



Zachowania mające na celu wzmocnienie odporności w okresie pandemii COVID-19

Behaviours to strengthen immune system in the COVID-19 pandemic

Agata Wypych-Ślusarska^{1,A,C-F}, Martina Grot^{2,A-D}, Maciej Nigowski^{2,B-D}

¹ Zakład Epidemiologii, Katedra Epidemiologii i Biostatystyki, Wydział Nauk o Zdrowiu w Bytomiu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Polska

² Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Epidemiologii, Wydział Nauk o Zdrowiu w Bytomiu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Polska

A – Koncepcja i projekt badania, B – Gromadzenie i/lub zestawianie danych, C – Analiza i interpretacja danych, D – Napisanie artykułu, E – Krytyczne zrecenzowanie artykułu, F – Zatwierdzenie ostatecznej wersji artykułu

Wypych-Ślusarska A, Grot M, Nigowski M. Zachowania mające na celu wzmocnienie odporności w okresie pandemii COVID-19. Med Srodow. doi: 10.26444/ms/142528

■ Streszczenie

Wprowadzenie i cel pracy. Profilaktyka zakażenia Sars-CoV-2 polega przede wszystkim na działaniach ograniczających rozprzestrzenianie się wirusa. Jednak wiele osób podejmowało działania mające na celu poprawę działania układu immunologicznego. Celem pracy była ocena indywidualnych zachowań mających na celu wzmocnienie odporności w czasie pandemii COVID-19.

Materiał i metody. Badanie zostało przeprowadzone w 2020 roku w grupie 245 dorosłych Polaków: 208 kobiet (84,9%) i 37 mężczyzn (15,1%). Respondenci wypełnili za pośrednictwem Internetu autorski kwestionariusz dotyczący aktywności fizycznej, częstości spożycia wybranych produktów i stosowanej suplementacji, a także zachowań profilaktycznych w związku z pandemią COVID-19. Analiza statystyczna została przeprowadzona w programie Statistica 13.0. Dla oceny różnic pomiędzy grupami zastosowano test χ^2 , przyjęto poziom statystycznej znamienności $p < 0,05$.

Wyniki. Zaobserwowano statystycznie istotny wzrost liczby osób ($p < 0,001$), które zaszczepiły się przeciwko grypie w bieżącym sezonie (6,0% w sezonie 2019/2020 vs 28,0% w sezonie 2020/2021). Osoby związane z ochroną zdrowia szczepiły się najczęściej (48% vs 36% studentów i 14% osób niezwiązanych z sektorem zdrowia), a różnice między grupami w obu analizowanych okresach były statystycznie istotne. Probiotyki przyjmowało 9,0% badanych, 56,7% suplementowało witaminę D3, a 38,0% witaminę C.

Wnioski. Działania profilaktyczne w badanej grupie osób ukierunkowane były na szczepienia ochronne oraz doraźną suplementację witamin: D i C. Odsetek zaszczepionych był wyższy wśród osób pracujących w sektorze ochrony zdrowia.

Słowa kluczowe

witaminy, dieta, probiotyki, układ immunologiczny, COVID-19, pandemia

■ Abstract

Introduction and objective. Prevention of Sars-CoV-2 infection aims primarily on actions to limit the spread of the virus. However, many people have taken steps to improve the functioning of the immune system. The aim of the study was to assess individual behaviours strengthening immunity during the COVID-19 pandemic.

Materials and method. The study was conducted in 2020, in a group of 245 adult Poles: 208 females (84.9%) and 37 males (15.1%). The respondents completed an author constructed questionnaire via the Internet concerning physical activity, the frequency of consumption of selected products and dietary supplements used, as well as preventive behaviours in connection with the COVID-19 pandemic. Statistical analysis was carried out using the Statistica 13.0. The chi-square test was used to evaluate the differences between groups; the level of statistical significance was set at $p < 0.05$.

Results. A statistically significant increase was observed in the number of respondents ($p < 0.001$) who were vaccinated against influenza in the current season (6.0% in 2019/20 vs. 28.0% in 2020/21). Respondents associated with health care were most frequently vaccinated (48% vs. 36% of students and 14% of those not related to the health sector), and the differences between groups in both analyzed periods were statistically significant. Probiotics were taken by 9.0% of respondents, 56.7% supplemented vitamin D3, and 38.0% vitamin C.

Conclusions. Prophylactic activities in the studied group focused on vaccinations and immediate supplementation of vitamins: D and C. The percentage of vaccinated persons was higher among those working in the health sector.

