

Endocrinologia e Medicina Estética

Edição VII

Capítulo 7

O PESO DA INFÂNCIA: FATORES DE RISCO E DE PROTEÇÃO PARA A OBESIDADE INFANTIL

PAULA NOBILI FUNCKE¹
LUIZA DIEGUEZ PIBER¹
STELLA MARIA DE BARROS¹
JULIA FURER RAMGRAB¹
ANA CAROLINA SIMON¹
MARIA EDUARDA COLOVINI BITENCOURT¹
GIOVANNA VISSOKY CÉ¹
INGRID LIZIER COUTO PEREIRA¹
LAURA ZAFFARI LEAL¹
EDUARDA ORTIZ AVILA DE ARAUJO¹
JÚLIA GALLINA HOFFMANN¹
CARLA MARIA DALLAGNOL MONTEIRO¹
JOÃO PEDRO CABRAL GOELZER¹
MELINA UTZ MELERE²

¹Discente – Medicina da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

²Docente – Medicina da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Palavras-chave: Obesidade Infantil; Fatores de Risco; Fatores de Proteção

DOI:

10.59290/6026495815

P EDITORA
PASTEUR

INTRODUÇÃO

A obesidade infantil é reconhecida como um dos maiores desafios da saúde pública no século XXI. Estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS) indicam que, em 2022, cerca de 390 milhões de crianças e adolescentes entre 5 e 19 anos apresentavam sobrepeso, das quais aproximadamente 160 milhões já se encontravam em situação de obesidade (WHO, 2023). No Brasil, dados do Estudo Nacional de Alimentação e Nutrição Infantil (ENANI-2019) apontam que o excesso de peso (que inclui sobrepeso e obesidade) atingiu 10,1% em crianças menores de 5 anos. De acordo com o Atlas de Dados de Obesidade Infantil no Brasil, em crianças de 5 a 9 anos, 3 em cada 10 estão acima do peso (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022).

Dentre os principais fatores de risco da obesidade infantil, destaca-se a alimentação materna durante a gestação, com evidências que associam o consumo excessivo de alimentos ultraprocessados e o ganho de peso gestacional ao aumento do risco de obesidade na prole, possivelmente por meio de mecanismos epigenéticos e alterações na composição da microbiota intestinal (KOLETZKO *et al.*, 2019). Além disso, práticas como o uso precoce de antibióticos estão associadas ao aumento do risco de obesidade, devido ao impacto na diversidade e função da microbiota intestinal (CHEN *et al.*, 2020; RAWAT *et al.*, 2023).

Outros comportamentos, como o consumo excessivo de alimentos ultraprocessados, o sedentarismo, o uso excessivo de telas e o hábito de pular o café da manhã, também são destacados na literatura como fatores contribuintes para o ganho de peso excessivo em crianças (VERDUCI *et al.*, 2021).

O aleitamento materno é, no entanto, apontado como fator protetor, com estudos demonstrando uma relação inversa entre sua duração e

o risco de obesidade em crianças entre dois e onze anos de idade (QIAO *et al.*, 2020).

O objetivo deste estudo foi, portanto, analisar os principais fatores de risco e de proteção associados ao desenvolvimento da obesidade infantil, com ênfase em aspectos relacionados à alimentação materna, uso precoce de antibióticos, hábitos alimentares e comportamentais na infância, bem como o papel do aleitamento materno na prevenção do excesso de peso em crianças.

MÉTODO

A presente pesquisa foi conduzida nos meses de junho e julho de 2025, estruturando-se como uma revisão narrativa da literatura. Para a coleta de dados, foram realizadas buscas nas bases SciELO, PubMed e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), além de consultas a documentos oficiais de instituições nacionais e internacionais, como o Ministério da Saúde e a OMS. Os descritores DeCS/MeSH utilizados incluíram: “obesidade infantil”, “epidemiologia”, “fatores de risco”, “microbiota intestinal”, “aleitamento materno”, “antibióticos” e “nutrição materna”. Os termos foram combinados com os operadores booleanos “AND” e “OR”, a fim de ampliar a abrangência e a relevância dos resultados obtidos.

A pesquisa inicial resultou em um volume expressivo de publicações, que foram submetidas a critérios de seleção previamente definidos. Foram incluídos artigos em português, inglês ou espanhol, desde que estivessem diretamente relacionados aos objetivos do estudo. Foram considerados elegíveis artigos originais, revisões de literatura, diretrizes clínicas e documentos técnico-científicos com acesso livre. Publicações duplicadas, textos sem acesso integral e trabalhos com escopo divergente do tema central foram excluídos.

