

História e Significado do Índice da Massa Corporal. Interesses de Outras Medidas Antropométricas

ebook.ecog-obesity.eu/pt/graficos-crecimento-composicao-corpo/historia-e-significado-do-indice-da-massa-corporal



Marie Françoise Rolland-Cachera

MF Rolland-Cachera é médica especializada em Nutrição. O seu principal campo de pesquisa é sobre a epidemiologia da obesidade infantil.

Mouna Akrouf

Professora Assistente da Universidade Manar II, na Ecole Supérieure des Sciences et Techniques de la Santé-ESSTST (Escola Superior de Ciências e Tecnologias da Saúde), Tunísia

Sandrine Péneau

Sandrine Péneau é Professora Pesquisadora Associada Universidade de Paris 13

Traduzido para Português no âmbito da iniciativa PerMondo (traduções gratuitas das páginas web e documentos para associações sem fins lucrativos). Projeto dirigido por Mondo Agit. Tradutor: Paulo Paz ; Revisor: Jose Antonio Govatski

Resumo

A definição da obesidade na infância originou-se na definição usada para a subnutrição. Os índices de peso por idade e do peso pela altura são ainda recomendados para definir o sobrepeso em crianças. O uso do adipômetro para medir as dobras cutâneas e circunferências é também recomendado. Por muitas razões, o uso do índice de massa corporal(IMC) está a crescer. O índice é baseado no peso e altura que são medidas facilmente disponíveis e confiáveis. Tal índice é correlacionado com a porcentagem total da gordura corporal avaliada por outras medidas fundamentais da composição corporal. Assim como os adultos, o IMC em crianças está associado com a morbidez e mortalidade. Muitas referências de IMCs estão disponíveis. O uso correto dessas várias referências é essencial. Isto facilitará comparações entre os estudos e populações e ajudará a identificar os fatores responsáveis pela alta prevalência da obesidade infantil.

Introdução

O status nutricional em crianças é avaliado com base na composição corporal e nos parâmetros de crescimento. A desnutrição e a obesidade são definidas como um déficit ou excesso de gordura corporal. Critérios objetivos são necessários para identificar os graus de status nutricionais. Definir a subnutrição e obesidade consiste em escolher uma medida adequada de gordura corporal, e um corte adequado. Em contraste com adultos que possuem um acordo geral de cortes ao definir os índices de status nutricionais, em crianças uma extensa gama de definições gerais está disponível. As descrições e recomendações da GRUPO EUROPEU DE OBESIDADE INFANTIL (GEOI OU ECOG) para o seu uso foram recentemente lançadas (1). O status nutricional é geralmente avaliado usando o índice de massa corporal (IMC). Em adultos, os pontos de cortes que definem os níveis de magreza foram avaliados pelas medidas metabólicas básicas (2) e os níveis de sobrepeso foram baseados na associação entre o IMC e a mortalidade (3,4). As crianças crescem em tamanho, de modo que os cortes antropométricos precisam ser ajustados por idade. Os níveis de status nutricional referem-se às distribuições da população por cada idade e gênero. O status do peso, tanto em crianças quanto em adultos, está associado à morbidade. Então, a validade clínica do IMC deveria ser também considerada em crianças. As diferenças entre as várias referências são baseadas na população e nos métodos usados para definir os cortes (1). Dada a dificuldade levantada por essa pletera de definições, é importante esclarecer as suas origens, o método usado para definir as categorias e as direções para o seu uso. A descrição do IMC e outras medidas antropométricas foram previamente desenvolvidas em um livro do (GEOI OU ECOG) (5). Aqui, iremos apresentar os passos para os métodos atuais utilizados e a evidência para selecionar tais métodos.

Medidas Antropomórficas para definir o status nutricional

As medidas diretas para o total da massa corporal, EX.: peso hidrostático, absorciometria bifotônica de raio X (DEXA) tomografia computadorizada ou imagem por ressonância magnética (IRM) fornecem valores confiáveis da massa corporal, mas são inapropriados na prática clínica de rotina por causa da falta de dados retrospectivos disponíveis, altos custos e dificuldades técnicas. Não obstante, tais técnicas são úteis para validar os métodos baseados em medidas antropométricas. A antropometria é o único método universal aplicável, barato e não invasivo disponível para acesso ao peso, formato e composição do corpo humano. Reflete tanto a saúde quanto a nutrição, fatores de risco e sobrevivência (6). As medidas mais usadas para prever a gordura são os adipômetros de medição de dobras cutâneas, circunferências e peso e altura.

Dobras cutâneas, circunferências e peso e altura

- Medidas de dobras cutâneas

As medidas avaliam a espessura da gordura subcutânea, mas também predizem o total e porcentagem da gordura corporal (7). Em crianças, as dobras cutâneas do tríceps são melhores do que a subescapular para prever a porcentagem da gordura corporal, conquanto a dobra cutânea subescapular seja melhor do que os tríceps para prever a gordura corporal(8). A gordura corporal pode ser prevista a partir de equações baseadas em dobras cutâneas. Estas foram estabelecidas para adultos e então adaptadas para crianças (9) No entanto, como são populações específicas e podem não ser aplicáveis em qualquer indivíduo, especificamente aqueles com crescimento anormal. A distribuição de gordura localizada pode ser acessada pelo tronco (Ex.: subescapular) e dobras cutâneas da extremidade (EX: tríceps). A relação entre dobras cutâneas e o tecido intra abdominal adiposo (TAIA) assim acessado pelo DEXA foi examinado em crianças (10). As dobras cutâneas, particularmente aquelas registradas na região do tronco, trazem as melhores previsões de TAIA do que a relação tronco/- dobra cutânea da extremidade. Similarmente, as dobras cutâneas, particularmente aquelas registradas na região do tronco, trazem as melhores previsões dos fatores de riscos cardiovasculares do que a relação tronco/extremidade (11). Além disso, as dobras cutâneas na região do tríceps são mais sensíveis às intervenções nutricionais (12).

- Circunferências

São usadas para avaliar o status nutricional no campo da subnutrição (3). Esta medida é particularmente útil porque utiliza um aparelho barato, um bom instrumento para avaliar a massa muscular na região do braço e do tecido visceral adiposo na região da cintura (13,14). As fórmulas baseadas na circunferência do braço e dobras cutâneas foram desenvolvidas por Gurney e Jeliffé (15). Elas calculam as áreas do braço assumindo que o braço e as suas partes são cilíndricos. As gorduras da área do braço não são melhores do que as dobras cutâneas para estimar a porcentagem da gordura do corpo mas são sistematicamente melhores do que as dobras cutâneas correspondentes para avaliar a massa de gordura do corpo (16). A vantagem deste método é que é possível avaliar tanto as partes magras quanto as gordas. Porém, este método tradicional subestima a gordura (17). Após algum tempo, outra fórmula simples baseada no mesmo princípio e medidas foi desenvolvida.(18). Este método fornece mais avaliações precisas da gordura corporal, particularmente nas pessoas obesas. As medidas de circunferências na região da cintura, quadris e coxas são usadas para prever a distribuição da gordura corporal. Nas crianças, ambas as circunferências da cintura e coxa são bons previsores de TAIA (tecido adiposo intra abdominal) (10). Isto pode explicar o porquê da relação cintura/quadril (RCQ) ser um previsor ineficiente de TAIA em crianças. Aqui também, medidas únicas (circunferências da cintura e quadril) são as melhores previsoras dos fatores de riscos cardiovasculares do que o RCQ (11). Em crianças, a circunferência do quadril é positivamente associada com os fatores de riscos cardiovasculares (11). Esta descoberta é um pouco diferente dos resultados encontrados em adultos, no qual a circunferência do quadril está associada a riscos menores. A dobra cutânea do tronco/extremidade parece melhor que a RCQ ao prever os fatores de riscos cardiovasculares ou hiperinsulinemia em crianças e adolescentes (11,19). A relação cintura/altura que prevê a adiposidade central (DEXA) (20) é um índice valioso para selecionar as crianças com riscos de doenças cardiovasculares. Outra vantagem é de que a redução de 0,5 identifica as crianças em risco, independente de idade ou sexo. (21,22).

- Medidas de peso e altura

O peso e a altura são altamente disponíveis. Estas medidas são facilmente aceitáveis para o sujeito e mais reproduzíveis do que a das dobras cutâneas. Em crianças, o uso do peso por idade é recomendado

pela Organização Mundial de Saúde-OMS (3,23) para avaliar o status nutricional. Assim como o peso é altamente associado à idade, o mais indicado: peso por altura específico pode ser usado. As tabelas e gráficos de peso por idade e de peso por altura foram originalmente usadas para avaliar a desnutrição e são também ainda usadas para avaliar o crescimento e perda de peso (23). Os valores referentes ao peso por altura têm a vantagem de não usar a idade que é frequentemente desconhecida em países em desenvolvimento. Porém, os métodos baseados no peso por idade ignorando a altura, ou do peso por altura ignorando a idade, são menos precisos do que os índices do peso por altura levando o peso, altura e idade em conta.