Key words

vitamins, probiotics, diet, immune system, COVID-19, pandemic

WPROWADZENIE I CEL PRACY

Sytuacja epidemiologiczna wywołana poprzez rozprzestrzenienie się na skalę globalną wirusa SARS-CoV-2 wpłynęła na każdą dziedzinę życia, wymuszając zmianę dotychczasowych zachowań i aktywności, a równocześnie stała się wyzwaniem

Adres do korespondencji: Agata Wypych-Ślusarska, Zakład Epidemiologii, Katedra Epidemiologii i Biostatystyki, Wydział Nauk o Zdrowiu w Bytomiu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, ul. Piekarska 18, 41-902 Bytom, Polska
E-mail: awypych@sum.edu.pl

dla zdrowia publicznego. W Polsce do 8 września 2021 roku liczba zarażonych wirusem SARS-CoV-2 wynosiła 2 891 602, natomiast na całym świecie było to 217 289 485 osób [1, 2]. Szczepienia ochronne są jedną z form profilaktyki COVID-19, ale istotne są również proste działania ograniczające rozprzestrzenianie się wirusa SARS-CoV-2: dezynfekcja, dystans społeczny czy noszenie maseczek. Nie bez znaczenia pozostaje również odporność organizmu.

Odporność definiowana jest jako całokształt mechanizmów obronnych, zapewniających ochronę przed patogenami wywołującymi zmiany chorobowe w organizmie. Stan odżywienia odgrywa kluczową rolę w zakresie działania immunomodulującego w przebiegu infekcji o podłożu wirusowym. Proces fagocytozy, aktywacja cytokin, redukcja stresu oksydacyjnego poprzez zwalczanie cząsteczek wolnych rodników przyczyniają się do prozdrowotnego spektrum działania układu immunologicznego. Proces ten może być stymulowany poprzez biologicznie aktywne związki obecne w składnikach pokarmowych [5, 6]. Fortyfikacja żywności bądź zbilansowany sposób żywienia uwzględniający witaminy: C, A, E oraz szczególnie zwiększone dawki dziennego spożycia cholekalcyferolu – witaminy D w formie suplementu, przyczyniają się do zwalczania oraz zapobiegania namnażaniu się cząsteczek komórki wirusa SARS-CoV-2, a także do zminimalizowania wskaźnika śmiertelności oraz powikłań wynikających z przebiegu choroby COVID-19 [5, 7, 8]. Zgodnie z aktualnymi wytycznymi w klimacie umiarkowanym w okresie jesienno-zimowym zalecana jest suplementacja witaminy D₃ [9]. W przypadku osób dorosłych (19–65 lat), które w okresie od maja do września przebywają co najmniej 15 min na słońcu w godzinach od 10.00 do 15.00 z odkrytymi przedramionami i podudziami, nie stosując przy tym kremów z filtrem, przyjmowanie dodatkowej dawki tej witaminy nie jest konieczne, chociaż zgodnie z rekomendacją jest zalecane i jest bezpieczne. W przypadku niespełnienia powyższych warunków powinno się suplementować witaminę D₃ przez cały rok w dawce 800–2000 IU/dobę, uwzględniając masę ciała i podaż tej witaminy w diecie [9].

Mikroelementy – żelaza, cynku, selenu, miedzi, witamin z grupy B (B₁, B₆, B₁₂) oraz ekstrakty ziołowe pochodzące z jeżówki purpurowej czy aloesu mogą umożliwiać aktywowanie funkcji immunologicznych organizmu przeciw wirusowi z rodzaju koronawirusów, które polegają na zapobieganiu rozwojowi choroby oraz zmniejszeniu czynnika prozapalnego w postaci poziomu stresu oksydacyjnego, a w konsekwencji prowadzą do obniżenia wirulencji bądź zahamowania replikacji białka wirusa [4,10–13].

Do chwili wynalezienia szczepień przeciwko COVID-19 zalecenia profilaktyczne obejmowały głównie zachowanie dystansu społecznego, dezynfekcję i noszenie maseczek. Interesujące wydaje się jednak, czy na poziomie jednostkowym podejmowane były działania zmierzające do poprawy odporności organizmu. W związku z tym zaplanowano badanie, którego celem była ocena indywidualnych zachowań mogących prowadzić do wzmocnienia odporności w czasie pandemii COVID-19.

MATERIAŁ I METODY

Badanie zostało przeprowadzone w okresie od października do listopada 2020 roku w grupie 245 dorosłych Polaków. Średni wiek badanych wynosił 28,0 ± 10,52 roku.