A etapa final de seleção priorizou materiais com maior relevância científica e atualidade, considerando especialmente estudos que abordassem dados epidemiológicos e fatores de risco para a obesidade infantil. Os achados foram analisados de forma criteriosa e organizados de maneira descritiva, sendo apresentados em duas categorias temáticas principais: (1) a epidemiologia da obesidade infantil, com dados nacionais e internacionais recentes; e (2) os fatores de risco associados ao desenvolvimento da obesidade na infância e adolescência, com ênfase em aspectos nutricionais, comportamentais e biológicos, incluindo a influência da alimentação materna, do aleitamento materno, do uso precoce de antibióticos e da composição da microbiota intestinal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Epidemiologia da Obesidade Infantil

Estimativas da OMS indicam que, em 2022, cerca de 390 milhões de crianças e adolescentes entre 5 e 19 anos apresentavam sobrepeso, das quais aproximadamente 160 milhões já se encontravam com obesidade (WHO, 2023).

A prevalência de obesidade entre crianças e adolescentes triplicou desde o final da década de 1970 até 2000 e, posteriormente, se estabilizou para a maioria das categorias de idade e peso, embora as taxas de obesidade grave continuem a aumentar. Aproximadamente um terço das crianças e adolescentes nos Estados Unidos têm excesso de peso corporal. Estudos mostram que as taxas de sobrepeso ou obesidade infantil são altas (maiores de 30%) na maioria dos países da América do Norte e do Sul, bem como na Grã-Bretanha, Grécia, Itália, Malta, Portugal e Espanha. Há taxas um pouco mais baixas nos países nórdicos, França e Europa Central. Na Rússia e na maioria dos países da Europa Oriental, a prevalência de excesso de peso é menor (cerca de 15%), mas está aumentando. Na Chi-

na, a prevalência de sobrepeso ou obesidade entre crianças é aproximadamente metade da dos Estados Unidos, mas as taxas são substancialmente maiores em crianças pequenas do que em adolescentes (SKELTON; KLISH, 2025).

No Brasil, em 2020, a prevalência de crianças e adolescentes com Índice de Massa Corporal (IMC) elevado era de 34%, com mais de 15 milhões de afetados. Em 2035, a projeção é de que essa taxa chegue a 50%, com mais de 20 milhões de crianças e adolescentes entre 5 e 19 anos com obesidade ou sobrepeso (WOF, 2024).

Dieta Durante a Gravidez: Impacto na Microbiota Infantil e no Risco de Obesidade

O ambiente pré-natal é um fator de risco relevante para o desenvolvimento futuro de obesidade na infância, embora os mecanismos envolvidos ainda não sejam completamente compreendidos. Dentre esses fatores, destaca-se a dieta materna durante a gestação, que pode influenciar a expressão gênica fetal e a composição inicial da microbiota intestinal do recém-nascido, contribuindo para o aumento do risco de obesidade na prole. O excesso de peso e de gordura corporal materna tem sido apontado como um fator de risco, pois interfere na programação do metabolismo fetal, tornando o feto mais vulnerável e propenso a um ambiente obesogênico no futuro (BARLOW *et al.*, 2023). O excesso ou a deficiência alimentar podem estar relacionados às condições que formam a síndrome metabólica, levando à inflamação por modificação de alguns genes, como GNASAS, ABCA1 e IGF2 (ŁUSZCZKI *et al.*, 2024).

Um estudo prospectivo de nascimentos em larga escala demonstrou que uma maior adesão materna a um padrão alimentar de fast food, rico em frituras e bebidas açucaradas, durante a gravidez esteve significativamente associada a um risco aumentado de crescimento rápido após o nascimento e de sobrepeso e obesidade

aos 4 anos de idade. Além disso, o padrão de consumo de fast food foi associado à menor ingestão de micronutrientes importantes para o desenvolvimento fetal, como vitamina D, zinco e ácido fólico (HU *et al.*, 2020).

Estudos em animais demonstraram que a dieta materna rica em gordura e açúcares resulta em alterações importantes no desenvolvimento das estruturas centrais que regulam o apetite, principalmente a rede neural hipotalâmica, bem como mudanças epigenéticas na expressão dos genes da adiponectina e da leptina na prole, que são ambas adipocitocinas e influenciam a sensibilidade à insulina e o desenvolvimento de doenças metabólicas. Ademais, foi relatado que uma dieta materna de “*junk food*” durante a gravidez promove um gosto exacerbado por *junk food* e leva a uma maior propensão à obesidade na prole (HU *et al.*, 2020).