Unidade usada para expressar medidas

Os valores antropométricos ajustados são expressados em diferentes formas: a porcentagem mediana, percentis e Z-scores (pontos de padrões de medida).

- A porcentagem mediana é 100 vezes a medida dividida pela mediana ou a média de referência pela idade da criança (ou no caso do peso por altura, o peso é dividido usando a mediana pela altura da criança). Este método não leva em conta as mudanças na extensão e assimetria da distribuição do IMC por idade e sexo. Este limite é importante para avaliar o sobrepeso, mas menos importante para a subnutrição.
- Para os percentis, a medida é marcada em um gráfico e o percentil intercalado das curvas de crescimento.
- As medidas padrão Z-scores são altamente relacionadas aos percentis e indicam o número de desvios padrão nos quais a medida da criança situa-se acima ou abaixo do valor da referência média ou mediana.

A porcentagem da média é a mais simples das três formas para calcular e tem sido usada por mais tempo. Os percentis são fáceis de ler no gráfico e são também bem compreendidos pelos pais. Se a medida é normalmente distribuída, então os percentis e os pontos padrão Z-scores são intercambiáveis. Caso contrário, o método de suavização LMS (SISTEMA DE LEITURA POR MÉDIA/MEDIANA), que leva as características de distribuição em conta, deve ser usada (24).

Os índices de massa corporal: o índice da massa corporal

Correlações com a altura e a massa corporal

O ajuste do peso tanto pela altura quanto pela idade pode ser alcançados usando os índices principais da forma peso/medida. A seleção de índices foi inicialmente baseada em baixas correlações com a altura e altas correlações com o peso e a massa corporal. Como regra, peso/altura², o índice de Quetelet ou o IMC, representa a mais baixa correlação com a altura, exceto em meninos na adolescência, onde o P/A³ mostra a mais baixa correlação com a altura (25,26) e os primeiros gráficos IMC foram construídos no decorrer da infância (25) (figura 1a). Ao contrário do peso/altura³ no qual diminui firmemente, o IMC tem ambas as fases ascendentes e descendentes (25,26) as quais são similares ao desenvolvimento da espessura da dobra cutânea subescapular (27) (figura 1B). A similaridade entre o desenvolvimento do IMC e as mais diretas medidas de adiposidade é um argumento maior para promover o IMC em detrimento dos outros índices.

Figura 1: O desenvolvimento da Massa de Índice Corporal (MIC) (25), a dobra cutânea subescapular (27) e a massa muscular avaliadas pelo índice de área do músculo do antebraço (18) em meninas (3^o, 25^o, 50^o, 75^o e 97^o percentis). Dados de referência de um estudo francês (27).

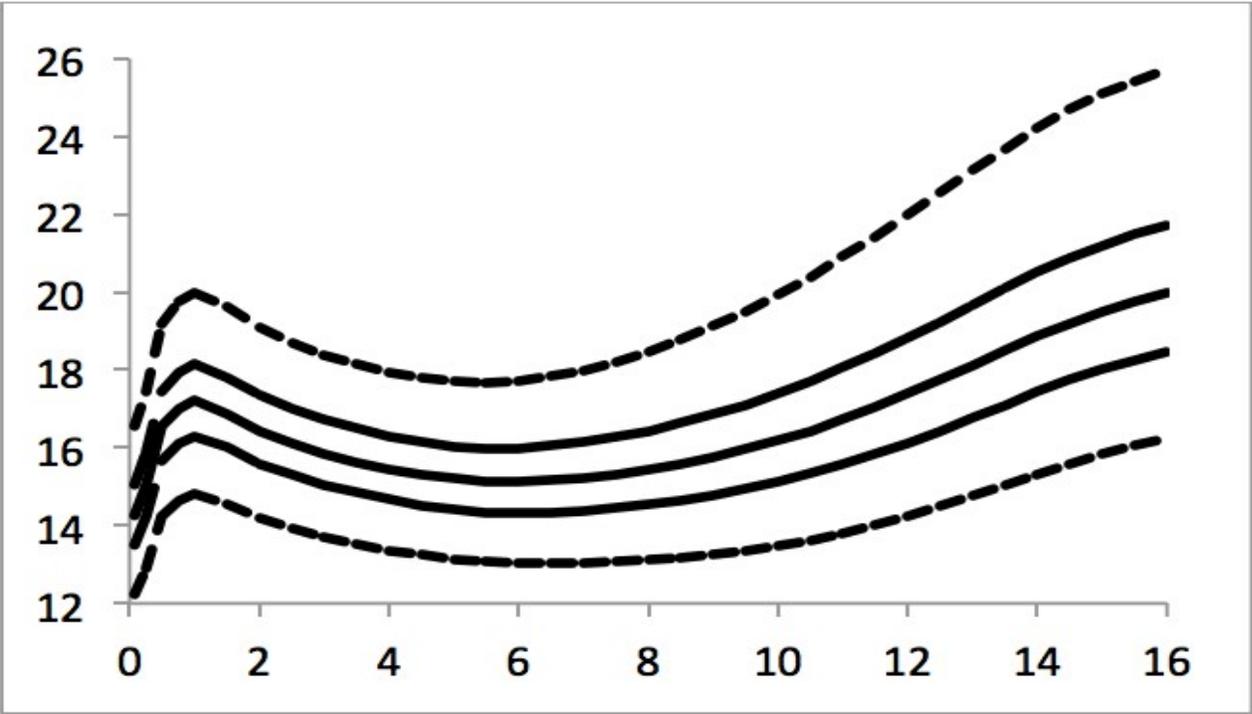


Figura 1a: Índice de Massa Corporal(kg/m²)

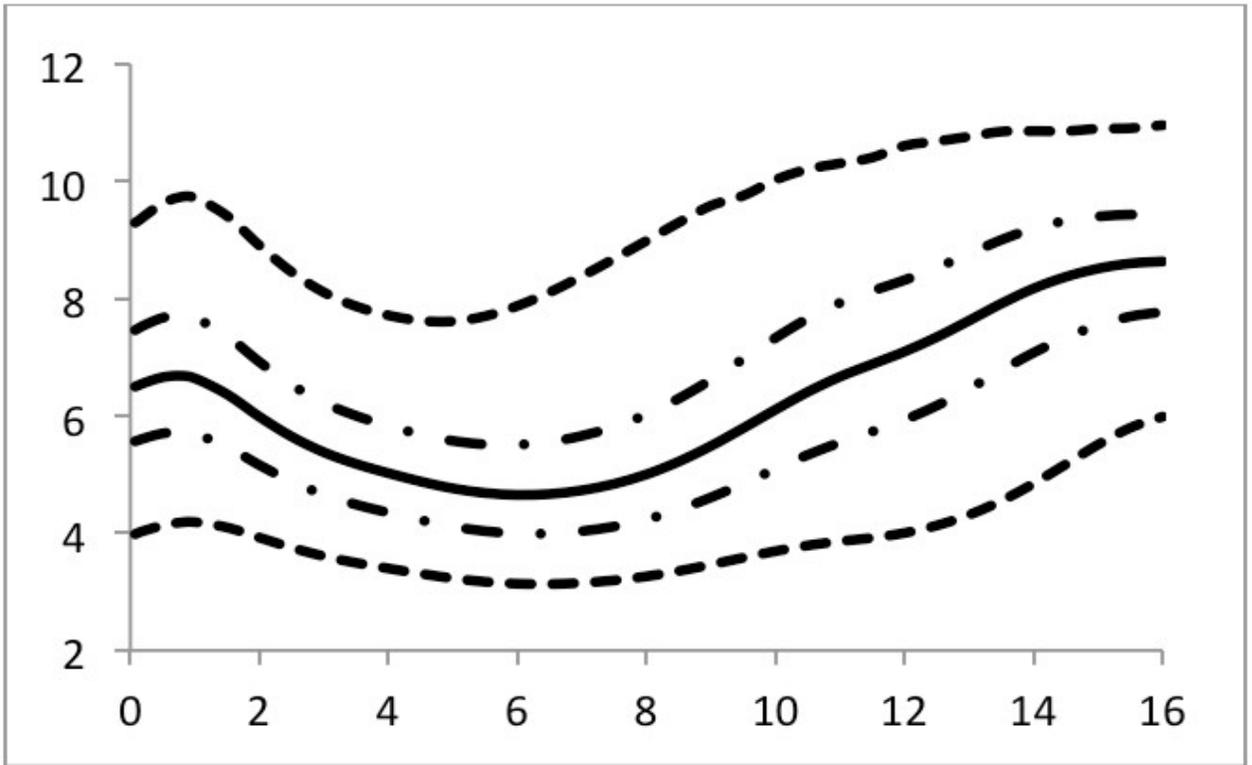


Figura 1b: Dobra Cutânea Subescapular(mm)

