. doi: 10.1093/chemse/bjx025
- Çalışkan F, Midik Ö, Baykan Z, et al. (2020) The knowledge level and perceptions toward COVID-19 among Turkish final year medical students. *Postgrad Med*. 2020 Nov;132(8):764-772. doi: 10.1080/00325481.2020.1795486
- Chadeau-Hyam, M., Bodinier, B., Elliott, J et al. (2020). Risk factors for positive and negative COVID-19 tests: a cautious and in-depth analysis of UK biobank data. *International journal of epidemiology*, 49(5), 1454–1467
- Danielak, M., Dziemidok P. (2021) Koronawirus – SARS-CoV-2 – zapobieganie zakażeniom – doświadczenia własne. *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu* 2021, Tom 27, Nr 1, 7–12

- Dhama K, Khan S, Tiwari R, et al. (2020) Coronavirus Disease 2019-COVID-19. *Clin Microbiol Rev.* 2020;33(4):e00028-20. doi:10.1128/CMR.00028-20
- Dong E, Du H, Gardner L (2020) An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time, *The Lancet Infectious Diseases*, Volume 20, Issue 5, Pages 533-534, ISSN 1473-3099, [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30120-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30120-1).
- EUROIMMUN (2020) Anti-SARS-CoV-2 ELISA IgG, Package Insert. EI_2606G_A_US_C02. Docx Version: 2020-05-04, dostęp: 15.04.2021
- European Center for Disease Prevention and Control (ECDC) (2020) COVID-19. <<https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19> > dostęp: 10.03.2021
- Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (MNiSW) (2020) Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 11 marca 2020 r. w sprawie czasowego ograniczenia funkcjonowania niektórych podmiotów systemu szkolnictwa wyższego i nauki w związku z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19. *Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej*, poz. 405, Warszawa, <<https://dziennikustaw.gov.pl/D2020000040501.pdf> >, dostęp: 15.04.2021.
- Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (MNiSW) (2020) Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 16 października 2020 r. w sprawie czasowego ograniczenia funkcjonowania niektórych podmiotów systemu szkolnictwa wyższego i nauki w związku z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19. *Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej*, poz. 1835, Warszawa, <<https://dziennikustaw.gov.pl/D2020000183501.pdf>> , dostęp 15.04.2021
- Noreen K, Rubab ZE, Umar M et al. (2020) Knowledge, attitudes, and practices against the growing threat of COVID-19 among medical students of Pakistan. *PLoS One.* 2020 Dec 11;15(12):e0243696. doi: 10.1371/journal.pone.0243696.
- Szczepańska A, Pietrzyka K (2021) The COVID-19 epidemic in Poland and its influence on the quality of life of university students (young adults) in the context of restricted access to public spaces. *J Public Health (Berl.)* <https://doi.org/10.1007/s10389-020-01456-z>
- Taghrir MH, Borazjani R, Shiraly R. (2020) COVID-19 and Iranian Medical Students; A Survey on Their Related-Knowledge, Preventive Behaviors and Risk Perception. *Arch Iran Med.* 2020 Apr 1;23(4):249-254. doi: 10.34172/aim.2020.06
- Wiersinga WJ, Rhodes A, Cheng AC et al. (2020) Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review. *JAMA.* 2020;324(8):782–793. doi:10.1001/jama.2020.12839
- Yesudhas, D., Srivastava, A., Gromiha M. (2020) COVID-19 outbreak: history, mechanism, transmission, structural studies and therapeutics. Springer-Verlag GmbH Germany
- Zejsa JE, Brożek GM, Kowalska M et al. (2021) Seroprevalence of Anti-SARS-CoV-2 Antibodies in a Random Sample of Inhabitants of the Katowice Region, Poland. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021, 18, 3188. <https://doi.org/10.3390/ijerph18063188>

11. Wpływ obostrzeń związanych z pandemią wirusa SARS-CoV-2 na tryb spożycia posiłków wśród osób w wieku 20-25 lat

The impact of restrictions during a pandemic caused by Sars-CoV-2 on the mode of eating in the group of people in 20-25 years.

Monika Polok⁽¹⁾, Izabela Szweda⁽²⁾, Agnieszka Bielaszka⁽³⁾

⁽¹⁾Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Technologii i Oceny Jakości Żywności, Katedra Dietetyki, Wydział Nauk o Zdrowiu w Bytomiu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

⁽²⁾Wydział Nauk o Zdrowiu w Bytomiu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

⁽³⁾Zakład Technologii i Oceny Jakości Żywności, Katedra Dietetyki, Wydział Nauk o Zdrowiu w Bytomiu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Monika Polok: monika.polok@vp.pl

Słowa kluczowe: covid-19, żywienie, epidemiologia

Streszczenie

Wybuch pandemii Covid-19 wywołanej przez wirusa SARS-CoV-2, ogłoszonej w marcu 2020 roku, wywarł ogromny wpływ na życie ludzi na całym świecie. W celu zapobiegnięcia rozprzestrzeniania się wirusa wprowadzono obostrzenia ograniczające kontakty międzyludzkie. Celem badania była ocena wpływu wprowadzonych restrykcji na tryb przyjmowania posiłków w grupie osób w wieku od 20-25 lat. Badaniem objęto 216 chętnych ze wskazanego przedziału wiekowego. Do badania wykorzystano autorski kwestionariusz ankiety. Wyniki badania wykazały, iż wprowadzone obostrzenia wpłynęły na tryb spożywania posiłków u respondentów. 41,2% badanych jednocześnie odczuwa stres związany z nimi i zauważa zmianę w ilości spożywanego jedzenia. 55,8% badanych zadeklarowało, iż ze względu na zmianę trybu pracy zmienił się ich sposób odżywiania. Ze względu na obowiązujące ograniczenia, jedynie 4,7% badanych w trakcie obostrzeń spożywa posiłki poza domem. 77,3% ankietowanych zadeklarowało, iż podjada podczas obostrzeń. Odsetek osób podjadających w trakcie pandemii był większy od odsetka podjadających przed obostrzeniami. Ponadto 59% ankietowanych zauważyło zwiększenie spożycia słodczy, a 39,5% słonych przekąsek. Przyjęte restrykcje wraz z izolacją są istotnym elementem ochrony zdrowia publicznego, jednakże wyniki wskazują, iż wpływają one na tryb spożycia posiłków wśród badanej grupy. Należy zatem kontrolować wskazany aspekt, aby zapobiec jego ewentualnym negatywnym skutkom i wdrożyć w odpowiednim czasie odpowiednie działania prewencyjne i edukacyjne.

1. Wstęp

Pierwsze przypadki zachorowań na Covid-19 odnotowano przez WHO w chińskim mieście Wuhan, 31 grudnia 2019 roku (Adil i in. 2021). Wirus SARS-CoV-2 od roku 2019 w bardzo szybkim tempie rozprzestrzenił się na całym świecie, zajmując wszystkie kontynenty i osiągając rozmiary pandemii, ogłoszonej na świecie 11 marca 2020 roku (Huraimel i in. 2020). Wywarł on ogromny wpływ na jakość życia milionów ludzi. Sytuację tę zaostrzał postępujący kryzys gospodarczy, związany z narzuconymi obostrzeniami będącymi elementem strategii prewencji rozprzestrzeniania się patogenu. Strategie te mają na celu ograniczenie przenoszenia choroby poprzez ograniczenie kontaktów międzyludzkich, utrzymywanie dystansu społecznego mycie i dezynfekcję rąk oraz noszenie masek zasłaniających usta i nos. Ponadto władze większości Państw podejmują działania blokujące wszelkie formy aktywności społecznej, w tym działy rekreacji i rozrywki, zmniejszając ryzyko wystąpienia nowych zakażeń (Huraimel i in. 2020).

Z punktu widzenia zahamowania zarażeń, podejmowane decyzje są bardzo ważne, niemniej odbijają się one na samopoczuciu i zdrowiu psychicznym społeczeństwa. Amerykańskie Towarzystwo Psychiatryczne szacuje, iż u niemal 50% populacji zaobserwowany zostanie negatywny wpływ pandemii związanej z infekcją wirusem SARS-CoV-2 na psychikę ludzką. Problemy, z którymi borykać się mogą ludzie to m.in. spadek satysfakcji z podejmowanych działań, zmęczenie,

samotność, trudności w zasypianiu, zwiększenie ryzyka wystąpienia zaburzeń odżywiania wraz z równoczesnym spadkiem czynników chroniących przed nimi (Talarowska i in. 2020; Holmes i in. 2020; Rodgers i in. 2020). Podczas pandemii i wprowadzonych w jej trakcie obostrzeń doszło do przerwania i zmiany codziennej rutyny zwłaszcza u osób młodych, znacznego ograniczenia aktywności fizycznej na świeżym powietrzu, a modyfikacje te przełożyły się na zwiększenie obaw w społeczeństwie o utrzymanie masy ciała i odpowiedniej sylwetki. Czynniki te negatywnie odbijają się na sposobie odżywiania (Rodgers i in. 2020).

Niniejsza praca stanowi przedstawienie wpływu wprowadzonych obostrzeń w Polsce podczas pandemii związanej z zachorowaniami wywołanymi przez wirusa SARS-CoV-2 na tryb spożycia posiłków w grupie osób między 20-25 rokiem życia, którą stanowią studenci i/lub osoby młode, aktywne zawodowo, stanowiące grupę osób, których objęły zmiany trybu studiów czy też pracy ze względu na wprowadzone restrykcje i izolację.

Celem badania była ocena wpływu obostrzeń, wprowadzonych w związku z obecnością pandemii Covid-19 w Polsce, na tryb przyjmowania posiłków podczas ich trwania przez osoby w badanej grupie wiekowej od 20 do 25 lat.

2. Materiały i metody

Badaniami objęto grupę 216 respondentów, w wieku od 20 do 25 lat, którzy poprawnie wypełnili kwestionariusz ankietowy. Do badania wykorzystano autorski kwestionariusz ankiety, składający się z 20 pytań. Formularz podzielono na dwie części. Pierwszą z nich stanowiła metryka, drugą pytania dotyczące zmian częstotliwości lub trybu spożycia pożywienia przez respondentów. Kwestionariusz został wykonany w internetowych formularzach Google, a następnie zamieszczony w mediach społecznościowych. Baza danych została utworzona w programie Microsoft Excel.

3. Wyniki

Tab. 1. Dane metrykalne badanych osób.

Dane metrykalne	Wyznacznik	Liczba osób	% badanych osób
PLEĆ: N=216	Kobiety	130	60,2%
	Mężczyźni	86	39,8%
MIEJSCE ZAMIESZKANIA N=216	Miasta powyżej 100tys. mieszkańców	80	37%
	Miasta od 20-100tys. mieszkańców	72	33,3%
	Wieś	38	17,6%
	Miasta poniżej 20tys. mieszkańców	26	12%
RODZAJ WYKONYWANEJ PRACY N=215	Student	129	60%
	Praca umysłowa	58	27%
	Praca fizyczna	24	11,2%
	Bezrobotny	4	1,9%
	Emeryt/rencista	0	0%
WYKSZTAŁCENIE N=216	Średnie	107	49,5%
	Wyższe	89	41,2%
	Zawodowe	14	6,5%
	podstawowe	6	2,8%

Spośród badanej grupy 60,2% stanowiły kobiety, natomiast mężczyźni 39,8%.

49,5% ankietowanych deklarowało wykształcenie średnie, 41,2% wykształcenie wyższe, 6,5% wykształcenie zawodowe, jedynie 2,8% respondentów posiadało wykształcenie podstawowe.

Wśród badanych największą grupą stanowiącą 37% badanych były osoby mieszkające w miastach powyżej 100tys. mieszkańców, następnie 33,3% stanowili badani mieszkający w miastach od 20-100tys. mieszkańców, 17,6% mieszkający na wsi, 12% ankietowanych to mieszkańcy miast poniżej 20tys. mieszkańców.

Ankietowani w 49,5% zadeklarowali posiadanie średniego wykształcenia, w 41,2% wyższego. Osoby z wykształceniem zawodowym stanowiły 6,5%, natomiast ankietowani z wykształceniem podstawowym to jedynie 2,8%.

Ponad połowę respondentów stanowili studenci (60%), następnie osoby podejmujące się pracy umysłowej (27%). Najmniej ankietowanych zadeklarowało brak zatrudnienia było to jedynie 1,9%.

Tab. 2. Występowanie stresu spowodowanego wprowadzeniem obostrzeń związanych z pandemią wirusa SARS-CoV-2 wśród ankietowanych osób.

Odpowiedź:	Liczba osób	% badanych
Tak	112	51,9%
Nie	53	24,5%
Trudno określić	51	23,6%

Badanie wykazało, iż u 51,9% ankietowanych obostrzenia związane z pandemią wirusa SARS-CoV-2 wywołują stres. 24,5% respondentów zadeklarowało, iż obostrzenia nie wywołują u nich stresu, natomiast dla 23,6% było to trudne do określenia.

Tab. 3. Zmiany w ilości spożycia pokarmu spowodowanego stresem wśród ankietowanych.

Odpowiedź	Ilość odpowiedzi	% badanych
Tak, jem zdecydowanie więcej	58	27,5%
Tak, jem zdecydowanie mniej	29	13,7%
Nie, spożywam dokładnie tyle samo co wcześniej	36	17,1%
Trudno określić	44	20,9%
Nie odczuwam stresu związanego z pandemią wirusa SARS-CoV-2	44	20,9%

Z przeprowadzonej ankiety wynika, iż 27,5% respondentów, którzy w pytaniu o odczucie stresu spowodowanego wprowadzeniem obostrzeń związanych z pandemią zachorowań wywołanych przez wirusa SARS-CoV-2 odpowiedzieli twierdząco, zadeklarowali, iż jedzą zdecydowanie więcej aniżeli przed wprowadzeniem obostrzeń. Najmniej ankietowanych, czyli 13,7% zadeklarowało spożycie mniejszej ilości pożywienia niż przed wprowadzeniem obostrzeń. Pozostałe odpowiedzi kształtowały się następująco:

Tab. 4. Spożycie posiłków w towarzystwie innych osób wśród ankietowanych.

Odpowiedź	Ilość odpowiedzi	% badanych
Tak	136	63,6%
Nie	78	36,4%

Wykazano, iż 63,6% osób spożywa posiłki w towarzystwie, z kolei 36,4% w samotności.

Tab. 5. Miejsce spożycia posiłków przez badane osoby.

Odpowiedź	Liczba osób	% badanych
W kuchni/jadalni	85	39,4%
Przed telewizorem	30	13,9%
Przed komputerem	85	39,4%
W łóżku	14	6,5%
W miejscu pracy	9	4,2%
W pokoju	2	1%
W samochodzie	1	0,5%

Najwięcej ankietowanych, zapytanych o miejsce spożycia pokarmów, bo aż 85 (39,4%) wskazało na odpowiedź „przed komputerem”, następną najczęściej wybieraną odpowiedzią było „w kuchni/jadalni: i były to 74 osoby (34,3%). Najmniej ankietowanych spożywa posiłki w pokoju (1%).

Tab. 6. Zmiany w trybie pracy spowodowane wprowadzeniem obostrzeń związanych z pandemią Covid-19 wśród ankietowanych osób.

Odpowiedź	Liczba osób	% badanych
Tak, pracuje głównie zdalnie	55	25,6%
Tak, pracuje w trybie hybrydowym (zdalnym i stacjonarnie)	45	20,9%
Nie	57	26,5%
Nie pracuję	58	27%

Wśród badanych osób 27% stanowiły osoby nie pracujące. 26,5% respondentów deklaruje, iż tryb ich pracy nie uległ zmianie. 25,6% ankietowanych w związku z wprowadzeniem obostrzeń związanych z pandemią wirusa SARS-CoV-2 pracuje zdalnie. 20,9% ankietowanych w trybie hybrydowym (zdalnym i stacjonarnym).

Tab. 7. Zmiany w trybie pracy a sposób odżywiania ankietowanych osób.

Odpowiedź	Liczba osób	% badanych
Tak	67	67%
Nie	18	18%
Trudno powiedzieć	15	15%

Analizując zmiany w sposobie odżywiania, wzięto pod uwagę odpowiedzi respondentów, którzy na pytanie o zmianę trybu pracy w czasie pandemii odpowiedzieli twierdząco (tak, pracuje głównie zdalnie, tak pracuję w trybie hybrydowym). Stanowili oni 100 osób, czyli 46,5% z całej badanej grupy. Odpowiedź „tak” wybrało 67 % ankietowanych, odpowiedź „nie” 18% osób, natomiast 15% ankietowanych nie było w stanie określić czy zmiana trybu pracy ma wpływ na sposób odżywiania.

Tab. 8. Częstotliwość spożycia posiłków przed i w trakcie wprowadzenia obostrzeń związanych z pandemią Covid19 wśród ankietowanych.

PRZED			W TRAKCIE		
Odpowiedź	Liczba osób	% badanych	Odpowiedź	Liczba osób	% badanych
1	1	0,5%	1	6	2,8%
2	14	6,5%	2	24	11,1
3	73	33,8%	3	62	28,7
4	58	26,9%	4	49	22,7
5	41	19%	5	45	20,8
Trudno określić	29	13,4%	Trudno określić	30	13,9%

Liczba osób, które przed pandemią spożywały tylko jeden posiłek wzrosła z jednej osoby do sześciu osób, które w ten sposób określają swoją częstotliwość spożycia w czasie obostrzeń spowodowanych pandemią wirusa SARS-CoV-2. Wzrosła również liczba osób spożywających dwa posiłki dziennie (z 14 do 24 osób), a także respondentów deklarujących spożycie pięciu posiłków dziennie (z 41 do 45 osób). Liczba osób, które nie potrafiły określić ilości spożywanych posiłków

przed ani w trakcie narzuconych obostrzeń wzrosła o 1 (29 osób przed- 30 w trakcie). Zmalała natomiast liczba osób, które przed pojawieniem się obostrzeń deklarowały spożycie 3 posiłków dziennie (z 73 do 62 osób) oraz 4 posiłków dziennie (z 58 do 49 osób).