O consumo de gordura durante a gestação é um tema de debate contínuo. Evidências indicam que o consumo de gorduras isoladamente nesse período não influencia significativamente a adiposidade ou o IMC da prole durante os primeiros anos de vida. Já a maior ingestão de proteínas durante a gestação não está consistentemente associada a alterações no IMC ou na massa gorda da prole, mas pode ter relevância para o aumento da massa magra em crianças de 6 anos (ŁUSZCZKI *et al.*, 2024).

Ademais, o microbioma da prole é influenciado por fatores genéticos e intrauterinos. Evidências corroboram a ideia de que a microbiota materna pode ser transmitida verticalmente através da placenta, embora os mecanismos ainda sejam desconhecidos (ŁUSZCZKI *et al.*, 2024). Uma revisão sistemática que analisou 7 estudos, os quais avaliavam microbiota materna e infantil, associou a qualidade da dieta materna com perfis distintos de microbiota intestinal e à diversidade da microbiota intestinal do feto. A microbiota materna é determinada por diversos

fatores, como a quantidade consumida de fibras, gorduras, vitaminas lipossolúveis, frutas e vegetais, além de peixes e carnes. Dietas ricas em fibras promovem o crescimento de bactérias produtoras de ácidos graxos de cadeia curta (SCFAs), como Roseburia, que possuem efeitos metabólicos benéficos, enquanto dietas com alto teor de gordura diminuem a diversidade bacteriana e aumentam a presença de bactérias relacionadas à inflamação e obesidade (MAHER *et al.*, 2023).

A microbiota intestinal tem influência direta com a digestão, com o sistema imune, bem como com o metabolismo e no desenvolvimento de enfermidades como obesidade, reforçando seu papel essencial na manutenção da saúde como um todo (CHULUCK *et al.*, 2023). Deste modo, a dieta materna, ao influenciar a microbiota fetal, exerce um impacto significativo no desenvolvimento da obesidade infantil, indicando que a manipulação da dieta materna pode ser uma ferramenta significativa para redução da ocorrência desta enfermidade através da manipulação da microbiota.

Portanto, a alimentação das gestantes impacta a saúde metabólica de seus descendentes. Embora mais evidências sejam necessárias, os estudos sugerem que manter um peso corporal saudável e aderir a uma dieta mediterrânea balanceada, que apoia a microbiota intestinal e reduz o risco de diabetes gestacional, além de evitar a exposição a obesogênicos, podem contribuir significativamente para a redução do risco de obesidade na prole (ŁUSZCZKI *et al.*, 2024).

Impacto do Aleitamento Materno na Obesidade Infantil

O aleitamento materno é amplamente reconhecido como um fator protetor relevante contra a obesidade infantil. Evidências científicas demonstram que tanto o tipo quanto a duração

da amamentação exercem influência significativa sobre o risco de excesso de peso na infância. Um estudo transversal conduzido por Ma *et al.* (2020), realizado em 12 países, demonstrou que o aleitamento materno exclusivo está associado a menor risco de obesidade geral (odds ratio [OR] = 0,76) e de excesso de gordura corporal (OR = 0,60) em comparação à alimentação exclusivamente com fórmula (MA *et al.*, 2020). De forma semelhante, Qiao *et al.* (2020), em uma meta-análise com mais de 330 mil participantes, encontraram um efeito dose-resposta entre o tempo de amamentação e a redução do risco de obesidade infantil: a cada mês adicional de aleitamento, o risco de obesidade reduz em cerca de 4%.

A duração da amamentação mostra-se particularmente importante. Verduci *et al.* (2021), em uma revisão de estudos sistemáticos, indicam que a amamentação exclusiva por seis meses ou mais está associada à menor velocidade de ganho de peso e menor risco de obesidade. Por outro lado, períodos inferiores a quatro meses correlacionam-se com maior velocidade de ganho de peso nos primeiros anos de vida (VERDUCI *et al.*, 2021). Um estudo de coorte com mais de 8000 mães e seus filhos reforça esses achados, mostrando que crianças expostas a três meses de aleitamento exclusivo apresentaram menores escores z de IMC, independentemente do IMC materno pré-gestacional (SHIPP *et al.*, 2024).

