

# UMA NOVA CURVA DE CRESCIMENTO PARA O SÉCULO XXI

**Cesar G. Victora**

**Cora L. Araújo**

**Universidade Federal de Pelotas, Brasil**

**Mercedes de Onis**

**Organização Mundial da Saúde, Suíça**

Avaliações do crescimento permitem conhecer o estado de bem-estar geral de crianças individualmente, de grupos de crianças, ou da comunidade onde vivem. Acompanhar adequadamente crianças desde seu nascimento permite prevenir e identificar desvios do crescimento normal e alertar sobre problemas gerais de saúde (REF 1).

O crescimento normal é condicionado a inúmeros processos fisiológicos que dependem do atendimento de várias necessidades durante a vida fetal e a infância. Embora a adequação do crescimento seja insuficiente, por si só, para avaliar adequadamente o estado de saúde de um indivíduo ou de uma população, o crescimento físico normal é um pré-requisito para qualquer estratégia de promoção do bem-estar infantil. A marcante vulnerabilidade das crianças faz com que seu crescimento constitua um excelente indicador "sentinela" na avaliação do desenvolvimento socioeconômico e de saúde da comunidade onde elas vivem.

Alguns autores fazem uma diferença importante entre padrões e referências de crescimentos. Um *padrão* indicaria uma trajetória recomendável, ou prescritiva, de crescimento ideal, à qual todas as crianças deveriam almejar. Já uma *referência* seria menos prescritiva e mais descritiva, ao documentar como uma determinada população (considerada como "de referência") cresce. O uso de referências de crescimento permite comparar populações distintas, onde as distribuições de crianças conforme o sexo e a idade são diversas.

## **A atual referência de crescimento (NCHS/OMS)**

A atual referência de crescimento foi idealizada pelo Food and Nutrition Board da Academia Nacional de Ciências do Estados Unidos e desenvolvida pelo National Center for Health Statistics (NCHS) e pelo Centro para o Controle de Doenças dos Estados Unidos (CDC). O grupo de trabalho reuniu dados longitudinais (0-23 meses) coletados pelo Ohio Fels Research Institute a partir de vários grupos de crianças estudadas entre 1929 e 1975, e dados transversais coletados pelos National Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES) conduzidos entre 1960 e 1975 em indivíduos de 2-18 anos de idade. Os dados do Fels Research Institute foram coletados a partir de crianças que, predominantemente, recebiam leites artificiais, residiam em uma única área geográfica, e pertenciam a famílias de descendência norte-européia, de nível socioeconômico relativamente alto. Estas curvas passaram a ser conhecidas como “referência NCHS”.

Em 1975, um grupo de especialistas da OMS reuniu-se para deliberar sobre o uso de indicadores antropométricos em inquéritos de avaliação nutricional (REF 2). Esse grupo recomendou o uso de uma referência internacional para esta finalidade e delineou critérios específicos que tais dados deveriam possuir. Embora nenhum conjunto de dados disponível naquela época preenchesse os critérios ideais, o NCHS foi recomendado por esse grupo para uso como referência internacional (REF 3), passando então a ser denominada referência NCHS-OMS.

O estudo de Fels foi cuidadosamente conduzido, com um rígido protocolo antropométrico. Entretanto, várias questões têm sido levantadas recentemente com relação a sua adequação como referência internacional (REF 1) pelas seguintes razões: 1) a amostra era restrita em termos de origem genética; 2) as crianças foram predominantemente alimentadas com mamadeira; 3) peso e altura foram medidos apenas ao nascer, com um, três, seis, nove, 12, 18, e 24 meses, prejudicando o ajuste preciso das curvas; 4) o tamanho amostral oscilou em diferentes idades, variando de 298, para ambos os sexos ao nascer, até 935 aos 18 meses (REF 4); 5) os procedimentos empregados para o ajuste das curvas são hoje considerados obsoletos e provavelmente eram inapropriados para descrever o padrão e a variabilidade do crescimento normal. Além disso, um problema importante com a referência NCHS-OMS foi a disjunção nas curvas de altura aos 24 meses (REF 5,6): a amostra de Fels encontra-se em média cerca de 1,8 cm (0,5 desvio-padrão) acima do que a

curva baseada no NHANES. Esse problema também afeta as curvas de peso-para-altura. Finalmente, a referência NCHS-OMS se caracteriza por apresentar um desvio positivo na distribuição de peso, refletindo um substancial nível de obesidade na infância (REF 5).

Tendo em vista a crescente utilização das medidas e indicadores antropométricos para a triagem e avaliação do estado de saúde de indivíduos e populações de todas as idades, assim como as freqüentes críticas à referência NCHS-OMS, a Organização Mundial de Saúde estabeleceu, em 1993, o Grupo de Trabalho sobre Crescimento Infantil. Este grupo foi encarregado de desenvolver recomendações para o uso e interpretação apropriados da antropometria em bebês e crianças pequenas. No início de suas deliberações, o grupo observou que crianças amamentadas, saudáveis, filhas de mães bem nutridas e vivendo sob condições ambientais favoráveis, ainda assim pareciam estar crescendo inadequadamente em termos da referência NCHS-OMS. Esse déficit de crescimento era inconsistente com os múltiplos benefícios de saúde associados ao aleitamento materno e ao fato de que estas crianças viviam em ambientes propícios à saúde e ao crescimento. Tais inconsistências indicavam que a referência de crescimento NCHS-OMS (REF 7) precisava ser repensada.

