



Aktualne podejścia diagnostyczne i terapeutyczne w leczeniu otyłości

Current diagnostic and therapeutic approaches in obesity management

Anna Wójcik^{1,A-F}, Martyna Pawluczuk^{1,A-F}

¹ Badania i rozwój, Centrum Diagnostyczne im. Marii Skłodowskiej-Curie, Uczelnia Medyczna im. Marii Skłodowskiej-Curie, Warszawa, 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

Wójcik A, Pawluczuk M. Aktualne podejścia diagnostyczne i terapeutyczne w leczeniu otyłości. Med Srodow. doi:10.26444/ms/220508

■ Streszczenie

Wprowadzenie i cel pracy. Otyłość jest przewlekłą chorobą o złożonej etiologii, której narastająca częstość występowania stanowi istotne wyzwanie dla współczesnych systemów ochrony zdrowia. Ze względu na wieloczynnikowe uwarunkowania choroby, obejmujące interakcje biologiczne, środowiskowe i behawioralne, skuteczne postępowanie wymaga kompleksowego podejścia diagnostycznego i terapeutycznego. Celem pracy jest przedstawienie aktualnych zaleceń dotyczących rozpoznawania i leczenia otyłości, ze szczególnym uwzględnieniem roli stylu życia i środowiska życia pacjenta, w kontekście współczesnych strategii terapeutycznych.

Opis stanu wiedzy. Aktualny stan wiedzy wskazuje, że rozwój otyłości wynika z interakcji predyspozycji genetycznych, regulacji neuroendokrynej oraz czynników środowiskowych i behawioralnych. Współczesne środowisko życia, charakteryzujące się wysoką dostępnością żywności wysoko przetworzonej, ograniczoną aktywnością fizyczną oraz dominacją siedzącego trybu życia, sprzyja dodatkowi bilansowi energetycznemu. Coraz większe znaczenie przypisuje się również środowiskowym i chemicznym czynnikom ryzyka, takim jak dysruptory endokryne, zanieczyszczenia powietrza oraz uwarunkowania środowiska szkolnego, które mogą modyfikować procesy metaboliczne i zwiększać podatność na rozwój otyłości, szczególnie w okresie dzieciństwa i adolescencji.

Podsumowanie Skuteczne postępowanie w otyłości wymaga długoterminowego, zindywidualizowanego podejścia, uwzględniającego zarówno interwencje kliniczne, jak i działania prewencyjne ukierunkowane na modyfikację środowiska życia. Integracja perspektywy medycyny środowiskowej z aktualnymi strategiami terapeutycznymi stanowi istotny element ograniczania częstości występowania otyłości i jej powikłań.

Słowa kluczowe

farmakoterapia, otyłość, czynniki środowiskowe, styl życia, prewencja, chirurgia bariatryczna

■ Abstract

Introduction and Objective. Obesity is a chronic disease with a complex etiology, and its increasing prevalence constitutes a significant challenge for contemporary healthcare systems. Due to the multifactorial nature of the disease, involving interactions between biological, environmental, and behavioural factors, effective management requires a comprehensive diagnostic and therapeutic approach. The aim of this study is to present current recommendations for the diagnosis and treatment of obesity, with particular emphasis on the role of lifestyle and the patient's living environment in the context of contemporary therapeutic strategies.

Brief description of the state of knowledge. Current evidence indicates that the development of obesity results from the interaction of genetic predisposition, neuroendocrine regulation, and environmental and behavioural factors. The contemporary living environment, characterized by high availability of highly processed foods, reduced physical activity, and the predominance of sedentary lifestyle, promotes a positive energy balance. Increasing attention is also being paid to environmental and chemical risk factors, such as endocrine disruptors, air pollution, and characteristics of the school environment, which may modify metabolic processes and increase susceptibility to the development of obesity, particularly during childhood and adolescence.

Summary. Effective obesity management requires a long-term, individualized approach that incorporates both clinical interventions and preventive measures aimed at the modification of the living environment. Integrating the perspective of environmental medicine with current therapeutic strategies constitutes an important element in reducing the prevalence of obesity and its associated complications.

Key words

obesity, bariatric surgery, pharmacotherapy, prevention, lifestyle, environmental factors

WPROWADZENIE

Otyłość stanowi wieloczynnikowe i złożone schorzenie, charakteryzujące się nadmiernym nagromadzeniem tkanki tłuszczowej w organizmie, wynikającym z przewlekłego zaburzenia równowagi energetycznej [1]. Rozwija się w wyniku współdziałania uwarunkowań genetycznych

✉ Autor do korespondencji: Anna Wójcik, Badania i rozwój, Centrum Diagnostyczne im. Marii Skłodowskiej-Curie, Uczelnia Medyczna im. Marii Skłodowskiej-Curie, al. Solidarności 12, 03-411 Warszawa, Polska
E-mail: anna.wojcik45499@uczelniamedyczna.com.pl

i czynników środowiskowych i może występować już we wczesnym dzieciństwie, stanowiąc obciążenie zdrowotne przez całe życie.

W ostatnich dekadach obserwuje się gwałtowny i alarmujący wzrost częstości występowania otyłości na świecie, zarówno w populacji dorosłej, jak i wśród dzieci [2–4]. Zgodnie z raportem Światowej Organizacji Zdrowia (World Health Organization, WHO), opublikowanym w 2023 roku, liczba osób dotkniętych otyłością na świecie przekroczyła 1 mld, przy czym w Europie problem ten dotyczy ponad jednej piątej dorosłej populacji [2]. Sytuacja w Polsce jest szczególnie niepokojąca – nadmierna masa ciała występuje u ponad 60% dorosłych, co stanowi poważne obciążenie dla systemu ochrony zdrowia i istotne zagrożenie dla zdrowia publicznego [3].

Współczesne podejście do otyłości coraz częściej uwzględnia rolę środowiskowych determinant zdrowia, takich jak środowisko żywieniowe, warunki życia i ekspozycja na czynniki środowiskowe, które modyfikują ryzyko rozwoju choroby na poziomie populacyjnym [5].