O efeito protetor do aleitamento materno está relacionado, em grande parte, à sua composição. O leite humano contém diversos componentes bioativos, como adiponectina, leptina, grelina e o fator de crescimento semelhante à insulina tipo 1 (IGF-1), que desempenham papéis essenciais na regulação do apetite, do metabolismo energético e do armazenamento de gordura (QIAO *et al.*, 2020). Além disso, a menor concentração proteica do leite materno, comparado à fórmula, pode contribuir para uma

menor estimulação do eixo IGF-1, reduzindo o risco de adiposidade excessiva. A fórmula infantil, por conter maior teor de proteínas, está associada a um crescimento mais acelerado e maior acúmulo de massa adiposa nos primeiros anos de vida (VERDUCI *et al.*, 2021).

Outro aspecto importante é o comportamento alimentar induzido pelo aleitamento. Durante a amamentação no seio, o lactente é capaz de regular a quantidade de leite ingerida, interrompendo a sucção quando se sente saciado, o que favorece o desenvolvimento da autorregulação alimentar desde os primeiros meses de vida (MA *et al.*, 2020). Em contraste, a alimentação por mamadeira, onde o volume oferecido é determinado por um adulto, pode levar à superalimentação e dificultar o reconhecimento dos sinais de fome e saciedade, predispondo à obesidade futura.

Também vale destacar que os efeitos do aleitamento se estendem mesmo em populações de maior risco. Huang *et al.* (2024) mostraram que crianças nascidas grandes para a idade gestacional (LGA) ou filhas de mães com diabetes gestacional apresentaram menores riscos de obesidade se amamentadas por seis meses ou mais (Huang *et al.*, 2024). Isso reforça a importância do aleitamento como estratégia preventiva universal, inclusive para grupos vulneráveis.

Portanto, incentivar o aleitamento materno exclusivo por, no mínimo, seis meses, e sua manutenção por até dois anos ou mais, conforme recomendação da Organização Mundial da Saúde, é uma medida de baixo custo e alto impacto na prevenção da obesidade infantil e suas consequências metabólicas de longo prazo.

O uso de Antibióticos na Infância

O desenvolvimento dos antibióticos para o tratamento de infecções bacterianas foi responsável pela expressiva redução da morbimortalidade infantil. Seu uso adequado é essencial para

o manejo de diversas condições clínicas, como pneumonias, otites e infecções do trato urinário. No entanto, especialmente na população pediátrica, é comum o uso empírico e sem confirmação bacteriológica, muitas vezes diante de quadros virais autolimitados. Essa exposição repetida a antibióticos nos primeiros anos de vida pode ocasionar alterações no ecossistema microbiano em um período crítico do desenvolvimento, estando associada a desequilíbrios metabólicos que favorecem o risco de sobrepeso e obesidade na infância (TRASANDE *et al.*, 2013).

A formação da microbiota intestinal tem início no nascimento e se desenvolve de forma dinâmica ao longo dos anos de vida, sendo amplamente influenciada por fatores como parto, amamentação, introdução alimentar, ambiente e uso de medicamentos. Esse processo de colonização é especialmente influenciável durante os chamados “primeiros 1000 dias de vida” (que compreende desde a gestação até os dois primeiros anos de idade), considerado uma janela crítica para o estabelecimento de funções metabólicas e imunológicas duradouras (MILANI *et al.*, 2017).

A microbiota intestinal atua de forma integrada à fisiologia do hospedeiro, participando da digestão, da maturação do sistema imunológico e da regulação do metabolismo energético (RINNINELLA *et al.*, 2019). Alterações nesse ecossistema durante esse período podem comprometer processos e favorecer distúrbios inflamatórios e metabólicos no futuro, incluindo sobrepeso e obesidade.

Os antibióticos atuam eliminando não apenas bactérias patogênicas, mas também microrganismos comensais que atuam na manutenção do equilíbrio intestinal. Quando administrados precocemente (entre 0 e 24 meses de vida) podem interromper a maturação natural da microbiota e favorecer um estado de disbiose, caracterizado por redução da diversidade microbiana

e proliferação de espécies potencialmente inflamatórias (KORPELA *et al.*, 2016).

Estudos observacionais e experimentais identificam os macrolídeos e as cefalosporinas como as classes mais associadas a essas alterações, muitas vezes com efeitos prolongados que persistem meses após a suspensão do antibiótico (KORPELA *et al.*, 2018). Esse desequilíbrio microbiano precoce tem sido implicado em mecanismos que favorecem alterações metabólicas e maior predisposição ao ganho de peso na infância.

Diante de evidências que associam o uso precoce e repetido de antibióticos à disbiose intestinal e ao aumento do risco de obesidade infantil, torna-se essencial reforçar a importância do uso racional desses medicamentos nos primeiros anos de vida. A prescrição deve ser criteriosa, priorizando casos com indicação bacteriana e evitando tratamentos desnecessários, especialmente em quadros virais autolimitados (WHO, 2024).

