

São Paulo — Rua Tesuino Pascoal, 30

Tels.: (11) 2858-8750

Fax: (11) 2858-8766

E-mail: atheneu@atheneu.com.br

Rio de Janeiro — Rua Bambina, 74

Tel.: (21) 3094-1295

Fax: (21) 3094-1284

E-mail: atheneu@atheneu.com.br

Belo Horizonte — Rua Domingos Vieira, 319 — Conj. 1.104

CAPA: Paulo Verardo

PRODUÇÃO EDITORIAL/DIACRAMAÇÃO: Fernando Palermo

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Puericultura : conquista da saúde da criança e do adolescente/
editor José Hugo de Lins Pessoa. -- 1. ed. -- São Paulo: Editora
Atheneu, 2013.

Bibliografia

Vários colaboradores

ISBN 978-85-388-0359-1

1. Adolescentes - Saúde 2. Crianças - Saúde 3. Pediatría

4. Prática pediátrica 5. Puericultura I. Pessoa, José Hugo de Lins.

13-02360

CDD-618.92

NLM-W5-200

Índices para catálogo sistemático:

1. Pediatría : Práticas : Medicina 618.92

2. Práticas pediátricas : Medicina 618.92

PESSOA, J. H. L.

Puericultura — Conquista da Saúde da Criança e do Adolescente.

Direitos reservados à EDITORA ATHENEU — São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, 2013.

Alexandre Massashi Hirata

Médico Pediatra e Hebiatra. Professor Afiliado da Disciplina de Hebiatria,
Departamento de Pediatría da Faculdade de Medicina do ABC (FMABC),
Santo André/SP.

Ana Lucia de Sá Pinto

Médica Assistente da Disciplina de Reumatologia da Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo (FMUSP). Pediatra e Médica do Esporte do Ambulatório de
Medicina Esportiva do Hospital das Clínicas da FMUSP. Coordenadora dos Projetos de
Pesquisa do Laboratório de Avaliação e Condicionamento Físico em Reumatologia.

Angélica Maria Bicudo Zeferino

Professora-Associada do Departamento de Pediatría
Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

Bruno Gualano

Professor da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo (USP).
Coordenador do Laboratório de Nutrição e Metabolismo Aplicados à Atividade Motora.
Pesquisador do Laboratório de Avaliação e Condicionamento Físico em Reumatologia.

Carlos Alberto Feldens

Especialista em Odontopediatría. Mestre em Saúde Coletiva. Doutor em Epidemiologia.
Professor de Graduação e do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da
Universidade Luterana do Brasil (ULBRA).

Claudio Leone

Professor Titular do Departamento de Saúde Materno-Infantil da Faculdade de Saúde
Pública da Universidade de São Paulo (USP). Professor Doutor em Pediatría e Professor
Livre-Docente de Pediatría Preventiva e Social pelo Departamento de Pediatría da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP). Ex-Professor-
Associado do Departamento de Pediatría da FMUSP.

Claudio Santilli

Doutor em Ortopedia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo.
Sênior do Grupo de Ortopedia Pediátrica da Santa Casa de São Paulo.
Professor Adjunto da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo.

68. Prentice A. The influence of maternal parity on breast milk composition. In: Scaub J. Composition and physiological properties of human milk. Amsterdam: Elsevier; 1985; p. 309-319.
69. Proff J, Cambic-Hargov AJ, Tittle KO, Pietz K, Stark AR. Delayed pediatric office follow-up of newborns after birth hospitalization. *Pediatrics* 2009;124(2):548-554.
70. Promoting and Supporting Breastfeeding: The Special Role of Maternity Services, a Joint WHO/Unicef Statement Published by the World Health Organization. 1989.
71. Quigley MA, Kelly YI, Sacker A. Breastfeeding and hospitalization for Diarrheal and Respiratory Infection in the United Kingdom Millennium Cohort Study. *Pediatrics* 2007; 119(4):837-842.
72. Ramsay DT, Kent JC, Hartmann RA, Hartman PE. Anatomy of the lactating human breast redefined with ultrasound imaging. *J Anat* 2005;206(6):525-534.
73. Ramos CV, Almeida JAG. Apegados maternos para o desmame: estudo qualitativo. *J Pediatr* 2003; 79:385-390.
74. Robertson E, Grace S, Wallington T, Stewart DE. Antenatal risk factors for postpartum depression: a synthesis of recent literature. *Gen Hosp Psychiatry* 2004; 26:289-295.
75. Rosenblatt KA, Thomas DB. Lactation and the risk of epithelial ovarian cancer. The WHO Collaborative study of Neoplasia and Steroid Contraceptives. *Int J Epidemiol* 1993;22(2):192-197.
76. Rozé J-C et al. The apparent breastfeeding paradox in very preterm infants: relationship between breastfeeding, early weight gain and neurodevelopment based on results from two cohorts, ENPAGE and LIFE.
77. Sanchez MTC. Manejo clínico das disfunções orais na amamentação. *J Pediatr* 80(5 Supl):S155-S162. 2004.
78. Schaller JP, Kuchlan MJ, Thomas DL, Cordle CT, Winship TR et al. Effect of dietary ribonucleotides on infant immune status. Part I: Humoral responses. *Pediatr Res* 2004;56:883-90.
79. Sociedade Brasileira de Pediatria. Campanha licença maternidade 6 meses é melhor. http://www.sbp.com.br/show_item2.cfm?id_categoria=17&id_detalle=1604&tipo=D (access: 30 jan. 2010).
80. Soldi A, Tonello P, Veralda A, Bertino E. Neonatal jaundice and human milk. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2011;24(Suppl 1):85-87.
81. Strathern L, Mamun AA, Najman JM, O'Callaghan MJ. Does breastfeeding protect against substantiated child abuse and neglect? A 15-year cohort study. *Pediatrics* 2009;123(2):483-493.
82. Venancio SJ, Escuder MML, Kirioko P. Freqüência e determinantes do aleitamento materno em municípios do Estado de São Paulo. *Rev Saude Publica* 2002;36:313-318.
83. Vermeiren MM, Bagdanowski T, Brinkmann B, Joseph G, Yucesan K et al. Does breastfeeding reduce risk of sudden infant death syndrome? *Pediatrics* 2009;123(3):e406-410.
84. Veronen B. Breast feeding: Reasons for giving up and transient lactational crises. *Acta Paediatr* 1982;71:449.
85. Victora CG, Tomasi E, Olinto MT, Barros FC. Use of pacifiers and breastfeeding duration. *Lancet* 1993;341:404-406.
86. Victora CG, Behague DJ, Barros FC, Olinto MT, Weiderpass E. Pacifier use and short breastfeeding duration: cause, consequence or coincidence? *Pediatrics* 1997;99:445-453.
87. Vohr BR, Poindexter BB, Dusick AM et al. Persistent beneficial effects of breast milk ingested in neonatal intensive care unit on outcomes of extremely low birthweight infants at 30 months of age. *Pediatrics* 2007;120:e953-959.
88. Walker JWD. La recuperación de la lactancia materna. *Bol Med Hosp Infant* 1979;26:1147-1152.
89. Warshaw K, Campbell SH, Gill SL, Dodgson JE, Abiona TC et al. Clinical lactation practice: 20 years of Evidence. *J Hum Lact* 2005;21(3):245-258.
90. Wiberg B, Humble K, de Chateau P. Long-term effect on mother-infant behavior of extra contact during the first hour post-partum - follow-up at three years. *Scand J Soc Med* 1989;17:181-91.
91. Williams HG. 'And not a drop to drink' - why water is harmful for newborns. *Breastfeed Rev* 2006;14(2):5-9.
92. WHO/Unicef. Ten Steps to Successful Breastfeeding. Protecting, Promoting, and Supporting Breastfeeding. Geneva: World Health Organization. Global strategy for infant and young child feeding. Fifty-Fourth World Health Assembly. Geneva: World Health Organization; 2003.
93. Worthington-Roberts BJ. Lactação e leite humano: considerações nutricionais. In: Worthington-Roberts BJ, Vermeersch J, Williams SR. Nutrição na gravidez e lactação. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, pp. 187-240, 1988.
94. Zaban A, Taheri F, Chahkandi T, Sharifzadeh G, Khorooshadizadeh M. Antioxidant and radical scavenging activity of human Colostrum, Transitional and mature milk. *J Clin Biochem Nutr* 2009;45:150-154.



Capítulo 13

Avaliação do Crescimento

Cláudio Leone

Avaliar o crescimento é parte integrante da rotina de atendimento de todas as crianças e adolescentes. Seu objetivo é contribuir para a promoção e a proteção do indivíduo, de maneira a que ao alcançar a idade adulta o mesmo possa estar expressando plenamente seu potencial.

O ser humano adulto é o resultado de um conjunto de transformações que, a partir de uma única célula inicial, se somam progressivamente de modo a resultar em um organismo multicelular complexo que ao atingir a maturidade tem autonomia para viver e se reproduzir.