W badanej grupie było 208 kobiet (84,9%) i 37 mężczyzn (15,1%). Respondenci zostali zrekrutowani do badania za pośrednictwem Internetu. Zastosowano nielosowy dobór próby, oparty na tzw. metodzie kuli śnieżnej (ang. *snowball sampling*). Narzędzie badawcze stanowiła anonimowa ankieta zawierająca pytania dotyczące aktywności fizycznej, częstości spożycia wybranych produktów i stosowanej suplementacji, a także zachowań profilaktycznych w związku z pandemią COVID-19. Pytanie dotyczące opinii na temat pandemii, a także zachowań zmniejszających ryzyko zakażenia SARS-CoV-2 pochodzi z sondażu przeprowadzonego przez Centrum Badania Opinii Społecznej (CBOS) pt. „Opinie o epidemii koronawirusa i związanych z nią restrykcjach” [14].

Ponad połowa respondentów zamieszkiwała miasta powyżej 100 tys. mieszkańców (n=127; 51,8%). Badani w większości legitymowali się wykształceniem średnim lub wyższym (odpowiednio 49,8% i 47,8%). Dokładne dane charakteryzu-

Tabela 1. Charakterystyka badanej grupy

Zmienna	n	%
Płeć		
Kobieta	208	84,9
Mężczyzna	37	15,1
Miejsce zamieszkania		
Miasto powyżej 100 tys. mieszkańców	127	51,8
Miasto poniżej 100 tys. mieszkańców	66	26,9
Wieś	52	21,2
Wykształcenie		
Podstawowe/ zawodowe	6	2,4
Średnie	117	49,8
Wyższe	122	47,8
Aktywność zawodowa		
Związana z sektorem zdrowia	42	17,1
Niezwiązana z sektorem zdrowia	106	43,3
Student/ uczeń	88	35,9
Renta/ emerytura	6	2,5
Bezrobotny	3	1,2

Źródło: badania własne

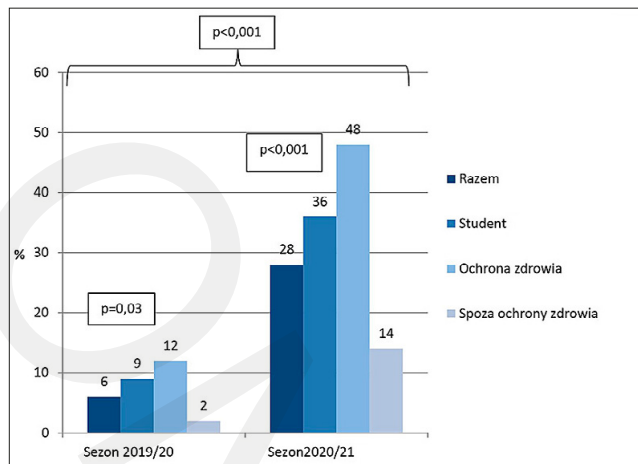
jące badaną grupę przedstawiono w tab. 1.

Na potrzeby analiz dotyczących określonych zachowań wzmocniających odporność w zależności od aktywności zawodowej badanych wyłączono z grupy osoby bezrobotne i przebywające na rencie/ emeryturze. Stanowiły one niewielką podgrupę badanych (9 osób, 3,7%). Analizę statystyczną przeprowadzono w programie Statistica 13.0. Dla oceny różnic pomiędzy grupami zastosowano test chi², przy czym przyjęto poziom statystycznej znamienności $p < 0,05$.

WYNIKI

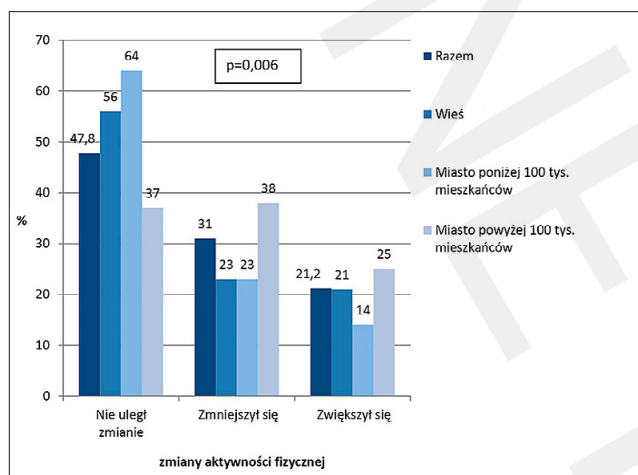
Przeważającą część respondentów to osoby, u których nie zdiagnozowano żadnej choroby przewlekłej (n=180; 73,5%). Większość badanych zadeklarowała, że w okresie pandemii nie przechodziła infekcji (n=174; 71,0%). Zaobserwowano statystycznie istotny wzrost liczby osób ($p < 0,001$), które zaszczepiły się przeciwko grypie w bieżącym sezonie w

porównaniu do sezonu 2019/2020 (ryc. 1). W odniesieniu do aktywności zawodowej stwierdzono, że osoby związane z ochroną zdrowia szczepią się najczęściej (jest to grupa, dla której szczepienie przeciw grypie jest szczepieniem zalecanym), a różnice między grupami w obu analizowanych okresach były statystycznie istotne (dla sezonu 2019/2020 $p=0,03$, dla sezonu 2020/2021 $p<0,001$).