Crianças que foram expostas a múltiplos ciclos de antibióticos na infância devem ter acompanhamento quanto ao crescimento e desenvolvimento, atentando-se especialmente aos parâmetros nutricionais e metabólicos. Além disso, estratégias como o aleitamento materno prolongado, a oferta de uma dieta rica em fibras e a possível introdução de probióticos têm demonstrado efeito positivo na recuperação e manutenção da eubiose intestinal (MILANI *et al.*, 2017). Essas intervenções representam abordagens acessíveis e eficazes para mitigar os efeitos adversos da disbiose induzida por antibióticos e promover a saúde metabólica infantil a longo prazo.

Hábitos Alimentares e Rotina Diária na Infância

Os hábitos alimentares e a rotina diária exercem influência significativa sobre o risco

de obesidade infantil, atuando desde os primeiros anos de vida. A alimentação infantil é moldada por fatores individuais, familiares, culturais e socioeconômicos, refletindo padrões que frequentemente se estendem à adolescência e à vida adulta. Diversas práticas alimentares e comportamentais têm sido associadas ao maior risco de sobrepeso e obesidade, como o hábito de pular o café da manhã, consumo excessivo de alimentos ultraprocessados e *fast food*, além de padrões alimentares pobres em qualidade nutricional (VERDUCI *et al.*, 2021; ENANI 2019, 2023).

O ato de pular o café da manhã, por exemplo, tem sido tradicionalmente considerado um fator de risco para o desequilíbrio energético e ganho de peso. Em contrapartida, refeições familiares frequentes, especialmente o jantar, estão associadas a escolhas alimentares mais saudáveis, melhor saúde emocional e menor risco de obesidade (VERDUCI *et al.*, 2021). A forma como a família aborda temas como alimentação, peso e imagem corporal também influencia diretamente o comportamento alimentar da criança, sendo o ambiente familiar um fator determinante na formação de preferências e atitudes em relação à comida (FISBERG *et al.*, 2024).

O consumo frequente de fast food está positivamente associado ao aumento do IMC em crianças de 6 a 7 anos, embora em adolescentes do sexo feminino tenha sido observada uma associação com IMC mais baixo, possivelmente refletindo comportamentos compensatórios ou pressões sociais. A relação entre o consumo de lanches e obesidade também varia conforme idade e contexto. Em crianças pequenas, os lanches podem ser nutricionalmente importantes, mas há uma preocupação crescente com a elevada densidade energética dos lanches, frequentemente compostos por sobremesas, bebidas adoçadas e salgadinhos ricos em gordura

saturada e açúcares refinados (VERDUCI *et al.*, 2021).

Além dos hábitos alimentares, o padrão de atividade física e o tempo de exposição a telas representam componentes centrais da rotina diária que influenciam o risco de obesidade. Crianças e adolescentes devem realizar pelo menos 60 minutos diários de atividade física moderada a vigorosa (MVPA), conforme recomendação da Organização Mundial da Saúde (VERDUCI *et al.*, 2021). No entanto, o sedentarismo e o comportamento prolongado em frente a telas vêm se tornando cada vez mais prevalentes. Estudos apontam que adolescentes que passam mais de duas horas por dia em atividades recreativas com telas apresentam risco 1,8 vezes maior de desenvolver sobrepeso ou obesidade (AHAOC, 2018).

Esse comportamento sedentário tende a se associar a outros fatores prejudiciais à saúde, como alimentação inadequada, baixa atividade física e distúrbios do sono. O tempo de tela, especialmente quando associado ao hábito de assistir televisão, mostra correlação com maior adiposidade, níveis elevados de triglicerídeos e maior risco de síndrome metabólica, tanto na infância quanto na vida adulta. Embora a associação entre sedentarismo e risco cardiovascular seja mais evidente em estudos transversais do que longitudinais, os achados ressaltam a importância de limitar o tempo de exposição a telas como estratégia de prevenção à obesidade (AHAOC, 2018).

A rotina diária da criança, portanto, deve considerar não apenas o que se consome, mas como, quando e em que contexto esses alimentos são oferecidos. Estratégias preventivas devem incluir a promoção de um ambiente alimentar saudável, apoio à autorregulação do apetite, incentivo à atividade física e limitação de comportamentos sedentários. Tais medidas, quando implementadas precocemente e de for-

ma integrada ao contexto familiar e comunitário, contribuem significativamente para a prevenção da obesidade infantil e de suas comorbidades (VERDUCI *et al.*, 2021).