Esse processo contínuo de modificações que o ser humano apresenta a partir do momento da fecundação do óvulo em biologia humana é denominado *desenvolvimento* e, em média, nos seres humanos dura até os 20 anos de idade.¹

O processo de desenvolvimento envolve dois componentes: um de modificações funcionais e outro de modificações físicas que, apesar de passíveis de distinção para fins de avaliação e análise, são perfeitamente integrados, interdependentes e se processam de maneira simultânea.¹

O componente funcional denominado *maturação* ou *desenvolvimento biopsíquico-social*, corresponde à aquisição ou ao aperfeiçoamento de funções e de capacidades que levam o indivíduo a ter condições de realizar tarefas de complexidade progressivamente crescente. Isso, tanto no seu meio interno, na regulação de funções celulares, quanto nas relações com o meio que o cerca.

O processo de modificações físicas, que compreende o aumento de tamanho, a modificação da forma e das proporções do corpo, é denominado *crecimento*. Ele é basicamente resultante de três fenômenos: a multiplicação celular (hiperplasia), que aumenta o número de células que constituem o corpo, o aumento do tamanho das células (hipertrofia) e o aumento do interstício.¹

Esse processo, de crescimento e maturação, é determinado por um componente intrínseco do indivíduo, herança de seus ancestrais e, mais diretamente, dos seus progenitores, e depende da capacidade de todas as células, tecidos e órgãos responderem adequadamente a esses determinantes genéticos para se expressar conforme o potencial geneticamente determinado.

Entretanto, o resultado final da expressão desse componente genético depende da sua interação com uma ampla gama de fatores presentes no ambiente em que as modificações do indivíduo vão se

processando. Assim, a sua plena expressão só irá ocorrer se tudo for completamente adequado, fato que é praticamente impossível de ocorrer no ambiente imediato de vida do indivíduo e na natureza como um todo, sobre cujos incontáveis fatores é praticamente inviável que a sociedade tenha um completo controle.

Como consequência, pelos múltiplos fatores envolvidos, a promoção e a proteção desse processo de crescimento e maturação são, ou deveriam ser, atribuição de todos os setores da sociedade organizada², que, além do mais, para obter resultados satisfatórios deveriam atuar de fato de maneira integrada.

Na nossa sociedade a função de avaliação do processo de crescimento e maturação das crianças e dos adolescentes, pressuposto necessário para a sua promoção e proteção, é atribuição do setor de saúde, envolvendo, assim, todos os profissionais de saúde que dão assistência a essas faixas etárias e, em particular, do pediatra.

Segundo Tanner, citado por Jordán³, a avaliação sistemática e periódica do crescimento da criança ou do adolescente pode contribuir para o diagnóstico, não só dos problemas específicos do crescimento (genéticos, endócrinos, etc.), mas também de outros problemas capazes de comprometê-lo, particularmente os distúrbios nutricionais e as doenças crônicas.

A avaliação do crescimento de um indivíduo também sinaliza em que ambiente e a que condições de vida ele está submetido, ou seja, as condições de bem-estar que a sociedade lhe permite desfrutar, capazes ou não de satisfazer suas necessidades básicas enquanto ser humano.

No âmbito coletivo, o somatório das avaliações individuais de crescimento contribui também para o diagnóstico das condições de bem-estar que uma determinada comunidade ou população como um todo desfruta, além de permitir a comparação de sua evolução ao longo do tempo⁴.

Por todas essas razões, avaliar o crescimento de uma criança ou adolescente não se restringe a uma simples tomada de medidas corpóreas, como inicialmente poderia parecer, mas envolve a totalidade do atendimento prestado à criança, sadia ou doente.

Avaliar, promover e proteger o crescimento implica em se tentar identificar todos os fatores que eventualmente já o agravam, além dos de potencial risco, cuja influência negativa possa ser eliminada ou, na pior das hipóteses, atenuada.

No atendimento, a anamnese é importante instrumento para identificar e caracterizar em detalhes a presença e a exposição a determinantes de risco para o crescimento de um indivíduo, entre os quais merecem destaque:

- as condições de gestação, parto e nascimento;
- a própria história de crescimento, desde o nascimento, incluindo idade gestacional, peso e comprimento ao nascer;
- a história do desenvolvimento neuropsicomotor;
- a história alimentar, incluindo o aleitamento materno, o processo de introdução de outros alimentos, o padrão alimentar habitual (tipo, quantidade e frequência dos principais alimentos), crenças, tabus e restrições alimentares;
- a pesquisa de sintomas de doenças que direta ou indiretamente possam comprometer o processo de crescimento;
- o passado mórbido da criança;
- a utilização de medicamentos;
- as condições socioeconômicas e culturais da família, incluindo a dinâmica das relações familiares e os hábitos de vida, acesso a recursos de apoio social e de saúde;
- o ambiente físico de vida: salubridade do domicílio, saneamento básico, presença de promiscuidade, riscos de acidentes;

- os antecedentes familiares, incluindo a morbidade e particularmente em parentes mais próximos a existência de alterações de crescimento e/ou desenvolvimento; doenças mentais, uso de drogas, presença de maus-tratos, negligência.

Por sua vez, o exame físico, para a avaliação do crescimento, deve ser focado em dois conjuntos de informações:

- a busca cuidadosa de sinais e alterações físicas, no exame físico geral e especial, que possam estar associados a doenças, em geral crônicas, que podem comprometer também o crescimento da criança ou do adolescente, (digestivas, cardíacas, respiratórias, renais, etc.), ou o encontro de sinais de doenças específicas do processo de crescimento (fácies, dismorfismos, desenvolvimento puberal e alterações esqueléticas);
- a antropometria, ou seja, tomada das medidas corpóreas, que em conjunto com as etapas anteriores passa a ser de fundamental importância na elaboração do diagnóstico de crescimento da criança e do adolescente.

Antropometria

Por ser o componente físico do processo de maturação, o crescimento pode ser avaliado de forma objetiva e relativamente simples, pois as mudanças das dimensões corpóreas são mensuráveis de maneira precisa, em centímetros, gramas ou quilos, como se faz com a estatura, o peso, a circunferência craniana, e assim por diante.

Essa execução relativamente simples e fácil, no entanto, não deve ser motivo para uma menção feita de maneira menos cuidadosa, sem respeitar as normas técnicas preconizadas para a sua realização, ou utilizando instrumentos inadequados. Resultados pouco acurados podem induzir a uma interpretação errônea do que vem acontecendo com o crescimento daquela criança ou adolescente.

Se o crescimento é fácil de ser medido, a interpretação dos resultados obtidos é mais complexa, pois deve considerar, além da antropometria, toda a gama de fatores capazes de influenciá-lo.

Diagnosticar o crescimento de uma criança ou de um adolescente como sendo muito provavelmente normal significa analisar o seu potencial genético de crescimento e, ao mesmo tempo, estimar a possível influência dos múltiplos fatores ambientais a que eles estão expostos. Mesmo tentando estimar o potencial de crescimento de um indivíduo a partir de seus genitores (ou até de seus avós) o diagnóstico de absoluta normalidade é algo inviável, pois também é impossível avaliar de maneira precisa e individualizada a real influência que os fatores ambientais exercem sobre cada criança ou adolescente.

A alimentação, no conjunto das condições de vida e de ambiente como um todo, é certamente um dos fatores mais relevantes para a promoção do bom crescimento e a avaliação de sua adequação é passível de ser realizada com alguma precisão, o que é muito mais difícil de fazer quando se trata dos demais aspectos de vida relacionados com o crescimento. Muitas vezes, alguns são de avaliação bem subjetiva (como os fatores culturais, os afetos, a estimulação, o grau de atividade física, etc.) enquanto outros têm um risco estimado muito mais coletivo (epidemiológico) do que individual, como é o caso, por exemplo, do saneamento e da salubridade do ambiente. Além desses, muitas vezes há a influência de outros fatores de risco, nem sempre facilmente identificáveis, que, no entanto, podem estar presentes no dia a dia da vida da criança^{4,5}.

Embora possa parecer que o crescimento ocorra de forma homogênea até a maturidade, a verdade é que o mesmo se processa por etapas perfeitamente distintas. Em cada uma dessas etapas a velocidade e a intensidade do processo se modificam e, além disso, afetam mais intensamente

determinadas características corpóreas e/ou órgãos, e não o organismo como um todo, inclusive em função do sexo e da idade.

Apesar dessa variabilidade, o que viabiliza a tarefa da avaliação é que o processo de crescimento, em condições adequadas, se manifesta sempre numa determinada ordem, ao longo do tempo, numa mesma sequência de mudanças, em todos os indivíduos normais⁵. Entretanto, apesar da sequência ser sempre a mesma, o momento (idade) em que cada alteração de velocidade se instala e a intensidade da mudança e a sua duração variam em função do potencial genético de cada indivíduo e do ambiente em que o mesmo está imerso⁶.

