

Wpływ pandemii COVID-19 na dobrostan psychiczny i fizyczny populacji oraz omówienie strategii przeciwdziałania wirusowi SARS-CoV-2

Klaudia Konieczko¹  <https://orcid.org/0009-0009-6409-9445>

Gabriela Ferenc²  <https://orcid.org/0009-0008-9102-5946>

¹ SPZOZ Miejski Szpital Zespolony w Częstochowie, ul. Mirowska 15, 42-202 Częstochowa

² Uniwersytecki Szpital Kliniczny nr 1 im. prof. Tadeusza Sokołowskiego PUM, ul. Unii Lubelskiej 1, 71-252 Szczecin

Adres do korespondencji: Klaudia Konieczko, Choroń, ul. Smużna 6, 42-360 Poraj, klaudia.konieczko7372@gmail.com

Abstract

The impact of COVID-19 on physical well-being and implemented strategies to counteract the SARS-CoV-2 virus

In recent years, works have been published analyzing the psychological aspect of the epidemic and quarantine on the health of the population. Research shows that the psychological and social factors in particular fear of threat due to prolonged COVID-19 pandemic affected the mental and physical health of the population years after it ended. According to the 2022 assessment, the global prevalence of anxiety disorders and depression has increased 25 percent. In conclusion, it can be said that this is a wake-up call for all countries to pay more attention and better support the mental health of their populations. According to WHO, one of the main reasons for this increase is stress caused by social isolation and inability to work or participate in social life. Additional factors that affect the mental health of the population include fear of infection, death of loved ones and financial worries. Physical activity and exercise can have immediate and long term benefits, most importantly they improve the quality of life. However, COVID-19 negatively impacted the physical activity of many people. During the pandemic, despite free time, few people decided to spend their time actively due to fear of coronavirus infection. During the COVID-19 pandemic a balanced diet needed to be combined with a regular exercise routine, as the prevalence of overweight among children and adolescence has risen dramatically in Poland. It is important to limit the time spent in front of a computer or TV to no more than two hours a day. Physical activity and exercise are the best therapy for most chronic diseases as they have a positive impact on mental and physical health.

Key words: COVID-19, eating habits, mental health, pandemic, physical activity

Słowa kluczowe: pandemia, COVID-19, kwarantanna, nawyki żywieniowe, zdrowie psychiczne, aktywność fizyczna

Wprowadzenie

Pod koniec grudnia 2019 r. cała uwaga świata została skierowana na stolicę prowincji Hubei, Wuhan w Chinach, gdzie doszło do wybuchu choroby wirusowej. Wirus w błyskawicznym tempie rozprzestrzenił się po całym świecie. Epidemia przekształciła się w wojnę zbiorową, mającą na celu głównie ocalenie cywilizacji ludzkiej. Wirus tego typu nie był wcześniej znany, a jego skutki i efekty uboczne

zakażenia były nie do przewidzenia. Nie tylko Chiny, ale cała społeczność międzynarodowa dążyła do natychmiastowego złagodzenia skutków i ochrony ludzi. Światowa Organizacja Zdrowia 11 lutego 2020 r. podała oficjalną nazwę choroby wywołanej przez SARS-CoV-2. Od tamtego dnia znana jest jako COVID-19 (CORONA-VIRUS-DISEASE-2019). Zaledwie miesiąc później, 11 marca 2020 r., WHO ogłosiło pandemię, która była wywołana przez wirusa z rodziny Corona. Według organizacji do dnia dzisiejszego odnotowano 776 384 491 zachorowań

na COVID-19 w ponad 200 krajach i na ich terytoriach. Ilość zgonów wyniosła 7 067 260. W Polsce zachorowało 6 727 722, a zmarło aż 120 816 osób [1]. Wirus ten diametralnie rozprzestrzenił się i wpłynął na zmiany w stylu życia populacji. W artykule zostanie zaprezentowany związek pomiędzy pandemią COVID-19 a zdrowiem psychicznym populacji oraz możliwe psychospołeczne konsekwencje. Zwrócimy szczególną uwagę na funkcjonowanie dzieci i młodzieży, ale także osób starszych w czasie tego kryzysu. Wspomniany zostanie również wpływ aktywności fizycznej na zdrowie człowieka podczas pandemii.

■ **Koronawirus – budowa, niejednoznaczne objawy oraz rokowanie**

Koronawirusy występują zwykle wśród ssaków i ptaków [2, 3]. Jest to duża grupa jednonicowych wirusów RNA. Ponadto często przechodzą mutacje i mają dużą zdolność do zakażenia nowych gatunków. Wirusy te odpowiadają głównie za choroby układu oddechowego oraz przewodu pokarmowego [2]. Objawy ze strony układu oddechowego sięgają od zwykłego przeziębienia lub łagodnej grypy aż do symptomów podobnych do ciężkiego zapalenia płuc i ostrej niewydolności oddechowej. U ok. 80,9% osób chorych na COVID-19 choroba ustępuje samoistnie, ponieważ występują jedynie łagodne lub umiarkowane objawy, przy czym u 13,8% zakażonych rozwija się ciężka jej postać. U ok. 5% choroba ta będzie zagrażała życiu pacjenta [4].