Tab. 9. Zmiany w sposobie żywienia spowodowane pandemią Covid-19 wśród badanych osób.

Odpowiedź	Liczba osób	% badanych
Poświęcałem/am więcej czasu na robienie zakupów	38	18,4%
Poświęcałem/am mniej czasu na robienie zakupów	57	27,7%
Więcej posiłków przygotowuję samodzielnie	104	50,5%
Mniej posiłków przygotowuję samodzielnie	25	12,1%
Spożywam więcej posiłków przyrządzonych poza miejscem zamieszkania	14	6,8%
Spożywam mniej posiłków przyrządzonych poza miejscem zamieszkania	80	38,8%
Spożywam więcej posiłków przetworzonych, gotowych do spożycia	73	35,4%
Spożywam mniej posiłków przetworzonych, gotowych do spożycia	39	18,9%
Spędzam więcej czasu na przygotowanie potraw samodzielnie	82	39,8%
Spędzam mniej czasu na przygotowanie potraw samodzielnie	39	18,9%

Najwięcej respondentów ponieważ, aż 50% z powodu wprowadzenia obostrzeń związanych z pandemią Covid-19 zaczęło więcej posiłków przygotowywać samodzielnie. 39,8% ankietowanych spędza więcej czasu na przygotowanie potraw samodzielnie, a 38,8% wskazało, iż spożywa mniej posiłków przyrządzonych poza miejscem zamieszkania. Najmniej ankietowanych, ponieważ jedynie 6,8% osób zadeklarowało, iż spożywa więcej posiłków przyrządzonych poza miejscem zamieszkania.

Tab. 10. Zmiany w częstotliwości przyjmowania posiłków spowodowane pandemią Covid-19 wśród badanych osób.

Odpowiedź	Liczba osób	% badanych
Tak, przerwy między posiłkami są dłuższe	58	26,9%
Tak, przerwy między posiłkami są krótsze	71	32,9%
Nie	43	19,9%
Trudno określić	44	20,4%

Przeprowadzone badanie (Tab.10) wykazało, iż 32,9% respondentów stosuje krótsze odstępy między posiłkami, niż przed wprowadzeniem obostrzeń związanych z pandemią Covid-19, natomiast

26,9% ankietowanych zachowuje dłuższe przerwy. Odpowiedź „nie” i „trudno określić” wybrało odpowiednio 19,9%, 20,4%.

Tab. 11. Podjadanie pomiędzy głównymi posiłkami przed wprowadzeniem obostrzeń przez ankietowanych.

Odpowiedź	Liczba osób	% badanych
Tak	148	68,8%
Nie	50	23,3%
Trudno określić	17	7,9%

Badanie wykazało (Tab.11), iż 68,8% ankietowanych podjadało pomiędzy posiłkami przed wprowadzeniem obostrzeń związanych z pandemią Covid-19, a 23,3% nie.

Tab. 12. Podjadanie pomiędzy głównymi posiłkami podczas obowiązywania obostrzeń przez ankietowanych.

Odpowiedź	Liczba osób	% badanych
Tak	167	77,3%
Nie	36	16,7%
Trudno określić	13	6%

Badanie wykazało (Tab.12), iż 77,3% ankietowanych podjadało pomiędzy posiłkami przed wprowadzeniem obostrzeń związanych z pandemią Covid-19, a 16,7% nie.

Tab. 13. Zwiększone spożycie wybranych produktów w związku z wprowadzeniem obostrzeń spowodowanych pandemią Covid-19 przez ankietowanych.

Odpowiedź	Liczba osób	%
Słone przekąski	81	39,5%
Słodycze	121	59%
Ciasta i inne wyroby cukiernicze	70	34,1%
Napoje wysoko słodzone	37	18%
Kawa	97	47,3%
Herbata	65	31,7%
Gotowe dania sprzedawane w marketach	58	28,3%
Napoje alkoholowe	60	29,3%

Do najczęściej wybieranych produktów, których spożycie znacznie zwiększyło się poprzez obostrzenia spowodowane pandemią wywołaną przez wirusa SARS-CoV-2 należały: słodczyce (59%), kawa (47,3%) oraz słone przekąski (39,5%). Respondenci najrzadziej sięgali po: napoje wysoko słodzone (18%), gotowe dania sprzedawane w marketach (28,3%) oraz napoje alkoholowe (29,3%).

4. Dyskusja i wnioski

Przeprowadzone badanie miało na celu weryfikację możliwości wystąpienia modyfikacji związanych z trybem spożycia pokarmu wśród badanej grupy uczestników w wieku 20 - 25 lat, wynikającej z obostrzeń wprowadzonych w związku z obecnością pandemii wywołanej przez wirusa SARS-CoV-2 w Polsce. Restrykcje te mogą bowiem wywołać stres w społeczeństwie związany m.in. z ograniczeniem codziennych aktywności, brakiem możliwości obcowania z bliskimi lub zamknięciem miejsca pracy. Wyniki przeprowadzonego badania wskazują, iż wprowadzone obostrzenia wpłynęły na tryb spożywania posiłków u respondentów. U 51,9% badanych wywołują one stres (Tab.2). 41,2% respondentów (Tab.3) jednocześnie odczuwa stres związany z nimi i zauważa zmianę w ilości spożywanego jedzenia (27,5% zwiększyło spożycie pokarmu, 13,7% jada mniej). Ponadto pandemia i ograniczenia z niej wynikające wiążą się z poczuciem strachu oraz występowaniem lęku w społeczeństwie. Należy zwrócić uwagę, iż według badania Talarowskiej i in., przeprowadzonego w Polsce, u 10% badanych, od początku pandemii, wystąpiły myśli samobójcze, a co czwarty respondent uzyskał wyniki świadczące o podwyższonym prawdopodobieństwie wystąpienia zaburzeń na tle psychicznym (Talarowska i in. 2020). Pandemia Covid-19 spowodowała pojawienie się lęków związanych ze spożyciem pokarmu (Davis i in. 2020). Strach przed zarażeniem może prowadzić do zwiększenia obaw dotyczących jakości produktów żywnościowych lub przenoszenia na nich wirusa. To z kolei może nasilać restrykcyjne wzorce żywieniowe, wynikające ze strachu przed wyjściem z domu w celu zakupu żywności albo eliminację niektórych produktów lub grup produktów żywnościowych, z powodu obawy przed ich skażeniem (Rodgers i in. 2020). Również wśród badanych 20-25-latków 27,7% uczestników badania wskazało, iż mniej czasu przeznaczają na zakupy spożywcze (Tab.9).

W związku z wprowadzeniem ograniczeń możliwości wychodzenia z miejsca zamieszkania, socjalizacji społecznej, imprez masowych, sposobności spędzania czasu w restauracjach, kawiarniach, zmianie uległ dotychczasowy tryb spożywania posiłków. 63,6% badanych deklaruje, iż podczas obowiązywania obostrzeń spożywa posiłki w samotności (Tab.4). Tylko 4,7% badanych w trakcie obostrzeń je posiłki poza domem. Pozostali zadeklarowali spożywanie np. w kuchni, jadalni (34,3%), przed komputerem (39,4%), przed telewizorem (13,9%) (Tab.5). Ponadto u 46,5% ankietowanych, przez wprowadzone obostrzenia, zmienił się tryb wykonywanej pracy na zdalny lub hybrydowy. 67% tych osób zadeklarowała, iż fakt ten wpłynął na ich sposób odżywiania (Tab.7). Praca z domu wiąże się z odmiennym spędzaniem czasu, modyfikacją dziennej rutyny. 50,5% ankietowanych poświęca więcej czasu na samodzielne przygotowywanie posiłków (Rys.1).

Badanie również wykazało, iż ze względu na wprowadzone restrykcje zahamowujące rozprzestrzenianie się infekcji wywołanej przez wirusa SARS-CoV-2 modyfikacjom uległa częstotliwość poboru pokarmu u respondentów - 32,9% ankietowanych zachowuje krótsze przerwy między posiłkami, a 26,9% dłuższe odstępy (Tab.10). Zaobserwowano również zmiany ilości spożywanego posiłków w ciągu dnia, w porównaniu do czasu sprzed i w trakcie obowiązywania obostrzeń.

Podczas pandemii i wiążących się z nią restrykcji codzienność uległa znacznej modyfikacji, u badanych przez Ammar i in. dzienny czas siedzenia wydłużył się z 5 do 8 godzin dziennie, a spożycie pokarmu i wzorce żywieniowe (rodzaj jedzenia, niekontrolowane jedzenie, przekąski między posiłkami, liczba głównych posiłków) klasyfikowały się do bardziej niezdrowych podczas ich obowiązywania (Ammar i in. 2020). Również w badanej grupie 20-25-latków zaobserwowano fakt podjadania w trakcie obowiązywania obostrzeń - 77,3% ankietowanych wskazało na ten fakt, odsetek ten wzrósł o 8,5% w stosunku do zadeklarowanych 68,8% osób podjadających przed obostrzeniami (Tab.11);(Tab.12). Ponadto 59% ankietowanych zauważyło większe spożycie słodczych, a 39,5% słonych przekąsek (Tab.13). Tendencje te są niepokojące, należy bowiem zwrócić

uwagę na fakt, iż spożywanie znacznych ilości produktów przetworzonych, zawierających m.in. nasycone kwasy tłuszczowe oraz rafinowany cukier oraz zmniejszenie aktywności fizycznej, związane z restrykcjami, w sposób negatywny wpływa na zdrowie społeczeństwa. Nieodpowiednie zmiany trybu spożywania posiłków w dobie pandemii - niekontrolowane spożycie pokarmu przed ekranem komputera lub telewizora, podjadanie, zjedanie większej ilości jedzenia, skracanie odstępu między posiłkami, częstsze sięganie po produkty rekreacyjne obfitujące w kwasy tłuszczowe nasycone i rafinowany cukier (charakterystyczne dla tzw. diety zachodniej) sprzyjają powstawaniu otyłości oraz cukrzycy typu 2. Może to się wiązać z większym ryzykiem powikłań i śmiertelności w przypadku zarażenia koronawirusem u tych osób (Butler i Barrientos 2020).

Mimo iż wprowadzenie obostrzeń związanych z pandemią Covid-19 oraz izolacja stanowią istotny środek ochrony zdrowia publicznego, wyniki wskazują, że wpływają one na tryb spożycia posiłków u badanej grupy 20-25-latków. Należy zwrócić uwagę, iż niektóre z tych zmian mogą przyczyniać się do pogorszenia zdrowia. Część z nich jest również związana ze stresem wynikającym z samego faktu obowiązywania obostrzeń. Pogłębienie analiz dotyczących wpływu restrykcji i sytuacji epidemiologicznej na spożycia pokarmu może pozwolić na skonstruowanie i wprowadzenie odpowiednich interwencji zapobiegających niekorzystnym skutkom wynikającym z negatywnych zmian żywieniowych.

5. Literatura

- Adil MT, Rahman R, Whitelaw D et al. (2021) SARS-CoV-2 and the pandemic of COVID-19: Postgraduate Medical Journal 97(1144):110-116.
- Al Huraimel K, Alhosani M, Kunhabdulla S et al. (2020) SARS-CoV-2 in the environment: Modes of transmission, early detection and potential role of pollutions Science of the Total Environment 20;744:140946.
- Ammar A, Brach M, Trabelsi K et al. (2020) Effects of COVID-19 Home Confinement on Eating Behaviour and Physical Activity: Results of the ECLB-COVID19 International Online Survey: Nutrients 28;12(6):1583.
- Butler MJ, Barrientos RM (2020) The impact of nutrition on COVID-19 susceptibility and long-term consequences: Brain, Behavior, and Immunity 87:53-54.
- Davis C, Chong, N K, Oh J Y et al. (2020) Caring for children and adolescents with eating disorders in the current COVID-19 pandemic: A Singapore perspective: Journal of Adolescent Health 67(1):131-134.
- Holmes E A, O'Connor R C et al. (2020) Multidisciplinary research priorities for the COVID-19 pandemic: A call for action for mental health science: The Lancet Psychiatry 7(6):547-560.
- Rodgers RF, Lombardo C, Cerolini S et al. (2020) The impact of the COVID-19 pandemic on eating disorder risk and symptoms: International Journal of Eating Disorders 53(7):1166-1170.
- Talarowska M, Chodkiewicz J, Nawrocka N et al. (2020) Mental Health and the SARS-COV-2 Epidemic-Polish Research Study: International Journal of Environmental Research and Public Health 25;17(19):7015.

12. Ocena modyfikacji w przyjmowaniu suplementów diety pod wpływem pandemii Covid-19, spowodowanej wirusem SARS-CoV-2 - aspekt psychologiczny

Dietary supplements - evaluation of changes in the intake of dietary supplements before and by the introduction of the Pandemic Covid-19, caused by the SARS-CoV-2 virus, - psychological aspect

Monika Polok⁽¹⁾, Izabela Szweda⁽²⁾, Aleksandra Piekarczyk⁽²⁾

⁽¹⁾ Wydział Nauk o Zdrowiu w Bytomiu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

⁽²⁾ Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze Podstawowych Nauk Medycznych, Wydział Nauk o Zdrowiu w Bytomiu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Opiekun pracy: dr n. Przyr. Sławomir Kwiatkowski; skwiatkowski@sum.edu.pl

Monika Polok: monika.polok@vp.pl

Słowa kluczowe: suplementy diety, Covid-19, aspekt psychologiczny

Streszczenie

Pandemia SARS-CoV-2, ogłoszona 11 marca 2020 roku niosąca za sobą wysokie wskaźniki liczby zakażeń oraz śmiertelności, w znacznym stopniu odbiła się również na zdrowiu psychicznym społeczeństwa. Stanowiła ona źródło lęku oraz stresu wśród części osób. Aspekt ten wiązał się z modyfikacją zachowań psychospołecznych oraz przewartościowaniu życia i postawieniu zdrowia na pierwszym miejscu w systemie wartości. Fakt ten często był wykorzystywany w marketingu, celem stworzenia reklam produktów mających hipotetycznie poprawiać stan zdrowia i odporność organizmu. Konsumenci zostali bombardowani reklamami suplementów diety oraz nadmierną ilością informacji w mediach społecznościowych, z których przez wzgląd na wprowadzone obostrzenia częściej korzystali. Celem badania była ocena modyfikacji przyjmowania suplementów diety wśród badanej grupy, podczas trwania pandemii, pod wpływem czynników psychologicznych. Wyniki badania wskazują, iż 56,1% respondentów kontynuowało lub rozpoczęło przyjmowanie suplementów diety po ogłoszeniu pandemii. 36,8% badanych zadeklarowało, iż powodem rozpoczęcia suplementacji był strach przed zakażeniem wirusem. Najczęściej deklarowano, iż pod wpływem pandemii rozpoczęto suplementację witaminy C (46,5% ankietowanych) oraz witaminy D (43% respondentów). Na podstawie wyników badania oceniono, iż w badanej grupie pod wpływem czynników psychologicznych, związanych z trwającą pandemią wirusa SARS-CoV-2, dochodziło do modyfikacji w kwestii przyjmowania suplementów diety, w tym do samego rozpoczęcia ich stosowania.

1. Wstęp

Pandemia koronawirusa (COVID-19) spowodowała poważny kryzys sanitarny na świecie, wiele krajów zostało poddanych kwarantannie (El-Hage i in. 2020) celem zapobiegnięcia rozprzestrzeniania wirusa SARS-CoV-2, które niosło za sobą bardzo negatywne skutki zdrowotne, jak i gospodarcze. Sytuacja pandemiczna wśród ludzi wywołała silny stres. Społeczeństwo zostało narażone na ryzyko zgonów spowodowanych infekcją wirusem. W związku z tą sytuacją kolejnym wyzwaniem dla sektora zdrowia publicznego okazał się strach i złe samopoczucie, spowodowane bezpośrednio pandemią, która miała równie negatywny wpływ na stan psychiki wśród ludzi (Galindo-Vázquez i in. 2020).

Wprowadzone obostrzenia oraz związane z nimi ograniczenia przemieszczania się i izolacja przyczyniły się do skupienia większej uwagi społeczeństwa na informacjach zamieszczanych na mediach społecznościowych. Częstsze korzystanie ze środków masowego przekazu, w tym z Internetu, u części odbiorców doprowadziło do przeciążenia napływającymi

informacjami i nadmiernego zaniepokojenia (Farooq i in. 2020). Wg raportu IPSOS niemalże połowa Polaków uważa, iż pandemia przyczyniła się do przewartościowania własnego życia, a zdrowie stało się dla społeczeństwa polskiego bardziej wartościowe niż przed jej wybuchem (Ipsos.com 2021). Strach przed zarażeniem popycha część osób do prób samodzielnej ingerencji we własne zdrowie oraz odporność organizmu, a także do poszukiwania w różnych źródłach informacji na ten temat. Tymczasem w środkach masowego przekazu można natknąć się na wiele zmianek dotyczących sposobów na wzmocnienie odporności organizmu, reklam suplementów diety, wypowiedzi na ich temat przez osoby publiczne, także te niekoniecznie związane z branżą medyczną.

W przypadku epidemii wirusów osoba odczuwająca nadmierny lęk, może błędnie zinterpretować łagodne dolegliwości, jako symptomy infekcji, a także rozwinąć niewłaściwe zachowania, takie jak kompulsywne mycie rąk, wycofanie społeczne oraz panika zakupowa, związana ze strachem, co może mieć negatywne konsekwencje dla danej osoby oraz jej otoczenia (Galindo-Vázquez i in. 2020).

Niniejsza praca stanowi przedstawienie tendencji związanych z przyjmowaniem suplementów diety przez badaną grupę konsumentów w czasie pandemii wirusa Sars-CoV-2 pod wpływem emocji oraz własnych odczuć związanych z rozprzestrzenianiem wirusa, w tym strachu przed zarażeniem koronawirusem.

Celem badania była ocena modyfikacji w wyborze i przyjmowaniu suplementów diety przez badaną grupę osób w trakcie trwania pandemii, pod wpływem czynników psychologicznych.