O grande número de fatores capazes de influenciar o crescimento, aqui citados de maneira muito resumida, bem como a ampla gama de suas variações, faz com que crianças ou adolescentes normais, mesmo sendo de mesmo sexo e idade, possam apresentar dimensões corpóreas bastante diferentes.

Em consequência de todos esses fatos, uma avaliação adequada só poderá ser feita se o avaliador tiver um bom conhecimento de como se processa o crescimento dos indivíduos de acordo com a sua idade e o sexo.

Infelizmente, não se dispõe ainda de instrumentos capazes de medir de maneira adequada o grau de influência exercida de fato por todos estes fatores sobre cada indivíduo. Sendo assim, a avaliação dos dados antropométricos só poderá ser feita por comparação com seus pares, isto é, com os valores e a variabilidade que esses parâmetros têm em indivíduos saudáveis de mesmo sexo e idade, utilizando-se os denominados referenciais de crescimento.

Referenciais de Crescimento

Referencial de crescimento é um conjunto de valores de medidas corpóreas (como peso, estatura, circunferência craniana, índice de massa corporal, entre outras), tidas como normais e obtidas a partir de indivíduos saudáveis, agrupadas e ordenadas por sexo e idade.

Curvas de crescimento é a denominação habitualmente dada aos gráficos de crescimento de crianças e adolescentes, utilizados na rotina assistencial, elaborados a partir dos valores de um referencial.

Além da variabilidade observada nos valores antropométricos em cada idade, os gráficos descrevem, para cada sexo, a tendência de evolução desses valores ao longo do tempo, isto é, em função da idade.^{7,8}

Como consequência, os gráficos de crescimento podem ser utilizados no atendimento de crianças e adolescentes com duas finalidades básicas:

- analisar a normalidade ou não de seu processo de crescimento e,
- contribuir para o diagnóstico de seu estado nutricional, bem como acompanhar a evolução do mesmo.

Para tanto, as medidas de peso, estatura, etc. de uma criança ou de um adolescente são comparadas às dos seus pares, para verificar em que posição suas medidas se situam em relação à faixa de variação de valores admitidos como normais para o seu grupo de sexo e idade.

Inicialmente, localizar sua posição no gráfico, após o que se passa a acompanhar sua evolução com a idade para verificar se a mesma segue a tendência de crescimento das crianças de porte físico semelhante ou se dela se afasta, para mais ou para menos, indicando uma velocidade de crescimento superior ou inferior à do grupo em que a criança se insere⁷.

Sendo o crescimento um processo determinado por um amplo leque de fatores, entre os quais se destaca por sua importância a nutrição, as alterações dos parâmetros antropométricos ou da tendência de crescimento são sinais úteis para a elaboração também do diagnóstico de problemas nutricionais⁹.

Gráficos de Crescimento

O conhecimento prévio de como são (ou foram) elaboradas as curvas de crescimento é um ponto importante para que a interpretação dos resultados obtidos nas avaliações de parâmetros antropométricos possa ser feita de maneira correta^{7,8}.

Os gráficos de crescimento são elaborados (ou deveriam ser) a partir de estudos de levantamento de dados de amostras de grupos populacionais. Em geral, as amostras utilizadas são representativas de populações específicas, como cidades, regiões, países, cujos resultados não podem ser generalizados de maneira indiscriminada.

Em algumas situações, não raras, por limitações de recursos ou por dificuldades operacionais intrínsecas, os pesquisadores acabam tendo de recorrer ao que se denomina amostra de conveniência.

Esse tipo de amostra, de conveniência, é a única amostra possível de ser obtida em algumas circunstâncias e normalmente representa apenas o próprio grupo de indivíduos avaliado; apesar disso, muitas vezes acaba sendo utilizada como referencial. Entretanto, deve-se ter em mente que essa sua utilização de uma maneira mais generalizada precisa ser feita com muito cuidado, pois pode produzir algumas distorções importantes no momento de avaliar uma criança ou um adolescente proveniente de outra população.

Abstrair da questão da amostra, metodologicamente as pesquisas de dados de crescimento podem ser realizadas na forma de estudos longitudinais ou transversais.

Os estudos longitudinais são os que acompanham um mesmo grupo de crianças (que se mantêm saudáveis) do nascimento até os 20 anos de idade, reavaliando suas medidas corpóreas a intervalos regulares de tempo.

Por acompanhar sempre os mesmos indivíduos esses estudos resultam em curvas de crescimento bastante homogêneas, com uma menor dispersão dos valores ao redor das medidas de tendência central: média e mediana. Como consequência, os estudos longitudinais descrevem bem a velocidade de crescimento, mas refletem menos a variabilidade populacional dos parâmetros em cada idade, pois, durante o acompanhamento, as características de vida e de ambiente tendem a ser mais constantes ou a sofrer mudanças bastante semelhantes entre os sujeitos que compõem a amostra. O maior inconveniente dos estudos longitudinais é o longo tempo de seguimento, 20 anos, necessário para produzir a curva de crescimento completa.

Por sua vez, os estudos transversais são realizados de maneira a medir num sistema tipo múltiplo, como se fosse tudo ao mesmo tempo, um grande número de amostras de indivíduos saudáveis, agrupados por sexo e idade. Assim, diferentemente do longitudinal, o estudo transversal reúne um conjunto de sujeitos diferentes para cada grupo de sexo e idade avaliado. Exatamente por não serem os mesmos indivíduos mensurados em cada idade, os resultados mostrarão uma maior dispersão de valores ao redor da média, mais compatível com as variações das características ambientais normalmente existentes. Por outro lado, essa menor homogeneidade dos dados produzirá curvas de tendência de crescimento um pouco diferentes das resultantes de estudos de acompanhamento longitudinal.

Após a coleta, os dados são tratados de maneira semelhante, independentemente de serem longitudinais ou transversais. Os valores são submetidos a uma interpolação matemática de modo a

desenvolver modelos e equações que permitam estimar os valores para as idades compreendidas no intervalo de tempo existente entre os momentos (idades) em que as medidas foram realizadas⁸.

Finalmente, os gráficos com as curvas de crescimento são elaborados com os dados obtidos a partir das equações de interpolação. Todos os valores para todas as idades são recalculados de modo a estimar os valores que melhor se ajustem aos realmente observados.

Esses procedimentos servem também para suavizar as irregularidades produzidas pelas diferenças de variações existentes intra e entre as amostras de medidas, de modo a produzir curvas bastante regulares e estáveis, mesmo no caso dos estudos transversais.

O objetivo é que as curvas reproduzam com bastante aproximação a distribuição e a tendência de evolução dos valores das medidas corporais de indivíduos normais de diferentes portes físicos, desde os mais miúdos, quase microscópicos, até os maiores em cada idade.

Esses tipos de estudos na verdade são um "tratado momentâneo" do padrão de crescimento dos indivíduos avaliados, que, no entanto, poderá ser utilizado, não como padrão, mas como um referencial de crescimento, com o qual outros indivíduos ou populações poderão ser comparados.

Após o processamento, os resultados são disponibilizados sob a forma de gráficos (curvas) de crescimento, mais práticos para a utilização no dia a dia, principalmente na prática clínica, ou de tabelas⁹.

Percentis e Escores Z

Após o tratamento matemático dos dados, os valores estimados podem ser apresentados nos gráficos ou tabelas classificados de duas maneiras diferentes: em percentil ou em escore Z.

Percentil

A classificação em percentil nada mais é do que a representação dos valores de referência hierarquizados de maneira crescente¹⁰.

A Figura 13.1 ilustra a distribuição de uma amostra ordenada de indivíduos. Se os mesmos fossem alinhados horizontalmente do menor para o maior (peso, estatura, etc.) e os que apresentassem valores muito semelhantes fossem colocados verticalmente um atrás do outro, obteríamos uma figura em forma de sino, simétrica quanto à distribuição, dos valores. Esse formato da figura é o da denominada curva de Gauss, ou curva normal, modelo que permite calcular os valores daquele parâmetro antropométrico que delimitam determinadas porcentagens (proporções) da amostra, e que são denominados percentis.

Ainda na Figura 13.1, se observa ainda que é possível calcular a média de qualquer medida corpórea entre os dois indivíduos alinhados centralmente na figura e assim determinar um valor (representado pela linha vertical pontilhada) que separa a amostra em dois grupos de igual tamanho, correspondentes a 50% da amostra cada. Esse valor recebe a denominação mediana ou percentil 50 e pode ser calculado para qualquer amostra de indivíduos de mesmo sexo e idade.

Assim, se uma criança, por exemplo, tiver uma estatura igual a esse valor do percentil 50, significará que metade das crianças de mesmo sexo e idade é mais baixa do que ela e que a outra metade tem estatura maior.

