

PROSPECTS

IN PHARMACEUTICAL SCIENCES

Prospects in Pharmaceutical Sciences, 21(2), 62-67

<https://prospects.wum.edu.pl/>

Review Article

SIMPLE OBESITY IN CHILDREN

Daria Żuraw*¹, Paulina Oleksa¹, Mateusz Sobczyk¹, Kacper Jasiński¹

¹ Student Research Circle at the Department of Epidemiology and Clinical Research Methodology, Medical University in Lublin, 20-080 Lublin, Poland.

* Correspondence, e-mail: dariazuraw19@gmail.com

Received: 28.05.2023 / Accepted: 01.06.2023 / Published: 12.06.2023

ABSTRACT

Simple obesity in children is one of the most important global public health problems. It is a chronic, systemic disease caused by a disruption of the body's energy homeostasis. It is characterised by a pathological increase in adipose tissue that leads to complications from all systems and organs. The primary cause of simple obesity in children is a disruption in energy homeostasis between calories consumed and calories used per day - a positive energy balance. Treatment of obesity in children includes a structured weight loss programme, tailored individually to each child, involving changes in dietary and lifestyle habits including physical exercise. Medications for simple obesity have limited use in children. Bariatric surgery, on the other hand, is reserved for adolescents suffering from class III obesity. However, it is important to note that there is little evidence regarding the long-term safety of this method in the treatment of simple obesity in children. A literature review was conducted using PubMed/MEDLINE, Cochrane Library, Science Direct databases, 2002-2023 for English-language and Polish-language meta-analyses, systematic reviews, randomised clinical trials and observational studies from around the world. Websites of scientific organisations, including WHO (*World Health Organization*), were also included. The aim of this study is to present simple obesity as a disease of civilisation, to analyse the main factors influencing its development, to identify the long-term health consequences and the methods used for the prevention and treatment of simple obesity in children. The ever-increasing proportion of children with simple obesity proves that it is one of the main epidemiological problems of modern humanity.

KEYWORDS: obesity, children, Body Mass Index, physical activity, dietary modifications

Article is published under the CC BY license.

1. Wstęp

Otyłość jest przewlekłą, ogólnoustrojową chorobą spowodowaną zaburzeniem homeostazy energetycznej organizmu. Charakterystyczne dla niej jest patologiczne zwiększenie ilości tkanki tłuszczowej, które prowadzi do powikłań ze strony wszystkich układów i narządów [1]. Istnieje duże prawdopodobieństwo, że otyłość u dzieci będzie im następnie towarzyszyć przez całe dorosłe życie i znacząco zwiększy ryzyko wystąpienia chorób prowadzących do obniżenia jakości i długości ich życia. Ponadto może być przyczyną problemów w funkcjonowaniu na płaszczyźnie psychospołecznej [2]. W 2000 roku na całym świecie 33,0 miliona dzieci w wieku poniżej 5 lat (5,3%) miało zdiagnozowaną nadwagę lub otyłość. W 2022 roku liczba ta wzrosła do 37,0 miliona (5,6%) [3]. Na podstawie badań przeprowadzonych w Polsce można określić, że problem nadwagi i otyłości dotyczy około 10% dzieci do 3 roku życia, 30% dzieci w wieku

wczesnoszkolnym i niemal 22% młodzieży do 15 roku życia [4,5,6].

2. Materiały i Metody

W niniejszej pracy przeprowadzono przegląd literatury korzystając z baz danych PubMed/MEDLINE, Cochrane Library, Science Direct, od 2002 do 2023 roku dla angielskojęzycznych i polskojęzycznych metaanaliz, przeglądów systematycznych, randomizowanych badań klinicznych i badań obserwacyjnych z całego świata. Uwzględniono również strony internetowe organizacji naukowych, m.in. WHO. Na tej podstawie zdefiniowano sześć głównych tematów dotyczących otyłości prostej u dzieci: (1) definicja, (2) kryteria rozpoznania, (3) przyczyny, (3) konsekwencje; (4) leczenie; (5) zapobieganie, (6) aspekt społeczny.

3. Definicja

Otyłość jest przewlekłą, ogólnoustrojową chorobą metaboliczną wynikającą z zaburzenia homeostazy energetycznej organizmu. Wyróżnia się dwie postacie otyłości. Znacznie częściej występującą, bo w 90% przypadków zachorowań, jest otyłość prosta, czyli pierwotna, będąca wynikiem długotrwałego utrzymywania się dodatniego bilansu energetycznego. Natomiast jedynie 10% przypadków otyłości stanowi otyłość wtórna, będąca wynikiem podawania leków lub objawem niektórych jednostek chorobowych [1].

4. Kryteria rozpoznania

Obecnie w rozpoznawaniu otyłości u dzieci, zgodnie z rekomendacjami WHO oraz IOTF (International Obesity Task Force), wykorzystuje się wskaźnik masy ciała - BMI (ang. *Body Mass Index*). Dla dzieci i młodzieży do 18. r.ż. BMI odczytuje się z tabel lub siatek centylowych odpowiednich dla płci i wieku, opracowanych w poszczególnych krajach. Otyłość stwierdza się, gdy BMI jest powyżej 97 centyla w odniesieniu do płci i wieku [1].