Perspectivas Futuras

Com relação a outros fatores de risco e protetores da obesidade infantil, os primeiros 1000 dias de vida representam uma janela importante e que, se bem conduzidos, podem impactar positivamente na melhoria do IMC infantil. Usando intervenções que começaram na gravidez e perduram após o nascimento, o estudo *Healthy Beginnings* demonstrou que oito visitas domiciliares educativas quanto à dieta, alimentação e atividade física infantil do pré-natal aos 2 anos da criança, conduzidas por enfermeiras, foram capazes de reduzir o IMC das crianças do grupo que sofreu intervenções em 0.29kg/m em relação ao grupo controle (WEN *et al.*, 2012). O que reforça o impacto de dietas bem orientadas e minimização do sedentarismo na prevenção da obesidade.

Em sua 75ª assembleia, a OMS lançou mão de uma nova abordagem, o "Plano de aceleração para parar a obesidade" no qual as políticas incentivadas foram escolhidas pelo potencial comprovado de atingir as metas programadas para controle da obesidade infantil, como, por exemplo, a taxação de bebidas açucaradas, que no México reduziu em 10% as compras das bebidas, com o objetivo de promover dietas mais saudáveis e frear suas projeções de IMC (WHO, 2022).

Além da OMS, a Federação Mundial de Obesidade, organização criada em 2014 com foco exclusivo em obesidade, publicou em março de 2024 seu último atlas, onde estimaram que até 2035, se não forem tomadas medidas intervencionistas, 53% da população abaixo dos 20 anos na região das américas, definida pelas

regiões da OMS, estarão nas zonas de sobrepeso e obesidade, acarretando também, o aumento da prevalência de doenças crônicas não transmissíveis como baixo HDL, pressão alta e hiperglicemia nessa população. Além disso, evidenciaram o crescimento de 11% da prevalência da obesidade infantil em países de baixa renda e de 7% nos de alta renda, estimado entre 2025-2035, reforçando a ideia de que os comportamentos alimentares com predomínio de alimentos industrializados, hipercalóricos e altos em açúcares e carboidratos, que se popularizaram pelo seu fácil consumo e baixo custo, impactaram de forma contribuinte ao crescimento da obesidade infantil (WOF, 2024).

Com relação às perspectivas futuras, cabe mencionar um estudo publicado na *Science Translational Medicine* de 2023 que buscou evidenciar a contribuição do microbioma intestinal na obesidade e trazer a modulação dele como alternativa de tratamento à bariátrica e fármacos. Apesar de concluírem seu papel no desenvolvimento da obesidade como incerto, até o momento, pela impossibilidade de realizar estudos clínicos randomizados em que teriam a obesidade como um possível desfecho, trouxeram a possibilidade da condução de estudos de coorte longitudinais multiétnicos e prospectivos para tentar demonstrar a influência do microbioma como fator de risco ou de proteção a depender de seu genótipo. No estudo, discorrem sobre as mudanças composicionais da microbiota populacional nas últimas décadas e sua função na regulação energética do organismo, que podem se correlacionar com as mudanças de hábitos dietéticos e composição dos alimentos com o passar dos anos, que interferem na variabilidade do genoma da flora intestinal (DE WIT *et al.*, 2023).

Ademais, outras pesquisas acerca das interações gene-ambiente buscam comprovar o papel da epigenética sobre a obesidade infantil.

Na última década, a metilação do DNA tem sido uma das associações mais abordadas relacionada ao tema, com muitos achados com pouca significância estatística por limitações de grande parte dos estudos conduzidos, mas que justificariam investigações a genes frequentemente identificados, mesmo que em pequenas amostras populacionais. Outro ponto de estudo têm sido os RNA não codificantes, especialmente os miRNAs, mas com os mesmos fatores limitantes de grupos amostrais pequenos, que também tiveram convergências em achados entre miRNAs específicos, como miR-122 e miR-222, associados com altos IMCs infantis e previamente já associados à obesidade em adultos. Esses dados analisados por ALFANO *et al.*, somados a outros estudos selecionados pelo artigo, os levaram a hipótese de que a epigenética parece ser mais um biomarcador da obesidade infantil do que sua causa. No entanto, foi ressaltado que grande parte dos estudos vistos são transversais e que as interações entre camadas epigenéticas se baseiam em suposições, e não evidências sólidas (ALFANO *et al.*, 2022).