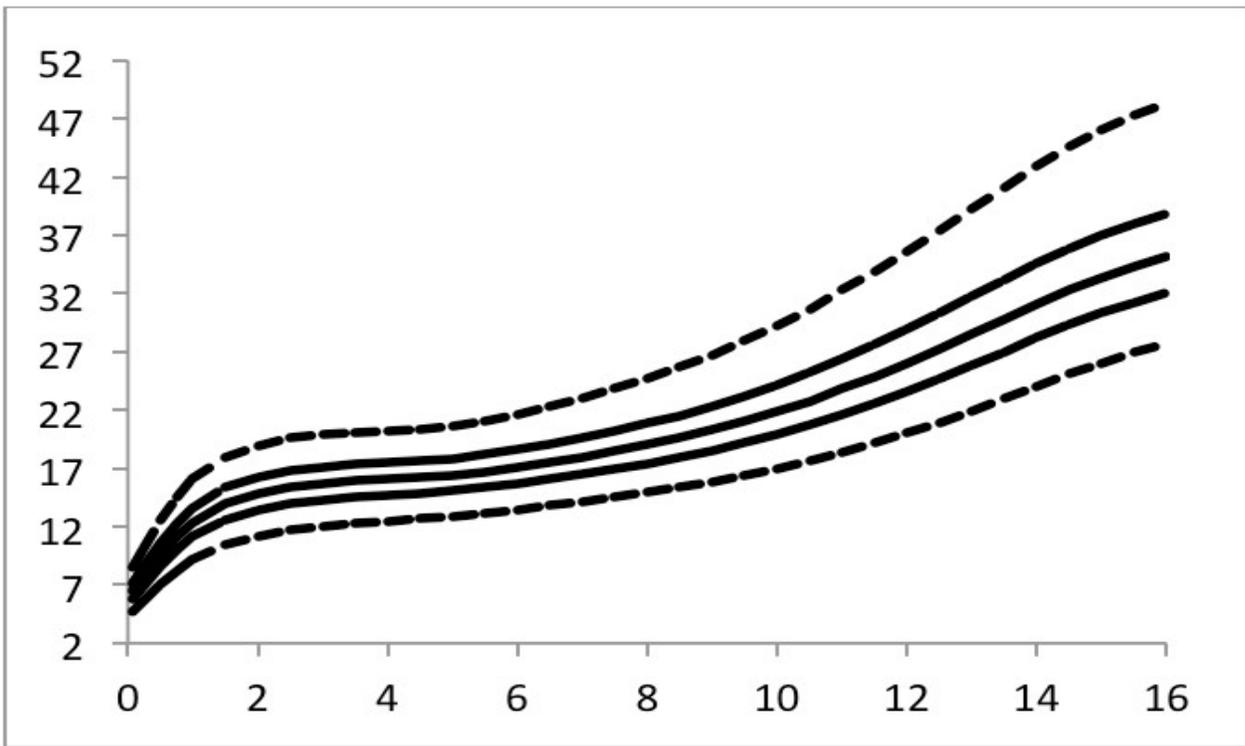


Figura 1c: Área do músculo do antebraço(AMA) (cm²)

Validade em um índice de adiposidade referente à associação com a composição do corpo (28). O IMC foi encontrado –com mais facilidade do que outros índices na previsão da gordura do corpo (29). Isto foi altamente correlacionado com a porcentagem da gordura do corpo pela DEXA(30,31). Por tais razões, o IMC é agora usado internacionalmente para as crianças.

A validade clínica do IMC

A validade dos indicadores da composição corporal e o status nutricional devem ser também baseados nas associações com os índices presentes e futuros de morbidade e mortalidade . Muitos estudos têm sido realizados relacionando peso por altura à subsequente mortalidade em crianças (26). A medida ideal da altura nos índices de peso/altura para avaliar o risco de morte também foi determinado dentro do contexto das crianças desnutridas. O IMC foi o mais escolhido do que outros índices e mais do que o ponto padrão Z-score de peso por altura (32).

O IMC é associado com os índices de morbidade e mortalidade em adultos(33).Em crianças e adolescentes, têm sido demonstradas associações entre o IMC, ou mudanças no IMC, e aumento na pressão arterial, o perfil –de suscetibilidade à lipoproteína, diabetes não-dependente de insulina e lesões de arterosclerose (34). A associação entre o IMC infantil e a mortalidade adulta foi examinada em dois estudos acompanhados. No estudo de crescimento Harvard, as meninas e meninos com sobrepeso tiveram um aumento de risco de morbidade associada à obesidade quando comparados aos adolescentes magros (35). Em outro estudo baseado no grupo de Boyd Orr, sujeitos que quando crianças estavam acima do 75ºpercentil de IMC sofreram maiores riscos de mortalidade por doenças cardíacas isquêmicas do que sujeitos que tinham o IMC entre o os 25º e 49º percentis (36). Além disso, o estudo apresentou uma relação não linear (em forma de J) entre o IMC e a mortalidade. Os sujeitos que estavam abaixo do

peso na infância -sofreram também um risco de mortalidade por qualquer causa comparado àqueles com peso normal. Esse padrão de crescimento é consistente com o aumento da mortalidade associada com ambos os tipos de IMC, alto e baixo, previamente descritos em adultos (33).

As características associadas com a obesidade

Além do alto índice de armazenamento de adiposidade, as crianças obesas demonstram outras características. Comparadas com crianças não obesas, elas têm a estatura e a massa muscular aumentadas(37), maturidade precoce (38), melhor distribuição de gordura corporal (39), e meninas obesas têm menstruação precoce(40). Esses parâmetros deveriam se ter em mente, já que podem ajudar a explicar o mecanismo que resulta na obesidade. Assim como a obesidade, eles são associados com os altos riscos de saúde (19, 41).

Rastreamento

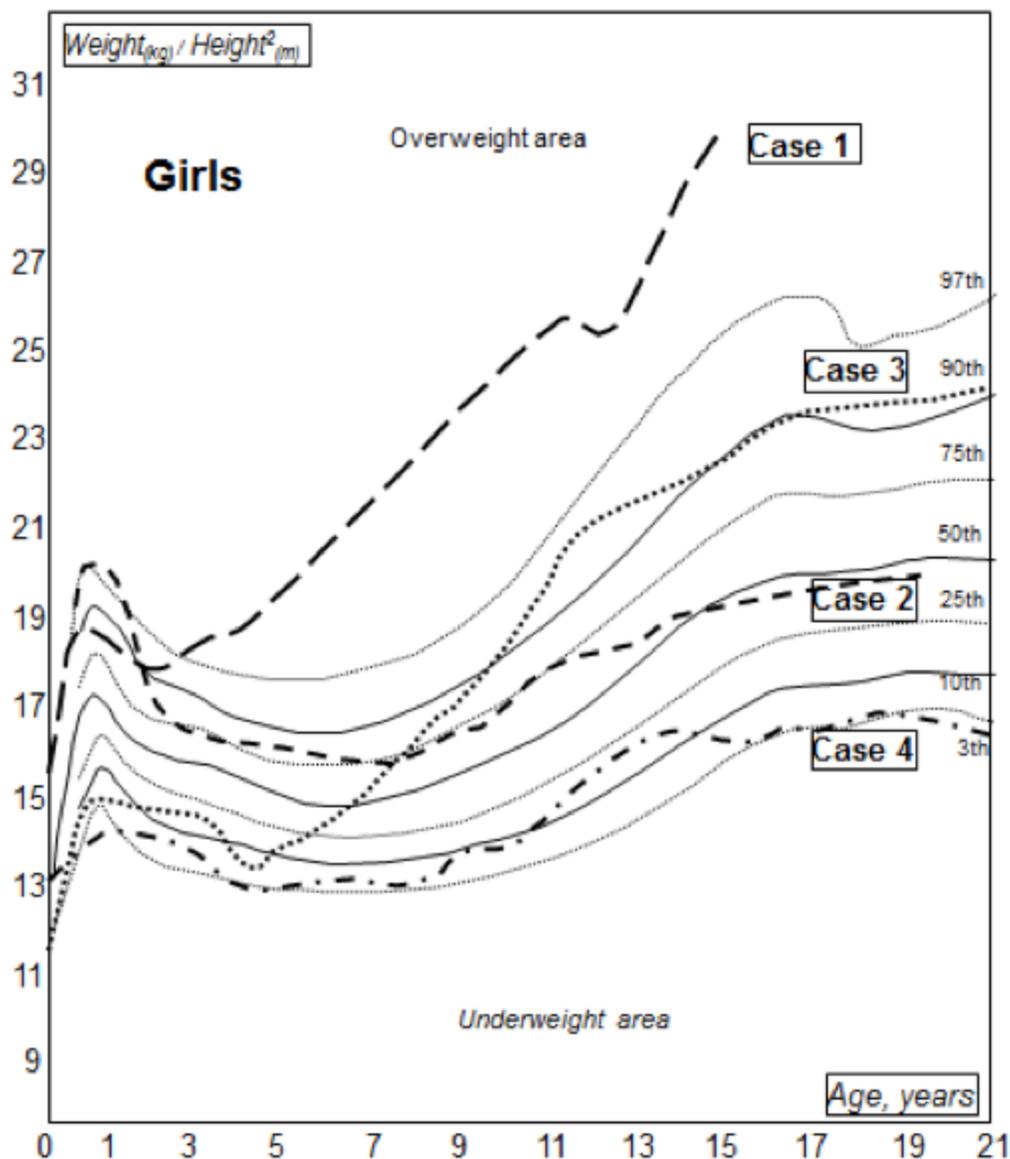
Muitos estudos têm examinado a persistência (rastreamento) da adiposidade da infância para a fase adulta. A probabilidade de que a obesidade infantil persistirá na fase adulta depende da idade da avaliação do desenvolvimento inicial individual em que a adiposidade esteja caracterizada pelo rastreamento da infância até a fase adulta, enquanto que as idades posteriores, os adolescentes mais gordos têm um alto risco de obesidade na fase adulta (42-44). Além disso, os estudos retrospectivos têm mostrado que a maioria dos adultos obesos não tinham sobrepeso no início da vida (42). A magnitude do rastreamento é um aspecto importante para ser considerado quando se for definir a obesidade nas crianças. Deve-se levar em conta o tratamento ou estratégias de prevenção.