Nie istnieje żadna naturalna odporność przeciw SARS-CoV-2, co głównie przyczyniło się do tak szybkiego rozprzestrzenienia się wirusa. W ciężkich przypadkach należało podjąć decyzję o wspomaganej wentylacji, gdyż patogen atakuje komórki nabłonka dróg oddechowych, prowadząc do zaostrzenia objawów ze strony układu oddechowego. Badania opublikowane przez „Annals of Internal Medicine” wskazują, że u ok. 97,5% osób zakażonych objawy SARS-CoV-2 wystąpiły w ciągu 11,5 dnia od momentu ekspozycji na wirusa [5]. Osoby z osłabionym układem odpornościowym oraz starsi pacjenci z obciążonym wywiadem i z współistniejącymi schorzeniami takimi jak cukrzyca, choroby układu krążenia, choroby układu oddechowego i nadciśnienie są bardziej podatni na ciężkie objawy i śmiertelność [6, 7]. Najwyższy współczynnik zgonów z powodu COVID-19 występuje w wieku powyżej 80 lat (ok. 14%). U dzieci przebieg choroby jest zwykle łagodny lub nie ma żadnych objawów.

■ **Nawyki żywieniowe i aktywność fizyczna podczas pandemii COVID-19**

Izolacja wprowadzona przez światowe władze do spraw zdrowia po ogłoszeniu pandemii COVID-19 zmusiła społeczeństwo do przystosowania się do nowej, a zarazem wyjątkowej sytuacji, która miała wpływ na różne aspekty naszego życia. Wszystkich, począwszy od najmłodszych, a skończywszy na najstarszych, czekała radykalna zmiana nawyków [8–13]. W czasie pandemii wirusa COVID-19

istotna stała się dbałość o prawidłowe odżywianie dostosowane do potrzeb organizmu i ilość oraz jakość aktywności fizycznej, zwłaszcza że fala nadwagi i otyłości wciąż narasta wśród młodych ludzi w Polsce.

Przed izolacją i w czasie jej trwania ponad 30% badanej populacji kobiet zgłosiło spożywanie warzyw kilka razy dziennie zgodnie z zaleceniami WHO. U mężczyzn odsetek ten w obu okresach wynosił ok. 10%. Wynika z tego, że płeć żeńska prezentuje korzystniejsze zachowania żywieniowe niż mężczyźni [14].

Według badania danych IPSOS, które było przeprowadzone online w 30 krajach, wśród dużej populacji w wieku 16–74 lat ok. 50% osób zgłosiło zmiany w masie ciała od początku pandemii. W Polsce wzrost masy ciała odnotowano u 23% pacjentów, a utratę wagi tylko u 14% [15]. Maksymalny obserwowany przyrost i utrata masy ciała podczas trwania kwarantanny wyniosły odpowiednio 10 i 9 kg [16, 17].

Warto zaznaczyć, że w populacji polskiej wskaźnik BMI (*Body Mass Index* – wskaźnik masy ciała) był większy wśród mężczyzn. Badania wykazały, że zwiększone BMI podczas izolacji związanej z COVID-19 łączyło się z niezdrowym sposobem odżywiania i rzadszym spożywaniem warzyw, owoców czy roślin strączkowych, częstszym podjadaniem oraz większym spożyciem mięsa, fast foodów i alkoholu [18–22].

Obostrzenia związane z ograniczeniami dotyczącymi przemieszczania się spowodowały zmiany w sposobie zakupu żywności. Polscy konsumenci chętniej kupowali pakowane, suche produkty spożywcze, które miały długą datę przydatności, z kolei mniej popularne były produkty świeże, takie jak owoce i warzywa [23].

Jednym z głównych warunków zachowania zdrowia i jego promocji jest regularna aktywność fizyczna. COVID-19 wpłynął jednak w sposób negatywny na tę sferę funkcjonowania w przypadku wielu ludzi. W dobie pandemii pomimo czasu wolnego mało osób decydowało się na aktywne jego spędzanie. Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe wprowadziły zakaz wstępu do lasów. Przemieszczanie się było możliwe jedynie w grupie do dwóch osób. Obostrzenie to nie dotyczyło rodzin. Ponadto, w autobusach, tramwajach czy metrze tylko połowa miejsc siedzących mogła być zajęta przez osoby podróżujące, co skutkowało utrudnieniami w przemieszczaniu się z miejsca zamieszkania do pracy. Warto wspomnieć, że na stanowisku pracy należało przestrzegać restrykcji związanych z zachowaniem odległości między pracownikami czy koniecznością stosowania środków do dezynfekcji. Obowiązywał również całkowity zakaz zgromadzeń, spotkań, imprez czy zebrań. Ponadto zachęcano osoby starsze i nie tylko do uczestnictwa w wydarzeniach religijnych za pośrednictwem telewizji, radia czy Internetu, ponieważ odgórnie zakazano uczestnictwa więcej niż pięciu osób we mszy lub innym obrzędzie religijnym [24].