Na Figura 13.2, supondo que represente 60 indivíduos de uma amostra ordenada hierarquicamente pelo peso, podemos observar que é possível determinar o valor que delimita os seis indivíduos mais pesados (10% da amostra), no extremo direito da figura, ou os três mais magros (5% da amostra) no extremo esquerdo da figura. Esses são os valores, calculados a partir da amostra, que correspondem, respectivamente, ao percentil 90 e ao percentil 5.

Percentis

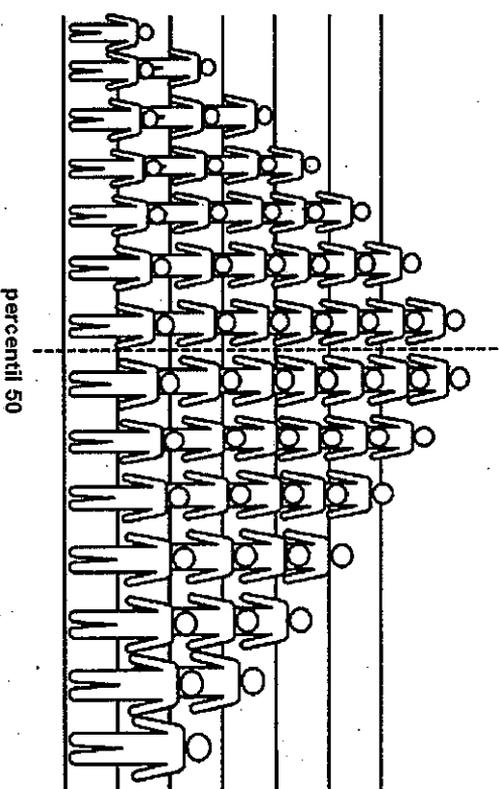


FIGURA 13.1 - Distribuição de uma amostra de indivíduos saudáveis de mesmo sexo e idade, hierarquizada por um parâmetro antropométrico, para figurar uma possível distribuição em percentis.

Percentis

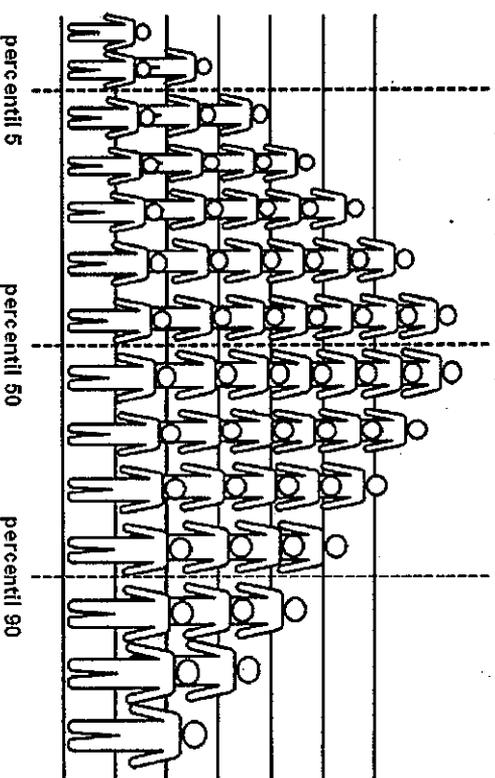


FIGURA 13.2 - Distribuição de uma amostra de indivíduos saudáveis de mesmo sexo e idade, hierarquizada por um parâmetro antropométrico, para demonstrar o posicionamento dos percentis 5 e 90, além da mediana do grupo.

n=60

Assim, percebe-se que com amostras suficientemente grandes é possível determinar quantos pontos de corte forem necessários, como, por exemplo, o ponto que separa os 15% mais baixos (percentil 15), os 25% mais altos (percentil 75) ou os 5% mais gordos (percentil 95) ou ainda os 3% mais magros (percentil 5), e assim por diante.

A classificação em percentil intuitivamente traz embuída a noção de risco, pois como se observa pela Figura 13.2, quanto mais próximo dos extremos da distribuição for o valor observado numa criança ou num adolescente, menos frequentes são os indivíduos normais portadores daquele valor. Claro está que isso não significa que o valor é obrigatoriamente anormal, mas indica que apesar de poder ser normal, esta probabilidade pode ser pequena.

Escore Z

A classificação dos valores observados em escores Z é um modo de localizar quão distante da média (ou da mediana) de seu grupo de idade e sexo se situa a medida de uma criança. Claro está que isso vale para qualquer parâmetro antropométrico, quer seja peso, estatura, índice de massa corpórea (IMC), etc. O escore Z corresponde a quanto o valor observado se afasta da média, distância essa medida em desvios padrão acima ou abaixo da mesma.¹⁰

Para isso, os referenciais de crescimento apresentam sempre as médias ou medianas, bem como os desvios-padrão, específicos de cada grupo de idade e sexo.

Assim, a partir da média ou mediana e do desvio-padrão pode-se calcular o escore Z de uma criança ou de um adolescente, qualquer que seja o parâmetro antropométrico considerado. Para tanto, basta subtrair o valor da média (ou mediana), correspondente ao seu grupo de idade e sexo, do valor que a criança ou o adolescente apresenta, dividindo-se depois a diferença pelo valor do desvio-padrão também específico do grupo.

O Quadro 13.1 exemplifica o cálculo de um escore Z peso de uma criança de cinco anos de idade.

Quadro 13.1

Exemplo de Cálculo de Escore Z

- Menino com 5 anos de idade e pesando: 17 kg
- Média de peso desse grupo de idade do sexo masculino: 16,3 kg
- Desvio padrão desse grupo de idade do sexo masculino: 2,4 kg
- Portanto, o escore Z de peso desse menino será:

$$Z = (17 \text{ kg} - 16,3) / 2,4 = 0,92 / 2,4 = 0,38$$

Por analogia com a distribuição já descrita na curva de Gauss, é compreensível que quanto mais afastado da média, em escores Z, for um valor observado, menor será a sua probabilidade de ser normal. Entretanto, a magnitude do risco de eventualmente estar fora da normalidade é menos intuitivamente percebida do que quando se utiliza a classificação em percentil.

Com o escore Z a percepção exata do risco pode demandar cálculos adicionais, ou então a avaliação aproximada que se pode obter utilizando uma curva de Gauss em que percentis e escores Z estejam representados. Como mostra a Figura 13.3, na curva de Gauss há uma correspondência entre valores de escore Z e de percentil.

Graficamente, a curva de Gauss permite ainda, mesmo que de maneira aproximada, avaliar a frequência com que um determinado escore Z é observado na população, algo que, no entanto, não é muito prático para ser utilizado na rotina assistencial.

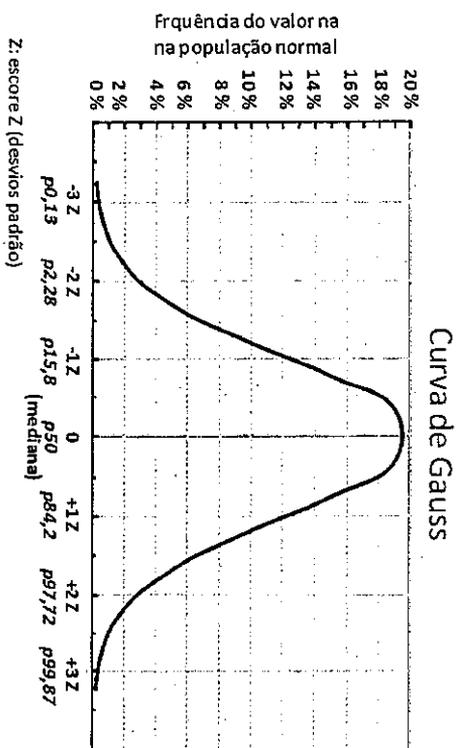


FIGURA 13.3 - Representação gráfica da distribuição de uma amostra de indivíduos saudáveis de mesmo sexo e idade, hierarquizada por um parâmetro antropométrico, para demonstrar o posicionamento de alguns valores de escore Z em relação à média, bem como o percentil correspondente.

Apesar dessas dificuldades, por se tratar de um modelo matemático, aritmeticamente tratável, o escore Z tem utilidade em pesquisas, quando o objetivo é comparar, além de prevalências, as distribuições de parâmetros antropométricos entre diferentes populações ou comunidades ou a evolução destes numa mesma população ao longo do tempo.

Curvas de Crescimento

Há mais de 50 anos as curvas de crescimento têm sido utilizadas para avaliar rotineiramente o crescimento e o estado nutricional de crianças e, anos depois, também de adolescentes. Embora a maioria dessas curvas tenha sido criada para avaliar populações de determinados países ou regiões, outros países também passaram a utilizá-las como referência, já que não contavam com dados de suas próprias populações.