O efeito sanfona da adiposidade

Definição

Em média, um aumento no IMC ocorre durante o primeiro ano de vida. O IMC subsequentemente declina e alcança um círculo mínimo aos 6 anos de idade, antes de iniciar um aumento sustentado até o fim do crescimento (figura 1a). Este desenvolvimento é semelhante aos outros padrões de adiposidade tais como as dobras cutâneas (figura B), mas claramente difere do desenvolvimento da massa magra que cresce firmemente com a idade (figura 1c). O ponto do valor mínimo IMC (o ponto mais baixo da curva do IMC) que precede a segundo crescimento no IMC foi nomeado como recuperação da adiposidade (RA)(45).

O baixo rastreamento entre a infância precoce e tardia pode ser melhor compreendido ao se examinarem as curvas individuais do IMC (figura 2). Em média, a RA ocorre aos 6 anos de idade, mas em casos individuais pode ocorrer mais cedo ou mais tardiamente (43,45). Muitos padrões principais surgem. A maioria das crianças gordas no início da vida juntar-se-á à média do IMC após uma recuperação da adiposidade tardia (>6 anos de idade), enquanto as outras permanecerão gordas após uma recuperação da adiposidade precoce. Crianças magras podem juntar-se à média em uma recuperação da adiposidade precoce ou permanecerem magras após uma recuperação da adiposidade tardia. Contudo, um número de crianças magras torna-se gorda após recuperação da adiposidade precoce (caso da figura 2). As suas curvas do IMC cruzam o percentil de cima E juntam-se aos níveis de sobrepeso somente muitos anos após o a RA. Este padrão indica que em muitos casos, o sobrepeso diagnosticado na adolescência na verdade tem a sua origem bem mais cedo na vida.



TRADUÇÃO DA FIGURA: weight= peso, height=altura, girls=meninas, overweight area=área de sobrepeso, underweight area= área abaixo do peso, age=idade, years= anos.

Figura 2: Quatro exemplos do desenvolvimento do Índice de Massa Corporal: caso 1, criança gorda com um ano de idade, permaneceu gorda após uma recuperação precoce de adiposidade (2 anos); caso 2, uma criança gorda com um ano de idade, não permaneceu gorda após um recuperação de de adiposidade tardia (8 anos); caso 3, uma criança magra com um ano de idade, tornou-se gorda após uma recuperação de adiposidade precoce (4 anos e meio); caso 4, uma criança magra com um ano de idade, permaneceu magra após uma recuperação tardia de adiposidade (8 anos), (apud Rolland Cachera (43)).

As mudanças frequentes no nível de IMC através do crescimento explica que a adiposidade adulta está prevista pelo nível de IMC antes da idade de RA (42,43). Uma RA precoce é também associada com o avanço da idade óssea refletindo no crescimento acelerado (45). Este indicador de desenvolvimento de adiposidade é uma ferramenta útil para prever uma adiposidade futura e investigar determinantes precoces da obesidade adulta.

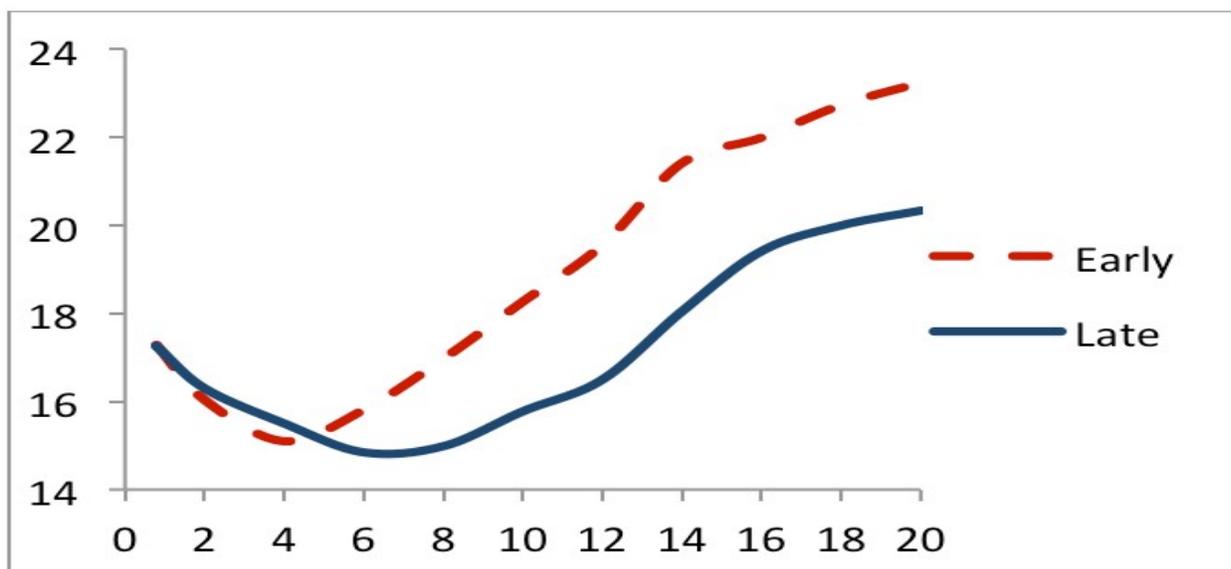
As trajetórias individuais do IMC associadas com um RA precoce ou tardio

As trajetórias do IMC são importantes para considerar os padrões do IMC ao invés do nível de IMC são associados aos riscos metabólicos tardios (46-48).

Baseadas nas curvas percentis construídas em secção transversal tem-se sugerido (49,50) que uma recuperação de peso precoce seja um fator de risco para ganho de peso tardio porque identifica crianças nas quais o IMC é maior na recuperação do peso. (por exemplo o ponto mais baixo das curvas do IMC ocorrem no 97º do que no 3º percentil de IMC na figura 1A Sem embargo, os estudos longitudinais examinam os padrões de IMC associados a RA precoce (51) que mostra o nível de IMC em ou antes de um RA que ainda seja normal (52-55). Geralmente mais baixo (43,45-48,55-58). Dados do estudo longitudinal Elance (59) confirmam este padrão particular. As crianças com um RA precoce têm um IMC mais baixo antes da recuperação e valores mais altos após (figura 3A). Este padrão é associado aos riscos metabólicos tardios (46-88,55). Em contraste, as trajetórias que exibem o maior IMC através do crescimento provavelmente não estão associadas com os mesmos riscos metabólicos (51). Então, baseado em todos os estudos examinando os padrões de IMC, fica claro que uma recuperação de adiposidade ocorre na ausência do IMC concorrente elevado ou no IMC precoce (51,58) e sugestões anteriores (49,50) de que uma recuperação precoce preveja o sobrepeso tardio já que o IMC é mais alto na recuperação não são cientificamente comprovadas.