2. Cel Badania

Celem badania była ocena modyfikacji w wyborze i w przyjmowaniu suplementów diety w trakcie pandemii Covid-19 pod wpływem czynników psychologicznych, bezpośrednio z nią związanych.

3. Materiał i metody

Badaniami objęto grupę 114 respondentów w różnych grupach wiekowych, którzy wypełnili internetowy kwestionariusz ankietowy. W badanej grupie 67 osób stanowiły kobiety (58,8%), ilość mężczyzn wypełniających ankietę stanowiła 47 osób (41,2%). Do przeprowadzenia badania wykorzystano autorski kwestionariusz ankietowy, który składał się z 11 pytań. Do jego przygotowania wykorzystano witrynę Google Forms. Pierwszą część ankiety stanowiły pytania metrykalne, drugą z kolei pytania dotyczące zmian w dokonywanym wyborze i przyjmowaniu suplementów diety przez konsumentów, po ogłoszeniu pandemii Covid-19, spowodowanej wirusem SARS-CoV-2, motywowanych aspektami psychologicznymi. Baza danych została utworzona i przeanalizowana w programie Microsoft Excel.

4. Wyniki

Spśród ankietowanych 67 osób stanowiły kobiety (N=114), z kolei mężczyźni 47.

Wśród respondentów największą grupę stanowiły osoby zamieszkujące miasta od 20 do 100tys. Mieszkańców – 52 osoby (45,6%). Najmniej odpowiedzi uzyskano od mieszkańców wsi – 12 (10,5%) oraz mieszkańców miast poniżej 20tys. mieszkańców- 12 (10,5)

Najliczniejszą grupę stanowili studenci/uczniowie- 54 osoby (47,4%), następnie pracownicy umysłowi- 37 (32,5%). Najmniej odpowiedzi uzyskano od osób posiadających status bezrobotnych – 2 osoby (1,8%).

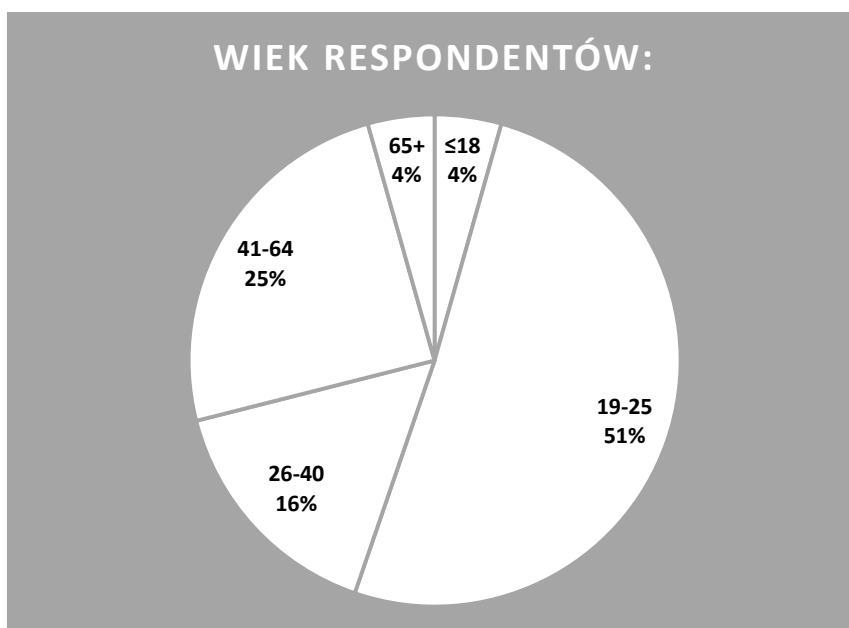
Najwięcej ankietowanych posiadało wyższe wykształcenie- 63 osoby (55,6%), najmniej wykształcenie podstawowe -2 osoby (1,8%).

Kwestionariusz był adresowany do osób we wszystkich przedziałach wiekowych (N=114). Najliczniej odpowiedzi udzieliły osoby w wieku od 19-25 lat (51%). Najmniej ankietowanych było w wieku ≤18 (4%) oraz powyżej 65 roku życia (51%).

65 osób zadeklarowało, iż przed pandemią Covid-19 stosowało suplementy diety, a 49 respondentów nie.

Tab. 1. Dane dotyczące płci, miejsca zamieszkania, rodzaju wykonywanej pracy oraz wykształcenia respondentów.

Dane metrykalne	Wyznacznik	Liczba osób (N)	N%
PŁEĆ: N=114	Kobiety	67	58,8%
	Mężczyźni	47	41,2%
MIEJSCE ZAMIESZKANIA N=114	Miasta powyżej 100tys. mieszkańców	38	33,3%
	Miasta od 20-100tys. mieszkańców	52	45,6%
	Wieś	12	10,5%
	Miasta poniżej 20tys. mieszkańców	12	10,5%
RODZAJ WYKONYWANEJ PRACY N=114	Uczeń/Student	54	47,4%
	Praca umysłowa	37	32,5%
	Praca fizyczna	14	12,3%
	Bezrobotny	2	1,8%
	Emeryt/rencista	7	6,1%
WYKSZTAŁCENIE N=114	Średnie	45	39,5%
	Wyższe	63	55,6%
	Zawodowe	4	3,5%
	Podstawowe	2	1,8%



Rys. 1. Wiek respondentów (N=114).

Tab. 2. Przyjmowanie suplementów diety PRZED Pandemią Covid-19 przez respondentów (N=114).

N=114		
Odpowiedź	N osób	N%
Tak	65	57%
Nie	49	43%

Tab. 3. Rodzaj suplementów diety stosowanych PRZED wprowadzeniem pandemii Covid-19 (N osób=114, N odpowiedzi =195).

Suplement diety	N odpowiedzi = 195	N%
Witamina C	34	29,8%
Witaminy z grupy B	16	14%
Witamina D	46	40,4%
Witamina E	4	3,5%
Witamina K	3	2,6%
Cynk	3	2,6%
Wapń	6	5,3%
Magnez	31	27,2%
Żelazo	9	7,9%
Potas	8	7%
Inne	55	48,5

Najwięcej odpowiedzi uzyskały suplementy zawierające witaminę D – 46 odpowiedzi oraz witaminę C -34 odpowiedzi. Najmniej odpowiedzi uzyskała witamina K- 3 odpowiedzi oraz cynk-3 odpowiedzi. Respondenci mieli możliwość wpisania odpowiedzi, których nie wyszczególniono w powyższym pytaniu, w ten sposób otrzymano 55 „innych” odpowiedzi. Uwzględniono m.in.: siarkę, antocyjany, luteinę, kwasy omega-3, oraz kompleksy witamin i składników mineralnych oraz fakt niestosowania suplementów diety. Pytanie umożliwiało wybór więcej niż jednej odpowiedzi.

Tab. 4. Rozpoczęcie lub kontynuacja przyjmowanych suplementów diety PRZEZ wprowadzenie pandemii Covid-19, N=114.

N=114		
Odpowiedź	N osób	N%
Tak	64	56,1%
Nie	50	43,9%

64 (56,1%) respondentów zaczęło lub kontynuowało stosowanie suplementów diety, respondenci, którzy nie rozpoczęli ich stosowania to 50 osób (43,9%).

Najwięcej respondentów zadeklarowało stosowanie witaminy C- 53 odpowiedzi oraz witaminy D-49 odpowiedzi. Następną, równie często odpowiedzią były/o „inne niż wyżej wymienione” – 45 odpowiedzi, gdzie respondenci mieli możliwość samodzielnego wskazania. Pojawiły się tam odpowiedzi o stosowaniu m.in.: kompleksu witamin, konopii medycznych, Bacopy, siarki oraz to, iż nie rozpoczęli stosowania suplementów diety przez wprowadzenie pandemii Covid-19. Pytanie umożliwiało wybór więcej niż jednej odpowiedzi.

Respondenci na pytanie o to, czy fakt rozpoczęcia stosowania suplementów był umotywowany obawą przed ewentualnym zachorowaniem na Covid-19 odpowiedzieli następująco: tak- 42 osoby (36,8%), nie- 31 osób (28,1%). Osoby, które nie rozpoczęły suplementacji to 35,1% - (40 osób).

Tab. 5. Rodzaj suplementów diety stosowanych przez wprowadzenie pandemii Covid-19 (N osób=114, N odpowiedzi =276).

Suplement diety	N odpowiedzi = 276	N%
Witamina C	53	46,5%
Witaminy z grupy B	25	21,9%
Witamina D	49	43%
Witamina E	10	8,8%
Witamina K	7	6,1%
Cynk	27	23,7%
Magnez	28	24,6%
Żelazo	14	12,3%
Potas	8	7%
Wapń	10	8,8%
Inne niż wyżej wymienione	45	39,7%

Tab. 6. Odpowiedzi respondentów na pytanie o to, czy fakt rozpoczęcia stosowania suplementów diety został wywołany obawą przed ewentualnym zachorowaniem na Covid-19 (N=114).

N=114		
Odpowiedź:	N osób	N%
Tak	42	36,8%
Nie	31	28,1%
Nie zacząłem/am stosować suplementów diety	40	35,1%

Tab. 7. Odpowiedzi respondentów na pytanie czy uważają, iż stosowanie suplementów diety ma realny, pozytywny wpływ na ich zdrowie.

N=114		
Odpowiedź:	N osób	N%
Tak	85	74,6%
Nie	8	7%
Trudno określić	21	18,4%

Ankietowani zapytani o to czy przyjmowanie suplementów diety w ich ocenie wpływa realnie oraz pozytywnie na ich zdrowie. 85 respondentów, uważa, że tak. Odpowiedzi wskazujące na to, iż trudno jest to określić wybrało 21 osób, jedynie 8 respondentów uważa, że nie mają one na to żadnego wpływu.

5. Dyskusja i wnioski

Przeprowadzone badanie miało na celu ocenę zmian w przyjmowaniu suplementów diety podczas pandemii Covid-19 spowodowanej wirusem SARS-CoV-2, pod wpływem czynników psychologicznych. Należy zaznaczyć, iż każda modyfikacja w dotychczasowym trybie życia człowieka może wywołać odmienne reakcje (Aziewicz 2020), co skłoniło autorów do podjęcia się przeprowadzenia niniejszego badania.

Pandemia Covid-19 została ogłoszona w marcu 2020 roku (Huraimel i in. 2020). Z uwagi na fakt, iż samo pojęcie choroby wywołuje negatywne skojarzenia (Czarnecka-Iwańczuk 2011) oraz stres, a ponadto doniesienia naukowe potwierdzają tę tezę, w związku z tym można było założyć, iż zachowania społeczeństwa ulegną zmianie pod wpływem wyżej wymienionej sytuacji. W ramach naszego badania wykonano analizę oraz porównanie rodzaju przyjmowanych suplementów diety

przez konsumentów przed oraz po ogłoszeniu pandemii Producentów suplementów diety obowiązujące przestrzeganie Rozdziału 7, artykułu 27. Ustawy o bezpieczeństwie żywności i żywienia z dnia 25 sierpnia 2006r. w zakresie prowadzenia promocji owych środków spożywczych specjalnego przeznaczenia. Zważywszy na to, iż wymogi dotyczące sposobu reklamowania suplementów diety nie są tak restrykcyjne jak w przypadku środków leczniczych mogą docierać do szerszego grona odbiorców, zachęconych opisem ich dobroczynnego działania (Hys 2017). Konsumentki pod wpływem stresu związanego z sytuacją pandemiczną mogą być bardziej podatni na zachęcające deklaracje korzyści zdrowotnych, płynących z suplementacji danym preparatem. Warto jednak zaznaczyć, iż sprzedaż suplementów diety w Polsce kształtowała się na wysokim poziomie już przed pandemią Covid-19 (Hys 2019).

Wyniki, które uzyskano (Tab.2) wskazywały na to, iż 65 osób 57% respondentów stosowało suplementy diety już przed wprowadzeniem pandemii Covid-19, z kolei 56,1% osób zadeklarowało kontynuację lub rozpoczęcie przyjmowania danych suplementów diety w trakcie trwania pandemii. Ciekawym spostrzeżeniem jest zatem fakt, iż mniejszy odsetek respondentów zadeklarował kontynuację oraz rozpoczęcie suplementacji w trakcie trwania pandemii, niż przed jej ogłoszeniem (świadczą to może o niezrozumieniu pytania przez część respondentów lub fakcie, że w trakcie trwania pandemii większa liczba osób zrezygnowała niż rozpoczęła przyjmowanie suplementów). Należy zauważyć, iż N% respondentów, którzy na pytanie o stosowanie suplementów diety przez wprowadzenie pandemii odpowiedzieli negująco, uległ podwyższeniu o 0,9% w stosunku do N% przyjmowania tych środków spożywczych przed pandemią Covid-19 (Tab.8). Należy jednak podkreślić, iż pytanie ankietowe dotyczące rozpoczęcia suplementacji po ogłoszeniu pandemii odnosiło się również do kwestii związanej z „kontynuacją” już przyjmowanych suplementów diety. W związku z powyższym w przyszłości badanie warto byłoby przeprowadzić jedynie na osobach, które nie deklarowały stosowania suplementów diety przed pandemią Covid-19.

Tab. 8. Porównanie stosowania suplementów diety przed i przez pandemię Covid-19.

Stosowanie suplementów diety przed pandemią Covid-19 (N=114)		Rozpoczęcie lub kontynuacja stosowania suplementów diety przez pandemię Covid-19 (N=114)	
Odpowiedź	N%	Odpowiedź	N%
Tak	57%	Tak	56,1%
Nie	43%	Nie	43,9%

W opracowanym kwestionariuszu ankietowym pytanie 6 i 8 dotyczyły przyjmowania wybranych suplementów diety przed i przez wprowadzenie pandemii Covid-19. Respondenci mieli w nich możliwość wybrania więcej niż jednej odpowiedzi. Analizując poniższą tabelę (Tab.9) należy zauważyć, iż zauważono zwiększenie spożycia większości suplementów diety przez wprowadzenie pandemii. Odnotowano spadek w spożyciu Magnezu (31 osób deklarowało jego stosowanie przed, a 28 osób przez wprowadzenie pandemii). Znaczący wzrost, ponieważ aż dziewięciokrotny zanotowano w przypadku przyjmowania cynku (3 osoby przed, 27 przez wprowadzenie pandemii). Fakt ten zdaje się być powiązany z pozytywnym wpływem tego pierwiastka na układ odpornościowy (Szcześniak i in. 2014). Prawidłowy poziom cynku powoduje bowiem prawidłową odpowiedź immunologiczną, a także minimalizuje ryzyko wystąpienia infekcji (Kościec i in. 2017).

Respondenci zostali zapytani o to, czy decyzja o rozpoczęciu suplementów diety była spowodowana obawą przed ewentualnym zachorowaniem na Covid-19 36,8% odpowiedziało twierdząco, a 28,1% zaprzeczyło tezie, iż podjęta decyzja wynikała ze strachu przed infekcją wirusa SARS-CoV-2. Należy zaznaczyć, iż pytanie obejmowało aspekt rozpoczęcia stosowania suplementów, a nie jego kontynuację. Wyniki te wskazują na fakt, iż u części badanych osób pod wpływem czynników psychologicznych będących wynikiem pandemii doszło do modyfikacji zachowań związanych z suplementacją – rozpoczęcie ich przyjmowania. Zgodnie z przeglądem literatury dokonany przez Dubey i in. można zauważyć, iż choroba covid-19 wpłynęła na zmiany psychospołeczne u ludzi, wywołując masową histerię, negatywne skutki ekonomiczne, w tym straty finansowe. Lęk przed zarażeniem wirusem SARS-CoV-2 wywołał lęk określany mianem

„koronafobia”, wiążący się z licznymi objawami psychiatrycznymi wśród ludzi z różnych warstw społeczeństwa (Dubey i in. 2020). W przyszłości należałoby, więc poszerzyć wywiad psychologiczny u osób, które zadeklarowały rozpoczęcie stosowania suplementów diety pod wpływem obawy przed zachorowaniem na koronawirusa.

Tab. 9. Porównanie stosowania wybranych suplementów diety przed i przez pandemię Covid-19.

N=195		N=276	
PRZED wprowadzeniem pandemii Covid-19		PRZEZ wprowadzenie obostrzeń związanych z pandemią Covid-19	
Odpowiedź:	N odpowiedzi	Odpowiedź:	N odpowiedzi
Witamina C	34	Witamina C	53
Witaminy z grupy B	16	Witaminy z grupy B	25
Witamina D	46	Witamina D	49
Witamina E	4	Witamina E	10
Witamina K	3	Witamina K	7
Cynk	3	Cynk	27
Wapń	6	Wapń	10
Magnez	31	Magnez	28
Żelazo	9	Żelazo	14
Potas	8	Potas	8
Inne niż wyżej wymienione	55	Inne niż wyżej wymienione	45

Rossi i in. również podkreślają, iż fakt pojawienia się pandemii może powodować wystąpienie lęku i strachu w społeczeństwie (Rossi. i in, 2020). Emocje te mogą wpłynąć na zachowania człowieka, a także zmieniać proces postępowania. Wysoki poziom presji i niepewności może wiązać się z podejmowaniem decyzji w sposób chaotyczny i impulsywny (Wojtas-Klima 2014). Ciekawym więc jest zestawienie wyżej opisanego poglądu z innym, mówiący o tym, iż negatywne odczucia i emocje mogą przyczynić się do podejmowania rozważniejszych i dłużej rozważanych decyzji konsumenckich (Disterheft i in. 2018). Być może, zgodnie z powyższą tezą, to długotrwała chęć zadbania o własne zdrowie i zaczerpnięcie wiedzy z źródeł naukowych lub od specjalistów, stanowiły powód podjęcia decyzji o rozpoczęciu suplementacji wśród 28,1% respondentów, których motywacją nie był lęk.