Następstwa tych rozwiązań są i mogą być bardzo poważne w dłuższej perspektywie. Raport *Aktywność fizyczna i żywienie dzieci w czasie pandemii*, przeprowadzony w ramach programu „Lekkoatletyka dla każdego”, wykazał spadek aktywności dzieci i młodzieży podczas pandemii o 33%.

WHO w odniesieniu do młodych ludzi w wieku 5–17 lat rekomenduje, aby aktywność fizyczna trwała co najmniej 60 minut dziennie (zsumowane wysiłki o minimalnym czasie trwania 10 minut od umiarkowanych do intensywnych). Osoby w tej grupie wiekowej powinny przynajmniej trzy razy w tygodniu uczestniczyć w aktywnościach o dużej intensywności, aby wzmocnić kości, siłę mięśni i gibkość [25].

Według rekomendacji naukowców z Amerykańskiej Akademii Pediatrii ważne jest ograniczenie czasu spędzania przed komputerem/telewizorem do nie więcej niż dwóch godzin dziennie, co podczas pandemii COVID-19 było nie lada wyczynem.

Zmniejszona ilość ruchu na świeżym powietrzu, brak możliwości aktywnego spędzania czasu skutkowały tym, że nie tylko młodzież, ale także osoby starsze spędzały więcej czasu przed ekranami. Wpłynęło to negatywnie nie tylko na masę ciała, ale także na układ sercowo-naczyniowy [26].

Pandemia COVID-19 spowodowała szereg zmian w stylu życia ludzi na całym świecie, w tym w Polsce. Długoterminowe ograniczenia aktywności w przestrzeni publicznej jedynie zaostrzyły tę tendencję, co w dłuższej perspektywie może mieć poważne konsekwencje dla zdrowia publicznego. Otyłość zwiększa ryzyko zachorowania na wiele chorób, które często negatywnie wpływają na przebieg zakażenia dziennie COVID-19 [27].

Niesie to za sobą długofalowe skutki, które będą dostrzegane w przyszłości. Takimi skutkami są m.in.: problemy ze wzrokiem, skrzywienie kręgosłupa czy dyslipidemia, nadwaga i otyłość, choroby układu krążenia, zaburzenia metaboliczne, mniejsza sprawność fizyczna oraz gorsza jakość snu i jego niedobór.

Aktywność fizyczna i ćwiczenia to najlepsza terapia w przypadku większości chorób przewlekłych ze względu na pozytywny wpływ na zdrowie psychiczne i fizyczne [28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36] na skutek zaangażowania mediatorów biologicznych. Regularne ćwiczenia fizyczne zapobiegają negatywnym konsekwencjom niektórych chorób [29] takich jak: cukrzyca, nadciśnienie, choroby układu krążenia czy układu oddechowego. W populacji seniorów ćwiczenia fizyczne pomagały w godnym i mniej dotkliwym przeżywaniu starzenia, szczególnie w przypadku osób z wielochorobowością [37]. Ponadto u ludzi starszych aktywność fizyczna wpływa pozytywnie na osłabienie, sarkopenię/dynapenię, zmniejsza ryzyko upadków, poprawia poczucie własnej wartości i zapobiega pogorszeniu funkcji poznawczych [37, 38]. Spacerowanie w małych przestrzeniach lub chodzenie w miejscu, korzystanie z propozycji ćwiczeń online czy też aktywność fizyczna na domowym sprzęcie miały za zadanie utrzymanie odpowiedniego stanu zdrowia nie tylko w okresie pandemii, lecz w perspektywie całego życia [32].

Zdrowie psychiczne populacji podczas pandemii COVID-19

Pod koniec jednej pandemii pojawiła się kolejna, która była powiązana z zaburzeniami psychicznymi. Ich rozpoznanie jest następstwem przebywania w zamknięciu oraz

wprowadzania ciągłych nowych obostrzeń [39]. Wiele źródeł potwierdza, że podczas pandemii COVID-19 znacznie wzrosły problemy związane ze zdrowiem psychicznym, szczególnie te dotyczące depresji i zaburzeń lękowych [40]. Wśród młodszej populacji zaobserwowano nasilenie poziomu niepokoju, a u niektórych osób wielki dyskomfort i cierpienie [41].

Dzieci były wyjątkowo narażone na ostry przypadek skumulowanego ryzyka wywołanego przez pandemię, ponieważ to u nich zachodziło zwiększone prawdopodobieństwo wystąpienia zaburzeń zdrowia psychicznego. Czynniki ryzyka to np. utrata pracy przez rodziców czy konflikt małżeński. U niektórych dzieci ryzyko choroby gwałtownie wzrosło [42].