O referencial provavelmente mais famoso e internacionalmente muito utilizado é o das denominadas curvas de Tanner, publicadas em 1966^{11,12}, que tinham como base dados de crescimento de crianças e adolescentes ingleses. Posteriormente surgiram outras curvas como a do National Center for Health Statistics (NCHS) dos Estados Unidos que, desde 1977¹³, quando foi criada, passou a ser muito utilizada internacionalmente, sobretudo para crianças até cinco anos de idade. Nessa época, a OMS recomendava que países que não tivessem curvas de sua própria população utilizassem as do NCHS¹⁴.

Mais ou menos na mesma época, no Brasil, Marcondes e colaboradores realizaram um estudo de crescimento de crianças e de adolescentes da Cidade de Santo André (SP) que, depois de alguns anos foi apresentado sob a forma gráfica de curvas de crescimento. Essas curvas, denominadas curvas de crescimento de Santo André Classe IV, eram embasadas nos dados das crianças e adolescentes de maior nível socioeconômico daquela cidade e foram muito utilizadas em nosso meio, sobretudo entre os pediatras¹⁴.

Também da década de 1970 é a curva cubana de crescimento, que foi realizada numa amostra representativa de crianças e adolescentes cubanos, com os melhores cuidados metodológicos

possíveis na época. Entretanto, por outros motivos, a utilização da curva cubana como referencial acabou limitada a Cuba.

Em 2000, em decorrência de problemas que vinham sendo observados com frequência quando da utilização da curva do NCHS, o Center for Diseases Control (CDC) lançou um novo conjunto de tabelas e gráficos de crescimento.¹⁵

Essas novas curvas, denominadas CDC 2000, na verdade correspondem ao aproveitamento de dados das curvas anteriores do NCHS (1977), mas substituindo os valores das crianças de menores idades pelos de uma nova amostra de crianças de baixa idade, mais recente e mais representativa da população do país como um todo.^{16,17}

Como novidade, ao lado das curvas habituais de peso, comprimento ou estatura, circunferência craniana e do braço, o CDC acrescentou uma curva de índice de massa corpórea (IMC) para indivíduos de 2 a 19 anos de vida. Além das tabelas e respectivos gráficos, o CDC também disponibilizou, para uso livre, um *software* que permite realizar a classificação de parâmetros antropométricos, tanto individualmente quanto em grupos de crianças e ou adolescentes.

Esse programa está disponível como um dos módulos, denominado Nutrition, do *software* Epi Info, versão 3.5.1, ainda distribuído gratuitamente pelo CDC (www.cdc.gov/epiinfo/script/trans-lations.aspx).

Essa curva do CDC continua sendo utilizada até hoje por muitos profissionais, inclusive pesquisadores, sobretudo nos Estados Unidos.

Curvas de Crescimento da OMS: 2006

Um conjunto de peritos convocados pela própria OMS conseguiu demonstrar para a Organização, no início da década de 1990, que um grupo significativo de crianças vinha apresentando, no primeiro de ano de vida, uma tendência de crescimento muito diferente da representada nas curvas do NCHS, curvas até então recomendadas pela própria OMS. Tratava-se de dados de grupos de crianças saudáveis recebendo aleitamento materno, cujo crescimento vinha sendo acompanhado em diversos centros de investigação, todos de reconhecida competência no campo do crescimento humano.¹⁸

Esses dados de crescimento convenceram a OMS quanto à necessidade de se realizar um novo estudo de crescimento. As premissas do estudo incluíram a obtenção de uma amostra multicêntrica internacional, a utilização de metodologias e instrumentos atualizados, a realização de um treinamento e de uma supervisão muito cuidadosos do pessoal encarregado da coleta dos dados e, a revisão do modelo utilizado no processamento e análise dos dados.

As amostras dos diversos centros deveriam atender a um padrão adequado de aleitamento materno, de acordo com o preconizado pela OMS, além de serem compostas por crianças saudáveis de ambientes e estratos socioeconômicos suficientes para permitir que houvesse um crescimento o mais adequado possível.

Metodologicamente, a OMS optou por um estudo misto: com uma primeira parte longitudinal acompanhando crianças de 0 a 24 meses, realizando mensurações a intervalos próximos, adequados à grande intensidade e rapidez que o crescimento tem nessa idade, e uma segunda parte transversal, com grupos de idade distribuídos de três em três meses, entre os 18 e 60 meses de idade, que foram avaliados.

Com relação ao aleitamento materno a decisão foi de que as crianças do estudo longitudinal, todas, deveriam estar em aleitamento materno exclusivo ou preferencial até os quatro meses de idade, após o que o aleitamento materno deveria ser mantido pelo menos até um ano de vida. Para a parte transversal do estudo exigiu-se que as todas as crianças incluídas nas amostras tivessem recebido no mínimo três meses de aleitamento materno. Obviamente, com uma dieta adequada complementando o aleitamento ou após o desmame.

O objetivo da OMS foi de produzir um referencial de crescimento adequado metodologicamente, que pudesse servir internacionalmente para avaliar e acompanhar o crescimento de crianças de zero a cinco anos de idade, período em que sabidamente a criança apresenta maior vulnerabilidade. Simultaneamente, a OMS também decidiu realizar o estudo de marcos de desenvolvimento neuropsicomotor das crianças até um ano de idade, de maneira a confeccionar um referencial que permitisse o acompanhamento também do seu desenvolvimento, na rotina de atendimento feito na base do sistema de saúde.

Por questões operacionais e de disponibilidade de recursos cinco locais foram escolhidos para integrar a amostra: Pelotas (RS, Brasil), Acra (Gana), Nova Delhi (Índia), Davis (Califórnia, EUA), Mascate (Oma) e Oslo (Noruega).

A pesquisa em si, considerando as fases de campo e análise, durou seis anos. A OMS tomou públicos os resultados em 2006, liberando os direitos autorais para a livre utilização, enquanto a equipe que coordenou a realização do estudo referendou a internacionalização de sua utilização como referencial de crescimento e de desenvolvimento.^{19,20}

Inicialmente, na ocasião do lançamento das curvas, denominadas curvas de crescimento (OMS 2006), foram disponibilizadas as tabelas e os gráficos, por sexo e até a idade de 60 meses, de:

- comprimento ou estatura;
- peso;
- índice de massa corpórea (IMC);
- circunferência braquial;
- circunferência craniana;
- dobra tricipital;
- dobra subescapular;
- acompanhados dos gráficos de peso por comprimento ou por estatura, para ambos os sexos, e do referencial dos marcos de desenvolvimento.

Pouco tempo depois a OMS disponibilizou também o *software WHO Anthro* para efetuar a transformação dos valores observados em percentil ou em escore z de crianças desta faixa de idade individualmente ou, no caso de estudos populacionais, em grupos.

Mais recentemente também foram divulgadas as tabelas de velocidade de ganho de comprimento e de peso por sexo.

Todos estes referenciais e o *software* podem ser encontrados e baixados no site: <http://www.who.int/childgrowth/en/>, sendo totalmente livre a sua utilização.

Curvas de Crescimento da OMS: 2007

Em 2007, a OMS lançou um novo conjunto de tabelas e curvas para servir como referencial de crescimento, agora para as crianças de cinco a nove anos e para os adolescentes de 10 a 19 anos de idade, de modo a complementar as curvas que havia disponibilizado em 2006.

Na verdade, as curvas (OMS 2007), são uma reconstrução das curvas de diversos estudos do NCHS. Nesse processo, os dados do NCHS foram "fundidos" com os dados das crianças de 18 a 71 meses de idade da amostra utilizada na criação da curva da OMS 2006. Depois disso, empregando a mesma metodologia estatística de suavização adotada para a confecção das curvas do ano anterior (OMS 2006), novos dados foram estimados para as tabelas e gráficos de referência de crescimento que foram criados para os escolares e os adolescentes.

O objetivo desses procedimentos era obter, particularmente para o IMC, gráficos que no extremo inferior de idade tivessem uma boa concordância com os valores das crianças de 59 meses de idade da curva OMS de 2006 e que no limite superior, nos adolescentes de 19 anos, os valores da curva fossem semelhantes aos pontos de corte (*cut off*) propostos para adultos. Para isso, além do que já foi referido, também na confecção dessas curvas foram excluídos os dados do NCHS de crianças e adolescentes muito pesados, que apresentavam valores extremamente distanciados da mediana de seu grupo de sexo e idade.^{21,22}

Assim, em 2007 a OMS lançou para livre utilização os referenciais de:

- Peso para a idade e sexo, para crianças de cinco a nove anos;
- Estatura para a idade e sexo, de cinco a 19 anos e
- IMC para a idade e sexo, de cinco a 19 anos.