Niniejsze badanie oceniało aspekty psychologiczne zmian w przyjmowaniu suplementów diety. Respondenci zapytani o to, czy w ich ocenie stosowanie suplementów diety ma realny i pozytywny wpływ na zdrowie w 74,6% odpowiedzieli twierdząco. Przedmiotem dyskusji w obecnej sytuacji powinno więc pozostawać poznanie odpowiedzi, która umotywowałaby tak liczne opowiadania się respondentów za dobroczynnym wpływem suplementów diety. Należałoby więc zweryfikować czy przekonania te wynikają z najnowszych doniesieniach naukowych potwierdzających rodzaj i dawkę substancji zawartych w suplementach diety w profilaktyce i leczeniu poszczególnych jednostek chorobowych, czy jedynie na dokonywaniu ich zakupu pod wpływem atrakcyjnej reklamy. Być może powodem jest mechanizm psychologiczny i tłumaczenie sobie w ten sposób przez część respondentów, iż w związku z tym, że dane preparaty mają dobry wpływ na zdrowie, a oni je przyjmują, są bezpieczni i nienarażeni na infekcję wirusem.

Na podstawie przeprowadzonej analizy wyników badania, oceniono, iż u części poddanej badaniu grupie pod wpływem czynników psychologicznych, związanych z trwającą pandemią wirusa SARS-CoV-2, doszło do modyfikacji w kwestii przyjmowania suplementów diety. Warto jednak powtórzyć badanie na większej grupie osób, w celu dokładniejszego zweryfikowania omawianych zachowań człowieka, determinowanych aspektami psychologicznymi, które odzwierciedlają obawę przed zachorowaniem na Covid-19 i wpływają, w tym wypadku, na pobór suplementów diety.

Przyszłe badania należałoby rozszerzyć o kwestie wcześniej, w pracy, wspomniane. Ponadto należałoby w społeczeństwie wdrożyć system działań prewencyjnych i pomocniczych, w celu przeciwdziałania negatywnym skutkom, związanym ze stanem psychicznym, wśród ludzi podczas trwania pandemii. Wskazane jest wsparcie osób już borykających się z problemami zdrowia psychicznego. Także na uwagę zasługuje kwestia przetwarzanych informacji oraz dezinformacji, a także reklam wykorzystujących obecną podatność konsumentów na manipulacje, prowadzone na podstawie obietnic zyskania lepszego zdrowia lub wręcz groźby jego utraty.

6. Literatura

- Al Huraimel K, Alhosani M, Kunhabdulla S et al. (2020) SARS-CoV-2 in the environment: Modes of transmission, early detection and potential role of pollutions: *Science of the Total Environment*. 20;744:140946.
- Aziewicz A. (2020) Chinese consumers' behaviour during the epidemic of COVID-19: *Gdańskie Studia Azji Wschodniej* 2020/17, 174-185.
- Czarnecka-Iwańczuk M (2011) Skojarzenia z chorobą nowotworową przez studentów: *Pielęgniarstwo Polskie* 3(41), 144-149.
- Disterheft A, Gaczek P (2018) Wpływ emocji incydentalnych na skłonność do posługiwania się regułą satysfakcji lub maksymalizacji w kontekście wyboru produktów spożywczych: *Handel Wewnętrzny* 2(373):127-138.
- Dubey S, Biswas P, Ghosh R et al. (2020) Psychosocial impact of COVID-19. *Diabetes, Metabolic Syndrome* 14(5):779-788.
- El-Hage W, Hingray C, Lemogne C et al. (2020) Health professionals facing the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic: What are the mental health risks?: *Encephale*. 46(3S):S73-S80.
- Farooq A, Laato S, Islam AKMN (2020) Impact of Online Information on Self-Isolation Intention During the COVID-19 Pandemic: Cross-Sectional Study: *Journal of Medical Internet Research* 6;22(5):e19128.
- Galindo-Vázquez O, Ramírez-Orozco M, Costas-Muñiz R et al. (2020) Symptoms of anxiety, depression and self-care behaviors during the COVID-19 pandemic in the general population. *Gaceta medica de Mexico* 156(4):298-305.
- Hys K. (2019) Determinanty zachowań konsumentów indywidualnych i cechy rynku suplementów diety w Polsce: *Problemy Jakości* (11), 2-8.
- Hys K. (2017), Wpływ przekazu handlowego na sprzedaż produktów leczniczych i suplementów diety w Polsce: *Zarządzanie. Teoria i Praktyka* (7), 27-33.
<https://www.ipsos.com>
- Kathleen K Adams, PharmD, William L Baker et al. (2020) Dietary Supplements and COVID-19: *Annals of Pharmacotherapy*, 820-826.
- Kościec A, Skotnicka-Graca U, Ozga I (2017) Wpływ wybranych czynników żywieniowych na zwiększenie odporności dzieci: *Problemy Higieny i Epidemiologii*, 98(2): 110-117.
- Szcześniak M, Grimling B, Meler J (2014) Cynk- pierwiastek zdrowia: *Farmacja Polska*, 70(7): 363-366.
- Wojtas-Klima M. (2014) Gdy emocje już opadną – czyli co wpływa na podejmowanie decyzji: *Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie*, 315—325.

13. Zanieczyszczenia mikrobiologiczne produktów kosmetycznych

Microbiological contamination of cosmetic products

Stec Joanna⁽¹⁾, Mendrycka Mariola⁽²⁾

⁽¹⁾ Katedra i Zakład Mikrobiologii Farmaceutycznej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

⁽²⁾ Zakład Pielęgniarstwa, Wydział Nauk o Zdrowiu i Kultury Fizycznej, Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. K. Pułaskiego w Radomiu

Opiekun naukowy: dr hab. Urszula Kosikowska

Stec Joanna: madurajoanna@gmail.com

Słowa kluczowe: jakość mikrobiologiczna produktów kosmetycznych, kosmetyki

Streszczenie

Produkcja produktów kosmetycznych, zarówno do pielęgnacji włosów jak i skóry, wzrosła dwukrotnie na przestrzeni ostatnich lat.

Skóra stanowi naturalną barierę ochronną przed drobnoustrojami. Najczęściej występującymi mikroorganizmami obecnymi na skórze człowieka są ziarniaki Gram-dodatnie (*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus* spp., *Micrococcus* spp.), pałeczki Gram-dodatnie (*Propionibacterium* spp.), pałeczki Gram-ujemne (*Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*) oraz grzyby drożdżopodobne (*Candida albicans*).

Do kontaminacji produktów kosmetycznych przez mikroorganizmy może dojść w momencie kontaktu preparatu ze skórą człowieka. Zakażony produkt może zmieniać swoje właściwości organoleptyczne (np. barwa, konsystencja czy zapach), może także dochodzić do rozkładu substancji czynnych wchodzących w skład kosmetyków. Zmiany te świadczą o namnażaniu się mikroorganizmów oraz wzroście ich aktywności metabolicznej. Każdy producent jest zobowiązany do potwierdzenia zgodności produktu kosmetycznego z wymaganiami mikrobiologicznymi.

Zanieczyszczenie mikrobiologiczne produktów kosmetycznych, w tym również podczas ich nieprawidłowego użytkowania przez konsumenta, może być przyczyną poważnych schorzeń takich jak: zapalenie skóry, zapalenie mieszków włosowych, zanokcica, infekcje oczu, a nawet owrzodzenia rogówki.

1. Wstęp

Kosmetyki i środki higieniczne są powszechnie stosowane przez ludzi, m.in. ze względu na chęć utrzymania czystości, miłego zapachu oraz schludnego wyglądu ciała. Produkt kosmetyczny dobrej jakości to taki, który jest bezpieczny podczas stosowania oraz wolny od zanieczyszczeń mikrobiologicznych czy chemicznych. Skażenie mikrobiologiczne kosmetyków może mieć negatywny wpływ na zdrowie ludzi, a w konsekwencji stanowić powód wielu problemów.

W ostatnich latach można zaobserwować szybki rozwój przemysłu kosmetycznego. Jest to związane z dużym zainteresowaniem odbiorców tych produktów, nowymi potrzebami rynku oraz rosnącymi wymaganiami stawianymi producentom przez konsumentów. Jak wynika z opracowań, produkcja kosmetyków przeznaczonych np. do pielęgnacji włosów jak i skóry wzrosła dwukrotnie na przestrzeni ostatnich lat (Naz i in. 2012). Produkcja kosmetyków jest nierozzerwalnie związana z ich jakością, w tym jakością mikrobiologiczną. Składają się na nią m.in. odpowiedniej jakości użyte surowce, które stanowią najbardziej istotny element gwarantujący działanie wyrobu kosmetycznego, ponadto dbałość o prowadzony proces produkcyjny i dokumentację zawierającą ważne informacje na temat procedur wdrożonych w wytwórni.

2. Opis zagadnienia

Badania czystości mikrobiologicznej produktów kosmetycznych wykonywane są zgodnie z normami zharmonizowanymi w zakresie oznaczenia:

- ogólnej liczby drobnoustrojów, pleśni i drożdży,

- *Pseudomonas aeruginosa*,
- *Staphylococcus aureus*,
- *Escherichia coli*,
- *Candida albicans* (Tab. 1).

Limity czystości mikrobiologicznej dotyczą produktu końcowego, czyli takiego, który w odpowiednich opakowaniach trafia na rynek i do rąk konsumentów. Każdy producent jest zobowiązany do zapewnienia i potwierdzenia zgodności produktu kosmetycznego z wymaganiami jakości mikrobiologicznej. Wymusza to na producentach stałe kontrolowanie, monitorowanie i dokumentowanie oraz utrzymywanie czystości mikrobiologicznej produktu z uwzględnieniem obowiązujących wymagań i limitów (Tab. 1).

Tab. 1. Wymagania dotyczące czystości mikrobiologicznej produktów kosmetycznych zgodnie z PN-EN ISO 17516:2014

Badany parametr	Występowanie mikroorganizmów (w przeliczeniu na 1 g lub 1 ml nierozcieńczonego produktu)	
	Produkty kosmetyczne przeznaczone dla dzieci poniżej 3 roku życia, produkty stosowane w okolicy oczu lub na błony śluzowe	Pozostałe produkty
Ogólna liczba tlenowych mikroorganizmów mezofilnych	$\leq 1 \times 10^2$ CFU*	$\leq 1 \times 10^3$ CFU*
<i>Escherichia coli</i>	Nieobecne	Nieobecne
<i>Staphylococcus aureus</i>	Nieobecne	Nieobecne
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Nieobecne	Nieobecne
<i>Candida albicans</i>	Nieobecne	Nieobecne

*CFU – colony forming units (jednostki tworzące kolonie)

Do skażenia mikrobiologicznego produktu kosmetycznego może dojść na każdym etapie jego wytwarzania oraz użytkowania. Dzięki wdrożeniu bieżącej kontroli surowców, innych składników i półproduktów, zakażenia w trakcie wytwarzania produktu kosmetycznego zdarzają się obecnie rzadko. Dodatkowo, w składzie wielu produktów znajdują się konserwanty, które mają za zadanie zahamować rozwój drobnoustrojów (Musiał 2010).

Zanieczyszczenie mikrobiologiczne produktów kosmetycznych podczas ich nieprawidłowego użytkowania przez konsumenta może być przyczyną różnych problemów, głównie skórnych, a także poważnych schorzeń takich jak: zapalenie skóry, zapalenie mieszków włosowych, zanokcica, infekcje oczu, a nawet owrzodzenia rogówki (Muszyński 2010).

Do obniżenia jakości produktu kosmetycznego może przyczynić się również wiele czynników, zwłaszcza fizycznych, bezpośrednio wpływających na surowce naturalne i substancje chemiczne obecne w produkcie, takie jak: temperatura, wilgotność, promieniowanie i obecność tlenu. Optymalną temperaturą przechowywania produktów kosmetycznych, przy której nie tracą one swoich właściwości, jest temperatura pokojowa. Nadmierna wilgotność przyczynia się do rozkładu związków estrowych, podatnych na hydrolizę, co skutkuje pojawieniem się w produkcie alkoholi i kwasów, które mogą ulegać dalszym procesom rozkładu podczas utleniania. Procesy te mają wpływ na obniżenie jakości produktu kosmetycznego i mogą przyczyniać się do wytworzenia szkodliwych produktów. Dodatkowo, tlen może przyczynić się do powstawania w produkcie wolnych rodników tlenowych, które w wyniku szeregu reakcji chemicznych mogą doprowadzać do uszkodzeń skóry

i DNA komórki osoby używającej kosmetyku, a tym samym spowodować zmiany skórne i rozpocząć proces chorobowy. Ponadto, produkty kosmetyczne o wysokiej zawartości wody wykazują większą podatność na namnażanie się w nich mikroorganizmów. Woda jest bardzo ważna dla utrzymania aktywności metabolicznej drobnoustrojów, jednocześnie stanowi ona idealne środowisko dla życia i rozwoju mikroorganizmów, a w szczególności form przetrwalnych niektórych gatunków bakterii (Musiał 2010).

3. Przegląd literatury

Skóra stanowi naturalną barierę ochronną organizmu przed środowiskiem zewnętrznym, zwłaszcza przed drobnoustrojami. Skuteczność tej bariery jest zależna od składu i różnorodności mikrobioty skóry. Z drugiej strony, mikrobiota może być źródłem zanieczyszczeń kosmetyków. Najczęściej występującymi mikroorganizmami obecnymi na skórze człowieka są ziarniaki Gram-dodatnie (*Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* spp., *Micrococcus* spp.), pałeczki Gram-dodatnie (*Propionibacterium* spp.), pałeczki Gram-ujemne (*Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*) oraz grzyby drożdżopodobne (*Candida albicans*) (Muszyński 2010).

Do skażenia mikrobiologicznego produktów kosmetycznych może dojść w momencie kontaktu preparatu ze skórą człowieka. Zakażony produkt może zmieniać swoje właściwości fizykochemiczne czy organoleptyczne, w tym takie jak pH, barwa, konsystencja czy zapach (Musiał 2010). Zmiany te świadczą o namnażaniu się mikroorganizmów oraz wzroście ich aktywności metabolicznej (Obrębska i in. 2008).

Producenci kosmetyków starają się minimalizować możliwość zakażeń poprzez stosowanie opakowań, które ograniczają kontakt rąk z kosmetykiem znajdującym się w opakowaniu. Do opakowań, które minimalizują kontakt produktu z otoczeniem lub skórą, można zaliczać dozowniki lub pompki, które uniemożliwiają skażenie pozostającej w opakowaniu części produktu (Obrębska i in. 2008). Im większe opakowanie, tym dłużej można stosować produkt kosmetyczny. Niestety, dzięki temu, mikroorganizmy mogą się w nim dłużej namnażać. Dodatkowo, użytkowanie produktu przez kilka osób, nawet blisko ze sobą spokrewnionych i pozostających w jednym gospodarstwie domowym, może negatywnie wpłynąć na właściwości kosmetyku. Powodem tego jest odmienna mikrobiota skóry poszczególnych domowników.

Większość produktów kosmetycznych jest przechowywana w domowych warunkach w łazience. Warunki panujące w tym pomieszczeniu, ze względu na wilgotność i wysoką temperaturę, stwarzają korzystne środowisko do rozwoju mikroorganizmów, takich jak grzyby pleśniowe i bakterie. Organizmy te mogą penetrować do produktów kosmetycznych, szczególnie w sytuacji, gdy ich opakowania są nieszczelne lub tak skonstruowane, że nie ograniczają kontaktu produktu ze środowiskiem zewnętrznym (Obrębska i in. 2008). Niewłaściwe przechowywanie i użytkowanie produktów kosmetycznych może istotnie wpływać na ich psucie się oraz stymulować negatywne oddziaływanie mikroorganizmów poprzez ich selekcję przez składniki zawarte w kosmetyku i wzrost potencjału chorobotwórczego wynikający m.in. ze zmiany cech fenotypowych bakterii i grzybów, czy nabywania oporności na składniki kosmetyków i/lub niekontrolowane namnażanie, a także wydzielanie toksyn. Dlatego też ważne jest przestrzeganie zaleceń producenta dotyczących przechowywania oraz czasu przydatności produktu do użycia.

Produktami kosmetycznymi najbardziej podatnymi na skażenie mikrobiologiczne są kosmetyki zawierające wodne emulsje olejów, które są bogate w tłuszcze oraz witaminy i sole mineralne, często są dostępne w dużych opakowaniach i użytkowane przez kilka różnych osób (Obrębska i in. 2008).

Występujący w kosmetykach *Bacillus cereus* wykazuje zdolność do wytwarzania egzozomórkowych enzymów - lipaz, proteaz czy lecytynaz, co pozwala na rozkład składników odżywczych, które są dodatkami do kremów, balsamów oraz odżywek. Oprócz *Bacillus* spp. produkty kosmetyczne są często zasiedlane przez inne bakterie Gram-dodatnie, w tym gronkowce (Behravan i in. 2005).

Kremy i balsamy mogą być zanieczyszczone przez *Staphylococcus aureus*. Ten oportunistyczny gatunek gronkowca, często izolowany jako czynnik etiologiczny różnych infekcji, wchodzi w skład mikrobioty skóry i błon śluzowych człowieka. Jest to znany i niebezpieczny patogen,

ponieważ różne szczepy tej bakterii mogą charakteryzować się odmiennymi cechami i występowaniem czynników chorobotwórczości odpowiedzialnych za jej patogenność. Szczepy *S. aureus* mogą wytwarzać toksyny o charakterze superantygenów oraz różne enzymy, których występowanie może sprawiać trudności podczas leczenia i być przyczyną niepowodzeń terapeutycznych. Skóra, która zawiera na swojej powierzchni mikrourazy, może stanowić wrota zakażenia, przez które mikroorganizmy mogą wnikać do organizmu człowieka (Obrębska i in. 2008). Zakażenia *S. aureus* są niebezpieczne, ponieważ mogą doprowadzić do zespołu wstrząsu toksycznego (TSS - toxic shock syndrome) lub zespołu oparzonej skóry noworodków (SSSS - staphylococcal scalded skin syndrome), które są związane na przykład ze stosowaniem skażonego tym patogenem kremu do ciała lub innych kosmetyków dla dzieci. Choroby te objawiają się rozległymi pęcherzami, intensywnym złuszczeniem się naskórka i odsłanianiem skóry właściwej na większych przestrzeniach (tzw. Zespół Rittera). W przypadku bardzo małych dzieci często dochodzi do śmierci. Mogą też powstawać mniej rozległe zmiany w postaci liszajca pęcherzykowego lub wysypki rumieniowej. Z mydeł, szamponów i płynów do kąpieli wyizolowano również inne gronkowce koagulazo-ujemne (*S. warneri*, *S. epidermidis*) (Obrębska i in. 2008). *S. epidermidis* stanowi istotne zagrożenie zdrowotne ze względu na jego zdolność do tworzenia biofilmu bakteryjnego, który jest bardzo trudny do usunięcia (Deighton i in. 1996).