Epidemia lub katastrofa naturalna to sytuacja stresująca, która występuje ze średnio- i długoterminowymi skutkami objawiającymi się na poziomie poznawczym i psychologicznym. Dzieje się tak, ponieważ takie zdarzenia sprawiają, że ludzie czują się bezradni psychicznie. Wydarzenia stresowe, takie jak utrata przyjaciół, współpracowników oraz zwiększenie poziomu niepewności i lęku, wywołują fale negatywnych emocji, prowadząc do błędnego postrzegania rzeczywistości. Potęguje to potrzebę uporania się z tymi doświadczeniami i daje poczucie obecności pobliskiego niebezpieczeństwa, które może bezpośrednio dotknąć każdego człowieka. Tym sposobem narastają niepewność, niepokój i strach. Wszystkie te emocje wzbudzają czujność i predysponują do rozwoju patologii lękowo-depresyjnych [43].

Niedawny przegląd psychologiczny ocenił wpływ kwarantanny i jej negatywnych skutków psychologicznych, w tym także objawy stresu pourazowego. Badani zgłaszali poczucie zamieszania i zirygowania. Główne czynniki stresogenne łączyły się z dłuższym okresem trwania kwarantanny, obawami przed infekcją, doznaniem frustracji i nudy, niewystarczającym zaopatrzeniem, nieodpowiednimi informacjami oraz stratami finansowymi [44].

Badanie przeprowadzone przez Rand Corporation w USA od marca 2020 r. do sierpnia 2022 r. wykazało wzrost środków finansowych wśród ubezpieczonych w celu wsparcia zdrowia psychicznego aż o 53%. W ostrej fazie epidemii liczba porad zdalnych wzrosła dziesięciokrotnie, ale wizyty u lekarzy psychiatrów zanotowały spadek o 40% [45]. Wzrost liczby porad online wynikał z panującego lockdownu. Przed pandemią COVID-19 metoda ta nie była głównym sposobem świadczenia usług medycznych, jednak w tamtym okresie okazała się nie do przecenienia, zwłaszcza w odniesieniu do lekarzy, którzy mogli udzielić porady medycznej na odległość, a przy tym zminimalizować ryzyko narażenia innych pacjentów na zakażenia. Rozwiązanie to doskonale sprawdziło się w przypadku osób, które nie zgłaszały się do lekarza z powodu choroby, lecz w celu przedłużenia recept bądź udzielenia porady, która nie wymagała ani obecności pacjenta, ani przeprowadzenia podstawowego badania lekarskiego w gabinecie. Telemedycyna jest nową formą świadczeń medycznych. Umożliwia zarejestrowanie się do lekarza i uzyskanie szybkiej konsultacji medycznej z każdego zakątku świata.

U pracowników służby zdrowia, m.in. lekarzy, pracowników służb medycznych i osób bezpośrednio

zaangażowanych w usuwanie skutków zakażeń, odnotowano częstsze występowanie stresu pourazowego oraz zaburzeń lękowych. Główny czynnik ryzyka to sytuacje stresowe, ale badacze wskazują również obawę przed utratą pracy, a co za tym idzie – spodziewane problemy finansowe. Osoby wykonujące czynności medyczne pracowały nieustannie w warunkach ciągłego narażenia na zakażenie. Każdego dnia wpływało to na ich zdrowie psychiczne i dobrostan psychospołeczny. Ponadto podczas pandemii byli zdecydowanie bardziej narażeni na czynniki zewnętrzne, takie jak wyczerpanie, a to stanowiło bodziec do myśli samobójczych [46].

W 2022 r. WHO ogłosiło wzrost aż do 25% globalnego występowania depresji i zaburzeń lękowych. Tedros Adhanom Ghebreyesus, dyrektor generalny organizacji, powiedział: „To sygnał alarmowy dla wszystkich krajów, aby bardziej zwracały uwagę na zdrowie psychiczne i lepiej wspierały zdrowie psychiczne swoich populacji”.

Strategie walki z pandemią COVID-19

Do dziś nie opracowano metody leczenia zakażenia SARS-CoV-2. Rozprzestrzenianiu wirusa można zapobiegać poprzez ograniczenie kontaktów międzyludzkich. Działanie naszego układu odpornościowego jest dość złożone, dlatego też ciągle trwają prace nad szczepionkami, które zapewnią ochronę immunologiczną przeciw patogenowi, oraz nad skutecznym leczeniem, zapobiegającym replikacji wirusa.

Cynk aktywuje wydzielaną przez grasicę tymulinę, która stymuluje z kolei produkcję limfocytów T, czyli komórek układu odpornościowego odpowiedzialnych za obronę przed patogenami. Udowodniono, że tymulina wpływa również na proliferację i aktywację limfocytów T we krwi i tkankach ciała [47]. Udokumentowano, że hipocynkemia jest uznawana za czynnik ryzyka ciężkiego przebiegu choroby COVID-19 [48, 49]. Chociaż nie ma konkretnych wytycznych dotyczących suplementacji cynku w celu zapobiegania zakażeniu, to niektóre badania sugerują, że może on być korzystny zarówno w zapobieganiu infekcjom dróg oddechowych, jak i ich leczeniu [50, 51]. Badanie po raz kolejny wykazało zmniejszenie częstości występowania infekcji po codziennym przyjmowaniu tego mikroelementu w dawkach od 10 do 20 mg przez okres 6 do 12 miesięcy [52], co wskazuje, że skuteczność cynku jest bardzo prawdopodobna.