5. Przyczyny

Podstawową przyczyną otyłości i nadwagi jest zaburzenie homeostazy energetycznej między spożywanymi a użytowanymi kaloriami w ciągu doby [7]. Głównymi przyczynami otyłości prostej u dzieci są: podwyższony poziom łaknienia, niska podstawowa przemiana materii, nieprawidłowe odżywianie, mała aktywność fizyczna, niedobór snu oraz stres [1]. Masa ciała dzieci jest ściśle związana ze stylem życia. Na jej wzrost wpływają niska aktywność fizyczna, siedzący tryb życia, długi czas spędzany przed ekranem komputera, krótki lub przerywany sen oraz złe nawyki żywieniowe. Ponad 90% przypadków otyłości jest związanych ze złym stylem życia, a mniej niż 10% z przyczynami genetycznymi i hormonalnymi. Złe nawyki żywieniowe, w tym niewystarczające spożycie warzyw, owoców i produktów mlecznych oraz zjadanie zbyt wielu wysokokalorycznych przekąsek, pełnią główną rolę w rozwoju otyłości u dzieci [8]. Istotnymi czynnikami rozwoju otyłości u dzieci są także: nadmierne spożycie kalorii, nieprawidłowa lub niewystarczająca liczba posiłków, pomijanie śniadań, picie napojów słodzonych cukrem, jedzenie bez głodu oraz spożywanie wysokokalorycznych przekąsek poza domem. Zależności te potwierdzają wyniki badań przeprowadzonych przez Toshke i współpracowników [9] na grupie 477 dzieci w wieku 5-7 lat, którzy udowodnili, że częstość występowania otyłości u dzieci zmniejszała się wraz ze wzrostem liczby posiłków spożywanych w ciągu dnia. W grupie dzieci, które spożywały 3 lub mniej posiłków dziennie, 15% miało nadwagę, a 4,2% było otyłych, z kolei wśród dzieci, które spożywały 5 lub więcej posiłków dziennie, częstość występowania nadwagi i otyłości wynosiła odpowiednio 8,1% i 1,7%. W przypadku dzieci, które zwykle pomijały śniadanie, odnotowano 4,5 razy większe ryzyko otyłości od tych, które jadły śniadanie regularnie [10].

W 2018 roku w 49 krajach przeprowadzono badania dotyczące trybu życia wśród dzieci. Wyniki pokazały, że 80% polskich dzieci prowadzi siedzący tryb życia, klasyfikując je pod tym względem na przedostatnim miejscu w Europie

[11]. Dzieci i młodzież na świecie średnio spędzają od 246 do 387 minut dziennie w pozycji siedzącej [12]. Czas spędzany przez europejskie dzieci przed ekranem telewizora wynosi do 2,7 godziny dziennie [13]. Globalne trendy, w tym nadmierne spędzanie czasu przed ekranem, tworzą pokolenie "nieaktywnych dzieci". Podczas pandemii odsetek dzieci aktywnych fizycznie zmalał jeszcze bardziej, podczas gdy odsetek dzieci spędzających mimimum 2 godziny dziennie przed ekranem wzrósł o 22% [14,15]. Badania wykazały, że brak aktywności fizycznej i pozostawanie przez minimum cztery godziny dziennie w pozycji siedzącej znacznie zwiększają ryzyko chorób sercowo-naczyniowych, cukrzycy i otyłości, oraz pogarszają funkcjonowanie dzieci w grupie rówieśniczej [16]. Ograniczenie snu u dzieci i młodzieży jest związane ze zwiększoną masą tkanki tłuszczowej i otyłością trzewną. Zwiększenie aktywności fizycznej do co najmniej godziny dziennie poprawia jakość snu i zmniejsza ryzyko rozwoju nadwagi lub otyłości [17-19]. Nadmierne jedzenie, kompulsywne objadanie się to częsty ekwiwalent trudności w funkcjonowaniu na płaszczyźnie psycho-społecznej [20,21]. Ponadto, niektóre z ostatnich badań wskazują, że przewlekły stres i zmiany w wydzielaniu i działaniu glikokortykoidów mogą być przyczyną rozwoju nadwagi i otyłości. Stres jest jednym z głównych czynników wpływających na utrzymanie nadmiernej masy ciała u dzieci ze zwiększoną ekspozycją na glukokortykoidy lub z wrażliwością wynikającą z długoterminowego, wysokiego poziomu kortyzolu [22].

6. Konsekwencje

Otyłość jest głównym czynnikiem ryzyka rozwoju nadciśnienia tętniczego u dzieci i młodzieży. Nadciśnienie tętnicze rozpoznaje się u około 30% pacjentów pediatrycznych ze współistniejącą otyłością, odsetek ten wzrasta wraz z jej nasileniem [23-25].