Grzyby mogą być również powodem skażeń produktów kosmetycznych. W jednym z kremów przeznaczonych do pielęgnacji rąk opisywano występowanie *C. albicans*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus* czy *Penicillium* spp. (Hugbo i in. 2003). Obecność grzybów drożdżopodobnych opisywano również w cieniach do powiek (Dawson, Reinhardt 1981). Konsekwencją aktywności grzybów, szczególnie pleśniowych, jest głównie obniżenie jakości produktu końcowego. Grzyby te mogą stanowić czynnik etiologiczny zakażeń w wyjątkowych sytuacjach, jak na przykład u osób z obniżoną odpornością czy stosujących leki immunosupresyjne. Opisano przypadek grzybicy skóry u pacjenta poddanego immunosupresji, po zastosowaniu balsamu do ciała zanieczyszczonego *Paecilomyces lilacinus* (Itin i in. 1998).

Clostridium tetani (laseczka tężca) jest bakterią beztlenową, charakteryzującą się zdolnością do wytwarzania endospor oraz bardzo silnych i niebezpiecznych dla zdrowia toksyn. Przykładem może być opisany w 1946 roku przypadek śmierci czworga dzieci, której przyczyną było stosowanie talku dla niemowląt zakażonego endosporami (Tremewan 1946).

Nie tylko kosmetyki przeznaczone do pielęgnacji ciała mogą wykazywać cechy zanieczyszczenia mikrobiologicznego. Kosmetyki kolorowe stosowane do makijażu, jak cienie do powiek czy tusze do rzęs, mogą zawierać szczepy *P. aeruginosa*, a nawet *K. pneumoniae*. Zakażenie *P. aeruginosa* może skutkować poważnymi infekcjami oka, w tym np. może powodować głębokie zakażenie czy owrzodzenie rogówki. Ponadto, badania testerów cieni do powiek wykazały obecność bakterii z rodzaju *Micrococcus*, *Corynebacterium*, *Acinetobacter*, *Moraxella*, *Neisseria* czy *Staphylococcus* (Dawson, Reinhardt 1981).

Campana i wsp. (2006) poddali badaniu pod kątem zanieczyszczenia mikrobiologicznego 91 produktów kosmetycznych, które były dostępne na rynku. Badanie to wykonywali w trzech momentach ich użytkowania: nienaruszony produkt zapakowany fabrycznie, w trakcie oraz pod koniec użytkowania. Nienaruszone produkty nie zawierały skażenia bakteryjnego. Natomiast gatunki rozprzestrzeniające się w powietrzu, glebie i wodzie, np. *Staphylococcus* spp. i *Pseudomonas* spp., wyizolowano z produktów do pielęgnacji ciała będących w trakcie i pod koniec użytkowania. Ponadto, w przypadku jednego kosmetyku o właściwościach nawilżających dowiedziono, że wartości wyhodowanych mikroorganizmów w CFU (Colony forming units - jednostki tworzące kolonie) przekraczały dopuszczalną liczbę drobnoustrojów. Prawdopodobnie źródłem tych mikroorganizmów były ręce użytkowników, ponieważ środki nawilżające są często używane po myciu lub niezależnie od niego. Wyhodowanie gatunków potencjalnie patogennych w badanych produktach nawilżających może sugerować, że zastosowane konserwanty nie były skuteczne. Środki konserwujące stosowane w produktach nawilżających nie różnią się zasadniczo od środków stosowanych w emulsjach. Jednak w przypadku emulsji, zawierają one wiele substancji dodatkowych (środki powierzchniowo czynne, fosfolipidy biomimetyczne), które mogą przyczyniać się poprzez mechanizm synergiczny do poprawy konserwacji produktu (Campana i in. 2006).

Bezpieczeństwo konsumentów w większości krajów europejskich reguluje Komitet Naukowy ds. Bezpieczeństwa Konsumentów (SSCS - Scientific Committee on Consumers Safety), zarządzany przez Dyрекcyję Generalną ds. Zdrowia i Ochrony Konsumentów Komisji Europejskiej. Od 2005 roku produkty niezgodne są rejestrowane w systemie Rapex (System Szybkiej Informacji Unii Europejskiej o niebezpiecznych produktach żywnościowych). Michalek i in. (2019) przeprowadzili badanie, które miało na celu sprawdzenie, czy produkty kosmetyczne skażone mikrobiologicznie są dostępne w sprzedaży w Europie i jakiego rodzaju zanieczyszczenia zostały zgłoszone. Przeszukali oni Wspólnotowy System Szybkiej Informacji (European Union Rapid Information System) pod kątem niebezpiecznych produktów żywnościowych (Rapex). Dzięki systemowi Rapex zidentyfikowano kosmetyki skażone mikrobiologicznie pochodzące z 31 krajów europejskich, zgłoszone w latach 2005-2018. W tym okresie zidentyfikowano 104 doniesienia dotyczące kosmetyków skażonych mikrobiologicznie. Dwadzieścia z nich stanowiły produkty dla dzieci. Najwięcej zgłoszeń zanotowano w 2014 i 2016 roku. Większość produktów (65,38%) została wyprodukowana w krajach członkowskich Unii Europejskiej. Około jedną trzecią wskazywanych kosmetyków stanowiły produkty do mycia skóry (32 ze 104), wśród których dominowały żele pod prysznic i do kąpeli (16 z 32). Kolejną część zgłoszonych kosmetyków stanowiły produkty do pielęgnacji skóry (32 na 104), wśród których najczęściej występowały kremy (19 na 32). Pozostałe doniesienia dotyczyły produktów do włosów i skóry głowy (21 na 104), produktów do makijażu (8 na 104) oraz dezodorantów (1 na 104). Dziesięć produktów, które znalazły się w grupie „Inne produkty”, to farba do rąk z henny, kremy przeciwsłoneczne, tusz do tatuażu, papier toaletowy, patyczki kosmetyczne.

W większości przypadków skażenie było spowodowane bakteriami Gram-ujemnymi (59,62%), głównie *Pseudomonas* spp. (35,58%) i *Enterobacter* spp. (11,54%). Podczas gdy bakterie z rodzaju *Pseudomonas* są szeroko rozpowszechnione w środowisku naturalnym, *Enterobacter* spp. można znaleźć w odchodach ludzi i innych zwierząt, ściekach, glebie, wodzie i produktach mlecznych. Pałeczki Gram-ujemne najczęściej zanieczyszczały produkty kosmetyczne w Europie (Michalek i in. 2019).

Gatunkiem najczęściej identyfikowanym jako skażenie mikrobiologiczne wszystkich produktów kosmetycznych, niezależnie od ich postaci czy składu, zgłoszonych w systemie Rapex był *P. aeruginosa* (Michalek i in. 2019). Tę Gram-ujemną, niefermentującą glukozy pałeczkę o bardzo małych wymaganiach wzrostowych można znaleźć zarówno w glebie jak i wodzie. Infekcje wywołane przez *P. aeruginosa* mogą dotyczyć ucha środkowego i zewnętrznego, ran oparzeniowych i dróg oddechowych, zwłaszcza u pacjentów z mukowiscydozą i przewlekle wentylovanym mechanicznie, bakteryjnym zapaleniem rogówki związanym ze stosowaniem soczewek kontaktowych, a także infekcjami dróg moczowych. Rzadziej opisywane są w przypadku tej bakterii infekcje skóry. Do tej pory w piśmiennictwie dominowały opisy niesztowicy zgorzeliowej (*ecthyma gangrenosum*) zarówno u osób z upośledzoną odpornością jak i u dzieci (Wuyts i in 2019; Isezuo i in. 2018). Ponadto, opisywano przypadki martwiczego zapalenia powięzi wywołanego przez *P. aeruginosa*. Przytaczano też przykłady zapalenia mieszków włosowych, związanego z zakażeniem tym gatunkiem bakterii, pochodzących w wannach i basenach. Przypadki zakażeń *P. aeruginosa* związane ze stosowaniem produktów kosmetycznych opisywane są rzadko w literaturze. Najcięższe przypadki dotyczyły ogólnokrajowego zakażenia *P. aeruginosa* związanego z wykonywaniem piercingu w Anglii. W Egipcie zidentyfikowano również owrzodzenia rogówki powstałe po użyciu tuszku do rzęs zanieczyszczonego *Pseudomonas* spp. (Evans i in. 2016).

Drugim gatunkiem bakterii Gram-ujemnych najczęściej identyfikowanym w produktach kosmetycznych był *Enterobacter gergoviae* (Michalek i in. 2019). Doniesienia naukowe na temat tej bakterii są nieliczne. *E. gergoviae* został opisany w 1976 roku, jako gatunek wyizolowany z różnych lokalizacji środowiskowych – znajdowano go w ściekach, glebie i żywności. *E. gergoviae* może wywoływać bakterięmię, zakażenia dolnych dróg oddechowych, zakażenia szpitalne, zakażenia układu moczowego, pourazowe zapalenie wnętrza gałki ocznej oraz zapalenie szpiku kostnego. Większość zgłoszonych przypadków dotyczyła pacjentów z obniżoną odpornością i noworodków. Do tej pory opisano epidemię zachorowań wywołanych przez szczepy *E. gergoviae* odporne na karbapenemy, związane z nieprawidłową obsługą i czyszczeniem sprzętu do cewnikowania układu

moczowego. Michalek i in. (2019) nie wykazali powiązań pomiędzy zakażeniami *E. gergoviae* a zanieczyszczonymi produktami kosmetycznymi. Problem zanieczyszczenia kosmetyków tym drobnoustrojem jest jednak szeroko opisywany w literaturze w kontekście adaptacji tego gatunku do powszechnie stosowanych w przemyśle kosmetycznym konserwantów (Periame i in. 2014).

Producenci wyrobów kosmetycznych są zobowiązani do podejmowania działań w celu zapewnienia odpowiedniej jakości produktów, zarówno chemicznej jak i czystości mikrobiologicznej. W celu zapewnienia odpowiedniej jakości wytwarzanych preparatów, stosowany jest m.in. system kontroli krytycznych punktów produkcji, czyli HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points). System ten składa się z siedmiu zasad, których stosowanie pozwala na minimalizację ryzyka wyprodukowania i wprowadzenia do obrotu zanieczyszczonego czy wadliwego produktu (Obrębska i in. 2008). Najważniejszym warunkiem pozwalającym na zapewnienie skuteczności powyższego systemu jest określenie krytycznych punktów kontroli, w których należy zastosować szczególne środki ostrożności, by uniknąć skażenia surowców czy gotowego produktu. Kolejnym krokiem jest opracowanie norm i procedur stosowanych podczas przekroczenia dopuszczalnych zakresów skażenia w punktach kontroli. Wszystkie zalecenia i wytyczne Dobrej Praktyki Produkcyjnej czy Dobrej Praktyki Higienicznej mają zapobiegać wprowadzeniu do obrotu towarów mogących stanowić zagrożenie dla konsumenta. Należy pamiętać, że nawet najlepsze normy i procesy produkcyjne nie ochronią przed kontaminacją czy rekontaminacją produktu w trakcie jego użytkowania. Z tego względu podczas stosowania produktów kosmetycznych należy zachować czujność i stosować się do wszelkich zaleceń producenta.

4. Podsumowanie

Zagrożenia wynikające ze stosowania zanieczyszczonych mikrobiologicznie produktów kosmetycznych stanowią ważny element ochrony zdrowia konsumenta, a identyfikowane przypadki zakażeń i niebezpiecznych konsekwencji zdrowotnych przestrożą przed stosowaniem produktów zanieczyszczonych, niewłaściwie przechowywanych lub stosowanych po upływie okresu przydatności do użycia. Producenci powinni stale dbać o jakość wytwarzanych przez siebie produktów, co pozwoli na ochronę użytkowników i wpłynie na ich świadomość na temat stosowania skażonych produktów i wynikających z tego zagrożeń.

5. Literatura

- Behravan J, Bazzaz F, Malaek P (2005) Survey of bacteriological contamination of cosmetic creams in Iran (2000). *International Journal of Dermatology* 44(6): 482–485.
- Campana R, Scesa C, Patrone V, Vittoria E, Baffone W (2006) Microbiological study of cosmetic products during their use by consumers: health risk and efficacy of preservative systems. *Letters in Applied Microbiology* 43(3): 301–306.
- Dawson NL, Reinhardt DJ (1981) Microbial flora of in-use, display eye shadow testers and bacterial challenges of unused eye shadows. *Applied and Environmental Microbiology* 42: 297-302.
- Deighton MA, Borland R, Capstick JA (1996) Virulence of *Staphylococcus epidermidis* in a mouse model: significance of an extracellular slime. *Epidemiology & Infection* 117: 267-280.
- Evans H, Bolt H, Heinsbroek E et al. National outbreak of *Pseudomonas aeruginosa* associated with an aftercare solution following piercings, July to September 2016, England. *Euro Surveill* 2018; 23.
- Hugbo PG, Onyekweli AO, Igwe I (2003) Microbial contamination and preservative capacity of some brands of cosmetic creams. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research* 2: 229-234.
- Isezuo KO, Sani UM, Waziri UM i in. (2018) Ecthyma gangrenosum on the face of a malnourished child with *Pseudomonas* sepsis: Simulating Cancrum oris. *African Journal of Laboratory Medicine* 7: 756.
- Itin P, Frei R, Lautenschlager S i in. (1998) Cutaneous manifestation of *Paecilomyces lilacinus* infection induced by a contaminated skin lotion in patients who are severely immunosuppressed. *Journal of the American Academy of Dermatology* 39: 401-409.

- Michalek IM, John SM, Caetano dos Santos FL (2019) Microbiological contamination of cosmetic products – observations from Europe, 2005–2018. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*.
- Musiał W (2010) Kosmetyki jako potencjalne zagrożenie dla zdrowia. *Homines Hominibus* 6: 97-102.
- Muszyński Z (2010) Drobnoustroje skóry człowieka – wskazówki dla kosmetologów. *Homines Hominibus* 6: 55-64.
- Naz S, Iqtedar M, ul Ain O i in. (2012) Incidence of Human Skin Pathogens from Cosmetic Tools used in Beauty Saloons from Different Areas of Lahore, Pakistan. *Journal of Scientific Research* 4(2): 523-527.
- Obrębska KB, Szczygła A, Matejczyk M (2008) Skażenia mikrobiologiczne surowców i produktów kosmetycznych. *Postępy Mikrobiologii* 47(1): 65-71.
- Periame M, Pages JM, Davin-Regli A (2014) *Enterobacter gergoviae* adaptation to preservatives commonly used in cosmetic industry. *International Journal of Cosmetic Science* 36: 386–395.
- PN-EN ISO 17516:2014 Kosmetyki -- Mikrobiologia -- Limity mikrobiologiczne
<https://sklep.pkn.pl/pn-en-iso-17516-2014-11e.html>
- Tremewan HC (1946) Tetanus neonatorum in New Zealand. *New Zealand Medical Journal* 45: 312-313.
- Wuyts L, Wojciechowski M, Maes P i in. (2019) Juvenile ecthyma gangrenosum caused by *Pseudomonas aeruginosa* revealing an underlying neutropenia: case report and review of the literature. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology* 33: 781–785.

14. Mikrobiota jelitowa a depresja

Gut Microbiome and Depression

Olga Wronikowska^(1,2), Maria Zykubek⁽²⁾, Joanna Róg⁽³⁾

⁽¹⁾ Katedra i Zakład Chemii Medycznej, Wydział Lekarski, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

⁽²⁾ Samodzielna Pracownia Badań Behavioralnych, Wydział Lekarski, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

⁽³⁾ I Klinika Psychiatrii, Psychoterapii i Wczesnej Interwencji, Katedra Psychiatrii, Wydział Lekarski, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

Opiekun naukowy: dr hab. n. farm. Barbara Budzyńska, prof. UMLub

Olga Wronikowska: olgawronikowska@umlub.pl

Słowa kluczowe: oś mózg-jelita-mikrobiota, ekosystem jelitowy, anhedonia

Streszczenie

Mikrobiota jelitowa składa się mikroorganizmów, takich jak bakterie, archeony, grzyby i wirusy żyjące w organizmie człowieka. Jelito dorosłego człowieka zawiera około 1 kg bakterii, co odpowiada masie mózgu. Istnieją indywidualne różnice w profilach drobnoustrojów jelitowych, ale względna ilość i rozmieszczenie filotypów bakteryjnych w przewodzie pokarmowym są podobne.

Od dawna doceniano znaczenie osi jelitowo-mózgowej w utrzymaniu homeostazy. Jednak w ostatnich latach badania naukowe wykazały, iż ekosystem jelitowy jest kluczowym regulatorem funkcjonowania jelit i mózgu. Oś mózg-jelita-mikrobiota zyskuje coraz większe znaczenie w dziedzinach badających biologiczne i fizjologiczne podstawy zaburzeń psychicznych, neurorozwojowych, i neurodegeneracyjnych. Jednym ze schorzeń nad którym prowadzono badania była depresja, która jest główną przyczyną niepełnosprawności na świecie, dotykającą ponad 5% światowej populacji. Obecnie wiadomo, że zaburzenie depresyjne koreluje ze wzrostem cytokin prozapalnych, które z kolei aktywują oś podwzgórze- przysadka- nadnercza, prowadząc do jej nadmiernej aktywacji związanej z depresją. Pojawia się coraz więcej dowodów na rolę osi mikrobiota-jelito-mózg w terapii depresji.