Piśmiennictwo

1. WHO, *Number of COVID-19 Cases Reported to WHO*, <https://data.who.int/dashboards/covid19/cases?m49=001&n=o> (dostęp: 4.03.2024).
2. Weiss S.R., Leibowitz J.L., *Coronavirus Pathogenesis*, „Advances in Virus Research” 2011; 81: 85–164, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-385885-6.00009-2>.
3. Su S., Wong G., Shi W. et al., *Epidemiology, Genetic Recombination, and Pathogenesis of Coronaviruses*, „Trends Microbiology” 2016; 24: 490–502, <https://doi.org/10.1016/j.tim.2016.03.003>.
4. Zhang Y., Feng Z., Li Q. et al., *The Epidemiological Characteristics of an Outbreak of 2019 Novel Coronavirus Diseases (COVID-19) – China, 2020*, „Nov Coronavirus Pneumonia Response Team” 2020; 2: 113–122, <https://doi.org/10.46234/ccdcw2020.032>.
5. Lauer S.A., Grantz K.H., Qifang Bi et al., *The Incubation Period of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) from Publicly Reported Confirmed Cases: Estimation and Application*, „Annals of Internal Medicine” 2020; 172: 577–582, <https://doi.org/10.7326/M20-0504>.

Wnioski

Pandemia COVID-19, która rozwinęła się na początku 2020 r., zmieniła każdy aspekt naszego życia. Według WHO ofiarą wirusa padło prawie 7 mln osób, a w Polsce ok. 119 tys. Doświadczenie to niekorzystnie wpłynęło na zdrowie psychiczne i fizyczne poszczególnych jednostek [53].

Kwarantanna ograniczyła rozprzestrzenianie się patogenu, ale niosła ze sobą skutki uboczne, ponieważ wpływała na różne aspekty zdrowia osób izolowanych, szczególnie pacjentów o podwyższonym ryzyku ciężkiego przebiegu COVID-19 i cierpiących na inne schorzenia.

Główne czynniki stresogenne wiązały się dłuższym okresem trwania kwarantanny, obawą przed infekcją, frustracją, nudą niewystarczającym zaopatrzeniem, nieodpowiednimi informacjami oraz stratami finansowymi [13–15]. Znacznie wzrosły problemy ze zdrowiem psychicznym, zwłaszcza te dotyczące depresji i zaburzeń lękowych.

Dzieci były szczególnie narażone na ostry przypadek skumulowanego ryzyka zaburzeń psychicznych, ponieważ doświadczały wielu bodźców stresowych jednocześnie, np. nauka zdalna, izolacja czy problemy rodzinne. W Polsce Ministerstwo Zdrowia, aby przeciwdziałać negatywnym skutkom pandemii, wdrożyło program inwestycji na całodobowych oddziałach psychiatrycznych dla dzieci i młodzieży.

W czasie pandemii wirusa COVID-19 istotna stała się dbałość o prawidłowe odżywianie dostosowane do potrzeb organizmu, przede wszystkim w obliczu narastającej fali nadwagi i otyłości wśród młodych ludzi w Polsce. Aktywność fizyczna i ćwiczenia to najlepsza forma terapii w przypadku większości chorób przewlekłych. W populacji seniorów aktywność fizyczna i prawidłowa dieta przyczyniły się do godnego i mniej dotkliwego przeżywania procesów starzenia się, co znalazło odbicie głównie wśród osób z wielochorobowością.

Od 28 marca 2022 r. zniesiono obowiązek izolacji i kwarantanny, a maseczki pozostały w użyciu głównie w placówkach medycznych. Warto jednak pamiętać, aby przestrzegać odpowiednich zasad higieny, dezynfekować ręce oraz zachowywać dystans w miejscach zatłoczonych, by chronić nie tylko siebie, ale także osoby, które mają mniejszą zdolność organizmu do zwalczania patogenów. Szczepienia ochronne znacznie ograniczyły rozprzestrzenianie się wirusa COVID-19, zabezpieczając osoby z grupy wysokiego ryzyka i pozostałe, które dbają o swoje zdrowie.