Figura 3: O desenvolvimento do Índice de Massa Corporal (IMC), na estimativa da área da gordura do antebraço (EAGA) e a estimativa da área do músculo do antebraço (EAMA) (18) de acordo com a idade na reação da adiposidade em 40 homens e 33 mulheres do estudo francês longitudinal Elance (51,59) (RA precoce < 6 anos; recuperação tardia ≥ 6 anos).

Para as comparações entre os grupos de reação precoce e tardia (ANOVA), todos os valores foram convertidos em **Z-scores** levando em conta o gênero (as diferenças estatísticas entre os grupos de reação precoce e tardios foram: $P < 0,001$ desde os 6 anos pelo IMC, $P < 0,001$ desde os 8 anos pelo EAGA e $P < 0,05$ dos 10-14 anos pelo EAMA).



Tradução da figura: Early=precoce, late=tardia

Figura 3a: Índice de Massa Corporal IMC(kg/m²) de acordo com a idade doAR

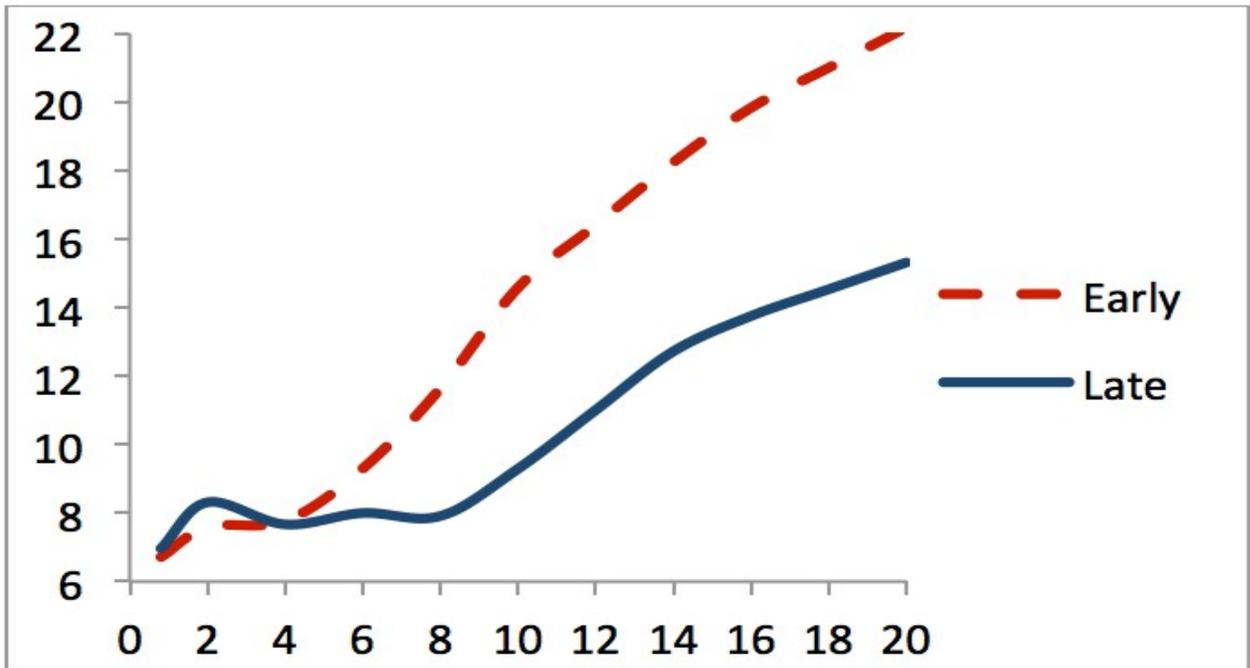


Figura 3b: Estimativa da área da gordura do braço EAGB (cm²) de acordo com a idade doAR

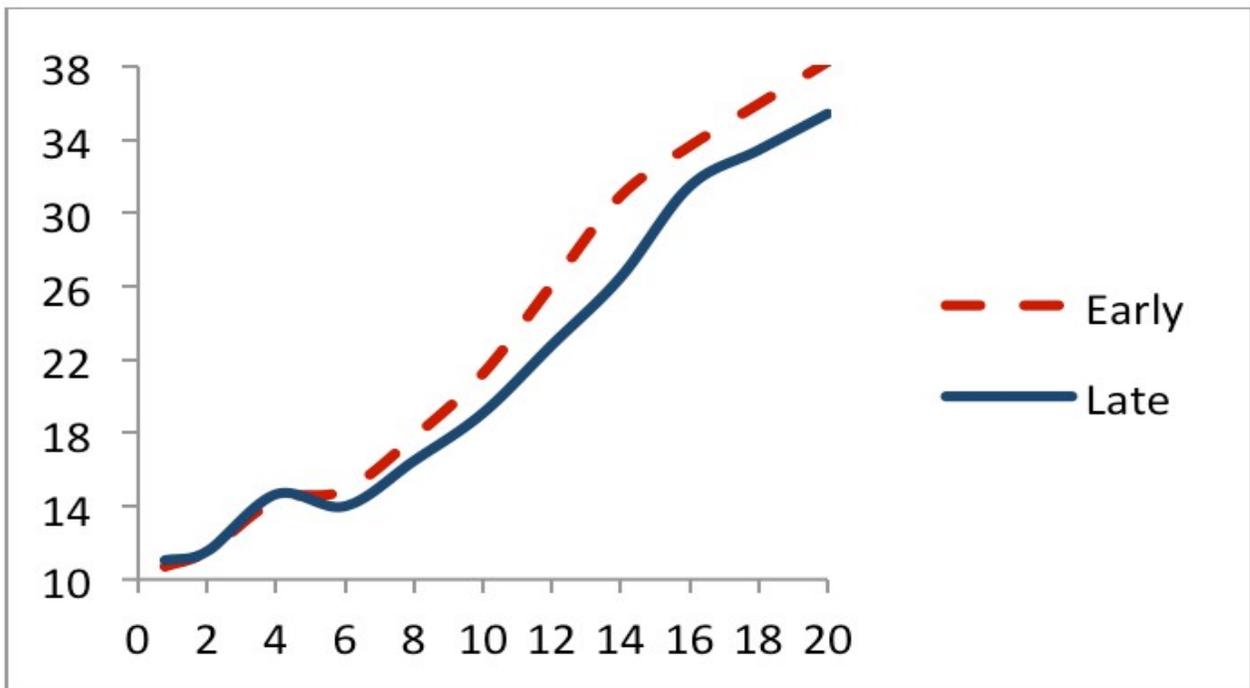


Figura 3c: estimativa da área do músculo do braço EAMB (cm²) de acordo com a idade do RA.

A recuperação da adiposidade é uma recuperação da massa corporal magra ou gorda?

Um grande número de estudos que investiga o valor da previsão do RA apresenta que um RA precoce está associado com o sobrepeso tardio (43-61). Contudo, se um RA precoce reflete um aumento de massa corporal gorda ou magra, é algo que tem sido questionado. Um estudo que acompanha crianças do nascimento aos 21 anos de idade apresentou que um RA precoce foi significativamente associado com o IMC maior e a dobra cutânea subescapular na idade de 21 anos de idade(43). Muitos estudos têm mostrado que as mudanças no IMC durante o período RA foram causadas especificamente pela alteração na gordura corporal ao invés da alteração na massa magra (53, 62), mas outros estudos descobriram que uma reação precoce foi também associada com a massa magra (54,63). Finalmente, usando o dado de estudos longitudinal Elance dos sujeitos envolvidos do nascimento até os 20 anos de idade (59,64), o padrão das regiões gordas e magras, as áreas da gordura e músculo do braço estão baseadas na circunferência do braço e medidas das dobras cutâneas do bíceps foram usadas (18). As crianças que têm um RA precoce tinham áreas de gordura no braço maior do que as de 8 anos de idade ($P < 0,01$) (figura 3b). A área do músculo era significativamente maior na idade dos 10 e 14 anos de idade em sujeitos com uma recuperação precoce ($P < 0,05$) (figura 3c). Em resumo, como uma regra, o IMC aumentado no tempo do RA principalmente reflete um aumento na gordura em vez de massa magra. Estas observações justificam o uso dos termos "recuperação de adiposidade." inicialmente propostos(45).

A definição presente da obesidade infantil

Diferentes referências de crescimento

Muitas curvas de crescimento estão disponíveis para definir os índices de status nutricionais (1), principalmente o IOTF (65) e Cole et Al.(66) OMS (67,68), CDL (69). As curvas da OMS são descritas em outro capítulo no livro.