1. Wstęp

Zainteresowanie interakcjami zachodzącymi między jelitami a mózgiem wzrosło wraz z odkryciem ważnej roli, jaką mikrobiota jelitowa odgrywa w zdrowiu człowieka. Zdrowy przewód pokarmowy człowieka zawiera ponad 100 bilionów mikroorganizmów. Ekosystem jelitowy zmienia się wraz z wiekiem i w odpowiedzi na czynniki takie jak dieta, aktywność fizyczna czy przyjmowane leki, jednakże równowaga między gatunkami bakterii jest widoczna i to ona pozwala zapewnić korzyści zdrowotne gospodarzowi. W mikrobiocie jelitowej powinny dominować „pożyteczne” gatunki bakterii, do których należą *Firmicutes*, *Bacteroidetes*, *Actinobacteria* i *Proteobacteria*.

Mikrobiota zapewnia gospodarzowi wiele korzyści poprzez udział w regulacji licznych funkcji fizjologicznych, takich jak kształtowanie i utrzymywanie integralności nabłonka jelitowego, ochrona przed patogenami i regulacja odporności gospodarza. Istnieje jednak możliwość zakłócenia tych mechanizmów w wyniku zmiany składu drobnoustrojów, określanej jako dysbioza. Zmiany w mikrobiomie występują u osób z chorobami zapalnymi jelit, takimi jak choroba Leśniowskiego-Crohna i wrzodziejące zapalenie okrężnicy, a także z zaburzeniami czynnościowymi jelit i zespołem jelita drażliwego (IBS).

Odmienny w porównaniu do osób zdrowych skład ekosystemu jelitowego obserwuje się również w zaburzeniach takich jak autyzm, zaburzenia lękowe, depresja, otyłość, schizofrenia oraz w chorobie Parkinsona i chorobie Alzheimera. Pomiędzy mikrobiotą i mózgiem zachodzi dwukierunkowa komunikacja drogami hormonalną, immunologiczną, metaboliczną oraz nerwową poprzez sekrecję licznych substancji, takich jak krótkołańcuchowe kwasy tłuszczowe, aminokwasy rozgałęzione i peptydoglikany (Thursby i Juge 2017).

2. Opis zagadnienia:

Zbiór bakterii, archeonów i eukariontów kolonizujących przewód pokarmowy nazywany jest mikrobiotą jelitową i ewoluował wraz z żywicielem przez tysiące lat, tworząc zawile i wzajemnie korzystne relacje. Ze względu na ogromną liczbę komórek bakteryjnych w organizmie, gospodarz i zamieszkujące go mikroorganizmy są często określane jako „superorganizm”. Bakterie jelitowe odgrywają kluczową rolę w utrzymaniu homeostazy immunologicznej i metabolicznej oraz ochronie przed patogenami.

W ostatnich latach odkryto związek depresji i ekosystemu jelitowego. Istnieją dowody na to, iż zaburzenia flory bakteryjnej jelit mają znaczenie w patogenezie depresji, która stanowi problem globalny. Ponad 5% ludzi na całym świecie zmaga się z tym schorzeniem. Odkrycia na temat współzależności zaburzeń mikrobioty jelitowej a depresji oraz dalsze badania nad wykorzystaniem probiotyków w leczeniu depresji są bardzo istotne, ze względu, iż ta choroba jest najpowszechniejszym zaburzeniem psychicznym (Thursby i Juge 2017).

3. Przegląd literatury

3.1 Mikrobiota jelitowa

Mikrobiota jelitowa jest to złożona i dynamiczna populacja mikroorganizmów zamieszkująca jelita człowieka podczas homeostazy i choroby. Szacuje się, że liczba mikroorganizmów zasiedlających przewód pokarmowy przekracza 10^{14} , co obejmuje około 10 razy więcej komórek bakteryjnych niż liczba komórek ludzkich i ponad 100 razy więcej niż ilość genomu (mikrobiom) niż genom człowieka. Wiele czynników przyczynia się do rozwoju i modyfikacji mikrobioty jelitowej człowieka w okresie niemowlęcym. Dieta jest uważana za jeden z głównych czynników wpływających na kształtowanie mikroflory jelitowej przez całe życie.

Mikroorganizmy pełnią ważne funkcje nie tylko w przewodzie pokarmowym, ich rola ma znaczenie dla całego organizmu:

- biorą udział w trawieniu poprzez fermentację niestrawionych resztek pokarmowych,
- związane są z tworzeniem witaminy K i witamin z grupy B oraz niektórych aminokwasów, m.in. lizyny,
- rozkładają cholesterol oraz kwasy żółciowe,
- zapewniają ciągłość nabłonka jelitowego oraz biorą udział w syntezie mucyny,
- regulują odporności (eliminacja patogenów z organizmu),
- uczestniczą w syntezie neuroprzekaźników, m.in. serotoniny, acetylocholino, kwasu γ -aminomasłowego.

Zmieniony skład bakterii jelitowych wiąże się z patogenezą wielu chorób zapalnych i infekcji. Wraz z rozwojem coraz bardziej zaawansowanych metod profilowania i charakteryzowania złożonych ekosystemów, rola mikrobioty w wielu chorobach staje się coraz bardziej widoczna (Thursby i Juge 2017).

3.2 Oś mózg–jelita–mikrobiota

Dwukierunkowe współdziałanie poprzez szlaki neuronalne, endokrynne oraz immunologiczne między mózgiem, jelitami a mikrobiomem nazywane jest osią mózg-jelita-mikrobiota. Informacje z mózgu przesyłane są przez włókna nerwowe współczulne i przywspółczulne, a także przez oś podwzgórze - przysadka - nadnercza. Istotną rolę w komunikacji pełni nerw błędny (Carabotti i in. 2015; Liśkiewicz i in. 2018).

3.3 Depresja

Depresja jest najpowszechniejszym schorzeniem psychicznym. Na całym świecie ponad 264 miliony ludzi w każdym wieku cierpi na depresję. Choroba ta prowadzi do pogorszenia funkcji poznawczych i wiedzie do przedwczesnej śmierci ze względu na podatność na choroby układu sercowo-naczyniowego bądź nowotwory. Depresja prowadzi do samobójstwa. Skalę problemu ukazują statystyki- co roku prawie 800 tysięcy osób umiera z powodu śmierci samobójczej.

Osoby, które przeszły przez niekorzystne wydarzenia życiowe (bezrobocie, żałoba, uraz psychiczny), są bardziej narażone na depresję. Nasilenie objawów chorobowych różni się i depresja może mieć postać łagodną lub ciężką. Należy zaznaczyć, że różni się ona od zwykłych wahań nastroju i krótkotrwałych reakcji emocjonalnych na codzienne problemy. Osoby chorujące na depresję borykają się z:

- obniżonym poziomem nastroju,
- trudnościami w funkcjonowaniu w pracy, szkole i rodzinie,
- niską samooceną i brakiem samoakceptacji,
- brakiem motywacji,
- zaburzeniami koncentracji,
- stanami lękowymi,
- problemami ze snem

Ważnym elementem terapii depresji jest psychoterapia, która stosowana jest jako metoda leczenia w łagodnej (podstawa kuracji), umiarkowanej i ciężkiej depresji. Psychoterapia obejmuje aktywację behawioralną, terapię poznawczo-behawioralną oraz psychoterapię interpersonalną. Po zdiagnozowaniu nasilonych epizodów depresyjnych rozpoczynane jest leczenie farmakologiczne (WHO, 2020).

Do skutecznych leków przeciwdepresyjnych należą m.in. trójpierścieniowe leki przeciwdepresyjne (TLPD), selektywne inhibitory wychwyty zwrotnego serotoniny (SSRI), inhibitory monoaminooksydazy (iMAO), nieselektywne inhibitory wychwyty zwrotnego serotoniny i noradrenaliny (SNRI) oraz inhibitory wychwyty zwrotnego noradrenaliny (Rang i in. 2014). Choć terapia lekami przeciwdepresyjnymi wykazuje swoją niezaprzeczalną skuteczność, jest ona również obciążona szeregiem działań niepożądanych, charakterystycznych dla danej grupy leków. W początkowym okresie terapii TLPD, pacjenci uskarżają się na senność, zaburzenia koncentracji i upośledzenie pamięci. Często występują również objawy wynikające z blokady receptorów muskarynowych, takie jak suchość i metaliczny posmak w ustach, zaparcia, trudności z oddawaniem moczu oraz zaburzenia akomodacji. Stosowanie leków z tej grupy związane jest również z możliwością wystąpienia działań niepożądanych ze strony układu sercowo-naczyniowego. Do najczęstszych zalicza się ortostatyczne spadki ciśnienia oraz możliwe działanie proarytmiczne. Charakterystycznym działaniem niepożądanym leków z grupy iMAO jest tzw. „efekt serowy”, związany z zahamowaniem metabolizmu tyraminy i objawiający się nagłym wzrostem ciśnienia. Mimo iż jednymi z najczęściej stosowanych leków przeciwdepresyjnych są SSRI, one również nie są pozbawione działań niepożądanych. Na początku terapii lekami z grupy SSRI mogą wystąpić mdłości, jak również nasilenie stanów lękowych. Dość często dochodzi również do zaburzenia funkcji seksualnych. Sporadycznie wystąpić może również zespół serotoninergiczny, związany z nagłym wzrostem stężenia serotoniny i stanowiący bezpośrednie zagrożenie pacjenta. Ze względu na fakt, że leki z grupy SNRI mają zbliżony mechanizm działania do leków z grupy SSRI, ich działania niepożądane również są podobne. Niemniej jednak, jako że SNRI blokują wychwyt zwrotny również noradrenaliny, leki te mogą dodatkowo powodować działania niepożądane ze strony układu sercowo-naczyniowego, dlatego też przeciwwskazane są u pacjentów z nadciśnieniem i chorobami serca (Budzyńska 2014). W świetle tak wielu działań niepożądanych leków przeciwdepresyjnych, zrozumienie zależności występowania zaburzeń mikrobioty jelitowej oraz zaburzeń depresyjnych, wydaje się być kluczowe by skutecznie poszukiwać alternatywnych metod terapii.

3.4 Szlaki patofizjologiczne- mikrobiota jelitowa a depresja

Tryptofan

Regulacja metabolizmu tryptofanu zarówno bezpośrednio, jak i pośrednio wpływa na nasze samopoczucie. Tryptofan jest aminokwasem egzogennym. W dużych ilościach znajdują się w pożywieniu takim jak: orzechy, nasiona, mięso, soczewica, ryby. Organizm człowieka pozyskuje go nie tylko z pożywieniem, ale jest on również syntezowany dzięki niektórym gatunkom bakterii (m.in. *Clostridium bolteae*, *Lactobacillus plantarum*, *Streptococcus thermophilus*) skolonizowanych w okrężnicy. Bakterie znajdujące się w jelicie wytwarzają tryptofan przy udziale enzymów, m.in.

syntazy tryptofanu. W organizmie znajdują się również szczepy bakterii, które zawierają tryptofanazę. Ten enzym odpowiada za rozkład tryptofanu, zmniejszając jego dostępność.

Tryptofan jest prekursorem serotoniny (5-HT), aminy biogennej określanej potocznie hormonem szczęścia. Odpowiada za regulację snu (prekursor syntezy melatoniny, mała ilość serotoniny została powiązana z bezsennością) oraz apetytu. 5-HT ma również wpływ na temperaturę ciała, ciśnienie krwi i kurczliwość mięśni gładkich. Poziom 5-HT w mózgu został również powiązany z zachowaniem. Przy spadku ilości 5-HT dochodzi do zachowań agresywnych bądź zwiększonego uczucia zmęczenia czy spadku nastroju.

Szlak przekształcenia tryptofanu do serotoniny obejmuje hydroksylację węgla w aminokwasie poprzez enzym hydroksylazę tryptofanu, w wyniku czego powstaje 5-hydroksytryptofan. Związek ten podlega działaniu dekarboksylazy aromatycznych L-aminokwasów syntezując serotoninę. Aktywność enzymów biorących udział w tej ścieżce jest zależna od wielu czynników. Działanie dekarboksylazy aromatycznych L-aminokwasów zostaje rozregulowane przy wysokim poziomie glukozy we krwi oraz dużym stężeniu kortyzolu (w sytuacji stresowej). Istotne znaczenie ma stan odżywienia organizmu składnikami odżywczymi: witaminami B₃, B₆, C, D, żelazem oraz kwasem foliowym.

Udowodniono, iż bakterie z rodzaju *Clostridia* mają istotny wpływ na przekształcanie tryptofanu do serotoniny na etapie syntezy 5-hydroksytryptofanu, zwiększając jego ilość w organizmie.

Około 95% wolnego tryptofanu ulega metabolizmowi w szlaku kinureninowym. Enzymy, które biorą udział w przekształceniu tryptofanu do kinureniny są zależne od nasilenia stanu zapalnego i jego mediatorów (np. TNF- α). Na aktywność 2,3-dioksygenazy tryptofanu oraz 2,3-dioksygenazy indoloaminy ma również wpływ reakcja na stres (kortyzol) oraz oś podwzgórze - przysadka – nadnercza. 2,3-dioksygenaza tryptofanu znajdują się głównie w wątrobie, natomiast 2,3-dioksygenaza indoloaminy jest enzymem pozawątrobowym występującym m.in. w makrofagach oraz neuronach.

Aktywacja obu enzymów wpływa na ograniczenie ilości tryptofanu wykorzystywanego do syntezy serotoniny i przesunięcia równowagi w kierunku szlaku kinureninowego. Kinurenina w mózgu może przekształcić się w metabolit neurotoksyczny - kwas chinolinowy i metabolit neuroprotektyny - kwas kinureninowy. Działanie kwasu kinureninowego opiera się na redukcji toksyczności glutaminianu poprzez działanie antagonistyczne na receptory glutaminianu (NMDA i AMPA), ale także na cholinergiczne receptory nikotynowe, $\alpha 7nAChR$, które pośredniczą w presynaptycznym uwalnianiu glutaminianu. Ten neuroprotektyny metabolit jest również przeciwutleniaczem. Trwają badania nad jego wykorzystaniem w terapii chorób neurodegeneracyjnych, takich jak choroba Alzheimera, choroba Parkinsona czy stwardnienie rozsiane. Kwas chinolinowy zwykle występuje w małych stężeniach w mózgu i płynie mózgowo-rdzeniowym. Zwiększona synteza kwasu chinolinowego odbywa się w stanach patologicznych. Stymulowane makrofagi mają zdolność do syntezy kwasu chinolinowego w mózgu. Dochodzi wtedy do dysfunkcji mitochondriów, masowego wykorzystania adenozyntrofosforanu (ATP) i zjawiska stresu oksydacyjnego (Ceppa i in. 2018; O'Mahony i in. 2015).

Kazemi i in. 2018 oparli swoje badania na obserwacji zmienionego składu mikrobioty jelitowej, wpływającej w szczególności na nasilenie szlaku rozkładu tryptofanu do kinureniny u osób cierpiących na depresję. Probiotyki mają potencjał do przywrócenia homeostazy ekosystemu jelitowego. Prebiotyki mogą być również skuteczne poprzez stymulację wzrostu potencjalnie korzystnych mikroorganizmów.

W badaniu zwrócono uwagę na to, iż niektóre gatunki flory jelitowej wpływają na syntezę rozgałęzionych aminokwasów (m.in. leucyna, izoleucyna), które zmniejszają transport tryptofanu przez barierę krew-mózg ze względu na współzawodniczenie o białko transportowe. Celem było zbadanie czy istnieje zależność między podawaniem probiotyków (*Lactobacillus helveticus* Rossell-52 i *Bifidobacterium longum* Rosell-175) oraz prebiotyków a zmniejszeniem nasilenia objawów depresji. Badane było nasilenie objawów depresji mierzone skalą samooceny, a także stosunek stężenia we krwi tryptofanu do rozgałęzionych aminokwasów oraz kinureniny do tryptofanu.

Przez 2 miesiące, 110 chorych z łagodnym bądź umiarkowanym nasileniem objawów depresji przyjmowało probiotyki, prebiotyki bądź placebo. W badaniu brali udział również pacjenci, którzy stosowali leki przeciwdepresyjne takie jak: sertalina, citalopram, fluoksetyna lub amitryptylina przez ostatnie trzy miesiące. Badani zostali poddani wywiadowi na temat leczenia schorzenia, podejmowanych zadań i wysiłku fizycznego, diety, aktywności społecznej. Wykonano również pomiary antropometryczne.

Suplementacja probiotykami spowodowała znaczącą poprawę wyników w samoocenie nastroju w Skali Depresji Becka w porównaniu do grupy otrzymującej prebiotyk i placebo. Wykazano, iż doszło do zmniejszenia stosunku stężenia we krwi kinureniny do tryptofanu. Odnotowano również zwiększenie stosunku tryptofanu do izoleucyny. Wyniki uzyskano tylko w grupie przyjmującej szczepu bakterii: *Lactobacillus helveticus* Rossell- 52 i *Bifidobacterium longum* Rosell- 175.

Badacze sugerują, że istotne zmniejszenie nasilenia objawów zaburzeń nastroju związane jest z nasileniem metabolizowania tryptofanu do serotoniny, dzięki zmniejszonej aktywności enzymów odpowiadających za ścieżkę przekształcenia tryptofanu do kinureniny. Ponadto wpływ na zmniejszenie objawów depresji wpływ mogło mieć obniżenie stężenia izoleucyny, która konkuruje z tryptofanem o przejście przez barierę krew-mózg (Kazemi i in. 2018).