6. Leung C., *Clinical Features of Deaths in the Novel Coronavirus Epidemic in China*, „Reviews in Medical Virology” 2020; 30 (3): e2103, <https://doi.org/10.1002/rmv.2103>.
7. Wu D., Wu T., Liu Q. et al., *The SARS-CoV-2 Outbreak: What We Know*, „International Journal Infectious Diseases” 2020; 94: 44–48, <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.03.004>.
8. Husky M.M., Kovess-Masfety V., Swendsen J.D., *Stress and Anxiety Among University Students in France During Covid-19 Mandatory Confinement*, „Comprehensive Psychiatry” 2020; 102: 152191, <https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2020.152191>.
9. Ammar A., Trabelsi K., Brach M., Chtourou H., Boukhris O., Masmoudi L., Bouaziz B., Bentlage E., How D., Ahmed M. et al., *Effects of Home Confinement on Mental Health and Lifestyle Behaviours During the COVID-19 Outbreak: Insight from the ECLB-COVID19 Multicenter Study*, „Biology of Sport” 2021; 38, 9–21, <https://doi.org/10.5114/biolsport.2020.96857>.
10. Rawat D., Dixit V., Gulati S., Gulati A., *Impact of COVID-19 Outbreak on Lifestyle Behaviour: A Review of Studies Published in India*, „Diabetes and Metabolic Syndrome” 2021; 15 (1): 331–336, <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.12.038>.
11. Balanzá-Martínez V., Atienza-Carbonell B., Kapczinski F., De Boni R.B., *Lifestyle Behaviours During the COVID-19 – Time to Connect*, „Acta Psychiatrica Scandinavica” 2020; 141 (5): 399–400, <https://doi.org/10.1111/acps.13177>.
12. Garre-Olmo J., Turró-Garriga O., Martí-Lluch R., Zacarias-Pons L., Alves-Cabrata L., Serrano-Sarbosa D., Vilalta-Franch J., Ramos R., Girona Healthy Region Study Group, *Changes in Lifestyle Resulting from Confinement Due to COVID-19 and Depressive Symptomatology: A Cross-Sectional a Population-Based Study*, „Comprehensive Psychiatry” 2021; 104: 152214, <https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2020.152214>.
13. Blom V., Lönn A., Ekblom B., Kallings L.V., Väisänen D., Hemmingsson E., Andersson G., Wallin P., Stenling A., Ekblom Ö., Lindwall M., Salier Eriksson J., Holmlund T., Ekblom-Bak E., *Lifestyle Habits and Mental Health in Light of the Two COVID-19 Pandemic Waves in Sweden, 2020*, „International Journal of Environmental Research and Public Health” 2021 May 23; 18 (6): 3313, <https://doi.org/10.3390/ijerph18063313>.
14. Bolesławska I., Błaszczyk-Bębenek E., Jagielski P., Jagielska A., Przysławski J., *Nutritional behaviors of women and men in Poland during confinement related to the SARS-CoV-2 epidemic*, „Scientific Reports” 2021 October 7; 11 (1): 19984, <https://doi.org/10.1038/s41598-021-99561-w>.
15. Gajewska D., Harton A., *Current nutritional status of the Polish population – focus on body weight status*, „Journal of Health Inequalities” 2023; 9 (2): 154–160, <https://doi.org/10.5114/jhi.2023.133899>.
16. Krupa-Kotara K., Wojtas G., Grajek M., Grot M., Rozmiarek M., Wypych-Ślusarska A., Oleksiuk K., Głogowska-Ligus J., Słowiński J., *Impact of the COVID-19 Pandemic on Nutrition, Sleep, Physical Activity, and Mood Disorders of Polish Children*, „Nutrients” 2023; 15 (8): 1928, <https://doi.org/10.3390/nu15081928>.
17. Kołota A., Głabbska D., *Analysis of Food Habits during Pandemic in a Polish Population-Based Sample of Primary School Adolescents: Diet and Activity of Youth during COVID-19 (DAY-19) Study*, „Nutrients” 2021; 13 (11): 3711, <https://doi.org/10.3390/nu13113711>.
18. Sidor A., Rzymski P., *Dietary Choices and Habits during COVID-19 Lockdown: Experience from Poland*, „Nutrients” 2020; 12 (6): 1657, <https://doi.org/10.3390/nu12061657>.