Não foram criados referenciais para outros parâmetros antropométricos. Especificamente para o peso, o referencial termina aos dez anos de idade, pois a variabilidade dessa medida, dependendo da fase de amadurecimento puberal em que o indivíduo se encontra, é muito grande, o que gera maior dificuldade na sua interpretação. No entender da OMS, a avaliação da adequação do peso nos adolescentes é melhor se correlacionada à sua estatura, recomendando a utilização do IMC.

Junto com os gráficos a OMS disponibilizou também o *software WHO Anthro Plus*, para cálculo de percentil ou escore Z desses três parâmetros, utilizável tanto em indivíduos isoladamente quanto para grupos populacionais.

Tablelas, gráficos e software da OMS 2007 podem ser livremente acessados e baixados no site: <http://www.who.int/growthref/en/>.

Em consequência de todos esses cuidados, sobretudo no que tange ao aspecto multiracial da amostra estudada e aos cuidados metodológicos adotados, as curvas da OMS 2006 e 2007 podem ser consideradas como um referencial de crescimento útil para os países que não possuem referenciais próprios.

O Ministério da Saúde do Brasil adotou a utilização dessas curvas da OMS para a rotina assistencial em nosso meio, definindo, inclusive, parâmetros para a sua interpretação, também em consonância com a OMS. Os gráficos de escore Z e de percentil, traduzidos para o português, bem como os critérios de utilização, podem ser baixados diretamente do site do MS/CGPAN/SISVAN: http://nutricao.saude.gov.br/sisvan.php?contendo=curvas_cresc_oms

Mais recentemente, também o CDC dos Estados Unidos passou a recomendar a utilização dos dados da OMS, mas apenas para crianças norte-americanas até 24 meses de idade conforme pode ser visto no site: http://www.cdc.gov/growthcharts/who_charts.htm.

As características das crianças e adolescentes dos estudos da OMS permitem supor que os mesmos apresentavam um bom padrão de crescimento que, apesar de elite, pode servir como referencial (não como padrão) de crescimento para outras crianças e adolescentes.²³ Mesmo assim, é preciso ter em mente que quase certamente, quando se passa a utilizar um novo referencial, algumas crianças poderão “deixar” de serem classificadas como normais ou, ao contrário, poderão “tornar-se” normais.^{24,25}

Para superar essa dificuldade é necessário analisar criticamente os diferentes parâmetros antropométricos do novo referencial, particularmente na sua utilização prática frente a indivíduos que estão em diferentes momentos de crescimento.^{17,26}

Utilização dos Referenciais

A avaliação do crescimento pelo referencial pode ser feita de duas maneiras²⁷:

- por uma medida isolada (quando não se conhecem valores dos parâmetros daquela criança em outras idades), comparando os valores com a distribuição esperada pelo referencial para aquele sexo e idade;
- pela evolução dos valores em diferentes idades, comparando sua tendência de evolução com a tendência descrita pelo referencial.

No primeiro caso, o valor de uma medida em uma determinada idade é assinalado no gráfico, verificando-se sua exata localização dentro da possível distribuição de valores considerados normais.

A Figura 13.4 ilustra a avaliação de três crianças do sexo masculino de diferentes estaturas.

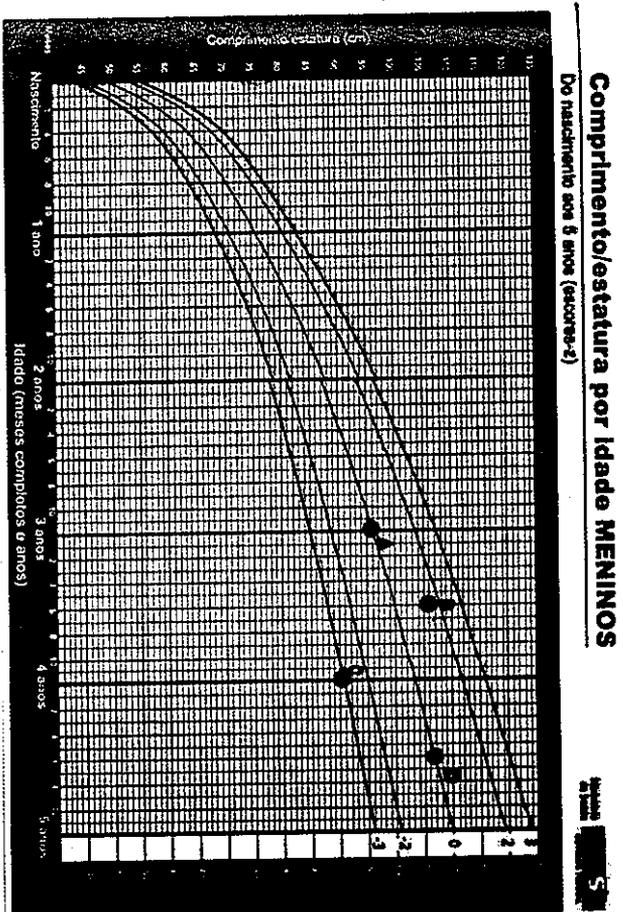


Figura 13.4 – Comprimento/estatura por idade: meninos do nascimento aos 5 anos (escore Z).

Como se observa, a Figura 13.4 apresenta na linha horizontal inferior à idade em anos e meses e nas linhas verticais laterais, valores de estatura em centímetros.

As linhas em diagonal que atravessam o gráfico de lado a lado mostram os valores dos escores Z para cada idade considerada, de maneira a permitir comparar o valor observado numa criança com a variação da estatura em seu grupo de idade.

A linha diagonal inferior corresponde ao escore Z = -3 abaixo da média, a seguinte representa o escore Z = -2 e a central o escore Z = 0 (que corresponde à mediana de estatura). A curva é simétrica, portanto as linhas acima da mediana correspondem, respectivamente, aos escores Z +2 e +3.

Na Figura 13.4 estão assinalados quatro pontos correspondentes à estatura de quatro crianças diferentes: o primeiro, ponto A, é de um menino de três anos que apresentava uma estatura de 96 centímetros. O cruzamento da linha de idade (vertical), com a da estatura (horizontal), determina o ponto marcado como A. Como se observa, o ponto está exatamente sobre a linha da média de

estatura (escore $Z = 0$), ou seja, o valor mais frequente entre os meninos de sua idade, indicando que está, muito provavelmente, com um crescimento normal.

O ponto B corresponde a um menino de três anos e meio de idade que tem 106,5 cm de estatura. O ponto é alto, bastante próximo da linha de +2 escores Z , indicando que para a sua idade 15% (aproximadamente) dos meninos são mais altos do que ele, ou, dito de outra maneira, é mais alto do que 85% dos meninos de sua idade. Mesmo assim, está dentro da faixa de maior probabilidade de ser normal.

O ponto C mostra uma criança um pouco mais velha, que tem quatro anos e uma estatura de 90,5 cm. Como se observa o ponto está sobre a linha de -3 escores Z , portanto no que pode ser considerado quase como o limite da normalidade. Admite-se que apenas 1 em 10.000 crianças pode apresentar uma estatura correspondente ao escore Z de -3 e ser normal. Indiretamente isto significa que a probabilidade desta criança estar crescendo normalmente existe, porém é muito pequena.

O ponto D é a estatura de um menino de cinco anos e meio que apresenta uma estatura de 107 cm, que corresponde exatamente à mediana (escore $Z = 0$) para seu sexo e idade. Cabe salientar que tanto a criança do ponto A quanto a do ponto D têm uma estatura equivalente, pois, independentemente dos valores absolutos (em centímetros) de estatura que possuem, ambas têm exatamente a estatura mediana esperada para a sua idade.

Esse tipo de análise gráfica vale para qualquer parâmetro, não somente estatura, e para as crianças e adolescentes de diferentes idades, desde que seja feita utilizando a curva específica de crescimento para aquele sexo, faixa etária e parâmetro.

A segunda maneira de se avaliar o crescimento, como já citado, é o acompanhamento da sua tendência de crescimento. Nessa forma, é necessário ter pelo menos três medidas consecutivas, tomadas a intervalos adequados de tempo, analisando-se graficamente se a reta que une os pontos observados apresenta, no mínimo, a mesma tendência de evolução (inclinação) que a curva de escore Z mais próxima à medida inicial da criança.

A Figura 13.5 ilustra um gráfico com as curvas de crescimento do índice de massa corporal (IMC) para crianças e adolescentes do sexo feminino. A diferença em relação à figura anterior (gráfico de estatura) é que aqui estão representadas também as curvas de evolução dos escores $Z = +1$ e -1 , consideradas importantes para o acompanhamento da evolução do IMC.