Kortyzol

Oś podwzgórze – przysadka – nadnercza koordynuje adaptacyjne odpowiedzi organizmu na wszelkie stresory. Stres środowiskowy, jak również podwyższone ogólnoustrojowe cytokiny prozapalne, aktywują ten układ, który poprzez wydzielanie hormonu uwalniającego kortykotropinę (*corticotropin releasing factor*- CRF) z podwzgórza stymuluje wydzielanie hormonu adrenokortykotropowego (*adrenocorticotropic hormone* - ACTH) z przysadki mózgowej, co z kolei prowadzi do uwalniania kortyzolu z nadnerczy. Kortyzol określany jest hormonem stresu, którego sekrecja wpływa na ekspresję procesów zapalnych. Równolegle dochodzi do modulacji procesów zapalnych poprzez aktywację nerwu błędnego. Zakończenia włókien eferentnych uwalniają pod wpływem sygnału acetylocholinę, która łączy się z receptorami makrofagów. Skutkuje to zmniejszeniem ilości cytokin prozapalnych, m.in. interleukiny 1B i interleukiny 6 oraz czynnika martwicy nowotworów (TNF- α). Konsekwencją jest również wzrost uwalniania cytokin przeciwzapalnych, m.in. IL-10.

Mikrobiota jelitowa rozmieszczona w przewodzie pokarmowym jest specyficzna dla każdego człowieka. Niemniej jednak, u osób zdrowych względna obfitość i rozmieszczenie w jelicie pewnych filotypów bakterii jest zbliżone. Dwie najliczniejsze w przewodzie pokarmowym człowieka gromady to *Firmicutes* i *Bacteroides*, które stanowią co najmniej 75% mikrobiomu. Mikroorganizmy te mają wpływ na powyższe szlaki tworząc wraz z mózgiem i jelitami oś mózg-jelita-mikrobiota (Carabotti i in. 2015; i in. 2018).

Badania na zwierzętach gnobiotycznych (*germfree*- GF), czyli wolnych od wszystkich wykrywalnych mikroorganizmów i pasożytów wykazały, iż w odpowiedzi na stres, samce myszy GF wykazywały nadreaktywność osi podwzgórze- przysadka- nadnercza, charakteryzującą się podwyższonym poziomem kortykosteronu w osoczu. U myszy GF odnotowano również zmiany ekspresji receptora NMDA i mRNA receptora 5-HT_{1A} w hipokampie. Oba receptory wpływają na uwalnianie CRF z podwzgórze.

W zwierzęcych modelach stresu ze zmianami osi podwzgórze- przysadka- nadnercza obserwuje się wyraźne zaburzenia w składzie mikrobioty jelitowej (Cryan i in. 2019). W literaturze opisano badania z wykorzystaniem, m. in.:

- *Lactobacillus casei* - wykazano poprawę nastroju w zdrowej grupie starszych osób po leczeniu, z największą korzyścią dla osób, które miały niższy nastrój na początku badania;
- probiotyku składającego się z 3 szczepów (*Lactobacillus casei*, *Lactobacillus acidophilus* i *Bifidobacterium bifidum*) - w wyniku suplementacji doszło do złagodzenia objawów depresji;
- *Lactobacillus rhamnosus* HN001 - u ciężarnych odnotowano istotne zmniejszenie nasilenia objawów lęku, a w okresie poporodowym – depresji;

- *Clostridium butyricum* - korzystne efekty zaobserwowano podczas podawania probiotyku jako terapii wspomagającej w depresji lekoopornej (Cryan i in. 2019).

4. Podsumowanie

Zrozumienie, w jaki sposób drobnoustroje jelitowe wpływają na komunikację osi jelitowo-mózgowej, było przedmiotem znaczącej liczby badań w ciągu ostatniej dekady. Pojawiają się kolejne doniesienia na temat tego, iż mikrobiota jelitowa ma kluczowe znaczenie dla prawidłowego rozwoju i utrzymania funkcji mózgu. Ponadto, wyniki badań prowadzonych na zwierzętach, jak i z badań klinicznych wskazują na udział zaburzeń ekosystemu jelitowego w patogenezie chorób psychicznych, neurologicznych i neurodegeneracyjnych. Pomimo, iż nie udowodniono, że zmiany te mają zasadnicze znaczenie w rozwoju schorzeń, wyniki prac nad wykorzystaniem probiotyków w łagodzeniu m.in. objawów depresji są obiecujące.

Tryptofan jako prekursor serotoniny ma pośrednie przełożenie na nasze samopoczucie. Zmniejszenie jego ilości i zaburzenie jego metabolizmu zostało odnotowane zarówno u zwierząt laboratoryjnych jak i u pacjentów z depresją. U osób chorujących na to schorzenie stwierdzono wysokie poziomy kortyzolu we krwi. Hiperkortyzolemia może być związana z przewlekłym stresem. Badania naukowe wykazują, iż istnieją powiązania między tryptofanem i jego metabolizmem oraz stężeniem kortyzolu we krwi a depresją ze względu na zaburzenia osi mikrobiota-jelito-mózg. Rezultaty te stanowią perspektywę na wykorzystanie mikrobioty jelitowej w terapii schorzeń psychiatrycznych.

W świetle przedstawionych wyników badań i aktualnie dostępnej wiedzy, zrozumienie zależności pomiędzy występującą mikrobiotą jelitową a depresją wydaje się niezwykle istotne i interesujące. Możliwość wykorzystania probiotyków jako terapii wspomagającej daje nowe nadzieje w leczeniu depresji lekoopornej. Dodatkowo, świadomość wpływu ekosystemu jelitowego na zdrowie psychiczne niesie za sobą szereg możliwości zapobiegania wystąpieniu wielu zaburzeń, związanych z naszą psychiką. Niniejsza wiedza jest również kolejnym potwierdzeniem niezwykle silnego związku między stosowaną dietą a ogólnym zdrowiem organizmu. Zaobserwowane zależności potwierdzają również, po raz kolejny, negatywny wpływ stresu na funkcjonowanie człowieka. Przedstawiony temat jest również interesujący z punktu widzenia psychologii, głoszącej, że ciało i umysł człowieka stanowią integralną całość. W świetle coraz bardziej rozpowszechnionej idei terapii holistycznej, zrozumienie zależności między ekosystemem jelitowym a zdrowiem człowieka, jest kolejnym krokiem by zrozumieć złożoność naszego organizmu i efektywnie zapobiegać wystąpieniu możliwym do uniknięcia schorzeniom.

5. Literatura

- Budzyńska B (2014) Działania niepożądane leków przeciwdepresyjnych. *Aptekarz Polski* (online) 96: 7-9.
- Carabotti M, Scirocco A, Antonietta Maselli M et al. (2015) The gut-brain axis: interactions between enteric microbiota, central and enteric nervous systems. *Annals of Gastroenterology* 28(2): 203–209.
- Ceppa F, Mancini A, Tuohy K (2018) Current evidence linking diet to gut microbiota and brain development and function. *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 70(1):1-19.
- Cryan J F, O’Riordan KJ, Cowan CSM et al. (2019) The Microbiota-Gut-Brain Axis. *Physiological Reviews* 99(4): 1877–2013.
- Kazemi A, Noorbala AA, Azam K et al. (2019) Effect of probiotic and prebiotic vs placebo on psychological outcomes in patients with major depressive disorder: A randomized clinical trial. *Clinical Nutrition* 38(2):522-528.
- Liśkiewicz P, Pelka-Wysiecka J, Wroński M i in. (2018) Flora jelitowa a patomechanizm powstawania zaburzeń afektywnych i lękowych — aktualny stan wiedzy dalsze perspektywy. *Psychiatria* 15 (2): 70-76.
- O’Mahony SM., Clarke G, Borre YE et al. (2015). Serotonin, tryptophan metabolism and the brain-gut-microbiome axis. *Behavioural Brain Research* 277: 32–48.

- Rang HP, Dale MM, Ritter JM et al. (2014) Leki przeciwdepresyjne. [w:] Mirowska-Guzel D, Członkowski A, Okopień B (red.) Farmakologia. Rang i Dale. Edra Urban & Partner, Edinburgh, 584-604.
- Thursby E, Juge N (2017) Introduction to the human gut microbiota. *Biochemical Journal* 474(11): 1823–1836.
- Witryna: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/depression> (dostęp 5 kwietnia 2021).

15. Farmakologia doustnych środków antykoncepcyjnych

Pharmacology of oral contraceptive pills

Olga Wronikowska^(1,2), Maria Zykubek⁽²⁾

⁽¹⁾ Katedra i Zakład Chemii Medycznej, Wydział Lekarski, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

⁽²⁾ Samodzielna Pracownia Badań Behawioralnych, Katedra i Zakład Chemii Medycznej, Wydział Lekarski, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

Opiekun naukowy: dr hab. n. farm. Barbara Budzyńska, prof. UMLub

Olga Wronikowska: olgawronikowska@umlub.pl

Słowa kluczowe: zapobieganie ciąży, hormony, interakcje lekowe

Streszczenie

W niniejszym artykule omówione zostały możliwe metody antykoncepcji ze szczególnym uwzględnieniem doustnych tabletek antykoncepcyjnych. Przyjmowanie doustnych środków hormonalnych jest jedną z najczęściej wybieranych metod antykoncepcyjnych. Przyczynia się ku temu zarówno skuteczność ich działania, jak i wygoda stosowania oraz relatywnie niski koszt. Ich mechanizm działania opiera się na hamowaniu owulacji poprzez wpływ na oś podwzgórze-przysadka-gonady, ale na ich skuteczność antykoncepcyjną może wpływać wiele różnych czynników jak również możliwość występowania interakcji lekowych. Pomimo swojej skuteczności antykoncepcyjnej oraz szeregu pozytywnych działań pozaantykoncepcyjnych, doustne środki hormonalne wiążą się również z możliwością wystąpienia szeregu działań niepożądanych, spośród których do najniebezpieczniejszych zalicza się chorobę zatorowo-zakrzepową żył, niektóre nowotwory hormonozależne oraz możliwość uszkodzenia wątroby i pogorszenie profilu lipidowego. Odpowiednia dla danej kobiety metoda antykoncepcyjna powinna być dobrana przez lekarza na podstawie stanu jej zdrowia, wieku, chorób współistniejących, stosowanych leków oraz wywiadu rodzinnego.

1. Wstęp

Antykoncepcją określa się wszystkie metody podejmowane w celu zapobiegnięcia zajścia w ciążę. Choć metod antykoncepcji jest bardzo wiele, doustne środki antykoncepcyjne cieszą się dużą popularnością zarówno ze względu na swoją skuteczność, jak i wygodę stosowania. Z historycznego punktu widzenia, do obecności antykoncepcji hormonalnej na rynku, jako pierwszy przyczynił się Gregory Goodwin Pincus, amerykański biolog, specjalizujący się w metabolizmie steroidowym i fizjologii rozmnażania ssaków. Jednym z efektów jego pracy było odkrycie, że zastrzyki progesteronu hamują jajczkowanie u zwierząt doświadczalnych. Zachęcony początkowymi wynikami, Pincus kontynuował swoją pracę naukową, która w 1960 roku zaowocowała dopuszczeniem przez Amerykańską Agencję do Spraw Żywności i Leków (ang. *Food and Drug Administration*, FDA) do obrotu pierwszej tabletki antykoncepcyjnej, zawierającej mestranol i noretynodrel (Christin-Maitre 2013). Choć obecnie, zarówno skład hormonalnych tabletek antykoncepcyjnych, jak i stosunek ich skuteczności do ryzyka różni się od pierwowzoru, praca Pincusa bez wątpienia odbiła swe piętno na współczesnej farmakologii. Dalsze badania w tej dziedzinie przyniosły wiele nowych doniesień i pozwoliły na optymalizację składu i efektów działania, jak również na zmniejszenie ilości występujących działań niepożądanych. Mimo iż obecnie antykoncepcja hormonalna jest, zaraz po antykoncepcji mechanicznej, jedną z najczęściej stosowanych metod, istnieje wiele czynników, o których należy wiedzieć rozważając, lub decydując się, na jej stosowanie.

2. Opis zagadnienia

2.1 Skuteczność antykoncepcji

Skuteczność metod antykoncepcyjnych niegdyś określana była przy użyciu wskaźnika opracowanego w 1932 roku przez amerykańskiego biologa, Raymonda Pearla. Wskaźnik Pearla, dla

danej metody antykoncepcyjnej, stanowi stosunek liczby niezamierzonych poczęć do liczby badanych cykli, pomnożony przez 1200. Im wyższa skuteczność antykoncepcji, tym niższy wskaźnik Pearla (Karowicz-Bilińska i in. 2014). Obecnie, coraz częściej jednak skuteczność metod antykoncepcji wyraża się w procentach.

2.2 Rodzaje antykoncepcji

Choć celem prezentowanej pracy jest przedstawienie mechanizmu działania oraz możliwych zagrożeń wynikających ze stosowania doustnej antykoncepcji hormonalnej, należy również wspomnieć o innych możliwych metodach antykoncepcji. Uproszony podział dostępnych metod antykoncepcyjnych został przedstawiony poniżej (Dębski 2007):

Antykoncepcja naturalna

Naturalne metody antykoncepcyjne opierają się na unikaniu aktywności seksualnych w dni potencjalnie płodne. Do najczęściej wykorzystywanych metod do wyznaczenia dni potencjalnie płodnych zalicza się metodę termiczną lub obserwację śluzu pochwowego. Metoda termiczna opiera się na codziennym pomiarze temperatury ciała i założeniu, że tuż po owulacji (uwolnieniu komórki jajowej), temperatura ciała wzrasta o około 0,5°C. Metoda obserwacji śluzu pochwowego, zwana również metodą Billingsów, polega na odróżnieniu śluzu tzw. „płodnego” od „niepłodnego”. Śluz pochwoy w okolicach owulacji, czyli w czasie potencjalnej płodności jest przejrzysty, elastyczny, śliski i ciągnący się. W trakcie dni potencjalnie niepłodnych śluz jest raczej białawy lub żółtawy, mętny, gęsty, przyczepny i lepki. Antykoncepcja oparta na metodach naturalnych, należy do najmniej skutecznych sposobów uniknięcia zajścia w ciążę. Dodatkowo, wymaga rzetelnej systematyczności, skrupulatności i znajomości własnego ciała.

Antykoncepcja chemiczna

Metody antykoncepcji chemicznej opierają się na środkach plemnikobójczych, paraliżujących plemniki lub środkach zagęszczających śluz szyjkowy, utrudniając w ten sposób plemnikom dotarcie do komórki jajowej. Wśród możliwych opcji antykoncepcji chemicznej wymienić można żele i kremy plemnikobójcze, pianki i globulki antykoncepcyjne lub gąbki dopochwowe. Dostępność tego rodzaju preparatów na polskim rynku jest jednak ograniczona.

Antykoncepcja mechaniczna

Mechaniczne metody antykoncepcji polegają na stworzeniu bariery utrudniającej plemnikom dotarcie do komórki jajowej. Wśród nich najczęściej stosowanymi są prezerwatywy, ale w grupie tej wymienić można również wkładki domaciczne, błony pochwowe i kapturki naszyjkowe. Niewątpliwą zaletą stosowania prezerwatyw jest ochrona przed chorobami przenoszonymi drogą płciową. Ich skuteczność antykoncepcyjna jest jednak niższa niż terapii hormonalnej.

Antykoncepcja hormonalna

- Jednoskładnikowa (zawierająca tylko hormon z grupy progestagenów)
 - Tabletki jednoskładnikowe
 - Implanty antykoncepcyjne
 - Zastrzyki antykoncepcyjne
 - Hormonalne wkładki wewnątrzmaciczne
- Dwuskładnikowa (zawierająca hormon z grupy progestagenów w połączeniu z hormonem z grupy estrogenów)
 - Tabletki dwuskładnikowe
 - Plastry antykoncepcyjne
 - Pierścienie dopochwowe
- Antykoncepcja postkoitalna

Analizując temat doustnych środków antykoncepcyjnych, kluczowe jest omówienie różnic między jedno- i dwuskładnikowymi tabletkami antykoncepcyjnymi. Pierwszą różnicą jest zawartość hormonów (hormon z grupy progestagenów w tabletkach jednoskładnikowych i hormon z grupy

progestagenów w połączeniu z hormonem z grupy estrogenów w tabletkach dwuskładnikowych). Tabletki jedno- i dwuskładnikowe różnią się również mechanizmem działania antykoncepcyjnego, co zostało opisane w dalszej części tego artykułu. Dodatkowo, zaletą tabletek jednoskładnikowych, zawierających wyłącznie hormon z grupy progestagenów jest możliwość ich stosowania przez kobiety, u których podawanie estrogenów jest przeciwwskazane. Zaletą tabletek dwuskładnikowych jest z kolei dostępność preparatów, różniących się stężeniem hormonów w poszczególnej fazie ich przyjmowania. Wyróżnia się tabletki dwuskładnikowe jednofazowe (stężenie hormonów jest takie same przez wszystkie dni ich przyjmowania), dwuskładnikowe dwufazowe (zawierające niskie stężenie progestagenów i estrogenów w pierwszej fazie i wyższe stężenie progestagenów w drugiej fazie) oraz dwuskładnikowe trójfazowe (najbardziej naśladujące zmiany zachodzące w naturalnym cyklu miesięczkowym, zawierające niskie stężenie estrogenów i progestagenów w pierwszej fazie, zwiększone stężenie estrogenów w drugiej fazie i zwiększone stężenie progestagenów a zmniejszone stężenie estrogenów w trzeciej fazie) (Brown i in. 2017; Karowicz-Bilińska i in. 2014; Weisberg 2002).