Otyłość wiąże się ze zwiększonym ryzykiem licznych powikłań, w tym cukrzycy typu 2, chorób układu sercowo-naczyniowego, wybranych nowotworów, a także schorzeń układu kostno-stawowego i oddechowego [6]. Ponadto istotnie wpływa na jakość życia, zdrowie psychiczne oraz długość życia. Z uwagi na przewlekły i postępujący charakter choroby kluczowe znaczenie mają wczesna diagnostyka, skuteczna terapia oraz długoterminowe postępowanie lecznicze. Niniejsza praca ma charakter przeglądu narracyjnego i opiera się na analizie aktualnych zaleceń międzynarodowych i krajowych towarzystw naukowych (WHO, EASO, AACE, PTLO) oraz przeglądzie wybranych publikacji dotyczących diagnostyki i leczenia otyłości.

CEL PRACY

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie aktualnego stanu wiedzy na temat patofizjologii otyłości ze szczególnym uwzględnieniem środowiskowych determinant zdrowia oraz strategii zapobiegania otyłości i jej leczenia w kontekście medycyny środowiskowej. Omówione zostaną interdyscyplinarne i spersonalizowane modele opieki nad osobami otyłymi, a także perspektywy dla rozszerzania – opartych na aktualnych wytycznych klinicznych – działań zapobiegawczych zarówno w ramach profilaktyki spersonalizowanej, jak populacyjnej.

OPIS STANU WIEDZY

U podłoża otyłości leży dysfunkcja centralnej regulacji masy ciała, w dużym stopniu (nawet 80%) o podłożu genetycznym – zwłaszcza w ciężkich i wczesnych postaciach choroby, ujawniających się przed 6. rokiem życia [7]. W obrębie tej predyspozycji genetycznej wyróżnia się częste warianty poligeniczne o ograniczonym wpływie oraz rzadkie mutacje patogenne o dużym znaczeniu klinicznym, odpowiedzialne za otyłość monogenową i zespółową [8]. W przypadku tych ostatnich większość zidentyfikowanych genów należy do szlaku leptyna–melanokortyna, odgrywającego kluczową rolę w regulacji masy ciała poprzez ośrodkowy układ nerwowy [7].

Osoby obciążone tego rodzaju mutacjami wykazują poważne zaburzenia łaknienia, obejmujące osłabione poczucie

sytości oraz kompulsywne zachowania związane z poszukiwaniem pokarmu, prowadzące do rozwoju ciężkiej otyłości o wczesnym początku. Część z nich doświadcza ponadto w dzieciństwie zaburzeń neuropsychologicznych i psychiatrycznych, współistniejących chorób endokrynologicznych oraz licznych powikłań metabolicznych. W konsekwencji przebieg kliniczny tych postaci otyłości jest złożony i trudny terapeutycznie.

Dotychczasowe postępowanie w przypadku otyłości uwarunkowanej genetycznie koncentrowało się na możliwie wczesnym oddziaływaniu na czynniki środowiskowe w celu ograniczenia progresji choroby oraz wspierania prawidłowych nawyków żywieniowych i aktywności fizycznej pacjenta. Postęp w zakresie nowoczesnych metod terapeutycznych sprawił, że kluczowym elementem w zapobieganiu nadmiernemu przyrostowi masy ciała u dzieci oraz jego niekorzystnym konsekwencjom zdrowotnym stała się wczesna diagnostyka.

PATOFIZJOLOGIA I CZYNNIKI RYZYKA OTYŁOŚCI

Do otyłości dochodzi, gdy przez dłuższy czas podaż energii z pożywienia przewyższa jej wydatkowanie [9]. Na poziomie populacyjnym problem ten nasila się wskutek globalnych zmian w sposobie żywienia – coraz powszechniejsze staje się spożywanie hiperkalorycznej żywności wysoko przetworzonej. Dodatkowo współczesny styl życia, charakteryzujący się ograniczoną aktywnością ruchową i dominacją siedzącego trybu pracy, sprzyja akumulacji nadmiernej masy ciała. U osób predysponowanych do przyrostu masy ciała dochodzi do zaburzenia mechanizmów regulujących łaknienie i sytość. Hormony, takie jak leptyna i grelina, przestają prawidłowo informować ośrodkowy układ nerwowy o stanie energetycznym organizmu [9]. Konsekwencją może być nadmierne spożycie kalorii, nawet przy wystarczających zasobach energetycznych.

Jak już wspomniano, znaczącą rolę w rozwoju otyłości odgrywają również czynniki genetyczne – obecność określonych wariantów genów związanych z gospodarką energetyczną, kontrolą apetytu czy procesem adipogenezy zwiększa podatność na rozwój tej choroby. Istotny pozostaje także wpływ mechanizmów epigenetycznych – przykładowo sposób żywienia matki w okresie ciąży może prowadzić do trwałych modyfikacji ekspresji genów u jej potomstwa, zwiększając ryzyko wystąpienia otyłości już we wczesnych etapach życia dziecka [7].

Środowiskowe determinanty otyłości obejmują postępującą urbanizację, ograniczony dostęp do bezpiecznych przestrzeni sprzyjających aktywności fizycznej, intensywną promocję żywności wysokokalorycznej oraz zjawisko „puścystyn żywieniowych” (ang. *food deserts*) – obszarów o ograniczonym dostępie do świeżych i pełnowartościowych produktów spożywczych, co sprzyja wyborowi tańszych, wysoko przetworzonych alternatyw.

Na poziomie społecznym zaobserwowano zależność między statusem socjalnym oraz ekonomicznym, poziomem wykształcenia a ryzykiem rozwoju nadwagi i otyłości [10]. Osoby o niższym dochodzie i słabiej wykształcone częściej zmagają się z nadmierną masą ciała, co wynika z ograniczonej wiedzy na temat żywienia, gorszych warunków ekonomicznych, wyższego poziomu stresu psychospołecznego oraz niższego poziomu świadomości zdrowotnej.

Coraz liczniejsze badania wskazują, że mikrobiota jelitowa – zespół mikroorganizmów zasiedlających przewód

pokarmowy – odgrywa istotną rolę w regulacji homeostazy metabolicznej [5]. Skład flory jelitowej wiązany jest m.in. z efektywnością pozyskiwania energii z pożywienia, nasileniem procesów zapalnych oraz tendencją do odkładania tkanki tłuszczowej. Choć mechanizmy tych zależności nie zostały dotychczas w pełni wyjaśnione, coraz więcej danych potwierdza, że zaburzenia mikrobioty (dysbioza) mogą istotnie sprzyjać rozwojowi otyłości i jej powikłań.