Rycina 1. Szczepienia przeciw grypie w sezonie 2019/2020 i 2020/2021
Źródło: badania własne

Większość badanych poziom swojej aktywności fizycznej określiło jako umiarkowaną ($n=143$; 58,4%), 83 osoby jako niski (33,9%), a 19 jako wysoki (7,7%). Prawie połowa respondentów stwierdziła, że poziom ich aktywności fizycznej nie uległ zmianie w okresie pandemii (47,7%), a 31,0% przyznało, że się zmniejszył (ryc. 2). Największe zmiany w aktywności fizycznej (zwiększenie lub zmniejszenie aktywności) zaobserwowano u mieszkańców największych miast. Różnice pomiędzy grupami były statystycznie istotne ($p=0,006$).



Rycina 2. Zmiany w poziomie aktywności fizycznej a miejsce zamieszkania
Źródło: badania własne

Dieta jest czynnikiem istotnie wpływającym na aktywność odpowiedzi immunologicznej. Badani odpowiadali na podstawowe pytania dotyczące częstości spożycia poszczególnych produktów żywnościowych (tab. 2).

Warzywa spożywane były kilka razy dziennie przez 48,6% badanych, a owoce przez 28,2%, co stanowiło przewagę konsumpcji warzyw w stosunku do owoców w ciągu dnia.

Tabela 2. Częstość spożycia wybranych produktów spożywczych

Produkt	Częstość spożycia			
	W ogóle nie spożywam n (%)	Raz w miesiącu n (%)	Raz w tygodniu n (%)	Kilka razy w tygodniu n (%)
Warzywa	1 (0,4)	0 (0,0)	16 (6,5)	109 (44,5)
Owoce	2 (0,8)	5 (2,0)	28 (11,4)	141 (57,5)
Fermentowane produkty mleczne	17 (6,9)	25 (10,2)	70 (28,6)	107 (43,7)
Produkty zbożowe wysokobłonnikowe	7 (2,9)	14 (5,7)	28 (11,4)	133 (54,3)

Fermentowane produkty mleczne i produkty zbożowe wysokobłonnikowe badani najczęściej spożywali kilka razy w tygodniu (odpowiednio 43,7% i 54,3%). Respondenci wskazywali również na objętość wypijanej wody. Prawie połowa deklarowała, że wypija codziennie 1,5–2 l wody (48,6%), 15,9% – powyżej 2 l, a 35,5% – do 1 litra. Dokładne analizy wykazały, że spożycie co najmniej 1,5 l wody dziennie jest wyższe w grupie osób związanych z ochroną zdrowia (79,0%) niż w grupie uczniów lub studentów (69,0%) czy osób niezwiązanych zawodowo z ochroną zdrowia (53,0%). Różnice między grupami okazały się istotne statystycznie ($p=0,005$).

Probiotyki, celem wzmocnienia bariery jelitowej, przyjmowało 9,0% ankietowanych, natomiast spożywanie cebuli, czosnku, szpinaku deklarowało 48,6% badanych, a 28,2% czyniło to sporadycznie. Badani najczęściej suplementowali witaminę D₃ (56,7%) i witaminę C (38,0%). Dokładne dane

Tabela 3. Wdrażana suplementacja

Wdrażana suplementacja	Tak n (%)	Nie n (%)
Codzienna suplementacja wapnia	26 (10,6)	219 (89,4)
Codzienna suplementacja witaminy C	93 (38,0)	152 (62,0)
Codzienna suplementacja preparatów multiwitaminowych	40 (16,3)	205 (83,7)
Codzienna suplementacja preparatów ziołowych wzmacniających odporność	37 (15,1)	208 (84,9)
Suplementacja witaminy D ₃	139 (56,7)	106 (43,3)

przedstawiono w tab. 3.

Badanych poproszono również o opinię na temat pandemii SARS-CoV-2. Prawie połowa (49,0%) stwierdziła, że „obecna sytuacja jest czymś wyjątkowym”, natomiast 28,2%, że „zawsze były jakieś choroby sezonowe i epidemie, w związku z czym obecna sytuacja nie jest wyjątkowa”. Pozostali respondenci nie potrafili jednoznacznie określić swojego stanowiska w tej sprawie. Zbadano związek pomiędzy postrzeganiem pandemii a stosowaną suplementacją (tab. 4).

Badani, w opinii których obecna sytuacja jest czymś wyjątkowym, częściej suplementowali witaminę D₃ i witaminę C, jednak różnice między grupami nie były istotne statystycznie.