19. Górnicka M., Drywień M.E., Zielinska M.A., Hamułka J., *Dietary and Lifestyle Changes During COVID-19 and the Subsequent Lockdowns among Polish Adults: A Cross-Sectional Online Survey PLifeCOVID-19 Study*, „Nutrients” 2020; 12 (8): 2324, <https://doi.org/10.3390/nu12082324>.
20. Bolesławska I., Jagielski P., Błaszczyk-Bębenek E., Jagielska A., Przysławski J., *Lifestyle Changes during the SARS-CoV-2 Pandemic as Predictors of BMI Changes among Men and Women in Poland*, „Nutrients” 2023; 15 (11): 2427, <https://doi.org/10.3390/nu15112427>.
21. Białorudzki M., Izdebski Z., *Changes in the body mass of adult residents of rural and urban areas in the initial months of the COVID-19 pandemic vs. their mental, physical and sexual health*, „Annals of Agricultural and Environmental Medicine” 2021; 28 (4): 667–675, <https://doi.org/10.26444/aaem/143561>.
22. Wiśniewski O.W., Czyżniewski B., Żukiewicz-Sobczak W., Gibas-Dorna M., *Nutritional Behavior in European Countries during COVID-19 Pandemic-A Review*, „Nutrients” 2023; 15 (15): 3451, <https://doi.org/10.3390/nu15153451>.
23. Błaszczyk-Bębenek E., Jagielski P., Bolesławska I., Jagielska A., Nitsch-Osuch A., Kawalec P., *Nutrition Behaviors in Polish Adults before and during COVID-19 Lockdown*, „Nutrients” 2020; 12 (10): 3084, <https://doi.org/10.3390/nu12103084>.
24. *Wprowadzamy nowe zasady bezpieczeństwa w związku z koronawirusem. Koronawirus. Informacje i zalecenia*, 24.03.2020, <https://www.gov.pl/web/koronawirus/wprowadzamy-nowe-zasady-bezpieczenstwa-w-zwiazku-z-koronawirusem> (dostęp: 4.03.2024).
25. Bull F.C., Al-Ansari S.S., Biddle S. et al., *World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behavior*, „British Journal of Sports Medicine” 2020; 54: 1451–1462, <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>.
26. Harber M.P., Peterman J.E., Imboden M., Kaminsky L., Ashton R.E.M., Arena R., Faghy M.A., *Cardiorespiratory fitness as a vital sign of CVD risk in the COVID-19 era*, „Progress in Cardiovascular Diseases” 2023; 76: 44–48, <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2022.12.001>.
27. Dobrowolski H., Włodarek D., *Body Mass, Physical Activity and Eating Habits Changes during the First COVID-19 Pandemic Lockdown in Poland*, „International Journal of Environmental Research and Public Health” 2021; 18 (11): 5682, <https://doi.org/10.3390/ijerph18115682>.
28. Lavie C.J., Ozemek C., Carbone S., Katzmarzyk P.T., Blair S.N., *Sedentary Behavior, Exercise, and Cardiovascular Health*, „Circulation Research” 2019; 124 (5): 799–815, <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.118.312669>.
29. Ozemek C., Lavie C.J., Rognmo Ø., *Global physical activity levels – Need for intervention*, „Progress in Cardiovascular Diseases” 2019; 62 (2): 102–107, <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2019.02.004>.
30. Fletcher G.F., Landolfo C., Niebauer J., Ozemek C., Arena R., Lavie C.J., *Promoting Physical Activity and Exercise: JACC Health Promotion Series*, „Journal of the American College of Cardiology” 2018; 72 (14): 1622–1639, <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.08.2141>.
31. Ozemek C., Laddu D.R., Lavie C.J., Claeyes H., Kaminsky L.A., Ross R., Wisloff U., Arena R., Blair S.N., *An Update on the Role of Cardiorespiratory Fitness, Structured Exercise and Lifestyle Physical Activity in Preventing Cardiovascular Disease and Health Risk*, „Progress in Cardiovascular Diseases” 2018; 61 (5–6): 484–490, <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2018.11.005>.