ŚRODOWISKOWE I CHEMICZNE CZYNNIKI RYZYKA OTYŁOŚCI

W ostatnich latach coraz większą uwagę zwraca się na rolę czynników środowiskowych w rozwoju otyłości, obok klasycznie opisywanych determinant genetycznych i behawioralnych. Ekspozycja na substancje chemiczne obecne w środowisku życia człowieka, zanieczyszczenia powietrza oraz uwarunkowania środowiska miejskiego, szkolnego i społecznego mogą wpływać na regulację masy ciała poprzez mechanizmy hormonalne, metaboliczne i zapalne, przyczyniając się do wzrostu ryzyka otyłości na poziomie populacyjnym.

Szczególne znaczenie w medycynie środowiskowej przypisuje się tzw. dysruptorom endokrynnym (ang. *endocrine disrupting chemicals*, EDCs), do których zalicza się m.in. bisfenol A, ftalany oraz związki per- i polifluoroalkilowe (PFAS). Substancje te są powszechnie obecne w opakowaniach żywności, tworzywach sztucznych, kosmetykach i wodzie pitnej. Wykazano, że mogą one zaburzać funkcjonowanie układu hormonalnego, w tym procesy adipogenezy i regulacji gospodarki energetycznej, co sprzyja nadmiernej gromadzeniu tkanki tłuszczowej [5]. Szczególnie istotna jest ekspozycja we wczesnych okresach życia – w okresie prenatalnym, niemowlęcym i wczesnodziecięcym – która może prowadzić do trwałych zmian metabolicznych i zwiększonej podatności na otyłość w wieku dorosłym poprzez mechanizmy programowania metabolicznego [5].

Istotnym czynnikiem środowiskowym są również zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego, takie jak pyły zawieszone $PM_{2.5}$ i PM_{10} oraz tlenki azotu. Długotrwała ekspozycja na zanieczyszczone powietrze wiązana jest z nasileniem przewlekłego stanu zapalnego, stresem oksydacyjnym oraz zaburzeniami wrażliwości na insulinę, co może sprzyjać rozwojowi otyłości i jej powikłań metabolicznych [5]. Zależności te obserwuje się zarówno u dorosłych, jak i u dzieci, co podkreśla znaczenie środowiska zamieszkania jako czynnika ryzyka zdrowotnego.

Środowisko szkolne stanowi kolejny istotny element środowiska życia dzieci i młodzieży, wpływający na kształtowanie nawyków żywieniowych i poziomu aktywności fizycznej. Ograniczony dostęp do pełnowartościowych posiłków, obecność wysoko przetworzonej żywności w automatach vendingowych i sklepikach szkolnych oraz niewystarczająca ilość aktywności fizycznej w ramach zajęć szkolnych mogą sprzyjać długoterminowemu utrwalaniu zachowań prowadzących do wzrostu ryzyka otyłości. Z tego względu środowisko szkolne stanowi ważny obszar interwencji prewencyjnych w ramach medycyny środowiskowej i zdrowia publicznego [11]. Uwzględnienie środowiskowych i chemicznych czynników ryzyka otyłości wskazuje na potrzebę poszerzenia strategii zapobiegania tej chorobie o działania na poziomie polityki zdrowotnej, regulacji prawnych dotyczących substancji chemicznych, planowania urbanistycznego

oraz edukacji środowiskowej, zwłaszcza w populacji dzieci i młodzieży.

Z danych uzyskanych w ramach ogólnopolskiego badania WOBASZ II, przeprowadzonego w latach 2013–2014, wynika, że problem nadwagi i otyłości dotyka znacznej części polskiego społeczeństwa – aż 67,6% mężczyzn oraz 55,5% kobiet wykazywało nadmierną masę ciała [3]. Otyłość zdiagnozowano u 23,2% mężczyzn i 23,1% kobiet, co potwierdza skalę problemu zdrowotnego o charakterze populacyjnym. Odsetek osób z nadmierną masą ciała wyraźnie rośnie wraz z wiekiem, osiągając szczególnie wysokie wartości w grupie 55–64 lata, w której problem nadwagi lub otyłości dotyczy ok. 73% osób. Wzrost ten jest zjawiskiem powszechnym i wynika m.in. ze spadku tempa metabolizmu, niewielkiej aktywności fizycznej oraz kumulacji niezdrowych nawyków żywieniowych pochodzących z wcześniejszych dekad życia.

Równie niepokojące są dane dotyczące otyłości brzusznej, czyli nadmiernego odkładania się tłuszczu w okolicach jamy brzusznej. Jest to typ otyłości szczególnie niebezpieczny ze względu na silne powiązania z zespołem metabolicznym i chorobami sercowo-naczyniowymi. Wyniki badań pokazują, że aż 31,7% dorosłych Polaków wykazuje cechy otłuszczenia centralnego [3]. Co istotne, problem ten znacznie częściej dotyczy kobiet niż mężczyzn – 44,3% kobiet w porównaniu z 18% mężczyzn. Tego rodzaju dystrybucja tkanki tłuszczowej stanowi poważne zagrożenie dla zdrowia, nawet przy prawidłowym wskaźniku masy ciała (ang. *body mass index*, BMI).

Szczególnie niebezpieczną formę otłuszczenia stanowi tłuszcz trzewny, czyli tkanka tłuszczowa zlokalizowana głęboko, otaczająca narządy wewnętrzne. Jego obecność silnie koreluje z ryzykiem wczesnych zaburzeń metabolicznych – takich jak insulinooporność, cukrzyca typu 2, nadciśnienie tętnicze oraz miażdżyca. Ze względu na swoje właściwości prozapalne i aktywność hormonalną tłuszcz trzewny jest czynnikiem inicjującym i podtrzymującym patologiczne zmiany w obrębie układu sercowo-naczyniowego.

Należy również podkreślić psychospołeczny wymiar otyłości. Osoby z nadmierną masą ciała, szczególnie dziewczęta i kobiety, często doświadczają stygmatyzacji, uprzedzeń i społecznego wykluczenia. Co ciekawe, nadwaga u mężczyzn bywa społecznie bardziej akceptowana, co wskazuje na wyraźny dysonans kulturowy w postrzeganiu ciała. Dodatkowo czynniki takie jak przewlekły stres, zaburzenia snu, presja społeczna oraz problemy ze zdrowiem psychicznym (np. depresja, lęk, obniżone poczucie własnej wartości) mogą zaburzać mechanizmy regulacji apetytu i spożycia pokarmu, przyczyniając się do energetycznej nierównowagi i utrwalania otyłości.