3. Przegląd literatury

3.1 Fizjologia cyklu miesięczkowego u kobiet

Żeby prawidłowo zrozumieć mechanizm działania antykoncepcji hormonalnej, należy wyjaśnić fizjologiczną rolę osi podwzgórze-przysadka-gonady. Podwzgórze, jako pierwszy element osi, produkuje gonadoliberynę – substancję pobudzającą przysadkę do produkcji odpowiednich gonadotropin. Do gonadotropin przysadkowych pełniących wspólne, jak i odmienne, funkcje zalicza się hormon folikulotropowy (FSH) oraz hormon luteinizujący (LH). W fizjologicznym cyklu miesięczkowym kobiety wyróżnia się fazę folikularną (pęcherzykową), owulację oraz fazę lutealną. LH i FSH wpływają na trzeci element osi – gonady, pobudzając je do produkcji estrogenów i progesteronu. Cykl miesięczkowy oraz początek fazy folikularnej rozpoczyna się wraz z pierwszym dniem krwawienia menstruacyjnego. W odpowiedzi na działanie FSH dochodzi do powiększenia pęcherzyków jajnikowych, zawierających komórki jajowe. Po kilku dniach następuje powiększenie pęcherzyka dominującego, produkującego estrogeny, które uwalniane są przy udziale LH. Najwyższe stężenie estrogenów notuje się tuż przed owulacją, podczas której dochodzi do uwolnienia komórki jajowej, dzięki krótkotrwałemu i gwałtownemu wzrostowi LH i FSH. Pozostałości pęcherzyka, z którego została uwolniona komórka jajowa, tworzą ciało żółte odpowiedzialne za produkcję progesteronu. Gdy dochodzi do zapłodnienia, produkcja progesteronu nie ustaje, gdyż jest on odpowiedzialny za utrzymanie ciąży. W przypadku braku zapłodnienia następuje degradacja ciała żółtego w ciało białawe oraz spadek stężenia estrogeny i progesteronu. Proliferująca błona endometrium, która przygotowywała się na przyjęcie zarodka złuszcza się i krwawi, rozpoczynając nowy cykl menstruacyjny (Silberstein i Merriam 2000).

3.2 Mechanizm działania doustnych środków antykoncepcyjnych

Hormonalne środki antykoncepcyjne wykazują swoje działanie przez zablokowanie owulacji poprzez hamowanie osi podwzgórze-przysadka-gonady w mechanizmie sprzężenia zwrotnego ujemnego. Progestageny i estrogeny są hormonami ostatniego poziomu osi podwzgórze-przysadka-gonady i przyjęte w postaci środków antykoncepcyjnych zwrótnie hamują wyższe poziomy osi, blokując w ten sposób produkcję FSH i LH. Jako, że hormony te są niezbędne do indukcji owulacji, zahamowanie ich produkcji prowadzi do wtórnego zablokowania owulacji i uzyskania w ten sposób efektu antykoncepcyjnego. Dodatkowo, progestageny powodują zmiany w składzie wydzielanego śluzu szyjkowego, prowadząc do powstawania śluzu gęstego i nieprzenikalnego dla plemników, a działanie to znalazło swoje zastosowanie w jednoskładnikowych tabletkach antykoncepcyjnych, zawierających wyłącznie hormon z grupy gestagenów. Ponadto, w mechanizmie działania antykoncepcji hormonalnej związanej z wpływem progestagenu wymienia się również utrudnienie zagnieżdżenia zapłodnionej komórki jajowej związane ze zmianami błony endometrium (Brown i in. 2017; Karowicz-Bilińska i in. 2014; Weisberg 2002).

3.3 Działania niepożądane doustnych środków antykoncepcyjnych

Idealny środek koncepcyjny powinien być bezpieczny, skuteczny, odwracalny, prosty w użyciu, być szeroko dostępny i mieć niską cenę. Niemniej jednak, wiele kobiet uskarża się na skutki uboczne stosowanej antykoncepcji. Warto jednak zaznaczyć, że działania niepożądane antykoncepcji hormonalnej mogą, ale nie muszą wystąpić, a ich nasilenie może być inne u różnych kobiet. Szeroka gama dostępnych preparatów, zawierających różne pochodne progestagenów i estrogenów pozwala na wybór preparatu najlepiej dopasowanego do potrzeb danej kobiety. Niekiedy znalezienie idealnego środka antykoncepcyjnego wymaga kilku prób, jednak nie należy się poddawać. Przyjmowanie hormonów w celach antykoncepcyjnych powinno chronić przed zajściem w ciążę bez jednoczesnego powodowania dokuczliwych skutków ubocznych. Tabletki jedno- i dwuskładnikowe, ze względu na różnice w zawartości hormonów w swoim składzie, charakteryzują się również odmiennymi możliwymi działaniami niepożądanymi.

Wśród najczęściej występujących działań niepożądanych jednoskładnikowych tabletek antykoncepcyjnych, zawierających wyłącznie progestagen najczęściej wymienia się występowanie krwawień w trakcie cyklu miesięczkowego, bóle głowy, nudności, przyrost masy ciała oraz negatywny wpływ na profil lipidowy. Progestageny o działaniu androgenowym mogą również przyczyniać się zwiększenia potliwości, nadmiernego owłosienia i powstawania trądziku. Dodatek estrogenu w tabletkach dwuskładnikowych zazwyczaj jednak niweluje te działania (Hee i in. 2013; Karowicz-Bilińska i in. 2014).

Działania niepożądane dwuskładnikowych tabletek są bardziej liczne i można wśród nich wyróżnić łagodne, umiarkowane i ciężkie działania niepożądane. Do łagodnych działań niepożądanych zalicza się bóle głowy, nudności, zmiany nastroju, obniżenie libido, plamienia w trakcie cyklu, tkliwość piersi i przyrost masy ciała. Wśród umiarkowanych działań niepożądanych wymienia się bakteriomocz, częstsze i trudniejsze do wyleczenia zakażenia pochwy, zwiększenie pigmentacji skóry oraz możliwość wystąpienia trądziku. Co ważne, trądzik powodowany jest najczęściej przez progestageny o działaniu androgenowym. Dodatek estrogenów w preparatach dwuskładnikowych zazwyczaj niweluje to działanie. Co ciekawe, przyjmowanie dwuskładnikowych tabletek antykoncepcyjnych może pozytywnie wpłynąć na równowagę hormonalną między estrogenami i gestagenami, a niektóre połączenia tych hormonów znajdują swoje zastosowanie w terapii trądziku (Hee i in. 2013; Król 2018; Wolski 2014).

Wśród ciężkich działań niepożądanych tabletek dwuskładnikowych wymienia się:

- Powikłania zatorowo-zakrzepowe

Powikłania zatorowo-zakrzepowe związane są z negatywnym wpływem estrogenów na układ krzepnięcia, które mogą prowadzić do zmniejszenia stężenia antytrombiny i wzrostu stężenia czynników krzepnięcia. Kliniczne skutki tych zmian mogą manifestować się pod postacią żyłnej choroby zatorowo-zakrzepowej, która w najbardziej negatywnym scenariuszu może prowadzić między innymi do udaru mózgu bądź zawału serca. Na wystąpienie powikłań zatorowo-zakrzepowych ma również wpływ szereg innych, niekiedy modyfikowalnych, czynników, takich jak występowanie chorób współistniejących, otyłość, palenie tytoniu, obciążony układ rodzinny. Ze względu na negatywny wpływ złożonej antykoncepcji hormonalnej na układ krzepnięcia, podczas jej stosowania zaleca się wykonywanie regularnych badań laboratoryjnych tego układu w celu wczesnego wychwycenia potencjalnego problemu i zapobiegnięcia wystąpieniu niebezpiecznych powikłań (Hee i in. 2013; Król 2018; Wolski 2014).

- Nowotwory hormonozależne

Wpływ złożonej antykoncepcji hormonalnej na występowanie różnego rodzaju nowotworów jest cały czas badany. Niemniej jednak, sugeruje się, że przyjmowanie takich preparatów może wpływać na zwiększenie ryzyka zachorowania na nowotwór piersi i szyjki macicy. Z tego powodu, kobiety długotrwale stosujące doustną złożoną antykoncepcję powinny pozostawać pod stałą kontrolą lekarza i regularnie wykonywać badania kontrolne. Ze względu na złożony wpływ hormonów na funkcjonowanie organizmu kobiety, antykoncepcja hormonalna może wykazywać również pozytywny wpływ, zmniejszając częstotliwość występowania raka endometrium i jajników (ACOG 2010; Wolski 2014).

- Wpływ na profil lipidowy, gospodarkę węglowodanową i czynność wątroby

Estrogeny i gestageny powodują wywołują odmienny wpływ na profil lipidowy. Zawartość gestagenów w hormonalnych preparatach antykoncepcyjnych może przyczynić się do negatywnego obrazu profilu lipidowego poprzez zmniejszenie stężenia frakcji cholesterolu HDL (ang. *high density lipoprotein*), a zwiększenie stężenia frakcji cholesterolu LDL (ang. *low density lipoprotein*) i cholesterolu całkowitego. Efekt taki może to prowadzić do rozwoju miażdżycy i związanych z jej występowaniem negatywnych powikłań. Należy jednak zaznaczyć, że nie wszystkie hormony z grupy gestagenów prowadzącą do takich samych efektów i że niekiedy zmiana preparatu może przyczynić się do poprawy tych parametrów. Dodatek estrogenu w preparatach dwuskładnikowych przyczynia się do efektu antyaterogennego i odwrócenia negatywnego wpływu gestagenów na profil lipidowy, a efekt działania takiego preparatu jest sumą działań obu hormonów. Stosowanie antykoncepcji hormonalnej może przyczynić się również do zmian w metabolizmie glukozy, jednak obecnie uważa się, że działanie to pozostaje bez istotnego znaczenia klinicznego. Długotrwałe stosowanie doustnej antykoncepcji może również prowadzić do zmian w funkcji wątroby, dlatego też powinno się wykonywać regularne badania kontrolne w kierunku oceny funkcjonowania tego narządu (Wolski 2014).

3.4 Przeciwwskazania do stosowania doustnej antykoncepcji hormonalnej

Przeciwwskazaniami do stosowania antykoncepcji doustnej są wszelkie schorzenia, które mogą zostać spotęgowane przez podaż konkretnych hormonów. Wśród najważniejszych wymienia się występowanie żyłnej choroby zatorowo-zakrzepowej lub dziedzicznej skłonności do jej występowania, jak również choroby naczyń lub przebyty udar. Ze względu na negatywny wpływ antykoncepcji na profil lipidowy, środki te nie powinny być stosowane w przypadku ciężkich zaburzeń przemiany lipidowej. O zaprzestaniu stosowania leków z tej grupy powinien również zdecydować lekarz u kobiet z zaburzeniami czynności wątroby, jak również w przypadku krwawień z dróg rodnych o nieznannej etiologii. Bezwzględny przeciwwskazaniem do stosowania doustnej antykoncepcji hormonalnej jest również występowanie nowotworu hormonozależnego lub nowotworu wątroby (Hee i in. 2013; Król 2018; Wolski 2014).

3.5 Interakcje

Ze względu na fakt, że doustne leki antykoncepcyjne mogą wchodzić w interakcje z innymi lekami, niezbędne jest, by poinformować lekarza o wszystkich przyjmowanych lekach. Niektóre z leków, będących substratami enzymów cytochromu P450, mogą działać jak induktory enzymatyczne i nasilać metabolizm doustnych środków antykoncepcyjnych, tym samym osłabiając ich skuteczność. Do jednej z takich grup leków należą leki przeciwpadaczkowe. Najwyższy potencjał do powodowania interakcji mają leki przeciwpadaczkowe starszej generacji (fenytoina, karbamazepina, fenobarbital), które są silnymi induktorami enzymatycznymi. Związki nowszej generacji (topiramata, felbamata) również mogą wywoływać taki efekt, jednak jest on słabszy w porównaniu z lekami starszych generacji. Co ciekawe, doustne leki antykoncepcyjne mogą wchodzić z niektórymi lekami przeciwpadaczkowymi (lamotrygina, kwas walproinowy) w tzw. interakcje zwrotne – przyjmowanie hormonalnej antykoncepcji może obniżyć stężenie ww. leków we krwi obniżając ich skuteczność antyepileptyczną (Zaccara i Perucca 2014). Interakcje z doustnymi lekami antykoncepcyjnymi w mechanizmie indukcji enzymów cytochromu P450 mogą powodować również leki antyretrowirusowe (nelfinawir, rytonawir, newirapina, efawirenz) (Tittle i in. 2015), leki przeciwgrzybicze (gryzeofulwina, ketokonazol, itakonazol) oraz szereg antybiotyków, wśród których do najważniejszych zalicza się antybiotyki makrolidowe (DeRossi i Hersh 2002). Inne antybiotyki, m.in. tetracykliny, penicyliny i cefalosporyny również mogą osłabiać skuteczność antykoncepcji hormonalnej poprzez wpływ na stan flory bakteryjnej w jelitach i możliwość powodowania biegunek. W ten sam sposób skuteczność środków antykoncepcyjnych osłabiać mogą leki przyspieszające perystaltykę przewodu pokarmowego, np. metoklopramid. Warto również wspomnieć o istotnej klinicznie interakcji pomiędzy doustnymi środkami antykoncepcyjnymi a preparatami zawierającymi ziele dziurawca, który jest silnym induktorem enzymatycznym. Osłabienie działania antykoncepcyjnego może utrzymywać się nawet do 2 tygodni po odstawieniu preparatów z dziurawcem (Fotherby 1990).

3.6 Pozaantykonceptyjne wskazania do stosowania

Poza pożądanym efektem antykoncepcyjnym, doustne środki antykoncepcyjne wykazują również szereg innych pozytywnych cech, które wykorzystywane są w leczeniu. Wśród pozytywnych cech antykoncepcyjnych wymienia się regulowanie cykli miesięczkowych, zmniejszenie obfitości i bolesności miesiączek, leczenie zespołu napięcia przedmiesiączkowego, zapobieganie migrenom w trakcie miesiączki, leczenie trądziku lub hirsutyzmu oraz leczenie bólu miednicy z powodu endometriozy. Ze względu na zawartość estrogenów, pozytywnym efektem leków z tej grupy jest również poprawa gęstości mineralnej kości. Jak już wspomniano wcześniej, hormonalna antykoncepcja doustna może również zmniejszyć ryzyko rozwoju raka endometrium i jajników (ACOG 2010).

4. Podsumowanie

Spośród możliwych sposobów mających na celu zapobiegnięcie zajścia w ciążę, stosowanie doustnych środków antykoncepcyjnych jest szczególnie często wybieraną metodą ze względu na swoją skuteczność, wygodę stosowania oraz relatywnie niski koszt. Pomimo swojej skuteczności antykoncepcyjnej oraz szeregu pozytywnych działań pozaantykonceptyjnych, doustne środki hormonalne wiążą się z możliwością wystąpienia szeregu działań niepożądanych, spośród których do najniebezpieczniejszych zalicza się chorobę zatorowo-zakrzepową żył, niektóre nowotwory hormonozależne, możliwość uszkodzenia wątroby i pogorszenie profilu lipidowego oraz związany z tym potencjał arterogeny. Należy również pamiętać, że niektóre leki mogą wchodzić w interakcje z doustnymi środkami antykoncepcyjnymi, osłabiając jednocześnie ich skuteczność. Niemniej jednak, szeroki wybór dostępnych preparatów pozwala na prawidłowe dobranie przez lekarza odpowiedniej antykoncepcji, której skutki stosowania mogą być dla pacjentki nieodczuwalne. Należy jednak pamiętać o regularnej kontroli układu krzepnięcia, profilu lipidowego oraz ocenie funkcji wątroby, gdyż wcześniej wychwycone niepokojące zmiany mogą uchronić przed wystąpieniem poważnych schorzeń. Do wad doustnej antykoncepcji hormonalnej bez wątpienia należy konieczność jej regularnego stosowania, gdyż niestrzymanie się schematu stosowania może znacząco obniżyć jej skuteczność. W przypadku znaczącego problemu z regularnością można rozważyć zmianę metody antykoncepcyjnej na wymagającą mniejszego zaangażowania ze strony pacjentki. Najważniejsze jednak, by pamiętać, że przyjmowanie środków antykoncepcyjnych ma znaczący wpływ na funkcjonowanie organizmu kobiety, dlatego też odpowiednia metoda antykoncepcyjna powinna być wybrana przez lekarza na podstawie stanu zdrowia pacjentki, jej chorób współistniejących, stosowanych leków oraz wywiadu rodzinnego. Wybrana metoda antykoncepcyjna powinna być bowiem nie tylko skuteczna, ale również bezpieczna.

5. Literatura

- American College of Obstetricians and Gynecologists (2010) Stosowanie hormonalnych środków antykoncepcyjnych w celach pozaantykonceptyjnych. ACOG Practice Bulletin 110: 91-100.
- Brown EJ, Deshmukh P, Antell K (2017) Contraception Update: Oral Contraception. FP Essent. 462:11-19.
- Christin-Maitre S (2013) History of oral contraceptive drugs and their use worldwide. Best Pract Res Clin Endocrinol Metab 27(1):3-12.
- Dębski R (2007) Antykoncepcja – metody zapobiegania niepożądaney ciąży. Ginekol Pol 78: 834-84.
- DeRossi SS, Hersh EV (2002) Antibiotics and oral contraceptives. Dent Clin North Am 46(4):653-64.
- Fotherby K (1990) Interactions with oral contraceptives. Am J Obstet Gynecol 163(6,2): 2153-2159.
- Hee L, Kettner LO, Vejtorp M (2013) Continuous use of oral contraceptives: an overview of effects and side-effects. Acta Obstet Gynecol Scand 92(2): 125-36.
- Karowicz-Bilińska A, Nowak-Markwitz E, Oszukowski P i in. (2014) Rekomendacje Polskiego Towarzystwa Ginekologicznego dotyczące wskazań i bezpieczeństwa stosowania antykoncepcji hormonalnej oraz wewnątrzmacicznej. Ginekol Pol 85(3): 234-239.

- Król M (2018) Wpływ antykoncepcji hormonalnej na organizm kobiety. *Kosmetologia Estetyczna* 3(7): 289-294.
- Silberstein SD, Merriam GR (2000) Physiology of the Menstrual Cycle. *Cephalalgia* 20(3): 148-154.
- Tittle V, Bull L, Boffito M, Nwokolo N (2015) Pharmacokinetic and pharmacodynamic drug interactions between antiretrovirals and oral contraceptives. *Clin Pharmacokinet* 54(1): 23-34.
- Wolski H (2014) Wybrane aspekty działań niepożądanych złożonej doustnej antykoncepcji hormonalnej. *Ginekol Pol* 85: 944-949.
- Zaccara G, Perucca E (2014) Interactions between antiepileptic drugs, and between antiepileptic drugs and other drugs. *Epileptic Disord* 16(4): 409-31
- Weisberg E (2002) Oral contraceptives. *Aust Fam Physician* 31(10): 891-6.