Stan przedcukrzycowy występuje u około 5% otyłych dzieci w wieku poniżej 10 roku życia. Zaleca się pomiar stężenia glukozy we krwi na czczo u wszystkich dzieci z nadwagą i otyłością w wieku poniżej 6 lat, jako prewencję stanu przedcukrzycowego i cukrzycy typu 2 [26]. Ponadto zalecane jest wykonywanie doustnego testu obciążenia glukozą (OGTT) co dwa lata u dzieci z BMI powyżej 95 percentyla w wieku powyżej 10 lat [27]. Najczęstszym zaburzeniem gospodarki lipidowej u dzieci z otyłością jest dyslipidemia charakteryzująca się podwyższeniem trójglicerydów i cholesterolu nie-HDL oraz obniżonym HDL-C [28].

U dzieci z otyłością częściej występują izolowane, łagodne formy przedwczesnego dojrzewania płciowego m.in. przedwczesne pokwitanie, *axillarche*, *thelarche* [29].

Często obserwuje się zwiększoną liczbę oddechów, występowanie duszności po nieznacznym wysiłku fizycznym, świszczący oddech, a nawet ból w klatce piersiowej. W grupie dzieci z otyłością częściej występują schorzenia układu oddechowego w postaci astmy oskrzelowej, zespołu obturacyjnego bezdechu sennego lub zespołu hipowentylacji [30].

Otyłość negatywnie wpływa na układ kostno-stawowy dzieci. Badania wykazały istniejącą korelację pomiędzy nadwagą i otyłością a rozwojem ześlizgnięcia nasady

dalszej kości udowej [31] oraz upośledzoną mobilnością i koślawością kończyn dolnych [32].

Pogorszenie czynności nerek u dzieci z otyłością jest konsekwencją nadciśnienia tętniczego, dyslipidemii, insulinooporności, hiperglikemii [33].

Otyłość u dzieci w okresie dojrzewania wiąże się z wyższym ryzykiem idiopatycznego nadciśnienia wewnątrzczaszkowego objawiającego się bólem głowy, nudnościami, wymiotami, bólem zaoczdolowym i zaburzeniami widzenia [34], a u 19% dzieci wiąże się z trwałym upośledzeniem wzroku [35]. Dodatkowo częstość występowania epizodycznej migreny u otyłych dzieci jest o 6,4% wyższa w porównaniu z dziećmi o prawidłowej masie ciała [36]. Nadwaga i otyłość u dzieci prowadzą do obniżenia poczucia własnej wartości, co zaburza relację z rówieśnikami i pogarsza funkcjonowanie psychospołeczne [37]. Utrzymujący się u dzieci przez lata stan odrzucenia oraz poczucie braku akceptacji przyczyniać się może do rozwoju depresji [38].

7. Leczenie

Zapobieganie i leczenie otyłości powinno koncentrować się na diecie, modyfikacji zachowań żywieniowych i zwiększeniu aktywności fizycznej, a redukcja masy tkanki tłuszczowej powinna być efektem wszystkich tych zmian. Modyfikacje diety są niezbędne w leczeniu otyłości, ale brakuje jednej zatwierdzonej strategii dietetycznej dla redukcji masy ciała u dzieci z otyłością prostą. W badaniach naukowych stosuje się różne modyfikacje diety. Jak wykazano w badaniach, diety ze zmodyfikowanym spożyciem węglowodanów, takie jak diety o niskim indeksie glikemicznym i niskowęglowodanowe, były tak samo skuteczne jak diety ze standardowymi proporcjami makroskładników [39]. Całkowita dzienna wartość energetyczna diety powinna być obliczana w odniesieniu do należnej masy ciała dla wzrostu dziecka, a proporcje makroskładników odżywczych powinny spełniać krajowe zalecane poziomy spożycia składników odżywczych dla zdrowych dzieci [40]. W leczeniu dietetycznym decyzje dotyczące zakresu ograniczeń dietetycznych muszą być podejmowane w zależności od stopnia nadwagi i istniejących powikłań, a proporcje makroskładników odżywczych powinny spełniać krajowe zalecane poziomy spożycia składników odżywczych dla zdrowych dzieci [41]. Nawyki żywieniowe i poziom aktywności fizycznej wpływają na bilans energetyczny dziecka [42].

Regularna aktywność fizyczna wiąże się z poprawą wydolności aerobowej, siły, wzrostu mięśni i masy kostnej [43]. Program ćwiczeń dla dzieci z otyłością prostą powinien mieć na celu zwiększenie wydatku kalorycznego [44]. Najbardziej odpowiedni, zmniejszający otyłość u dzieci, jest protokół treningowy CRAE, który obejmuje zarówno składniki tonizujące mięśnie (RT), jak i aerobowe (AE), z naciskiem na redukcję tkanki tłuszczowej i długoterminowe efekty [45].