KRYTERIA ROZPOZNANIA I DIAGNOSTYKA OTYŁOŚCI

Schorzenie otyłościowe diagnozuje się w sposób tradycyjny na podstawie indeksu masy ciała (BMI), umożliwiającego przybliżoną ocenę stopnia nadmiernego nagromadzenia masy. Rozpoznanie otyłości stawia się, obliczając wskaźnik masy ciała ($BMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$), lecz parametr ten nie uwzględnia rozłożenia tkanki tłuszczowej ani nie odróżnia masy mięśniowej od tłuszczowej [10]. Dlatego w praktyce klinicznej konieczna jest ocena dystrybucji tkanki tłuszczowej oraz obecności powikłań metabolicznych. Obwód pasa ($> 88 \text{ cm}$ u kobiet, $> 102 \text{ cm}$ u mężczyzn) oraz wskaźnik WHR (ang.

waist-hip ratio, relacja obwodu talii do bioder) pozwalają na identyfikację otyłości brzusznej i są szczególnie istotne prognostycznie, gdyż mogą wskazywać na podwyższone ryzyko powikłań metabolicznych. Wskaźnik WHR i metody analizy składu ciała, takie jak bioimpedancja elektryczna (BIA) czy absorpcjometria rentgenowska o podwójnej energii (DEXA), zapewniają bardziej szczegółowe dane, jednak dostępność tych ostatnich metod jest ograniczona.

Coraz większe znaczenie w stratyfikacji ryzyka otyłości i planowaniu terapii tej choroby ma system EOSS (Edmonton Obesity Staging System). Uwzględnia on istnienie oraz poziom zaawansowania powikłań metabolicznych, funkcjonalnych i społecznych oraz stan psychiczny pacjenta [12]. Podejście to umożliwia indywidualizację postępowania terapeutycznego i trafniejszą ocenę rokowania niż sama wartość BMI.

WYTYCZNE DIAGNOSTYCZNE I TERAPEUTYCZNE – PERSPEKTYWA MEDYCyny ŚRODOWISKOWEJ

Aktualne wytyczne (WHO, Europejskie Stowarzyszenie Badań nad Otyłością – EASO, Amerykańskie Stowarzyszenie Endokrynologii Klinicznej – AACE, Polskie Towarzystwo Badań nad Otyłością – PTBO) definiują otyłość jako przewlekłą chorobę wymagającą długoterminowego, interdyscyplinarnego postępowania. W kontekście medycyny środowiskowej kluczowe jest uwzględnienie nie tylko czynników indywidualnych, lecz także determinant środowiskowych i społecznych wpływających na rozwój i przebieg choroby. Skuteczna terapia wymaga współpracy zespołu obejmującego lekarzy różnych specjalności, dietetyków, psychologów, fizjoterapeutów oraz specjalistów zdrowia publicznego. Decyzje terapeutyczne powinny być podejmowane indywidualnie, z uwzględnieniem kontekstu środowiskowego, społecznego i ekonomicznego oraz gotowości pacjenta do ewentualnej zmiany.

Skuteczne zapobieganie otyłości wymaga działań wykraczających poza indywidualne interwencje kliniczne. Kluczowe znaczenie mają:

- Polityka żywieniowa: ograniczenie dostępności żywności wysoko przetworzonej w szkołach i miejscach publicznych, wprowadzenie czytelnego oznakowania wartości odżywczej produktów oraz opodatkowanie napojów słodzonych.
- Planowanie urbanistyczne: tworzenie bezpiecznych przestrzeni do aktywności fizycznej, rozwój infrastruktury rowerowej oraz dostęp do terenów zielonych.
- Regulacje środowiskowe: ograniczenie ekspozycji na dysruptory endokrynne poprzez regulacje dotyczące opakowań żywności i produktów konsumpcyjnych.
- Edukacja zdrowotna: programy edukacyjne w szkołach oraz kampanie społeczne promujące zdrowe nawyki żywieniowe i aktywność fizyczną.

Opracowano również rekomendacje terapii otyłości. Podkreślają one konieczność stosowania wszechstronnego i spersonalizowanego modelu leczniczego, obejmującego ocenę zagrożeń zdrowotnych powiązanych z otyłością (np. za pośrednictwem klasyfikacji EOSS), definiowanie celów terapeutycznych oraz dobór stosownych strategii interwencji: modyfikacji nawyków życiowych, farmakoterapii lub procedur chirurgicznych. Umożliwia to kompleksową ocenę stanu zdrowia pacjenta oraz koordynację postępowania terapeutycznego, a także bieżące monitorowanie efektów leczenia. Należy zaznaczyć, że powinno się uwzględniać nie tylko parametry antropometryczne, ale

również obecność współistniejących zaburzeń metabolicznych (np. cukrzyca, nadciśnienie), problemów psychicznych (takich jak depresja, zaburzenia odżywiania) oraz ograniczeń funkcjonalnych wynikających z nadmiernej masy ciała. Zindywidualizowanie terapii powinno uwzględniać również gotowość chorego do zmiany stylu życia.

Oczywista jest konieczność długoterminowego podejścia do leczenia otyłości. Istotne jest bowiem nie tylko osiągnięcie redukcji masy ciała, ale przede wszystkim utrzymanie uzyskanych efektów terapeutycznych (zapobieganie efektowi *yo-yo*) oraz bieżące ustabilizowanie chorób współistniejących (np. cukrzyca, nadciśnienie tętnicze, zaburzeń lipidowych czy depresji). Bardzo ważna jest wczesna identyfikacja pacjentów z grupy podwyższonego ryzyka otyłości (zwłaszcza tych z predyspozycjami metabolicznymi lub z niekorzystnym wywiadem rodzinnym) oraz wdrożenie w tej grupie odpowiedniej terapii jeszcze przed osiągnięciem progów klasycznej otyłości. W świetle najnowszych zaleceń jeśli u pacjenta występują istotne powikłania zdrowotne, można rozważyć włączenie farmakoterapii już przy wskaźniku BMI ≥ 27 kg/m² [13]. W Polsce aktualne zalecenia przygotowuje Polskie Towarzystwo Badań nad Otyłością we współpracy z krajowymi konsultantami w dziedzinie chorób wewnętrznych i diabetologii [11, 13].