Zaobserwowano również, że respondenci w większości deklarują zachowania mające na celu zmniejszenie ryzyka zarażenia wirusem SARS-CoV-2, z wyjątkiem dezynfekcji zakupów (tab. 5).

Tabela 4. Opinie na temat pandemii COVID-19 a stosowana suplementacja

Suplementacja	Pandemia COVID-19 jest czymś wyjątkowym n (%)	Pandemia COVID-19 nie jest czymś wyjątkowym n (%)	Trudno powiedzieć n (%)	Wartość p
Witamina D3				
Tak	75 (62,0)	33 (48,0)	30 (64,0)	0,1
Nie	45 (38,0)	36 (52,0)	25 (45)	
Wapń				
Tak	9 (8,0)	9 (13,0)	8 (14,0)	0,3
Nie	111 (93,0)	60 (87,0)	48 (86)	
Witamina C				
Tak	42 (35,0)	24 (35,0)	27 (48,0)	0,2
Nie	78 (65,0)	45 (65,0)	29 (52,0)	
Preparaty multiwitaminowe				
Tak	18 (15,0)	10 (14,0)	12 (21,0)	0,5
Nie	102 (85,0)	59 (86,0)	44 (79,)	
Preparaty ziołowe				
Tak	23 (19,0)	9 (13,0)	5 (9,0)	0,2
Nie	97 (81,0)	60 (87,0)	51 (91,0)	

Tabela 5. Deklarowane zachowania mające na celu zmniejszenie ryzyka zachorowania na COVID-19

Zachowanie	Tak n (%)	Nie n (%)
Zakładanie maseczki (zasłaniając usta i nos) w miejscach publicznych	236 (96,3)	9 (3,7)
Zachowanie odległości na otwartej przestrzeni	188 (77,1)	56 (22,9)
Zachowanie odległości w miejscach publicznych	213 (86,9)	32 (13,1)
Dezynfekcja rąk przed wejściem do obiektów publicznych	203 (82,9)	42 (17,1)
Dezynfekcja lub pozostawienie „na kwarantannie” zakupów	61 (24,9)	184 (75,1)
Mycie rąk po powrocie do domu	239 (97,5)	6 (2,5)

DYSKUSJA

Pandemia COVID-19 wymusiła redefinicję wielu istotnych obszarów życia oraz codziennego funkcjonowania. Nowa choroba stanowi wyzwanie dla opieki zdrowotnej. Brak przyczynowego leczenia oraz początkowo również dostępnych szczepień ochronnych skłonił poszczególne jednostki do zainteresowania się tematyką zdrowotną, a w szczególności problematyką wzmocnienia systemu immunologicznego. Analiza treści umieszczanych w Internecie oraz na portalach społecznościowych, przeprowadzona przez C. Rachula i wsp., wskazuje, że pojęcie „wzmocnienie odporności” stało się niemal remedium na obecną epidemię [15]. Wzrost wyszukiwania sposobów na wzmocnienie odporności odnotowano w lutym 2020 roku, a w maju 2020 roku w serwisie społecznościowym Instagram użycie hashtagu #immunebooster zwiększyło się o 46% [16]. Czynniki związane ze stylem życia oraz sposobem odżywiania się mogą wpłynąć na odporność organizmu.

Jednym z elementów warunkujących prawidłowe funkcjonowanie organizmu jest aktywność fizyczna. Wyniki badania własnego wskazują, że aktywność fizyczna 47,8%