32. Mahindru A., Patil P., Agrawal V., *Role of Physical Activity on Mental Health and Well-Being: A Review*, „Cureus” 2023; 15 (1): e33475, <https://doi.org/10.7759/cureus.33475>.
33. Kaminsky L.A., Arena R., Ellingsen Ø., Harber M.P., Myers J., Ozemek C., Ross R., *Cardiorespiratory fitness and cardiovascular disease – The past, present, and future*, „Progress in Cardiovascular Diseases” 2019; 62 (2): 86–93, <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2019.01.002>.
34. Imboden M.T., Harber M.P., Whaley M.H., Finch W.H., Bishop D.L., Fleenor B.S., Kaminsky L.A., *The Association between the Change in Directly Measured Cardiorespiratory Fitness across Time and Mortality Risk*, „Progress in Cardiovascular Diseases” 2019; 62 (2): 157–162, <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2018.12.003>.
35. Wang Y., Lee D.C., Brellenthin A.G., Sui X., Church T.S., Lavie C.J., Blair S.N., *Association of Muscular Strength and Incidence of Type 2 Diabetes*, „Mayo Clinic Proceedings” 2019; 94 (4): 643–651, <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2018.08.037>.
36. Liu Y., Lee D.C., Li Y., Zhu W., Zhang R., Sui X., Lavie C.J., Blair S.N., *Associations of Resistance Exercise with Cardiovascular Disease Morbidity and Mortality*, „Medicine and Science in Sports and Exercise” 2019; 51 (3): 499–508, <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001822>.
37. Cadore E.L., Sáez de Asteasu M.L., Izquierdo M., *Multicomponent exercise and the hallmarks of frailty: Considerations on cognitive impairment and acute hospitalization*, „Experimental Gerontology” 2019; 122: 10–14, <https://doi.org/10.1016/j.exger.2019.04.007>.
38. Martínez-Velilla N., Casas-Herrero A., Zambom-Ferraresi F., Sáez de Asteasu M.L., Lucia A., Galbete A., García-Baztán A., Alonso-Renedo J., González-Glaría B., Gonzalo-Lázaro M., Apezteguía Iráizoz I., Gutiérrez-Valencia M., Rodríguez-Mañas L., Izquierdo M., *Effect of Exercise Intervention on Functional Decline in Very Elderly Patients During Acute Hospitalization: A Randomized Clinical Trial*, „JAMA Internal Medicine” 2019; 179 (1): 28–36, <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2018.4869>.
39. Imran N., Zeshan M., Pervaiz Z., *Mental health considerations for children & adolescents in COVID-19 Pandemic*, „Pakistan Journal of Medical Sciences” 2020 May; 36 (COVID19-S4): S67–S72, <https://doi.org/10.12669/pjms.36.COVID19-S4.2759>.
40. Garriga M., Agasi I., Fedida E., Pinzón-Espinosa J., Vazquez M., Pacchiarotti I., Vieta E., *The role of mental health home hospitalization care during the COVID-19 pandemic*, „Acta Psychiatrica Scandinavica” 2020; 141 (5): 479–480, <https://doi.org/10.1111/acps.13173>.
41. Sayed A.A., El-Gendy A.A., Aljohani A.K., Haddad R.A., Taher O.H., Senan A.M., Qashqari A.M., Alqelaiti B.A., *The Effects of COVID-19 on the Mental Health of Children and Adolescents: A Review*, „Cureus” 2024; 16 (3): e56473, <https://doi.org/10.7759/cureus.56473>.
42. Evans G.W., Li D., Whipple S.S., *Cumulative risk and child development*, „Psychological Bulletin” 2013; 139 (6): 1342–1396, <https://doi.org/10.1037/a0031808>.
43. Clemente-Suárez V.J., Martínez-González M.B., Benítez-Agudelo J.C., Navarro-Jiménez E., Beltrán-Velasco A.I., Ruisoto P., Díaz Arroyo E., Laborde-Cárdenas C.C., Tornero-Aguilera J.F., *The Impact of the COVID-19 Pandemic on Mental Disorders. A Critical Review*, „International Journal of Environmental Research and Public Health” 2021; 18 (19): 10041, <https://doi.org/10.3390/ijerph181910041>.
44. Brooks S.K., Webster R.K., Smith L.E., Woodland L., Wessely S., Greenberg N., Rubin G.J., *The psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapid review of the evidence*, „Lancet” 2020; 395 (10227): 912–920, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30460-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30460-8).
45. Cantor J.H., McBain R.K., Ho P.C., Bravata D.M., Whaley C., *Telehealth and In-Person Mental Health Service Utilization and Spending, 2019 to 2022*, „JAMA Health Forum” 2023; 4 (8): e232645, <https://doi.org/10.1001/jamahealthforum.2023.2645>.
46. Aquila I., Sacco M.A., Ricci C., Gratteri S., Montebianco Abenavoli L., Oliva A., Ricci P., *The role of the COVID-19 pandemic as a risk factor for suicide: What is its impact on the public mental health state today?*, „Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy” 2020; 12 (S1): 120–122, <https://doi.org/10.1037/tra0000616>.
47. Kinash M., Boyarchuk O., Dobrovolska L., *Zinc: its impact on immune function in children*, „Pediatria Polska” 2021; 96 (4): 263–269, <https://doi.org/10.5114/POLP.2021.112401>.
48. Gouda A.S., Adbelruhman F.G., Elbendary R.N., Alharbi F.A., Alhamrani S.Q., Mégarbane B., *A comprehensive insight into the role of zinc deficiency in the renin-angiotensin and kinin-kallikrein system dysfunctions in COVID-19 patients*, „Saudi Journal of Biological Sciences” 2021; 28 (6): 3540–3547, <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.03.027>.
49. Jothamani D., Kailasam E., Danielraj S., Nallathambi B., Ramachandran H., Sekar P., Manoharan S., Ramani V., Narasimhan G., Kaliamoorthy I., Rela M., *COVID-19: Poor outcomes in patients with zinc deficiency*, „International Journal of Infectious Diseases” 2020; 100: 343–349, <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.09.014>.
50. Costagliola G., Spada E., Comberiati P., Peroni D.G., *Could nutritional supplements act as therapeutic adjuvants in COVID-19?*, „Italian Journal of Pediatrics” 2021; 47 (1): 32, <https://doi.org/10.1186/s13052-021-00990-0>.
51. Costagliola G., Nuzzi G., Spada E., Comberiati P., Verduci E., Peroni D.G., *Nutraceuticals in Viral Infections: An Overview of the Immunomodulating Properties*, „Nutrients” 2021; 13 (7): 2410, <https://doi.org/10.3390/nu13072410>.
52. Pecora F., Persico F., Argentiero A., Neglia C., Esposito S., *The Role of Micronutrients in Support of the Immune Response against Viral Infections*, „Nutrients” 2020; 12 (10): 3198, <https://doi.org/10.3390/nu12103198>.
53. Su Y.J., Zhou D., *The impact of COVID-19 on physical and mental health: A longitudinal study*, „SSM – Population Health” 2023; 24: 101538, <https://doi.org/10.1016/j.ssmph.2023.101538>.