MODYFIKACJA STYLU ŻYCIA – FUNDAMENT TERAPII

Podstawową i najważniejszą metodą leczenia otyłości pozostaje zmiana stylu życia na prozdrowotny. Obejmuje ona modyfikację sposobu żywienia chorego, zwiększenie jego aktywności fizycznej oraz udzielenie mu wsparcia psychologicznego w procesie zmiany zachowań. W zakresie diety rekomenduje się ograniczenie podaży energii o 500–750 kcal dziennie, ze szczególnym uwzględnieniem produktów o niskim indeksie glikemicznym oraz wysokiej zawartości błonnika. Szczególnie rekomendowane są takie modele żywieniowe jak dieta śródziemnomorska czy dieta DASH. W odniesieniu do aktywności fizycznej zaleca się minimum 150 min tygodniowo wysiłku o umiarkowanej intensywności, z możliwością stopniowego zwiększania tego czasu do 300 min. Równocześnie kluczową rolę odgrywa wsparcie psychologiczne – edukacja zdrowotna, psychoterapia ukierunkowana na zmianę nawyków oraz techniki motywacyjne, które sprzyjają długoterminowemu utrzymaniu efektów terapeutycznych.

Interdyscyplinarny i spersonalizowany model leczenia

Jak zaznaczono powyżej, współczesne podejście do leczenia otyłości opiera się na modelu interdyscyplinarnym, w którym:

- Lekarz podstawowej opieki zdrowotnej koordynuje opiekę nad pacjentem i monitoruje choroby współistniejące.
- Dietetyk opracowuje indywidualny plan żywieniowy, uwzględniający preferencje, możliwości ekonomiczne i kontekst kulturowy pacjenta.
- Psycholog wspiera proces zmiany zachowań chorego, leczący zaburzenia odżywiania oraz współistniejące problemy psychiczne.
- Fizjoterapeuta lub trener personalny dostosowuje program aktywności fizycznej do możliwości i ograniczeń pacjenta.
- Specjalista w zakresie zdrowia środowiskowego (np. lekarz zdrowia publicznego, epidemiolog lub ekspert w dzie-

dzinie oceny ryzyka środowiskowego) ocenia narażenie chorego na czynniki środowiskowe i proponuje strategię jego ograniczenia.

Personalizacja terapii uwzględnia:

- Profil genetyczny i metaboliczny pacjenta.
- Kontekst środowiskowy (miejsce zamieszkania, warunki pracy, dostęp do zdrowej żywności).
- Czynniki psychospołeczne (wsparcie rodziny, status socjoekonomiczny, poziom stresu).
- Preferencje pacjenta dotyczące leczenia i wyznawane przez niego wartości, istotne w kontekście terapii.

FARMAKOTERAPIA – UZUPEŁNIENIE LECZENIA ZACHOWAWCZEGO

Uzupełnienie modyfikacji stylu życia u pacjentów z BMI ≥ 30 kg/m² (lub BMI ≥ 27 kg/m² z powikłaniami metabolicznymi) stanowi farmakoterapia. Współczesne leki inkretynowe (agonisty receptorów GLP-1 i GIP) umożliwiają istotną klinicznie redukcję masy ciała oraz poprawę parametrów metabolicznych. Decyzja o włączeniu do leczenia farmakoterapii powinna być podejmowana indywidualnie, z uwzględnieniem profilu ryzyka, chorób współistniejących oraz preferencji pacjenta.

LECZENIE CHIRURGICZNE – OPCJĄ STOSOWANĄ W PRZYPADKACH ZAAWANSOWANEJ OTYŁOŚCI

Chirurgia bariatryczna pozostaje skuteczną opcją terapeutyczną u pacjentów z ciężką otyłością (BMI ≥ 40 kg/m² lub BMI ≥ 35 kg/m² z powikłaniami), u których leczenie zachowawcze okazało się nieskuteczne. Kwalifikacja do zabiegu wymaga oceny przez zespół interdyscyplinarny oraz zapewnienia długoterminowej opieki pooperacyjnej, obejmującej suplementację, wsparcie dietetyczne i psychologiczne.

NOWE KIERUNKI I INNOWACJE TERAPEUTYCZNE

Leczenie otyłości rozwija się dynamicznie dzięki postępowi w badaniach nad mechanizmami neurobiologicznymi, genetycznymi i mikrobiotycznymi oraz dzięki wdrażaniu nowoczesnych technologii terapeutycznych. Współczesne podejście do terapii otyłości nie ogranicza się już wyłącznie do modyfikacji diety i aktywności fizycznej, lecz obejmuje interdyscyplinarne strategie oparte na wiedzy o patofizjologii choroby.

Szczególnym przełomem są nowe leki biologiczne, zwłaszcza te działające wielokierunkowo poprzez aktywację kilku receptorów jednocześnie. Tirzepatyd, pierwszy przedstawiciel tej grupy, w badaniach klinicznych umożliwił średnią redukcję masy ciała o ponad 20%. Jeszcze większą skuteczność wykazuje retatrutyd, który w badaniach klinicznych pozwolił na obniżenie masy ciała nawet o 24% w ciągu roku, co odpowiada efektem obserwowanym po zabiegach bariatrycznych [14, 15].

Nowe terapie wieloreceptorowe stanowią istotny kierunek rozwoju farmakoterapii otyłości, jednak ich dostępność i refundacja pozostają ograniczone, co podkreśla znaczenie działań na poziomie polityki zdrowotnej.

Równolegle rozwijają się nowatorskie techniki endoskopowe, stanowiące alternatywę dla tradycyjnych operacji

bariatrycznych. Przykładem jest endoskopowa gastroplastyka rękawowa (ang. *endoscopic sleeve gastroplasty*, ESG), która polega na zmniejszeniu żołądka za pomocą wewnętrznych szwów zakładanych endoskopowo. Procedura ta jest mniej inwazyjna, odwracalna i wiąże się z mniejszym ryzykiem powikłań, a umożliwiła redukcję masy ciała o ok. 15–20% [16]. Do innych metod zalicza się nowoczesne balony żołądkowe, wprowadzane endoskopowo lub połykane w formie kapsułki, a także techniki wpływające na pasaż jelitowy, takie jak pętle dwunastniczo-czce (ang. *duodenojejunal bypass liners*).