O esclarecimento das definições do status nutricional em crianças publicado pelo (GEOI OU ECOG) em 2011(1). As seguintes recomendações foram propostas: 1. O uso das definições da IOTF e da OMS para avaliar a prevalência do sobrepeso e obesidade infantil e o uso Cole et al. 2007 e as definições da OMS para a prevalência da espessura; 2. As definições adicionais (CDC e referências nacionais) poderiam também ser usadas para fornecer mais oportunidades de comparações de prevalência entre estudos; 3. O uso dos padrões da OMS (0 a 5 anos de idade) e preferências (5 a 19 anos) em estudos clínicos envolvendo a avaliação de crescimento para melhorar a compatibilidade entre resultados; 4. Sempre afirmar explicitamente a definição usada e usar os termos exatos correspondentes a cada definição, claramente afirmando se o termo de sobrepeso inclui ou não a obesidade e especificamente qual definição está sendo usada para avaliar o déficit de peso; 5. Quando possível, realizar as medidas corporais adicionais, incluindo as circunferências do braço e cintura, dobras cutâneas e a análise bioelétrica de impedância; 6. Realizar as medidas antropométricas de acordo com os procedimentos padronizados.

Observe que desde que as recomendações (GEOI OU ECOG) foram publicadas (1), os cortes IOTF para sobrepeso (65) e Cole et al. para espessura (65) foram reunidas em uma publicação recente (70).

Terminologia

Um consenso para o uso da única referência parece ser difícil de obter, mas há outro problema importante que poderia ser facilmente resolvido. As recomendações (GEOI OU ECOG) são para usar os termos exatos correspondentes a cada definição. Por causa da inconsistência das terminologias existentes para definir os níveis do sobrepeso, a informação ambígua é frequentemente encontrada na literatura. Até existe uma concordância geral que segundo o critério IOTF, a prevalência estimada do sobrepeso em crianças europeias é de cerca de 20% (71). Tal prevalência inclui todas as crianças com um IMC maior do que a curva percentil que combina com o valor de 25 aos 18 anos Apesar de que a terminologia CDC pode ser confusa, a média entre os percentis IOTF 25 e 30 é com frequência inapropriadamente chamada de "sobrepeso", assim fornecendo informações incertas. Seguindo sugestões anteriores(72), poderíamos concordar simplesmente em simplificar a linguagem como no caso dos adultos(3), fazer uso em todas as definições a terminologia comum "Grau 1" e "Grau2" de sobrepeso em crianças (Tabela 1). Em uma segunda fase, os termos tais como "risco de sobrepeso" ou "obesidade" poderiam ser usados em diferentes contextos. Isto poderia ser particularmente útil em clínicas onde a terminologia poderia ser adaptada de acordo com a idade da criança e possivelmente outros parâmetros familiares, evitando o jugamento ou estigmatização (73). O uso universal do "Grau 1" e "Grau 2" do sobrepeso em crianças melhoraria a comunicação, fornecendo claramente diferentes definições e particularmente utilidades para as comparações internacionais.

BMI levels corresponding to adult cut offs ^a	Current terminologies for children				Proposed common terminology for children (as for adults)*	
	IOTF and Cole ^b	WHO <5 y ^c	WHO ≥ 5y ^d	CDC ^e	1st step terminology*	
<18.5 Thinness	All thinness categories (< Centile-18.5)	Nutrition condition based on Height/age, Weight/age or Weight/Height	All thinness categories (<-2SD)	Underweight (<5th centile)	All thinness categories (Grades 1 to 3)	
<16	Grade 3 Thinness					Grade 3 Thinness
16-17	Grade 2 Thinness		Severe thinness (<-3 SD)			Grade 2 Thinness
17-18.5	Grade 1 Thinness		Thinness (-2<BMI < -3 SD)			Grade 1 Thinness
18.5-25 Normal range					Normal range	Grade 0 Nutritional status
≥ 25 Overweight (OW)	OW (≥Centile-25)	Possible risk of OW (≥+1DS)	OW (≥+1DS)	OW + Obesity (≥85th centile)	Overweight (all grades)**	
25-30	OW-non obese (C-25 to C-30)	Possible risk of OW-non OW (+1 to +2DS)	OW-non obese (+1 to +2DS)	OW (85-95th centile)		Grade 1 OW
≥ 30	Obesity (≥ Centile-30)	OW (≥+2DS)	Obesity (≥+2DS)	Obesity (≥95th centile)		Grade 2 OW (or obesity)

Tradução da Tabela 1: Current terminologies for children= Terminologias atuais para crianças, BMI levels corresponding to adults cut off= níveis BMI correspondendo aos cortes de adultos, thinness= espessura, normal range= intervalo normal, overweight= sobrepeso, all thinness categories= todas as categorias de espessura, centile= percentil, non obese= não obeso, obesity= obesidade, nutrition condition based on height- age, weight- age or weight-height= condição de nutrição baseada em

altura-idade, peso-idade ou peso- altura, possible risk of OW=risco possível de sobrepeso, severe thinness= espessura grave, proposed common terminology for children(as for adults)= terminologia comum proposta para crianças (assim como para adultos), 1st step terminology= 1o passo da terminologia, Grade= grau.

Tabela 1: A definição de status nutricional: terminologias usadas pela IOTF, OMS e CDC e proposta de uma definição comum (72).

- *Em um segundo passo, outros termos como " em risco de sobrepeso" etc... pode ser usado de acordo com o contexto (clínico, epidemiológico...)*
***Outros graus como o 3 OW (30<BMI<40 para a massa de obesidade) etc... pode ser adicionado o OW=OM : sobrepeso Organização Mundial de Saúde. Relatório Técnico da OMS de 1995 (3)^bCole TJ, Lobstein T. *Pediatr Obes* 2012 (70)^c Padrões de Crescimento da OMS (67)^dOMSEscola de referência de Crescimento da OMS crianças de 1 ano de idade e adolescentes(68)^eKuczmarski et al. *CDC Datos da tabela de crescimento de 2000* (69)*

Conclusão

A avaliação do status nutricional é essencial para as propostas clínicas, epidemiológicas e pesquisas. Os métodos precisos da composição corporal assim como o DEXA tornam-se mais usados, porém o método útil para definir os graus de status nutricional deveria usar indicadores baseados em medidas disponíveis mais fáceis. Estes também deveriam prever a gordura do corpo e os fatores de riscos. Em relação aos diferentes aspectos, o IMC parece ser um bom indicador de adiposidade em crianças. Porém, ao usar os métodos adicionais para avaliar a composição do corpo é recomendado melhorar a interpretação das medidas do IMC. As referências de crescimento são necessárias para definir status nutricionais em crianças. Uma única referência deveria ser preferível, mas na ausência de tais consensos é particularmente importante ter informação sobre indicadores apropriados a serem selecionados, a instrução de seu uso e interpretação. O melhoramento do conhecimento da definição do status nutricional fará com que sejam feitas comparações interdisciplinares mais válidas e ajude a identificar os fatores responsáveis para uma alta taxa de obesidade infantil.

Referências

- 1 Rolland-Cachera MF. Childhood obesity: current definitions and recommendations for their use. *Int J Pediatr Obes* 2011;6:325-31.
- 2 Cole TJ, Green PJ. Smoothing reference centile curves: the LMS method and penalized likelihood. *Stat Med* 1992;11:1305-19.
- 3 James WP, Ferro-Luzzi A, Waterlow JC. Definition of chronic energy deficiency in adults. Report of a working party of the International Dietary Energy Consultative Group. *Eur J Clin Nutr* 1988;42:969-81.
- 4 World Health Organisation. Physical status: the use and interpretation of anthropometry: report of a WHO Expert Committee. WHO Technical Report Series, N°854, WHO: Geneva; 1995.
- 5 Garrow J. *Treat Obesity Seriously : A Clinical Manual*. Edinburgh: Churchill Livingstone. 1981;246p
- 6 Rolland-Cachera MF, Cole. Measurements and definition. In: *The obese and overweight child* Eds Burniat W, Lissau I & Cole T. Cambridge University Press 2002, pp 3-27.
- 7 de Onis M. & Habicht JP. Anthropometric reference data for international use: recommendations from a World Health Organisation expert committee. *Am J Clin Nutr* 1996;64:650-8.