Por fim, os fatores de risco e protetores da obesidade infantil continuam sendo um tema de grande relevância clínica e de pesquisa e ainda possuem vasta oportunidade de investigação, trazendo inúmeras possibilidades de mudar os desfechos previstos pela OMS. Em conjunto a pesquisas de predisposição, muito tem sido estudado para o tratamento da obesidade infantil, em 2022, a FDA aprovou o uso de semaglutida para crianças maiores de 12 anos em obesidade grau 3, em associação com dieta e exercícios físicos. Isso foi possível após a publicação dos

resultados obtidos em um estudo do New England Journal of Medicine para o STEP TEENS Investigators, no qual foi concluído que o uso do agonista GLP-1 era mais efetivo na redução do IMC quando associado a mudanças de estilo de vida do que apenas o uso do fármaco. No entanto, é importante ressaltar que os resultados a longo prazo do uso da medicação ainda não foram vistos na população pediátrica (WEGHUBER *et al.*, 2022).

CONCLUSÃO

Este estudo evidenciou que a obesidade infantil é resultado de uma complexa interação entre fatores genéticos, epigenéticos, ambientais e comportamentais, sendo influenciada desde o período gestacional até os primeiros anos de vida. Elementos como alimentação materna, aleitamento materno, uso racional de antibióticos, hábitos alimentares e sedentarismo mostram-se determinantes nesse processo. Políticas públicas de prevenção devem priorizar os primeiros 1000 dias de vida como janela de intervenção crítica, com foco na promoção de práticas alimentares saudáveis e no estímulo à atividade física. Apesar dos avanços em tratamentos farmacológicos, como a aprovação da semaglutida para adolescentes, é fundamental investir em medidas preventivas. Novos estudos são necessários para aprofundar o papel da microbiota intestinal e dos mecanismos epigenéticos na obesidade infantil, com vistas ao desenvolvimento de estratégias mais personalizadas e eficazes de prevenção e tratamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFANO, R. *et al.* Perspectives and challenges of epigenetic determinants of childhood obesity: A systematic review. *Obesity Reviews*, Malden, v. 23, supl. 1, p. e13389, jan. 2022. DOI: 10.1111/obr.13389.

AMERICAN HEART ASSOCIATION OBESITY COMMITTEE *et al.* Sedentary Behaviors in Today's Youth: Approaches to the Prevention and Management of Childhood Obesity: A Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation*, v. 138, n. 11, p. E142–E159, 11 set. 2018. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000591.

BARLOW, SE. *et al.* Clinical practice guideline for the evaluation and treatment of children and adolescents with obesity. *Pediatrics*, [S.l.], v. 151, n. 2, e2022060640, feb. 2023. DOI: 10.1542/peds.2022-060640.

BRASIL. Ministério da Saúde. Atlas de dados de obesidade infantil no Brasil. Brasília: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/dados_atlas_obesidade.pdf. Acesso em: 2 jun. 2025.

CHEN, LW. *et al.* Implication of gut microbiota in the association between infant antibiotic exposure and childhood obesity and adiposity accumulation. *International Journal of Obesity (London)*, v. 44, n. 7, p. 1508–1520, jul. 2020. DOI: 10.1038/s41366-020-0572-0.

CHULUCK, JBG. *et al.* A influência da microbiota intestinal na saúde humana: uma revisão de literatura. *Brazilian Journal of Health Review*, Curitiba, v. 6, n. 4, p. 16308–16322, jul./ago. 2023. DOI: 10.34119/bjhrv6n4-180.

DE WIT, DF. *et al.* Evidence for the contribution of the gut microbiome to obesity and its reversal. *Science Translational Medicine*, [S. l.], v. 15, n. 723, eadg2773, 22 nov. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.adg2773>.

FISBERG, M.; GIOIA, N.; MAXIMINO, P. Transgenerational transmission of eating habits. *Journal of Pediatrics (Rio de Janeiro)*, v. 100, s. 1, p. S82–S87, mar./abr. 2024. DOI: 10.1016/j.jpeds.2023.11.007.

HU, Z. *et al.* Effects of maternal dietary patterns during pregnancy on early childhood growth trajectories and obesity risk: The CANDLE study. *Nutrients*, Basel, v. 12, n. 2, p. 465, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu12020465>.

HUANG, Y. *et al.* Breastfeeding, Gestational Diabetes Mellitus, Size at Birth and Overweight/Obesity in Early Childhood. *Nutrients*, v. 16, n. 9, p. 1351, 2024. DOI: 10.3390/nu16091351.

KOLETZKO, B. *et al.* Nutrition During Pregnancy, Lactation and Early Childhood and its Implications for Maternal and Long-Term Child Health: The Early Nutrition Project Recommendations. *Annals of Nutrition and Metabolism*, v. 74, n. 2, p. 93–106, 2019. DOI: 10.1159/000496471.