Coraz większe znaczenie w leczeniu otyłości zyskuje personalizacja terapii, polegająca na dostosowaniu postępowania do indywidualnych cech chorego. Prowadzone badania koncentrują się na roli uwarunkowań genetycznych, profilu metabolicznego oraz mikrobioty jelitowej w modulowaniu odpowiedzi organizmu na różne interwencje terapeutyczne. W przyszłości umożliwi to przewidywanie skuteczności określonych leków bądź modeli żywieniowych u poszczególnych osób.

Równolegle rozwijają się nowoczesne technologie cyfrowe wspierające leczenie, takie jak aplikacje mobilne monitorujące nawyki zdrowotne, algorytmy analizujące sposób odżywiania czy systemy zdalnej opieki psychodietetycznej. Programy telemedyczne zwiększają dostępność specjalistycznej pomocy i sprzyjają poprawie długoterminowych wyników terapeutycznych.

Medycyna w zakresie leczenia otyłości stopniowo przechodzi od niespecyficznych, uniwersalnych metod do strategii spersonalizowanych. Integracja innowacyjnych farmakoterapii, minimalnie inwazyjnych procedur endoskopowych oraz narzędzi cyfrowych otwiera nowe możliwości terapeutyczne. Przewiduje się, że w nadchodzących latach dalszy rozwój precyzyjnej medycyny umożliwi zwiększenie skuteczności leczenia i istotną poprawę jakości życia osób z otyłością.

W tab. 1 przedstawiono informacje na temat stosowanych obecnie strategii prewencyjnych i terapeutycznych otyłości. Obejmują one działanie na poziomie indywidualnym, populacyjnym i środowiskowym, ponieważ skuteczność prowadzonych działań podejścia wielokierunkowego oparteego na współdziałaniu wielu sektorów w tym: systemu zdrowia, edukacji, planowania urbanistycznego, a także podejmowania różnych regulacji środowiskowych [17–20]. Należy podkreślić tu znaczną rolę edukacji, prowadzonej już wśród dzieci i młodzieży, promującej odpowiednie strategie żywieniowe oraz systematyczną aktywność fizyczną, a także podkreślającej znaczenie zaangażowania w takie działania prozdrowotne wszystkich członków rodziny [21, 22–25]. Dodatkowo istotne dla prewencji otyłości jest zminimalizowanie narażenia na czynniki zaburzające działanie układu hormonalnego oraz zanieczyszczenia środowiska/powietrza – zwłaszcza w okresie prenatalnym i wczesnodziecięcym [20, 26–28]. Dla prowadzenia skutecznej terapii choroby otyłościowej konieczne jest opisane wyżej podejście interdyscyplinarne i spersonalizowane, które będzie uwzględniać uwarunkowania konkretnego pacjenta oraz kontekst społeczno-ekonomiczny i środowiskowy [19, 21, 26].

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Najważniejsze strategie terapeutyczne i prewencyjne w leczeniu otyłości, obejmujące zarówno interwencje kliniczne, jak i środowiskowe, zestawiono w tab. 1.