Como se observa a figura apresenta as evoluções do IMC de 4 crianças e adolescentes:

- A curva A apresenta três pontos de IMC de uma mesma adolescente, medidos respectivamente aos 11 anos, aos 12 anos e 9 meses e aos 12 anos e 6 meses. Além do ponto inicial estar muito próximo da linha que descreve a tendência evolutiva da mediana de IMC, a união dos três pontos assinalados forma uma curva com tendência praticamente idêntica à descrita para o escore $Z = 0$ (mediana) no mesmo intervalo de idade, indicando um processo de crescimento do IMC muito provavelmente normal.
- A curva B também mostra três valores de IMC de uma adolescente entre os 13 e 15 anos de idade. Apesar de a primeira medida avaliada estar próxima do limite inferior da normalidade (entre os escores $Z = -2$ e -3), unindo os pontos se evidencia uma tendência crescente, superior à da curva de -3 de escore Z , se afastando do escore $Z = -3$ e até superando o escore $Z = -2$. Isso indica uma possível recuperação de crescimento de IMC, de peso, portanto após um período de relativa magreza, o que pode ter sido uma fase normal de crescimento, em função do desenvolvimento da puberdade.
- A curva C mostra entre quatro pontos, que uma adolescente que aos 14 anos tinha um IMC praticamente normal (próximo à mediana), está aumentando seu IMC até os 17 anos numa tendência de crescimento muito superior à esperada. Isso evidencia um crescimento proporcionalmente maior do peso em relação à estatura, que se encaminha para a obesidade, ou seja, muito provavelmente anormal.

IMC por Idade MENINAS

Das 5 aos 19 anos (escore-2)

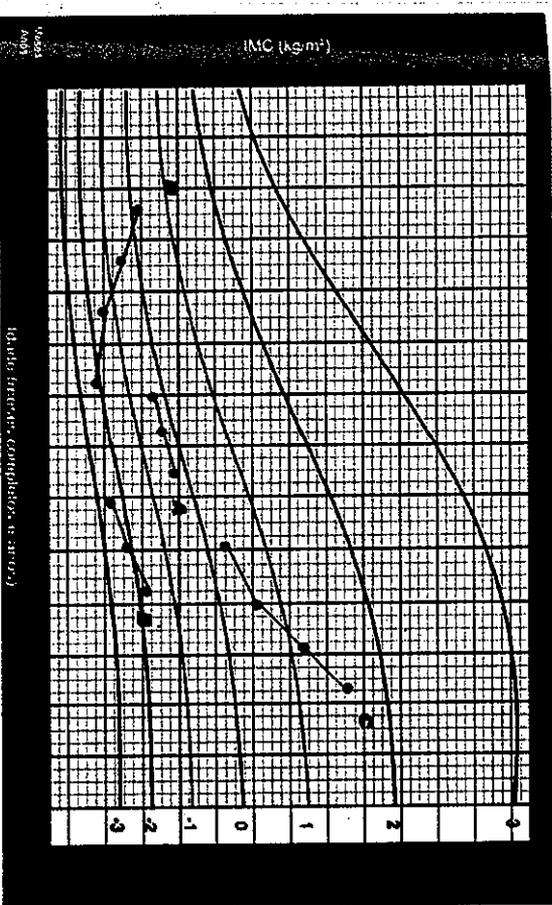


FIGURA 13.5 - IMC por idade em meninas dos 5 aos 19 anos (escore Z).

A curva D tem uma tendência de evolução inversa em relação à esperada para a mediana (escore $Z = 0$). Como se observa, trata-se de uma menina de cerca de sete anos e meio com IMC normal que, após três anos e meio, evolui para uma condição de adolescente muito emagrecida, no limite inferior da normalidade (escore $Z = -2$). Esta evolução pode estar evidenciando um crescimento de peso muito abaixo do normal para a sua faixa etária e a estrutura corporal que apresentava aos sete anos e meio.

De acordo com as normas do Ministério da Saúde para interpretação das curvas (normas aqui obviamente simplificadas e condensadas) é possível afirmar que os valores entre as curvas dos escores Z de -1 e $+1$ (equivalentes, na prática, a valores muito próximos do percentil 15 e percentil 85, respectivamente), são quase certamente valores normais e não indicam necessidade de cuidados especiais.

De modo geral, quando os valores de um parâmetro antropométrico estiverem entre -1 e -2 (percentil 15 e 3 aproximadamente) de escore Z ou entre $+1$ e $+2$ escores Z (percentil 85 e 97 aproximadamente), indicam uma situação de risco potencial de um crescimento menor ou maior do que o esperado. Isso significa apenas que há uma necessidade de uma observação um pouco mais cuidadosa do crescimento, com acompanhamento de sua evolução mais de perto, a intervalos mais curtos, feito por um profissional de saúde capacitado.

Entre escore Z de -2 e -3 (percentil 3 e 0,1), ou de $+2$ e $+3$ (percentil 97 e 99,9) o risco de uma anormalidade do crescimento é muito elevado e implica sempre na necessidade de avaliação por um profissional médico, de preferência que possua especialização em pediatria.

Acima da linha de escores Z de $+3$ (percentil 99,9) ou abaixo da de -3 (percentil 0,1) a presença de uma alteração de crescimento é quase certa, precisa seguramente de uma avaliação pediátrica seguida, muitas vezes, pelo encaminhamento a um especialista em crescimento, em endocrinologia ou, muitas vezes, em nutrição.

Em determinadas situações o déficit de crescimento apurado pelas curvas pode também ser decorrente da presença de algum outro tipo de doença que precisa ser avaliada por especialistas, como nefrologistas, gastroenterologistas, pneumologistas, geneticistas clínicos ou de outras especialidades pediátricas.

Alvo de Crescimento

Quando se avalia especificamente o crescimento em estatura, além dos critérios propostos pelo Ministério da Saúde/SISVAN e pela OMS, pode-se recorrer à determinação do alvo de crescimento.

Na prática, o alvo de crescimento é a estatura que a criança/adolescente deveria atingir ao final da adolescência em função de sua herança genética. O alvo, na verdade, corresponde à média da estatura dos seus genitores corrigida em função do sexo de quem está sendo avaliado.

Como ao atingir a idade adulta todos os diferenciais mostram que há uma diferença na mediana de estatura entre o sexo masculino e o feminino, sendo os homens 13 centímetros maiores, a estimativa do alvo de crescimento deve ser corrigida na mesma proporção. Isto, na prática, significa que se estivermos avaliando um menino, à soma da estatura do pai e da mãe devemos acrescentar 13 centímetros (que a mãe proporcionalmente tem a menos) antes de elevar a divisão por dois. No caso de uma menina, deveríamos subtrair os mesmos 13 cm (que o pai tem a mais) antes de calcular a média.

O resultado define uma estatura "média" que deveria ser alcançada ao final da adolescência por aquele paciente. Para definir o intervalo de variação desse possível alvo soma-se ou subtrai-se a média estimada dois desvios-padrão, definindo-se assim a gama de "variação" aceitável como normal para o crescimento a ser alcançado por aquela criança ou adolescente.

Finalmente, compara-se o canal em que a mesma está crescendo, a partir dos cinco anos de idade, fazendo uma projeção do mesmo para ver se aos 19 anos o canal corresponderia à variação do alvo prevista naquele caso especificamente.

A Figura 13.6 ilustra a projeção do canal de crescimento de um adolescente de 12 anos, em comparação com a altura que seria esperada que o mesmo alcançasse a partir da estatura dos pais.

Como se observa na Figura 13.6, o adolescente vinha crescendo desde os 12 anos dentro do limite de estatura considerada como normal, acima, embora próximo, de -2 escores Z.

Considerando-se que o pai tinha 181 cm de estatura e a mãe, 166, seu alvo biológico de crescimento seria igual a:

$$\text{Alvo} = \frac{181 + 166 + 13}{2} = \frac{360}{2} = 180 \text{ cm}$$

A média de 180 cm é o centro do alvo, cuja variação, em função de dois desvios-padrão, é de 12 cm para mais ou para menos, resultando um intervalo "aceitável" como sendo de crescimento "normal" que varia entre 168 e 192 cm.

Como se observa pela projeção a partir dos pontos de crescimento anteriores, ao persistirem as condições atuais, o adolescente aos 19 anos irá alcançar uma estatura de 165 cm, portanto fora do alvo, merecendo um acompanhamento mais cuidadoso de seu crescimento, inclusive com avaliações a intervalos mais curtos de tempo.