- ~~8~~ Parizkova J. Total body fat and skinfold thickness in children. *Metabo. Clin Exper* 1961;10:794-807.
- ~~9~~ Roche AF, Siervogel RM, Chumlea WB & Webb P. Grading body fatness from limited anthropometric data. *Am J Clin Nutr* 1981;34:2831-8.
- ~~10~~ Lohman TG. The applicability of body composition techniques and constants for children and youths. *Exerc Sport Sci Rev* 1986;14:325-7.
- ~~11~~ Goran MI, Gower BA, Treuth M & Nagy TR. Prediction of intraabdominal and subcutaneous abdominal adipose tissue in healthy pre-pubertal children. *Int J Obes* 1998;22:549-58.
- ~~12~~ Sangi H & Mueller WH. Which measure of body fat distribution is best for epidemiologic research among adolescents? *Am J Epidemiol* 1991;133:870-83.
- ~~13~~ Himes JH. Alteration in distribution of body fat tissue in response to nutritional intervention. In *fat distribution during growth and later outcomes* ed C Bouchard & FE Johnston 1988 pp. 313-32 New York: Alan Liss.
- ~~14~~ Brambilla P, Bedogni G, Moreno LA, Goran MI, Gutin B, Fox KR et al. Crossvalidation of anthropometry against magnetic resonance imaging for the assessment of visceral and subcutaneous adipose tissue in children. *Int J Obesity* 2006;30:23-30.
- ~~15~~ Goran MI. Visceral fat in prepubertal children: influence of obesity, anthropometry, ethnicity, gender, diet, and growth. *Am J Hum Biol* 1999;11:201-7.
- ~~16~~ Gurney JM & Jelliffe DB. Arm anthropometry in nutritional assessment: normogram for rapid calculation of muscle circumference and cross sectional muscle and fat areas. *Am J Clin Nutr* 1973;26:912-5.
- ~~17~~ Himes JH, Roche AF & Webb P. Fat areas as estimates of total body fat. *Am J Clin Nutr* 1980;33:2093-100.
- ~~18~~ Forbes GB, Brown MR & Griffiths HJL. Arm muscle plus bone area: anthropometry and CAT scan compared. *Am J Clin Nutr* 1988;47:929-31.
- ~~19~~ Rolland-Cachera MF, Brambilla P, Manzoni P, Akrouf M, Del Maschio A, Chiumello G. A new anthropometric index, validated by Magnetic Resonance Imaging (MRI), to assess body composition. *Am J Clin Nutr* 1997;65:1709-13.
- ~~20~~ Freedman DS, Srinivasan SR, Burke GL, Shear CL, Smoak CG, Harsha DW et al. Relation of body fat distribution to hyperinsulinemia in children and adolescents: the Bogalusa heart study. *Am J Clin Nutr* 1987;46:403-10.
- ~~21~~ Guntzche Z, Guntzche EM, Saravi FD, Gonzalez LM, Lopez Avellaneda C et al. Umbilical waist-to-height ratio and trunk fat mass index (DXA) as markers of central adiposity and insulin resistance in Argentinean children with a family history of metabolic syndrome. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2010;23:245-56.
- ~~22~~ Maffèis C, Banzato C, Talamini G, Obesity Study Group of the Italian Society of Pediatric Endocrinology and Diabetology. Waist-to-height ratio, a useful index to identify high metabolic risk in overweight children. *J Pediatr* 2008;152:207-13.
- ~~23~~ Kromeyer-Hauschild K, Neuhauser H, Schaffrath Rosario A, Schienkiewitz A. Abdominal obesity in German adolescents defined by waist-to-height ratio and its association to elevated blood pressure: the KiGGS study. *Obes Facts* 2013;6:165-75.
- ~~24~~ WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth. Standards based on length/height, weight and age. *Acta Paediatr (Suppl)* 2006;450:76-85.
- ~~25~~ Rolland-Cachera MF, Sempé M, Guilloud-Bataille M, Patois E, Péquignot-Guggenbuhl F, Fautrad V. Adiposity indices in children. *Am J Clin Nutr* 1982;36:178-84.
- ~~26~~ Cole TJ. Weight-Stature indices to measure underweight, overweight, and obesity. In Himes JH (ed). *Anthropometric assessment of nutritional status*. New York: Alan R Liss: New York, 1991, pp 83111.
- ~~27~~ Sempé M, Pédrón G & Roy-Pernot MP. *Auxologie. Théraplix*, 1979, 205p. Paris.

- ~~28~~ Rolland-Cachera MF. Body composition during adolescence: methods, limitations and determinants. *Horm Res.* 1993;39 Suppl 3:25-40.
- ~~29~~ Killeen J, Vanderburg D & Harlan WR. Application of weight-height ratios and body indices to juvenile populations. *The National Health Examination Survey Data J Chronic Dis* 1978;31:529-37.
- ~~30~~ Daniels SR, Houry PR & Morrison JA. The utility of body mass index as a measure of body fatness in children and adolescents: differences by age, gender. *Pediatrics* 1997;99:804-7.
- ~~31~~ Pietrobelli A, Faith MS, Allison DB, Gallagher D, Chiumello G & Heymsfield SB. Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescents: a validation study. *J Pediatr* 1998;132:204-10.
- ~~32~~ Prudhon C, Briend A, Laurier D, Golden MHN & Mary JY. Comparison of weight- and height-based indices for assessing the risk of death in severely malnourished children. *Am J Epidemiol* 1996;144:116-23
- ~~33~~ Seltzer CC & Mayer J. Some re-evaluations of the built and blood pressure study 1959 as related to ponderal index, somatotype and mortality. *New Engl J Med* 1966;274:254-9.
- ~~34~~ Dietz WH & Robinson TN. Use of the body mass index (BMI) as a measure of overweight in children and adolescents. *J Pediatr* 1998;132:191-3.
- ~~35~~ Must A, Jacques PF, Dallal GE, Bajema CJ, Dietz WH. Long term morbidity and mortality of overweight adolescents – a follow-up of the Harvard group study of 1922 to 1935. *New Engl J Med* 1992;327:1350-5.
- ~~36~~ Gunnell DJ, Frankel SJ, Nanchahal K, Peters TJ & Davey Smith G. Childhood obesity and cardiovascular mortality: a 57-y follow-up study based on the Boyd Orr cohort. *Am J Clin Nutr* 1998;67:1111-8.
- ~~37~~ Knittle, JL, Timmers K, Ginsberg-Fellner F, Brown RE, Katz DP. The growth of adipose tissue in children and adolescents. Cross sectional and longitudinal studies of adipose cell number and size. *J Clin Invest* 1979;63:239-46.
- ~~38~~ Garn SM & Clark DC. Nutrition, growth, development and maturation. *Pediatrics* 1975;56:306-19.
- ~~39~~ Deutsch MI & Mueller WH. Androgyny in fat patterning is associated with obesity in adolescents and young adults. *Ann Hum Biol* 1985;12:275-86.
- ~~40~~ Stark O, Peckham CS & Moynihan C. Weight and age at menarche. *Arch Dis Child* 1989;64:383-7.
- ~~41~~ Albanes D, Jones DY, Schatzkin A, Micozzi MS & Taylor PR. Adult stature and risk of cancer. *Cancer Res* 1988;48:1658-62.
- ~~42~~ Power C, Lake JK, Cole TJ: Measurements and long-term health risks of child and adolescent fatness. *Int J Obes* 1997;21:507-26.
- ~~43~~ Rolland-Cachera MF, Deheeger M, Avons P, Guilloud-Bataille M, Patois E, Sempé M: Tracking adiposity patterns from 1 month to adulthood. *Ann Hum Biol* 1987;14:219-22.
- ~~44~~ Whitaker RC, Wright JA, Pepe MS, Seidel KD & Dietz WH. Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *New Engl J Med* 1997;337:869-73.
- ~~45~~ Rolland-Cachera MF, Deheeger M, Bellisle F, Sempé M, Guilloud-Bataille M, Patois E: Adiposity rebound in children: a simple indicator for predicting obesity. *Am J Clin Nutr* 1984;39:129-35.
- ~~46~~ Eriksson JG, Forsen T, Tuomilehto J, Osmond C, Barker DJ: Early adiposity rebound in childhood and risk of Type 2 diabetes in adult life. *Diabetologia* 2003;46:190-4.
- ~~47~~ Bhargava SK, Sachdev HS, Fall CH, Osmond C, Lakshmy R, Barker DJ, Biswas SK, Ramji S, Prabhakaran D, Reddy KS: Relation of serial changes in childhood body-mass index to impaired glucose tolerance in young adulthood. *N Engl J Med* 2004;350:865-75.
- ~~48~~ Barker DJP, Osmond C, Forsen TJ, Kajantie E, Eriksson JG: Trajectories of growth among children who have coronary events as adults. *N Engl J Med* 2005;353:1802-9.
- ~~49~~ Dietz WH: “Adiposity rebound”: reality or epiphenomena? *The Lancet* 2000;356:2027-2028.
- ~~50~~ Cole TJ: Children grow and horses race: is the adiposity rebound a critical period for later obesity? *BMC Pediatr* 2004;4:6.