Leczenie farmakologiczne otyłości prostej u dzieci powinno być stosowane równoległe z kompleksowym programem modyfikacji stylu życia i nawyków żywieniowych. Leczenie to powinno być prowadzone przez klinicystów z doświadczeniem w stosowaniu leków wspomagających leczenie otyłości i świadomością możliwości wystąpienia działań niepożądanych [46]. Leczenie farmakologiczne nie

może zastąpić podstawowej metody leczenia otyłości prostej u dzieci, czyli zmiany diety i zwiększenia aktywności fizycznej [47]. Farmakoterapia u dzieci z otyłością prostą może być stosowana wyłącznie w sytuacji, gdy wdrożony program intensywnej modyfikacji stylu życia nie okazał się wystarczająco skuteczny w redukcji masy ciała lub nie spowodował zahamowania powstawania powikłań otyłości u dzieci powyżej 12 roku życia. Lekiem zarejestrowanym w Polsce i Europie w leczeniu otyłości prostej dla osób poniżej 18 roku życia jest analog ludzkiego peptydu glukagonopodobnego 1-liraglutyd. Może być on stosowany jedynie jako uzupełnienie zdrowej diety i zwiększonego wysiłku fizycznego.

Chirurgia bariatryczna jest skuteczną metodą leczenia otyłości, jednak powinna być wykonywana wyłącznie w wysoce specjalistycznych ośrodkach w oparciu o współpracę doświadczonego, wielodyscyplinarnego zespołu zdolnego do zapewnienia długoterminowej opieki. Metoda ta zarezerwowana jest dla starszych nastolatków cierpiących na otyłość olbrzymią. Należy jednak pamiętać, że istnieje niewiele dowodów dotyczących bezpieczeństwa tej metody podczas długoterminowego leczenia otyłości prostej u dzieci [48].

8. Zapobieganie

Zgodnie z zaleceniami WHO prewencja i profilaktyka powinny odgrywać kluczową rolę wśród działań ograniczających występowanie nadwagi i otyłości w populacji dzieci. Wzrost odsetka otyłości prostej wśród dzieci w krajach europejskich wymaga opracowania i wdrożenia szybkich i skutecznych działań. W proces ten zaangażowane być powinny instytucje rządowe i organy samorządowe, organizacje pozarządowe, system ochrony zdrowia oraz placówki edukacyjne. Działania systemowe powinny być ukierunkowane na modyfikację funkcjonowania dziecka w rodzinie i promocję zdrowego stylu życia, jako głównych czynników zapobiegających powstawaniu otyłości prostej u dzieci [49-51].

9. Aspekt społeczny

W praktyce lekarza podstawowej opieki zdrowotnej (POZ) głównymi problemami zdrowotnymi występującymi wśród dzieci są nadwaga, otyłość oraz ich powikłania. Rodzice nie postrzegają nadwagi i otyłości u swoich dzieci jako problemu zdrowotnego, dlatego nie podejmują działań mających na celu redukcję masy ciała dziecka. Główną rolę w rozpoznaniu nadwagi i otyłości oraz uświadamianiu rodziców, jakie są ich konsekwencje dla zdrowia, pełnią lekarze rodzinni, pediatrzy i pielęgniarki. Pracownicy podstawowej opieki zdrowotnej monitorują m.in. podczas bilansów zdrowia przyrost masy ciała i identyfikują czynniki wpływające na rozwój otyłości, w ten sposób mogą zapobiegać utrwalaniu nieprawidłowych nawyków i zachowań antyzdrowotnych. Działania te przynoszą korzyści dziecku z otyłością, jego rodzinie, a także całemu społeczeństwu, ponieważ zmniejszają bezpośrednie i pośrednie koszty leczenia powikłań otyłości prostej [52,53]. Modyfikacja stylu życia dziecka jest najskuteczniejsza, gdy zmiany dotyczą wszystkich członków rodziny. Wiedza i udział rodziców są kluczowe dla podejmowanych przez nich niezbędnych działań w celu

utrzymania prawidłowej masy ciała dziecka. W przypadku nadwagi i otyłości u dziecka rolą rodziny jest stworzenie środowiska sprzyjającego modyfikowaniu zachowań zdrowotnych takich jak zwiększenie aktywności fizycznej i prawidłowe nawyki żywieniowe [54]. Środowisko szkolne jest, po rodzinie, drugim najważniejszym obszarem funkcjonowania dzieci z nadwagą i otyłością, dlatego ważne jest, aby wpływało ono w sposób pozytywny na kształtowanie jego relacji w grupie rówieśniczej. Dziecko cierpiące na nadwagę lub otyłość zazwyczaj wyróżnia się spośród rówieśników, ponieważ jest większe i mniej sprawne fizycznie. Z tego powodu dzieci te spotykają się z brakiem akceptacji, a nawet odrzuceniem. Mogą stać się ofiarami agresji słownej, fizycznej i psychicznej, co może skutkować obniżoną samooceną i zaburzeniami zachowania, prowadzącymi do rozwoju depresji [55]. Poprawę funkcjonowania psychospołecznego w środowisku szkolnym mogą przynieść działania wykształconej kadry pedagogicznej, która koncentruje się na wsparciu dziecka, zmianie zachowań grupy rówieśników, zdrowym żywieniu, aktywności fizycznej i bezpośredniej prewencji rozwoju otyłości [56].