Tabela 1. Zestawienie strategii terapeutycznych i prewencyjnych otyłość

Poziom interwencji	Strategia	Przykłady działań	Oczekiwane efekty	Referencje
PROFILAKTYKA POPULACYJNA				
Polityka żywieniowa	Regulacje dotyczące dostępności żywności w szkołach i miejscach publicznych	Zakaz sprzedaży napojów słodzonych w szkołach, ograniczenie dostępności żywności wysoko przetworzonej, czytelne oznakowanie wartości odżywczej	Redukcja spożycia cukrów prostych i kalorii, poprawa nawyków żywieniowych dzieci i młodzieży	[17–19]
Polityka fiskalna	Opodatkowanie żywności niezdrowej, subsydiowanie zdrowej	Podatek od napojów słodzonych, subsydia dla owoców i warzyw	Zmniejszenie konsumpcji produktów wysoko przetworzonych, zwiększenie dostępności zdrowej żywności	[19]
Planowanie urbanistyczne	Tworzenie środowisk sprzyjających aktywności fizycznej	Bezpieczne ścieżki rowerowe, parki i place zabaw, bezpieczne przestrzenie do rekreacji	Zwiększenie aktywności fizycznej populacji, redukcja siedzącego trybu życia	[18, 20]
Regulacje środowiskowe	Ograniczenie ekspozycji na dysruptory endokryne	Zakaz stosowania BPA w opakowaniach żywności dla dzieci, regulacje dotyczące PFAS w produktach konsumpcyjnych	Redukcja ekspozycji prenatalnej i wczesnodziecięcej	[20,26–27]
Kontrola zanieczyszczeń powietrza	Redukcja emisji pyłów PM2.5 i PM10	Normy emisji dla przemysłu i transportu, parki i ogródki działkowe w miastach	Zmniejszenie przewlekłego stanu zapalnego i insulinooporności	[21,28]
PROFILAKTYKA W ŚRODOWISKU SZKOLNYM				
Programy wielokomponentowe	Edukacja żywieniowa + aktywność fizyczna + zaangażowanie rodzin	Zwiększenie czasu zajęć wychowania fizycznego (min. 30 min/dzień), warsztaty dla rodziców	Redukcja BMI o 0,11–0,36; zmniejszenie częstości otyłości o 2,5–3,5 pkt proc.	[21,22–25]
Modyfikacja środowiska szkolnego	Zdrowe posiłki szkolne, usunięcie ze szkół automatów z niezdrową żywnością	Pełnowartościowe obiady szkolne, dostęp do wody pitnej, ograniczenie słodczy i napojów słodzonych	Poprawa jakości diety, redukcja spożycia cukrów prostych	[1, 12, 29]
Zwiększenie aktywności fizycznej	Aktywne przerwy, zajęcia sportowe przed/po lekcjach	Programy fitness, aktywne gry w czasie przerw, infrastruktura sportowa	Zwiększenie aktywności fizycznej o 20–30 min/dzień	[5,11,12]
PROFILAKTYKA W ŚRODOWISKU DOMOWYM I SPOŁECZNYM				
Edukacja rodzin	Warsztaty dla rodziców, materiały edukacyjne	Szkolenia z zakresu zdrowego żywienia, przygotowywania posiłków, aktywności fizycznej	Poprawa nawyków żywieniowych całej rodziny, zwiększenie wsparcia dla dziecka	[10,12,29]
Redukcja ekspozycji domowej na EDC	Zmiana nawyków konsumpcyjnych	Unikanie plastikowych opakowań do żywności, wybór kosmetyków bez parabenów, mikroplastiku, wybór nietoksycznych produktów czyszczących	Zmniejszenie ekspozycji na bisfenole, ftalany, PFAS	[6–8]
Programy społecznościowe	Interwencje w społecznościach lokalnych	Grupy wsparcia, programy aktywności fizycznej w parkach, ogrody społecznościowe	Zwiększenie dostępu do zdrowej żywności i aktywności fizycznej w społecznościach o niskim statusie socjoekonomicznym	[2, 4]
INTERWENCJE KLINICZNE – MODEL INTERDYSCYPLINARNY				
Modyfikacja stylu życia	Indywidualne poradnictwo dietetyczne i behawioralne	Redukcja kalorii o 500–750 kcal/dzień, dieta śródziemnomorska/DASH, 150–300 min aktywności fizycznej/tydzień	Redukcja masy ciała o 5–10%, poprawa parametrów metabolicznych	[4, 30]
Wsparcie psychologiczne	Terapia poznawczo-behawioralna, techniki motywacyjne	Leczenie zaburzeń odżywiania, wsparcie w zmianie nawyków, radzenie sobie ze stresem	Długoterminowe utrzymanie efektów terapeutycznych, poprawa zdrowia psychicznego	[10, 12]
Ocena ekspozycji środowiskowej	Wywiad środowiskowy, ocena ryzyka	Identyfikacja źródeł ekspozycji na EDC i zanieczyszczenia, rekomendacje redukcji ekspozycji	Personalizacja strategii prewencyjnych	[5–7]
Farmakoterapia (w wybranych przypadkach)	Agonisty receptorów GLP-1/GIP	Semaglutyd, tirzepatyd – jako uzupełnienie modyfikacji stylu życia przy BMI ≥ 30 lub ≥ 27 z powikłaniami	Redukcja masy ciała o 14–22%, poprawa parametrów metabolicznych	[13,31–35]
Leczenie chirurgiczne (ciężka otyłość)	Chirurgia bariatryczna	Rękawowa resekcja żołądka, bypass żołądkowy – po wyczerpaniu metod zachowawczych	Redukcja nadmierowej masy ciała o 50–70%, remisja chorób współistniejących	[10,36]
PERSONALIZACJA TERAPII				
Ocena profilu genetycznego i metabolicznego	Badania genetyczne, analiza składu ciała	Identyfikacja wariantów genetycznych wpływających na odpowiedź na leczenie, ocena dystrybucji tkanki tłuszczowej	Dobór optymalnej strategii terapeutycznej	[12, 33]
Uwzględnienie kontekstu społeczno-ekonomicznego	Ocena barier środowiskowych i ekonomicznych	Dostosowanie zaleceń do możliwości finansowych, dostępu do zdrowej żywności, warunków mieszkaniowych	Zwiększenie adherencji do leczenia, redukcja nierówności zdrowotnych	[2, 4, 6]
Monitorowanie długoterminowe	Regularne wizyty kontrolne, telemedycyna	Ocena postępów, modyfikacja planu terapeutycznego, wsparcie w utrzymaniu efektów	Zapobieganie efektowi jo-jo, długoterminowa kontrola masy ciała	[4, 30]

Otyłość stanowi obecnie jedno z najpoważniejszych wyzwań zdrowia publicznego, charakteryzując się rosnącą częstością występowania oraz istotnymi konsekwencjami klinicznymi, społecznymi i ekonomicznymi. Jej przewlekły i wieloczynnikowy charakter wymaga kompleksowego, interdyscyplinarnego i spersonalizowanego modelu terapeutycznego, uwzględniającego czynniki biologiczne, środowiskowe, społeczno-ekonomiczne oraz psychospołeczne. Aktualne rekomendacje krajowe i międzynarodowe konsekwentnie definiują otyłość jako przewlekłą jednostkę chorobową wymagającą długoterminowego leczenia. W perspektywie medycyny środowiskowej kluczowe znaczenie mają:

- Profilaktyka populacyjna obejmująca politykę żywienia, planowanie urbanistyczne oraz regulacje środowiskowe.
- Redukcja ekspozycji na dysruptory endokryne i zanieczyszczenia powietrza.
- Tworzenie środowisk sprzyjających zdrowiu w szkołach, miejscach pracy i społecznościach lokalnych.
- Interdyscyplinarna opieka uwzględniająca kontekst środowiskowy i społeczno-ekonomiczny pacjenta.
- Personalizacja interwencji terapeutycznych z uwzględnieniem indywidualnych uwarunkowań genetycznych, metabolicznych i środowiskowych chorego.

Fundamentem leczenia pozostaje modyfikacja stylu życia wspierana przez zespół interdyscyplinarny. Farmakoterapia i leczenie chirurgiczne stanowią uzupełnienie terapii zachowawczej w odpowiednio dobranych przypadkach [1].

W najbliższych latach należy spodziewać się dalszego postępu w zakresie terapii opartych na biologii molekularnej, neuroendokrynologii oraz rozwiązaniach cyfrowych wspierających opiekę nad chorymi. Równie istotny będzie rozwój strategii prewencyjnych na poziomie populacyjnym, uwzględniających środowiskowe determinanty zdrowia oraz działania z zakresu polityki zdrowotnej i planowania przestrzennego. Rozwój medycyny spersonalizowanej i środowiskowej umożliwi precyzyjniejsze dostosowanie leczenia do indywidualnych potrzeb pacjenta i zwiększy skuteczność długoterminowej kontroli masy ciała oraz poprawy zdrowia populacji [37–41].