Estatura por Idade MENINOS

Dos 5 aos 19 anos (escores Z)

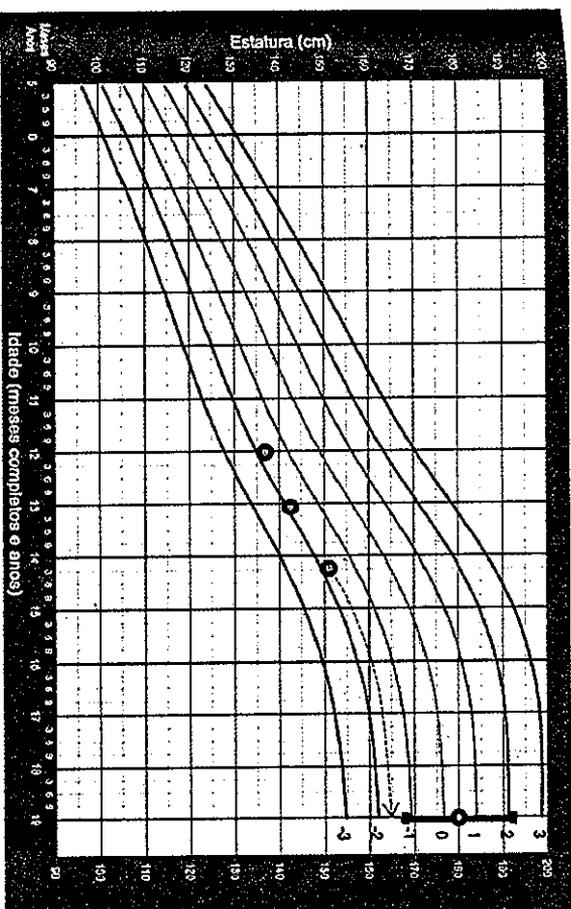


FIGURA 13.6 - Estatura por idade para meninos dos 5 aos 19 anos (escores Z).

Apenas como exemplo cabe lembrar que se esse adolescente já tiver completado seu estirão da puberdade, o prognóstico de crescimento muito provavelmente será o estimado graficamente, quase certamente abaixo de seu potencial genético e que, portanto, demandaria um ulterior aprofundamento diagnóstico, inclusive com uma avaliação por especialista.

Na situação oposta se o adolescente for um maturador puberal lento ou tardio, que ainda não tenha realizado de maneira completa seu estirão de crescimento, o seu prognóstico de crescimento será melhor, permitindo supor que aos 19 anos o mesmo atinja uma estatura final dentro da faixa de variação do alvo.

Em ambas as situações descritas poderá ser útil determinar a idade biológica (IB) do adolescente, que nada mais é do que a média da idade cronológica com a idade óssea avaliada radiologicamente. Se a IB for superior à cronológica, o prognóstico de crescimento não será bom, confirmando o descrito pelo gráfico quanto à estatura a ser alcançada ao final da adolescência, que deverá ficar aquém da projetada pela estatura dos pais.

Caso a IB seja inferior à cronológica, o prognóstico de será melhor, pois como a mesma indica a presença de uma menor maturação óssea, significa que o adolescente terá um tempo útil maior de crescimento até que suas cartilagens de crescimento se fechem. Isso faz com que melhore o seu prognóstico final de estatura, fazendo com que a mesma possivelmente se encaixe no espectro de variação de seu alvo final de crescimento.

Finalizando, é importante salientar que embora a estimativa do alvo de crescimento possa ser um recurso útil, o mesmo deve ser utilizado com muito cuidado, pois das situações podem levar a previsões de crescimento distorcidas.

A primeira ocorre quando os genitores não tiveram, ou pelo menos um deles não teve, por condições ambientais, um bom crescimento nos primeiros cinco anos de vida, apresentando, portanto,

na idade adulta um crescimento aquém de seu potencial genético. Pela fórmula, essa menor estatura leva a estimar como alvo um valor inferior ao real potencial genético de crescimento da criança ou do adolescente.

A segunda é quando há uma disparidade muito grande entre as estaturas dos genitores, não em valores absolutos, pois é sabido que há realmente uma diferença de estatura determinada pelo sexo, mas quando a estatura classificada em percentil ou em escore Z é muito dispar. Quanto maior for a diferença, mais ampla será a gama de variação possível do alvo, tornando sua determinação praticamente inútil para estimar a estatura a ser alcançada aos 19 anos pela criança ou pelo adolescente objeto da avaliação.

Referências Bibliográficas

1. Marcondes E, Sztain N, Carazza FR. Desenvolvimento físico (crescimento) e Funcional da Criança. In: Marcondes E, Vaz FAC, Ramos JLA, Okey Y (eds.) *Pediatria Básica*. Tomo 1. SARVIER, 2002. São Paulo.
2. Kohler L, Barnard K. Child health as a public health issue. In: Lindström B e Spencer N, Eds. *Social Paediatrics*. New York: Oxford University Press, 1995.
3. Jordan JR. Crescimento del niño como indicador de salud. Organización Panamericana de la Salud, Salud MaternoInfantil y atención primaria en las Américas. Publicación Científica 1984; 461:71-82.
4. Rona KJ. Growth and social factors. In: Nicolletti I, Benso L, Gilli G (eds.) *Physiological and Pathological Auxology*. Firenze: Edizioni Centro Studi Auxologici, 2004.
5. Böhles H. Nutrition and growth. In: Nicolletti I, Benso L, Gilli G (eds.) *Physiological and Pathological Auxology*. Firenze: Edizioni Centro Studi Auxologici, 2004.
6. Himes JH. Why study child growth and maturation? In: Hauspie RC, Cameron N, Molinari L (eds.) *Methods in Human Research*. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
7. WHO Expert Committee. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. WHO technical report series: 854. Geneva: World Health Organization, 1995.
8. Hauspie RC, Cameron N, Molinari L. *Methods in Human Growth Research*. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
9. Departamento Científico de Nutrologia, Sociedade Brasileira de Pediatria. Avaliação nutricional da Criança e do Adolescente: Manual de Orientação. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Pediatria, 2009.
10. Departamento Científico de Nutrologia, Sociedade Brasileira de Pediatria. Medición del cambio del estado nutricional. Ginebra: Organización Mundial de La Salud, 1983.
11. Tanner JM, Whitehouse RH, Takeristi M. Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity and weight velocity: British children, 1965, part 1. *Arch Dis Child* 1966; 41:454-471.
12. Tanner JM, Whitehouse RH, Takeristi M. Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity and weight velocity: British children, 1965, part 2. *Arch Dis Child* 1966; 41:613-635.
13. Hamill PV, Drizal TA, Johnson CL, Reed RB, Roche AF. National Center for Health Statistics - NCHS. Growth curves for children. Birth - 18 years. *Vital Health Stat* 1977; 11(165):i-iv, 1-74.
14. Marques RM, Berquo E, Yunes J, Marcondes E. Crescimento de niños brasileiros: peso y altura em relación con la edad y el sexo y la influencia de factores socioeconómicos. Publicación Científica Nº 309, Washington DC: Organización Panamericana de La Salud, 1975.
15. Ogden CL, Kuzmarnski RJ, Flegal KM, Mei Z, Guo S, et al. Centers for Disease Control and Prevention 2000 Growth Charts for the United States: Improvements to the 1977 National Center for Health Statistics Version. *Pediatrics* 2002; 109:45-60.
16. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Guo SS, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, et al. 2000 CDC Growth Charts for the United States: Methods and Development. *Vital and Health Statistics* 2002; 11(246): 3-203.
17. Soares NT. Um novo referencial antropométrico de crescimento: significados e implicações. *Rev Nutr* 2003; 16(1):93-104.
18. Garza C, de Onis M. Rationale for developing a new international growth reference. *Food Nutr Bull* 2004; 25 (1):s-5-s14.
19. de Onis M, Garza C, Veltora CG, Bhanu M, Norum KR, guest editors. The WHO Multicentre Growth Reference Study (MGRS): Rationale, planning, and implementation. *Food and Nutrition Bulletin* 2004; 25(supplement 1):S3-S84.
20. Garza C. New growth standards for the 21st century: a prescriptive approach. *Nutrition Reviews* 2006; 64(5):s55-s59.
21. Butte NR, Garza C, de Onis M. Evaluation of the feasibility of international growth standards for school-aged children and adolescents. *J Nutr* 2007; 137: 153-157.
22. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Stekman J. Development of a World Health Organization growth reference for school-aged children and adolescent. *Bull of WHO* 2007; 85:660-667.
23. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Stekman J. World Health Organization. Child growth standards based on length/height, weight and age. *Acta Paediatr*. 2006; (Suppl) 450:76-85.
24. de Onis, Onyango AW, Borghi E, Garza C, Yang H. Comparison of the World Health Organization child growth (WHO) standards and the National Center for Health Statistics/WHO international growth reference implications for health programmes. *Public Health Nutr* 2006; 9(7):943-947.
25. Departamento Científico de Nutrologia da SBP, Leone C relator. As novas curvas da Organização mundial da Saúde propostas para crianças de 0 a 5 anos de idade. Documento Científico. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Pediatria, 2008.
26. Leone C, Bertoli CJ, Schoops DO. Novas curvas de crescimento da Organização Mundial da Saúde: comparação com valores de crescimento de crianças pré-escolares das cidades de Taubaté e Santo André, São Paulo. *Rev Paul Pediatr* 2009; 27(1):40-47.
27. Roche A, Sun S. Growth screening. In: Roche A, Sun S (eds.) *Human Growth: Assessment and Interpretation*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.