respondentów nie uległa zmianie, natomiast u 1/3 zmniejszyła się, a u co 5. badanego – zwiększyła. Największe zmiany w poziomie aktywności fizycznej odnotowano u mieszkańców największych miast. W przypadku osób zamieszkujących wsie i mniejsze miasta poziom aktywności fizycznej najczęściej nie uległ zmianie. Niewykluczone, że mieszkańców dużych miast najsilniej dotknęły obostrzenia z powodu pandemii, które uniemożliwiły im prowadzenie aktywnego trybu życia. Z kolei to w tej grupie odnotowuje się największy odsetek osób, które jednak zintensyfikowały swoją aktywność fizyczną. Protokół badania nie pozwala jednoznacznie wyjaśnić zaobserwowanych zmian, jednak można przypuszczać, że wśród tych osób część podjęła się ćwiczeń fizycznych we własnych domach, natomiast druga grupa całkowicie zrezygnowała z aktywności z różnych przyczyn. Temat motywów podejmowania bądź zaniechania aktywności podczas pandemii może być interesujący dla dalszych analiz. Nie bez znaczenia są czynniki, które mogą wpływać na powyższą sytuację: uwarunkowania psychospołeczne, sposoby radzenia sobie ze stresem, sytuacja zawodowa, świadomość zdrowotna, wykształcenie czy sytuacja ekonomiczna. Uwzględnienie wymienionych obszarów niewątpliwie pozwoliłoby na dokładniejsze wyjaśnienie zaobserwowanych różnic. Wyniki badania przekrojowego, zrealizowanego w ramach wielośrodkowego, międzynarodowego projektu grupy „IRG on COVID and exercise” wykazały, iż izolacja społeczna sprzyjała zwiększeniu aktywności fizycznej [17]. Zjawisko to było jednak szczególnie widoczne w grupie studentów, co mogło być związane z mniejszą liczbą ich obowiązków zawodowych i rodzinnych w porównaniu do osób, które były aktywne zawodowo, posiadały rodziny i potomstwo. Analiza danych ze wspomnianego wyżej badania wykazała również, że wysiłek fizyczny stanowił kluczowy element poprawy zdrowia psychicznego oraz fizycznego w okresie izolacji społecznej [17]. Obserwację tę potwierdza przegląd systematyczny związany z aktywnością fizyczną podczas pandemii COVID-19 autorstwa E. Caputo i F. Reicherta [18]. Autorzy na podstawie przeprowadzonych analiz wskazali, że czas izolacji społecznej wpłynął na zmniejszenie aktywności fizycznej [18]. Wyniki badań kanadyjskich wskazują, że aktywność fizyczna okazała się czynnikiem wpływającym na dobrostan i zmniejszenie poziomu lęku w grupie osób niepracujących, natomiast wśród osób aktywnych zawodowo nie zaobserwowano takiej zależności [19]. Wstępne wyniki międzynarodowego badania ECLB-COVID-19 (Effects of home confinement on multiple lifestyle behaviours during the COVID-19 outbreak), przeprowadzonego za pomocą ankiety internetowej wśród mieszkańców Azji, Europy i Afryki, wskazały, że izolacja i dystans społeczny miały negatywny wpływ na podejmowaną aktywność fizyczną w różnych wymiarach, włącznie z codziennymi aktywnościami żywymi [20]. Zaobserwowano również wzrost negatywnych zachowań żywieniowych, takich jak: zwiększone spożycie niezdrowych przekąsek, jedzenie niekontrolowane, podjadanie między posiłkami, oraz zwiększoną liczbę spożywanych posiłków [20].

Stan odżywienia i sposób odżywiania się są kolejnymi czynnikami modelującymi odpowiedź immunologiczną organizmu. Zgodnie z analizami Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności (ang. European Food Safety Authority, EFSA) kluczową rolę dla prawidłowego funkcjonowania układu immunologicznego odgrywa sześć witamin: D, C, A, β-karoten i witaminy z grupy B oraz minerały:

cynk, miedź, żelazo i selen [4]. Udowodniono, że witamina D zmniejsza ryzyko infekcji wirusowych, wzmacniając odporność komórkową [21]. Badanie przeprowadzone w 20 krajach europejskich wykazało ujemną korelację między średnimi poziomami witaminy D w każdym kraju a liczbą przypadków COVID-19 [22]. Szczególnie w starzejących się populacjach Hiszpanii, Włoch czy Szwajcarii odnotowano najniższe stężenia tej witaminy, co mogło mieć wpływ na rozmiar epidemii w tych rejonach [22]. Również w przypadku witaminy C zaobserwowano poprawę stanu pacjentów chorych na COVID-19, u których terapia polegała na dożylnym podawaniu tej witaminy w dawce 1 g co 8 godzin przez 3 dni, jako uzupełnienie leczenia hydroksychlorochiną, metyloprednizolonem i/lub tycizlizumabem [23]. Stosowanie witaminy C nie miało więc w tym przypadku charakteru profilaktyki pierwotnej. Wyniki badania własnego pokazują, że suplementacją najczęściej stosowaną przez badanych jest suplementacja witaminy D₃ oraz witaminy C. Protokół badania nie pozwala jednak na wiarygodną odpowiedź na pytanie, czy pandemia COVID-19 wpłynęła na suplementację tych witamin przez badanych. Nie porównano częstości spożycia wybranych suplementów przed i w trakcie pandemii. Ponadto niewykluczone, że faktyczny odsetek stosujących suplementację witaminy D₃ i witaminy C był wyższy, gdyż nie pytano o skład preparatów multivitaminowych osób, które wskazały taką odpowiedź. Ponieważ podobny odsetek ankietowanych w badaniu własnym, uważających, że pandemia jest czymś wyjątkowym, oraz badanych mających przeciwne zdanie stosował suplementację, można przypuszczać, że sytuacja epidemii nie wpłynęła na zachowania w tym zakresie. Ponadto badanie zostało przeprowadzone w okresie jesienno-zimowym, kiedy to zazwyczaj następuje zwiększona zachorowalność na grype i przeziębienia. W tym okresie zalecana jest również suplementacja witaminy D₃. Możliwe jest zatem, że suplementacja wskazanych witamin przez badanych wiązała się ze stosowaniem powyższych zaleceń. Równocześnie zaznaczyć należy, że preparaty zawierające witaminę D₃ dostępne są w formie „suplementu” (często o wątpliwej jakości) oraz leku OTC. Badani nie określali wielkości przyjmowanych dawek witaminy D₃, dlatego też nie można stwierdzić, czy stosowana przez nich suplementacja była wystarczająca. Wyniki badania własnego sugerują natomiast, że racjonalne zachowania polegające na dezynfekcji, dystansie społecznym i noszeniu maseczek stanowiły podstawę profilaktyki COVID-19 w analizowanej grupie.