- ~~51.~~ Rolland-Cachera MF, Péneau S. Growth trajectories associated with adult obesity. *World Rev Nutr Diet* 2013;106:127-34
- ~~52.~~ Péneau S, Thibault H, Rolland-Cachera MF. Massively obese adolescents were of normal weight at the age of adiposity rebound. *Obesity (Silver Spring)* 2009;17:1309-10.
- ~~53.~~ Taylor RW, Goulding A, Lewis-Barned NJ, Williams SM: Rate of fat gain is faster in girls undergoing early adiposity rebound. *Obes Res* 2004;12:1228-30.
- ~~54.~~ Campbell MW, Williams J, Carlin JB, Wake M. Is the adiposity rebound a rebound in adiposity? *Int J Pediatr Obes* 2011;6(2-2):e207-15.
- ~~55.~~ Koyama S, Ichikawa G, Kojima M, Shimura N, Sairenchi T, Arisaka O. Adiposity rebound and the development of metabolic syndrome. *Pediatrics* 2014;133:e114-9.
- ~~56.~~ Williams S, Dickson N. Early growth, menarche and adiposity rebound. *Lancet* 2002;359:580-1.
- ~~57.~~ Whitaker RC, Pepe MS, Wright JA, Seidel KD, Dietz WH. Early adiposity rebound and the risk of adult obesity. *Pediatrics* 1998;101:E5.
- ~~58.~~ Johnson W, Soloway LE, Erickson D, Choh AC, Lee M, Chumlea WC et al. A changing pattern of childhood BMI growth during the 20th century: 70 y of data from the Fels Longitudinal Study. *Am J Clin Nutr* 2012;95:1136-43.
- ~~59.~~ Rolland-Cachera MF, Maillot M, Deheeger M, Souberbielle JC, Péneau S, Hercberg S. Association of nutrition in early life with body fat and serum leptin at adult age. *Int J Obes (Lond)* 2013;37:111622.
- ~~60.~~ Prokopec M & Bellisle F. Adiposity in Czech children followed from one month of age to adulthood: analysis of individual BMI patterns. *Ann Hum Biol* 1993;20:517-25.
- ~~61.~~ Siervogel RM, Roche AF, Guo S, Mukherjee D & Chumlea WC. Patterns of change in weight/stature² from 2 to 18 years: findings from long-term serial data for children in the Fels longitudinal growth study. *Int J Obes* 1991;15:479-85.
- ~~62.~~ Williams SM, Goulding A: Patterns of growth Associated with the timing of adiposity rebound. *Obesity (Silver Spring)* 2009;17:335-41
- ~~63.~~ Taylor RW, Williams SM, Carter PJ, Goulding A, Gerrard DF, Taylor BJ. Changes in fat mass and fat-free mass during the adiposity rebound: FLAME study. *Int J Pediatr Obes* 2011;6:e243-251.
- ~~64.~~ Rolland-Cachera MF, Deheeger M, Maillot M, Bellisle F. Early adiposity rebound: causes and consequences for obesity in children and adults. *Int J Obes (Lond)* 2006;30 Suppl 4:S11-17.
- ~~65.~~ Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000;320:1240-3.
- ~~66.~~ Cole TJ, Flegal KM, Nicholls D, Jackson AA. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *BMJ* 2007;335:194
- ~~67.~~ WHO Child Growth Standards: <http://www.who.int/childgrowth/en/index.html> (Access February 28th, 2014)
- ~~68.~~ WHO Growth Reference for school-aged children and adolescents: <http://www.who.int/growthref/en/> (Access February 28th, 2014).
- ~~69.~~ Kuczmarski RJ, Ogden CL, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Guo SS, Wei R et al. CDC growth charts: United States. *Adv Data* 2000;314:1-27.
- ~~70.~~ Cole TJ, Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatr Obes* 2012;7:284-94.
- ~~71.~~ Lobstein T, Frelut ML. Prevalence of overweight among children in Europe. *Obes Rev* 2003;4:195200.
- ~~72.~~ Rolland-Cachera MF. Towards a simplified definition of childhood obesity? A focus on the extended IOTF references. *Pediatr Obes* 2012 Aug;7(4):259-60.
- ~~73.~~ Flegal KM, Ogden CL. Childhood obesity: are we all speaking the same language? *Adv Nutr* 2011;2:159S-66S.

~ Sobre os Autores ~

Marie-Francoise Rolland-Cachera, PhD



Pesquisadora Honorária, chefe do grupo de obesidade Infantil da Universidade de Paris. 13, Equipe de Recherche en Epidémiologie Nutritionnelle (EREN), Centre de Recherche en Epidémiologie et Statistiques Sorbonne Paris Cité, Inserm (U1153), Inra (U1125), Cnam, COMUE Sorbonne Paris Cité, F-93017 Bobigny, France

MF Rolland-Cachera é médica especializada em Nutrição. Seu principal campo de pesquisa é em epidemiologia de obesidade infantil, composição do corpo, determinantes nutricionais da obesidade, tratamento e prevenção.

Nos anos 80 ela publicou os seus primeiros gráficos de IMC e desenvolveu o conceito de " Efeito Sanfona de Adiposidade" prevendo o risco de obesidade. Ela conduziu vários estudos em nutrição e crescimento e mostrou que as proteínas e consumos de baixa gordura nos primeiros anos de vida eram associados com o risco de crescimento de desenvolvimento de sobrepeso mais tarde.

Participou de vários programas de pesquisa e leciona em universidade na França e outros países. Foi vice-presidente do Grupo Europeu de Obesidade Infantil (GEOI) 2008-2010.

Já publicou cerca de 80 artigos nos principais jornais e ganhou 3 Prêmios.

Mouna Akrou



Professora Assistente da Universidade Manar II na Escola Superior de Ciências e Tecnologias da Saúde-ESCTS, Tunísia, 1995-2014. Pesquisadora na Unidade de Avaliação Nutricional, 1995-2014. Faculdade de Medicina, Departamento de Medicina Preventiva, Tunísia:mounakrou@yahoo.fr

Experiência: PhD em Nutrição e Neurociência. Universidade Henri Poincaré, Nancy I
Certificado em Metodologia em Estatísticas. Opção: Epidemiologia da Faculdade de Medicina de Tunis.
Certificado em Nutrição Humana e Saúde Pública, Universidade de Paris VII.
Faculdade de Medicina Xavier Bichat, Universidade de Paris I
Certificado de Nutrição e Consumo Alimentar, Instituto Nacional de Nutrição, Tunis
Principal campo de pesquisa: metodologia em pesquisas nutricionais

- Comparação entre recomendações nutricionais e consumo atual em pacientes com diabetes
- Comportamento nutricional em adolescentes na área rural de Tunis, teste EDI I
- Comportamento nutricional, consumo e teste EDBQ com estudantes

Colaboração de pesquisa com a Pesquisa de Epidemiologia Nutricional (PEN)
INSERM/INRA/CNAM/Université-Paris13 Bobigny-França

- Composição do corpo: antropometria e bioimpedância
 - Riscos nutricionais precoces e tardios
 - Reação de adiposidade e trajetórias de crescimento
- Atividades de ensino: Estatísticas, Nutrição, Saúde Pública

Sandrine Péneau



Professora Associada

Universidade de Paris 13, Equipe de Pesquisa em Epidemiologia Nutricional (EREN), Centro de Pesquisa em Epidemiologia e Estatísticas de Sorbonne Cidade de Paris (EREN), Inserm (U1153), Inra(U1125), Cnam, COMUE Sorbonne Paris Cité, F-93017 Bobigny, França
s.peneau@eren.smbh.univ-paris13.fr

Sandrine Peneau é Professora Associada de Nutrição na Universidade 13 de Paris e Pesquisadora Associada na Equipe de Pesquisa de Epidemiologia Nutricional do EREN desde 2009. Foi treinada em nutrição, ciência do consumo e saúde pública e focou o seu trabalho I.nos primeiros anos de vida determinantes da obesidade em particular sobre a nutrição e crescimento durante a infância e as consequências na fase adulta, e II. determinantes psicológicos do comportamento alimentar e em particular em alimentação emocional, limitação cognitiva, alimentação intuitiva, atenção, e preferências temporárias. Contribuiu para diversos estudos, incluindo os grupos de Nutrição e Saúde. Publicou cerca de 50 artigos revisados nos principais jornais internacionais.

~ Como Usar Este Artigo ~

Você é livre para **usar, compartilhar e copiar o conteúdo** citando o artigo seguinte:

Rolland-Cachera, MF, Akrou, M, Péneau S (2015). História e Significado do Índice da Massa Corporal. Interesses de Outras Medidas Antropométricas. . Em M.L. Frelut (Ed.), The ECOG's eBook on Child and Adolescent Obesity. Retirado de ebook.ecog-obesity.eu

Certifique-se de **dar crédito apropriado** quando usar este conteúdo. Por favor, visite o link para maiores informações: ebook.obesity.eu/terms-use/summary/

~ Palavras Finais ~

Obrigado por ler este artigo.

Se você achou este artigo útil, por favor compartilhe com alguém que possa se interessar. Certifique-se de visitar o link abaixo para ler e baixar mais artigos sobre assuntos relacionados à obesidade infantil: ebook.ecog-obesity.eu