10. Wnioski

Otyłość prosta u dzieci jest jednym z najważniejszych, globalnych problemów zdrowia publicznego [2]. Zdrowe wzorce żywieniowe i regularna aktywność fizyczna pomagają dzieciom utrzymać prawidłową masę ciała od najmłodszych lat, przez całe życie. Ze względu na dużą różnorodność kulturową i ekonomiczną na świecie, a także odmienne systemy opieki zdrowotnej, znacząco utrudnione jest wdrożenie szczegółowych i uniwersalnych wytycznych zapobiegania i leczenia otyłości [57]. Otyłość prosta u dzieci pozostaje jednym z głównych problemów podstawowej i specjalistycznej opieki zdrowotnej w Polsce. Równie ważną rolę w walce z otyłością prostą u dzieci pełni środowisko szkolne, a podstawą zapewnienia zdrowia dziecka są wzorce prozdrowotne funkcjonujące w rodzinie.

Wkład autorów: Opracowanie koncepcji, D.Ż.; metodologia, D.Ż.; weryfikacja, D.Ż., P.O. M.S. i K.J.; materiały, D.Ż., P.O. M.S. i K.J.; zasoby, D.Ż., P.O. M.S. i K.J.; przygotowanie oryginalnej wersji roboczej, D.Ż., P.O. M.S. i K.J.; recenzja i edycja, D.Ż.; nadzór, D.Ż. Wszyscy autorzy przeczytali i zaakceptowali opublikowaną wersję artykułu.

Finansowanie: Praca nie była finansowana ze środków zewnętrznych.

Konflikt interesów: Autorzy nie zgłaszają konfliktu interesów.

Bibliografia

1. Pycińska, M.; Albrecht, P. Otyłość u dzieci. W: *Gastroenterologia dziecięca. Poradnik Lekarza praktyka*. Pod redakcją: Albrecht, P. Wydawnictwo Czelej, Warszawa, Polska, 2014; 32-40.
2. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. *Lancet*, 2017, 390 (10113), 2627-2642. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)32129-3
3. World Health Organization. World health statistics 2023: monitoring health for the SDGs, Sustainable Development Goals. Geneva, Szwajcaria, 2023, 1-24.
4. *Zdrowie uczniów w 2018 roku na tle nowego modelu badań HBSC*. Pod redakcją: Mazur, J.; Małkowska-Szkutnik, A. Instytut Matki i Dziecka, Warszawa, Polska, 2018; 87-125.
5. Weker, H.; Barańska, M.; Riahi, A. et al. Nutrition of infants and young children in Poland - PITNUTS 2016. *Dev. Period. Med.*, 2017, 21 (1), 13-21. DOI: 10.34763/devperiodmed.20172101.1328
6. Anna Dzielska *Nadwaga i otyłość u polskich 8-latków w świetle uwarunkowań biologicznych, behawioralnych i społecznych. Raport z międzynarodowych badań WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI)*. Pod redakcją: Fijałkowska, A.; Oblacińska, A.; Stalmach, M. Instytut Matki i Dziecka, Warszawa, Polska, 2017, 18-21.
7. World Health Organization. Online: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. (Dostęp: 27 maja 2023.)
8. Xu, S.; Xue, Y. Pediatric obesity: causes, symptoms, prevention and treatment. *Exp. Ther. Med.*, 2016, 11 (1), 15-20. DOI: 10.3892/etm.2015.2853
9. Kuźbicka, K.; Rachoń, D. Bad eating habits as the main cause of obesity among children. *Pediatr. Endocrinol. Diabetes Metab.*, 2013, 19 (3), 106-110.
10. Ma, Y.; Bertone, E. R.; Stanek, E. J. 3rd; Reed, G. W.; Hebert, J. R.; Cohen, N. L.; Merriam, P. A.; & Ockene, I. S. Association between eating patterns and obesity in a free-living US adult population. *Am. J. Epidemiol.*, 2013, 158 (1), 85-92. DOI: 10.1093/aje/kwg117
11. Guthold, R.; Stevens, G. A.; Riley, L. M.; & Bull, F. C. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1-6 million participants. *Lancet Child Adolesc. Health.*, 2020, 4 (1), 23-35. DOI: 10.1016/S2352-4642(19)30323-2
12. van Ekris, E.; Wijndaele, K.; Altenburg, T. M.; Atkin, A. J.; Twisk, J.; Andersen, L. B.; Janz, K. F.; Froberg, K.; Northstone, K.; Page, A. S.; Sardinha, L. B.; van Sluijs, E. M. F.; Chinapaw, M., & International Children's Accelerometry Database (ICAD). Racking of total sedentary time and sedentary patterns in youth: a pooled analysis using the International Children's Accelerometry Database (ICAD). *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.*, 2020, 17 (1), 1-10. DOI: 10.1186/s12966-020-00960-5
13. Verloigne, M.; Løyen, A.; Van Hecke, L.; Lakerveld, J.; Hendriksen, I.; De Bourdheadhuij, I.; Deforche, B.; Donnelly, A.; Ekelund, U.; Brug, J.; & van der Ploeg, H. P. Variation in population levels of sedentary time in European children and adolescents according to cross-European studies: a systematic literature review within DEDIPAC. *Int. J. Behav.*