PIŚMIENICTWO

1. Yanovski SZ, Yanovski JA. Approach to obesity treatment in primary care. *JAMA Intern Med.* 2024;184(7):818–829.
2. World Health Organization. Obesity and overweight. Geneva: WHO; 2023.
3. Traczyk I, Kucharska A, Sińska BI, et al. Prevalence of overweight, obesity, and abdominal obesity in Polish adults. *Nutrients.* 2024;16(23):4248.
4. World Health Organization. One in eight people are now living with obesity. Geneva: WHO; 2024.
5. Heindel JJ, Blumberg B. Environmental obesogens: mechanisms and controversies. *Annu Rev Pharmacol Toxicol.* 2019;59:89–106.
6. Purdy JC, Shatzel JJ. The hematologic consequences of obesity. *Eur J Haematol.* 2021;106(3):306–319.
7. Bouchard C. Genetics of obesity: what we have learned over decades of research. *Obesity (Silver Spring).* 2021;29:802–820.
8. Faccioli N, Poitou C, Clément K, Dubern B. Current treatments for patients with genetic obesity. *J Clin Res Pediatr Endocrinol.* 2023;15(2):108–119.
9. Aronne LJ, Hall KD, Jakicic JM, et al. Describing the weight-reduced state: physiology, behavior, and interventions. *Obesity (Silver Spring).* 2021;29(Suppl 1):S9–S24.
10. Gajewska D, Harton A. Current nutritional status of the Polish population – focus on body weight status. *J Health Inequalities.* 2023;9(2):154–160.
11. World Health Organization. Report of the Commission on Ending Childhood Obesity. Geneva: WHO; 2016.
12. Atlantis E, John JR, Hocking SL, et al. Development and validation of the Edmonton Obesity Staging System-2 (EOSS-2). *BMJ Open.* 2022;12:e061251.
13. Zaleciana kliniczne dotyczące postępowania u chorych na otyłość 2024. Stanowisko Polskiego Towarzystwa Leczenia Otyłości. *Medycyna Praktyczna – Wydanie Specjalne.* 2024.
14. Jastreboff AM, Kaplan LM, Frias JP, et al. Triple-hormone-receptor agonist retatrutide for obesity. *N Engl J Med.* 2023;389:514–526.
15. Sanyal AJ, Kaplan LM, Frias JP, et al. Retatrutide for metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease. *Nat Med.* 2024;30:2037–2048.
16. Lahooti A, Rizvi A, Baig MU, et al. Ten-year outcomes of endoscopic sleeve gastroplasty. *Am J Gastroenterol.* 2024.
17. GBD 2021 Adolescent BMI Collaborators. Global, regional, and national prevalence of child and adolescent overweight and obesity, 1990–2021, with forecasts to 2050. *Lancet.* 2025;405:785–812.
18. Lavie CJ, Laddu D, Arena R, et al. Healthy weight and obesity prevention: JACC Health Promotion Series. *J Am Coll Cardiol.* 2018;72:1506–1531.
19. Roberts S, Pilard L, Chen J, et al. Efficacy of population-wide diabetes and obesity prevention programs. *Obes Rev.* 2019;20:947–963.
20. Hampl SE, Hassink SG, Skinner AC, et al. Clinical practice guideline for the evaluation and treatment of children and adolescents with obesity. *Pediatrics.* 2023;151:e2022060640.
21. Duan P, Li C, Yuan Z, et al. Multi-component school intervention reduces obesity and improves health behaviors in children. *Sci Rep.* 2025;15:40607.
22. Styne DM, Arslanian SA, Connor EL, et al. Pediatric obesity—assessment, treatment, and prevention. *J Clin Endocrinol Metab.* 2017;102:709–757.
23. Spiga F, Davies AL, Tomlinson E, et al. Interventions to prevent obesity in children aged 5 to 11 years old. *Cochrane Database Syst Rev.* 2024;5:CD015328.
24. Mozaffarian D, Afshin A, Benowitz NL, et al. Population approaches to improve diet, physical activity, and smoking habits. *Circulation.* 2012;126:1514–1563.
25. Buchanan LR, Wethington HR, Finnie RKC, et al. School dietary and physical activity interventions. *Am J Prev Med.* 2023;64:441–451.
26. Woodruff TJ. Health effects of fossil fuel-derived endocrine disruptors. *N Engl J Med.* 2024;390:922–933.
27. Lobstein T, Brownell KD. Endocrine-disrupting chemicals and obesity risk. *Obes Rev.* 2021;22:e13332.
28. Shi X, Zheng Y, Cui H, et al. Exposure to outdoor and indoor air pollution and risk of overweight and obesity. *Ecotoxicol Environ Saf.* 2022;242:113893.
29. van Rijswijk AS, van Olst N, Schats W, et al. What is weight loss after bariatric surgery expressed as percentage total weight loss? *Obes Surg.* 2021;31:3833–3847.
30. Busetto L, Dicker D, Frühbeck G, et al. A new framework for the diagnosis, staging and management of obesity in adults. *Nat Med.* 2024;30:2395–2399.
31. Wilding JPH, Batterham RL, Calanna S, et al. Once-weekly semaglutide in adults with overweight or obesity. *N Engl J Med.* 2021;384:989–1002.
32. Ryan DH, Lingvay I, Deanfield J, et al. Long-term weight loss effects of semaglutide in obesity without diabetes: SELECT trial. *Nat Med.* 2024;30:2049–2057.
33. Aminian A, Al-Kurd A, Wilson R, et al. Association of bariatric surgery with major adverse liver and cardiovascular outcomes. *JAMA.* 2021;326:2031–2042.
34. Rosenstock J, Wysham C, Frias JP, et al. Efficacy and safety of tirzepatide (SURPASS-1). *Lancet.* 2021;398:143–155.
35. Del Prato S, Kahn SE, Pavo I, et al. Tirzepatide versus insulin glargine (SURPASS-4). *Lancet.* 2021;398:1811–1824.
36. Sjöström L, Narbro K, Sjöström CD, et al. Effects of bariatric surgery on mortality in Swedish Obese Subjects Study. *N Engl J Med.* 2007;357:741–752.
37. Bleich SN, Vercammen KA, Zatz LY, et al. Interventions to prevent global childhood overweight and obesity. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2018;6:332–346.
38. Jaskulak M, Zimowska M, Rolbiecka M, Zorena K. Environmental obesogens in the obesity epidemic. *Ecotoxicol Environ Saf.* 2025;299:118401.
39. Heindel JJ, Alvarez JA, Atlas E, et al. Obesogens and obesity: state-of-the-science. *Am J Clin Nutr.* 2023;118:329–337.
40. U.S. Food and Drug Administration. Orange Book: Approved Drug Products with Therapeutic Equivalence Evaluations. Silver Spring (MD): FDA; 2026.
41. GBD 2021 US Obesity Forecasting Collaborators. National-level and state-level prevalence of overweight and obesity in the USA. *Lancet.* 2024;404:2278–2298.