Co ciekawe, w przeprowadzonym badaniu zaobserwowano wzrost odsetka osób, które zaszczepiły się przeciwko grypie w sezonie 2020/2021. Spośród całej populacji częścię jednak zaszczepiły się osoby związane zawodowo z ochroną zdrowia. Szczepienie przeciwko grypie w okresie, w którym było przeprowadzane badanie, było (i nadal jest) szczepieniem zalecanym dla pracowników ochrony zdrowia [24]. Większy odsetek zaszczepionych w tej grupie może zatem wynikać z powyższych zaleceń. Warto zauważyć, że również w odniesieniu do pracowników ochrony zdrowia zaobserwowano statystycznie znamienne wzrost odsetka zaszczepionych osób w sezonie 2020/2021 w porównaniu do sezonu 2019/2020. Niewykluczone zatem, że zastosowana profilaktyka mogła wiązać się z obecną sytuacją epidemiczną. W zastosowanym modelu badania przekrojowego nie pytano jednak o motywy powyższych działań, podobnie jak wcześniej nie pytano o formę i dawki przyjmowanej witaminy D₃. Są to ograniczenia zastosowanego schematu, które jednak nie wpływają

na wartość merytoryczną przeprowadzonego badania. Uwiarygodnione ograniczenia mogą stać się przyczynkiem do prowadzenia dalszych szczegółowych badań w tym zakresie.

W odniesieniu do zachowań żywieniowych badanych można stwierdzić, że częstość i ilość wypijanej wody świadczy o odpowiednim stopniu nawodnienia. Spożywanie kilku porcji warzyw każdego dnia oraz wzbogacenie codziennej diety w prebiotyki pochodzące z produktów zbożowych, poddanych całkowitemu przemiałowi pozwala ocenić sposób odżywiania grupy badanej jako zadowalający.

Świadomość w zakresie zdrowia ma istotne znaczenie w praktyce podejmowanych działań w celach poprawy jakości zdrowia fizycznego oraz psychicznego, które w efekcie końcowym przekładają się na poziom wzmocnienia procesu immunologicznego.

WNIOSKI

1. Podejmowane przez uczestników badania działania, mające na celu wzmocnienie odporności, obejmowały szczepienia ochronne oraz suplementację witamin: D i C.
2. Zaobserwowano istotny wzrost odsetka osób, które zaszczepiły się przeciwko grypie. Najwyższy odsetek zaszczepionych przeciwko grypie stwierdzono wśród pracowników ochrony zdrowia.
3. Stwierdzono zmianę w aktywności fizycznej badanych.
4. Spektrum podejmowanych przez respondentów działań różniło się w zależności od rodzaju wykonywanej przez nich pracy.