- Nutr. Phys. Act.*, **2016**, *13* (1), 1-21. DOI: 10.1186/s12966-016-0395-5
14. Brzęk, A.; Strauss, M.; Sanchis-Gomar, F.; & Leischik, R. Physical Activity, Screen Time, Sedentary and Sleeping Habits of Polish Preschoolers during the COVID-19 Pandemic and WHO's Recommendations: An Observational Cohort Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health.*, **2021**, *18* (21), 11173. DOI: 10.3390/ijerph182111173
 15. Medrano, M.; Cadenas-Sanchez, C.; Osés, M.; Arenaza, L.; Amasene, M.; & Labayen, I. Changes in lifestyle behaviours during the COVID-19 confinement in Spanish children: A longitudinal analysis from the MUGI project. *Pediatr. Obes.*, **2020**, *16* (4), 1-11. DOI: 10.1111/ijpo.12731
 16. Owen, N.; Healy, G. N.; Matthews, C. E.; & Dunstan, D. W. Too much sitting: the population health science of sedentary behavior. *Exerc. Sport Sci. Rev.*, **2012**, *38* (3), 105-113. DOI: 10.1097/JES.0b013e3181e373a2
 17. Fisher, A.; McDonald, L.; van Jaarsveld, C.H.M.; Llewellyn, C.; Fildes A.; Schrempft S.; Wardle, J. Sleep and Energy Intake in Early Childhood. *Int. J. Obes. (Lond).*, **2014**, *38* (7), 926-929. DOI: 10.1038/ijo.2014.50
 18. Gozal, D.; Dumin, M.; Koren, D. Role of Sleep Quality in the Metabolic Syndrome. *Diabetes Metab. Syndr. Obes.*, **2016**, 281-310. DOI: 10.2147/DMSO.S95120
 19. Fatima, Y.; Doi, S. A.; & Mamun, A. A. Longitudinal impact of sleep on overweight and obesity in children and adolescents: a systematic review and bias-adjusted meta-analysis. *Obes. Rev.*, **2015**, *16* (2), 137-149. DOI: 10.1111/obr.12245
 20. Radoszewska, J. The Psychological Determinants of Obesity in Children and Adolescents. *Dev. Period Med.*, **2017**, *21*(3), 208-212. DOI: 10.34763/devperiodmed.20172103.208212
 21. Bąk-Sosnowska, M. Differential criteria for binge eating disorder and food addiction in the context of causes and treatment of obesity. *Psychiatr. Pol.*, **2017**, *51*(2), 247-259. DOI: 10.12740/PP/OnlineFirst/62824
 22. van der Valk, E. S.; Savas, M.; & van Rossum, E. F. C. Stress and Obesity: Are There More Susceptible Individuals? *Curr. Obes. Rep.*, **2018**, *7*, 193-203. DOI: 10.1007/s13679-018-0306-y
 23. Soni, A.; Siddiqui, N.I.; Wadhvani, R. Relative Influence of Body Mass Index and Socioeconomic Class on Blood Pressure Levels and Health. *Eur. J. Clin. Exp. Med.*, **2019**, *2*, 131-135. DOI: 10.15584/ejcem.2019.2.4
 24. Sorof, J.M.; Lai, D.; Turner, J.; Poffenbarger, T.; Portman, R.J. Overweight, Ethnicity, and the Prevalence of Hypertension in School-Aged Children. *Pediatrics*, **2004**, *113* (3), 475-482. DOI: 10.1542/peds.113.3.475
 25. Lo, J.C.; Chandra, M.; Sinaiko, A.; Daniels, S.R.; Prineas, R.J.; Maring, B.; Parker, E.D.; Sherwood, N.E.; Daley, M.F.; Kharbanda, E.O.; et al. Severe Obesity in Children: Prevalence, Persistence and Relation to Hypertension. *Int J Pediatr Endocrinol.*, **2014**, *3*, 1-8. DOI: 10.1186/1687-9856-2014-3