KORPELA, K.; DE VOS, WM. Early life colonization of the human gut: microbes matter everywhere. *Current Opinion in Microbiology*, v. 44, p. 70–78, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mib.2018.06.003>.

KORPELA, K. *et al.* Intestinal microbiome is related to lifetime antibiotic use in Finnish pre-school children. *Nature Communications*, v. 7, 10410, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1038/ncomms10410>.

LUSZCZKI, E. *et al.* The effect of maternal diet and lifestyle on the risk of childhood obesity. *Metabolites*, Basel, v. 14, n. 12, p. 655, 25 nov. 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/metabo14120655>.

MA. J.; QIAO, Y.; ZHAO, P. *et al.* Breastfeeding and childhood obesity: A 12-country study. *Maternal and Child Nutrition*, v. 16, e12984, 2020. DOI: 10.1111/mcn.12984.

MAHER, SE. *et al.* The association between the maternal diet and the maternal and infant gut microbiome: a systematic review. *British Journal of Nutrition*, v. 129, n. 9, p. 1491–1499, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1017/S00071145-20000847>.

MILANI, C. *et al.* The First Microbial Colonizers of the Human Gut: Composition, Activities, and Health Implications of the Infant Gut Microbiota. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, v. 81, n. 4, e00036-17, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1128/MMBR.00036-17>.

QIAO, J. *et al.* A Meta-Analysis of the Association Between Breastfeeding and Early Childhood Obesity. *Journal of Pediatric Nursing*, v. 53, p. 57–66, jul./ago. 2020. DOI: 10.1016/j.pedn.2020.04.024.

RAWAT, SS. *et al.* Early-Life Antibiotics and Childhood Obesity: Yeast Probiotics as a Strategy to Modulate Gut Microbiota. *Cureus*, v. 15, n. 3, e36795, 28 mar. 2023. DOI: 10.7759/cureus.36795.

RINNINELLA, E. *et al.* What is the Healthy Gut Microbiota Composition? A Changing Ecosystem across Age, Environment, Diet, and Diseases. *Microorganisms*, v. 7, n. 1, 14, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/microorganisms-7010014>.

SHIPP, GM. *et al.* Maternal Pre-Pregnancy BMI, Breastfeeding, and Child BMI. *Pediatrics*, v. 153, n. 1, e2023061466, 2024. DOI: 10.1542/peds.2023-061466.

SKELTON, JA.; KLISH, WJ. Definition, epidemiology, and etiology of obesity in children and adolescents. In: GEFNER, ME.; BARLOW, SE. (Eds.). *UpToDate*. Waltham, MA: UpToDate, 2025.

TRASANDE, L. *et al.* Infant antibiotic exposures and early-life body mass. *International Journal of Obesity* (2005), v. 37, n. 1, p. 16–23, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1038/ijo.2012.132>.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. Estudo Nacional de Alimentação e Nutrição Infantil - ENANI 2019. Rio de Janeiro: UFRJ, 2022. 96 p. Coordenador geral: Gilberto Kac. Documento eletrônico. Disponível em: <https://enani.nutricao.ufrj.br/index.php/relatorios/>. Acesso em: 2 jun. 2025.

VERDUCI, E. *et al.* Role of Dietary Factors, Food Habits, and Lifestyle in Childhood Obesity Development: A Position Paper From the ESPGHAN Committee on Nutrition. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, v. 72, n. 5, p. 769–783, 2021. DOI: 10.1097/MPG.0000000000003075.

WEGHUBER, D. *et al.* Once-weekly semaglutide in adolescents with obesity. *New England Journal of Medicine*, Boston, v. 387, n. 24, p. 2245–2257, 15 dez. 2022. DOI: 10.1056/NEJMoa2208601

WEN, LM. *et al.* Effectiveness of home based early intervention on children's BMI at age 2: randomised controlled trial. *BMJ*, London, v. 344, p.e3732, jun. 2012. DOI: 10.1136/bmj.e3732.

WHO. Obesity and overweight. Geneva: World Health Organization, 2022. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Acesso em: 3 jul. 2025.

WHO. WHO recommendations for management of serious bacterial infections in infants aged 0–59 days. Geneva: World Health Organization, 2024. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK610597/>.

WORLD OBESITY FEDERATION. Atlas Mundial da Obesidade 2024. Londres: Federação Mundial de Obesidade, 2024. Tradução: Instituto Cordial. Disponível em: <https://lp2.institutocordial.com.br/pbo-196-atlas-24>.