PIŚMIENNICTWO

1. Serwis Rzeczypospolitej Polskiej. Koronawirus: Informacje i zalecenia. Raport zakażeń koronawirusem (SARS-CoV-2). <https://www.gov.pl/web/koronawirus/wykaz-zarazen-koronawirusem-sars-cov-2> (access: 2021.09.08).
2. European Centre for Disease Prevention and Control. COVID-19 situation update worldwide. <https://www.ecdc.europa.eu/en/geographical-distribution-2019-ncov-cases> (access: 2021.09.08).
3. Gołąb J, Jakóbskiak M, Lasek W, et al. Immunologia. Warszawa: Wydawnictwo PWN; 2020.
4. Galmés S, Serra F, Palou A. Current State of Evidence: influence of nutritional and nutrigenetic factors on immunity in the COVID-19 pandemic framework. *Nutrients* 2020; 12(9): 2738. <https://doi.org/10.3390/nu12092738>
5. Panyod S, Ho C, Sheen L. Dietary therapy and herbal medicine for COVID-19 prevention: a review and perspective. *J Tradit Complement Med.* 2020; 10(4): 420–427. <https://doi.org/10.1016/j.jtcm.2020.05.004>
6. Aman F, Masood S. How nutrition can help to fight against COVID-19 pandemic. *Pak J Med. Sci.* 2020; 36(COVID19-S4): S121–S123. <https://doi.org/10.12669/pjms.36.COVID19-S4.2776>
7. Jampilek J, Kralova K. Potential of nanonutraceuticals in increasing immunity. *Nanomaterials (Basel)* 2020; 10(11): 2224. <https://doi.org/10.3390/nano10112224>
8. Iddir M, Brito A, Dingenot G. Strengthening the immune system and reducing inflammation and oxidative stress through diet and nutrition: considerations during the COVID-19 crisis. *Nutrients.* 2020; 12(6): 1562. <https://doi.org/10.3390/nu12061562>
9. Rusińska A, Fludowski P, Walczak M, et al. Zasady suplementacji i leczenia witaminą D – nowelizacja 2018. *Postępy Neonatol.* 2018; 24(1): 1–24. doi: 10.31350/postepyneonatologii/2018/1/PN2018001
10. BourBour F, Dahka S, Gholamalizadeh M, et al. Nutrients in prevention, treatment, and management of viral infections; special focus on coronavirus. *Arch Physiol Biochem.* 2020; 9: 1–10. <https://doi.org/10.1080/13813455.2020.1791188>
11. Yang F, Zhang Y, Tariq A, et al. Food as medicine: a possible preventive measure against coronavirus disease (COVID-19). *Phytother Res.* 2020; 34(12): 3124–3136. <https://doi.org/10.1002/ptr.6770>

12. Moghaddam A, Heller R, Sun Q, et al. Selenium deficiency is associated with mortality risk from COVID-19. *Nutrients*. 2020; 12(7): 2098. <https://doi.org/10.3390/nu12072098>
13. Junaid K, Ejaz H, Abdalla A, et al. Effective immune functions of micronutrients against SARS-CoV-2. *Nutrients*. 2020; 12(10): 2992. <https://doi.org/10.3390/nu12102992>
14. Centrum Badań Opinii Społecznej. CBOS- Opinie o epidemii koronawirusa i związanych z nią restrykcjach. Komunikat z badań nr 58/2020. https://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2020/K_058_20.PDF (access: 2021.05.20)
15. Rachul C, Marcon AR, Collins B, et al. COVID-19 and ‘immune boosting’ on the Internet: a content analysis of Google search results. *BMJ Open*. 2020; 10:e040989. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2020-040989>
16. Wagner D, Marcon A, Caulfield T. “Immune Boosting” in the time of COVID: selling immunity on Instagram. *Allergy, Asthma Clin. Immunol.* 2020; 16(1). <https://doi.org/10.1186/s13223-020-00474-6>
17. Parfin A, Wdowiak K, Furtak-Niczyporuk M, et al. An influence of social isolation on the level of physical activity as well as on well-being and mental state of people during the coronavirus COVID-19 pandemic. *Pol J Public Health* 2020; 129(4): 127–131. <https://doi.org/10.2478/pjph-2019-0029>
18. Caputo E, Reichert F. Studies of physical activity and COVID-19 during the pandemic: a scoping review. *J Phys Act Health*. 2020; 17(12): 1275–1284. <https://doi.org/10.1123/jpah.2020-0406>
19. Lesser I, Nienhuis C. The impact of COVID-19 on physical activity behavior and well-being of Canadians. *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17(11): 3899. <https://doi.org/10.3390/ijerph17113899>
20. Ammar A, Brach M, Trabelsi K, et al. Effects of COVID-19 home confinement on eating behaviour and physical activity: results of the ECLB-COVID19 International Online Survey. *Nutrients*. 2020; 12(6): 1583. <https://doi.org/10.3390/nu12061583>
21. Grant W, Lahore H, McDonnell S, et al. Evidence that vitamin d supplementation could reduce risk of influenza and Covid-19 infections and deaths. *Nutrients*. 2020; 12: 988. <https://doi.org/10.3390/nu12040988>
22. Ilie P, Stefanescu S, Smith L. The role of vitamin D in the prevention of coronavirus disease 2019 infection and mortality. *Aging Clin Exp Res*. 2020; 32:1195–1198. <https://doi.org/10.1007/s40520-020-01570-8>.
23. Hiedra R, Bryan Lo K, Elbashaheh M, et al. The use of IV vitamin C for patients with COVID-19: a case series. *Expert Rev Anti Infect Ther*. 2020; 18 (12): 1259–1261, <https://doi.org/10.1080/14787210.2020.1794819>
24. Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego-Państwowy Zakład Higieny. Szczepienia zalecane dla pracowników ochrony zdrowia. <https://szczepienia.pzh.gov.pl/dla-lekarzy/szczepienia-zalecane-dla-ochrony-zdrowia/> (access: 2021.09.20)