 26. Di Bonito, P.; Pacifico, L.; Chiesa, C.; Valerio, G.; Miraglia Del Giudice, E.; Maffei, C.; Morandi, A.; Invitti, C.; Licenziati, M.R.; Loche, S. et al. Impaired Fasting Glucose and Impaired Glucose Tolerance in Children and Adolescents with Overweight/Obesity. *J. Endocrinol. Invest.*, **2016**, *40*, 409-416. DOI: 10.1007/s40618-016-0576-8
 27. Araszkievicz, A.; Bandurska-Stankiewicz, E.; Borys, S.; Budzyński, A.; Cyganek, K.; Cypryk, K.; Czech, A.; Czupryniak, L.; Drzewoski, J.; Dzida, G., et al. Guidelines on the Management of Patients with Diabetes. A Position of Diabetes Poland. *Clin. Diabetol.*, **2021**, *10*, 1-113. DOI:10.5603/DK.2021.0001
 28. Zachurzok, A. i Malecka-Tendera, E. Childhood Obesity eBook. European Childhood Obesity Group. 2015. Online: ebook.ecog-obesity.eu/chapter-clinics-complications/cardiovascular-complications-obesity. (Dostęp: 27 maj 2023.)
 29. Brix, N.; Ernst, A.; Lauridsen, L.L.B.; Parner, E.T.; Arah, O.A.; Olsen, J.; Henriksen, T.B.; Ramlau-Hansen, C.H. Childhood Overweight and Obesity and Timing of Puberty in Boys and Girls: Cohort and Sibling-Matched Analyses. *Int. J. Epidemiol.*, **2020**, *49* (3), 834-844. DOI: 10.1093/ije/dyaa056
 30. Marcus, C.L.; Brooks, L.J.; Draper, K.A.; Gozal, D.; Halbower, A.C.; Jones, J.; Schechter, M.S.; Sheldon, S.H.; Spruyt, K.; Ward, S.D.; et al. Diagnosis and Management of Childhood Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Pediatrics*. **2012**, *130* (3), 576-584. DOI: 10.1542/peds.2012-1671
 31. Bhatia, N.N.; Pirpiris, M.; Otsuka, N.Y. Body Mass Index in Patients with Slipped Capital Femoral Epiphysis. *J. Pediatr. Orthop.*, **2006**, *26* (2), 197-199. DOI: 10.1097/01.bpo.0000218526.36362.3f
 32. Taylor, E.D.; Theim, K.R.; Mirch, M.C.; Ghorbani, S.; Tanofsky-Kraff, M.; Adler-Wailes, D.C.; Brady, S.; Reynolds, J.C.; Calis, K.A.; Yanovski, J.A. Orthopedic Complications of Overweight in Children and Adolescents. *Pediatrics.*, **2006**, *117* (6), 2167-2174. DOI: 10.1542/peds.2005-1832
 33. Savino, A.; Pelliccia, P.; Chiarelli, F.; Mohn, A. Obesity-Related Renal Injury in Childhood. *Horm. Res. Paediatr.*, **2010**, *73* (5), 303-311. DOI: 10.1159/000308161
 34. Mercille, G.; Ospina, L.H. Pediatric Idiopathic Intracranial Hypertension: A Review. *Pediatr. Rev.*, **2007**, *28* (11), 77-86. DOI: 10.1542/pir.28-11-e77
 35. Gospe, S.M.; Bhatti, M.T.; El-Dairi, M.A. Anatomic and Visual Function Outcomes in Paediatric Idiopathic Intracranial Hypertension. *Br. J. Ophthalmol.*, **2015**, *100* (4), 505-509. DOI: 10.1136/bjophthalmol-2015-307043
 36. Pinhas-Hamiel, O.; Frumin, K.; Gabis, L.; Mazor-Aronovich, K.; Modan-Moses, D.; Reichman, B.; Lerner-Geva, L. Headaches in Overweight Children and Adolescents Referred to a Tertiary-Care Center in Israel. *Obesity (Silver Spring)*, **2012**, *16* (3), 659-663. DOI: 10.1038/oby.2007.88

37. Aronne, L.J. Classification of Obesity and Assessment of Obesity-Related Health Risks. *Obes. Res.*, **2012**, *10* (S12), 105-115. DOI: 10.1038/oby.2002.203
38. Wardle, J.; Williamson, S.; Johnson, F.; Edwards, C. Depression in Adolescent Obesity: Cultural Moderators of the Association between Obesity and Depressive Symptoms. *Int. J. Obes. (Lond.)*, **2005**, *30* (4), 634-643. DOI: 10.1038/sj.ijo.0803142
39. Kirk, S.; Brehm, B.; Saelens, B.E.; Woo, J.G.; Kissel, E.; D'Alessio, D.; Bolling, C.; Daniels, S.R. Role of Carbohydrate Modification in Weight Management among Obese Children: A Randomized Clinical Trial. *J. Pediatr.*, **2012**, *161* (2), 320-327. DOI: 10.1016/j.jpeds.2012.01.041
40. Kumar, S.; Kelly, A.S.; Kumar, S., Review of Childhood Obesity: from Epidemiology, Etiology, and Comorbidities to Clinical Assessment and Treatment. *Mayo Clin. Proc.*, **2017**, *92* (2), 251-265. DOI: 10.1016/j.mayocp.2016.09.017
41. Sothorn, M.; Udall, J.; Suskind, R.; Vargas, A.; Blecker, U. Weight Loss and Growth Velocity in Obese Children after Very Low Calorie Diet, Exercise, and Behavior Modification. *Acta Paediatr.*, **2007**, *89* (9), 1036-1043. DOI: 10.1080/713794562
42. Davison, K.K.; Birch, L.L. Childhood Overweight: A Contextual Model and Recommendations for Future Research. *Obes. Rev.*, **2001**, *2* (3), 159-171. DOI: 10.1046/j.1467-789x.2001.00036.x
43. Schranz, N.; Tomkinson, G.; Parletta, N.; Petkov, J.; Olds, T. Can Resistance Training Change the Strength, Body Composition and Self-Concept of Overweight and Obese Adolescent Males? A Randomised Controlled Trial. *Br. J. Sports Med.*, **2014**, *48* (20), 1482-1488. DOI: 10.1136/bjsports-2013-092209
44. Pino, H.; Smith, A. The Role of Physical Activity in the Management of Childhood Obesity. *Bariatr. Times*. 1 maja 2007. Online: <https://bariatrictimes.com/the-role-of-physical-activity-in-the-management-of-childhood-obesity/> (Dostęp: 27 maja 2023.)
45. Headid, R.J. III; Park, S.-Y. The Impacts of Exercise on Pediatric Obesity. *Clin. Exp. Pediatr.*, **2021**, *64*, 196-207. DOI: 10.3345/cep.2020.00997
46. Kelly, A.S.; Auerbach, P.; Barrientos-Perez, M.; Gies, I.; Hale, P.M.; Marcus, C.; Mastrandrea, L.D.; Prabhu, N.; Arslanian, S. A Randomized, Controlled Trial of Liraglutide for Adolescents with Obesity. *N. Engl. J. Med.*, **2020**, *382* (22), 2117-2128. DOI: 10.1056/NEJMoa1916038
47. Styne, D.M.; Arslanian, S.A.; Connor, E.L.; Farooqi, I.S.; Murad, M.H.; Silverstein, J.H.; Yanovski, J.A. Pediatric Obesity—Assessment, Treatment, and Prevention: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, **2017**, *102* (3), 709-757. DOI: 10.1210/jc.2016-2573
48. Dabas, A.; Seth, A. Prevention and Management of Childhood Obesity. *Indian J. Pediatr.*, **2018**, *85*, 546-553. DOI: 10.1007/s12098-018-2636-x
49. World Health Organization. *Global Recommendations on Physical Activity for Health*. Geneva, Szwajcaria, **2010**, 35-38.
50. World Health Organization. *Global Action Plan for the Prevention and Control of NCDs 2013-2020*. Geneva, Szwajcaria, **2013**, 21-26.
51. European Commission. *EU Action Plan on Childhood Obesity 2014-2020*. Directorate-General for Health and Food Safety. Bruksela, Belgia, **2014**, 8-21.
52. Wake, M.; Salmon, L.; Waters, E.; Wright, M.; Hesketh, K. Parent-Reported Health Status of Overweight and Obese Australian Primary School Children: A Cross-Sectional Population Survey. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.*, **2002**, *26* (5), 717-724. DOI: 10.1038/sj.ijo.0801974
53. Manios, Y.; Moschonis, G.; Karatzi, K.; Androutsos, O.; Chinapaw, M.; Moreno, L.A.; Bere, E.; Molnar, D.; Jan, N.; Dössegger, A.; et al. Large Proportions of Overweight and Obese Children, as Well as Their Parents, Underestimate Children's Weight Status across Europe. The Energy (European Energy Balance Research to Prevent Excessive Weight Gain among Youth) Project. *Public Health Nutr.*, **2015**, *18* (12), 2183-2190. DOI: 10.1017/S136898001400305X
54. Dudek-Głabicka, J. Rola rodziców we wspieraniu dziecka z nadwagą i otyłością. W: *Wspieranie dziecka z nadwagą i otyłością w społeczności szkolnej*. Pod redakcją: Oblacińska, A. Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa, **2013**, 26-29.
55. Jasik, C.B.; Lustig, R.H. Adolescent Obesity and Puberty: The "Perfect Storm". *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, **2008**, *1135* (1), 265-279. DOI: 10.1196/annals.1429.009
56. Szewetowska K. Edukacja i Dialog. [Online] http://edukacjaidialog.pl/archiwum/2009,261/kwiecien,301/nasze_sprawy,309/stygmatyzacja_spoleczn_a,2199.html [Dostęp: 27 maja 2023.]
57. Majcher, A.; Czerwonogrodzka-Senczyna, A.; Kądziela, K.; Rumińska, M.; & Pyrzak, B. Development of Obesity from Childhood to Adolescents. Rozwój otyłości od dzieciństwa do wieku młodzieńczego. *Pediatr. Endocrinol. Diabetes Metab.*, **2021**, *27* (2), 70-75. DOI: 10.5114/pedm.2021.105297