O grupo passou então a reunir dados, publicados e não publicados, sobre crescimento de crianças exclusiva ou predominantemente amamentadas pelo menos até quatro meses de idade e que continuaram em aleitamento materno até os 12 meses. Tomou-se cuidado em eliminar a possibilidade de que o padrão de crescimento das amostras selecionadas houvesse sido prejudicado por fatores ambientais, estado nutricional materno, paridade ou apoio inadequado à lactação. Assim, uma amostra de 226 crianças menores de um ano de idade (109 meninos e 117 meninas), que preenchiam todas as recomendações quanto à alimentação e outros critérios acima mencionados, foi selecionada entre os maiores conjuntos de dados (REF 8), publicados ou não, disponibilizados ao grupo. Embora essa amostra tivesse uma base geográfica mais ampla do que a amostra do estudo de Fels, o conjunto dessas crianças amamentadas ainda apresentava origem predominantemente européia e nível socioeconômico relativamente alto.

Dentre as análises realizadas, três resultados revelaram-se particularmente relevantes. Primeiro, ficou claro que o crescimento dessa amostra de crianças era claramente inferior ao da referência NCHS-OMS, e que a magnitude desse desvio era

suficientemente grande para interferir na conduta nutricional. Os escores Z médios de comprimento para idade, peso para idade e peso para comprimento de crianças entre um e 12 meses de idade, calculados com base na referência NCHS-OMS estão apresentados na Figura 1. Os escores Z de peso para idade e de peso para comprimento das crianças amamentadas diminuíam progressivamente entre dois e 12 meses de idade. Para o comprimento para idade, os escores Z apresentavam redução desde o primeiro até o oitavo mês de idade. Além desse, outro conjunto de dados foi utilizado para a comparação com o NCHS/OMS. O segundo conjunto de análises incluiu a identificação de 1273 crianças com características semelhantes às descritas acima, acompanhadas em um estudo do Programa de Reprodução Humana (HRP) da OMS, conduzido em cinco países: Chile, Egito, Hungria, Kenya e Tailândia (REF 9). Os resultados nesta amostra multi-étnica foram muito similares aos anteriores.

O declínio dos escores Z nestas duas amostras, em relação à atual referência internacional, assim como a semelhança entre as mesmas em termos de padrões de crescimento, apoiaram a conclusão de que a referência NCHS-OMS seria inadequada para avaliar o crescimento de crianças saudáveis, e de que o padrão de crescimento apresentado pelo conjunto de crianças amamentadas provavelmente refletiria de forma mais adequada o crescimento ideal.

O terceiro achado foi que a variabilidade do crescimento no conjunto de dados das crianças amamentadas pareceu ser significativamente menor do que aquela observada na referência NCHS-OMS, tanto em termos de comprimento quanto de peso, em ambos os sexos. Uma distância menor entre as médias e os pontos de corte tradicionalmente usados ( $\pm 2$  desvios padrões) para identificar crianças sob risco de crescimento insuficiente ou excessivo, pode afetar a classificação de uma criança individualmente, assim como as estimativas de prevalência de déficit ou excesso.

### **Conclusões do Grupo de Trabalho da Organização Mundial de Saúde**

Os achados acima discutidos (REF. 8) levaram o Grupo de Trabalho a concluir que novas referências eram necessárias e que uma abordagem *prescritiva* deveria ser adotada, aproximando-se mais de um *padrão* do que de uma *referência*. Isto quer dizer que esse novo conjunto de dados deverá evidenciar *como as crianças deveriam crescer*.

Para este fim, os critérios de seleção da amostra devem incluir comportamentos específicos, consistentes com as recomendações atuais para a promoção da saúde (por exemplo, recomendações sobre o aleitamento materno, adequados cuidados pediátricos, ausência do tabagismo materno, etc).

Um novo Grupo de Trabalho foi formado em 1995 para desenvolver um protocolo para o desenvolvimento das novas curvas de crescimento para crianças com até cinco anos de idade. Em síntese, as análises, as deliberações dos Grupos de Trabalho e a extensiva revisão das conclusões e recomendações de ambos os Grupos de Trabalho culminaram no desenvolvimento de um protocolo de estudo com quatro características:

- a) uma abordagem claramente *prescritiva*, que leve em conta a alimentação infantil, apoio para o aleitamento materno e condições ambientais que permitam o desenvolvimento pleno do potencial genético de crescimento da criança;
- b) a amostra deve ter representatividade internacional;
- c) uso de métodos epidemiológicos e estatísticos atualizados para planejar, implementar e garantir o controle de qualidade na coleta de dados, assim como na elaboração das curvas propriamente ditas (de acordo com revisões sistemáticas da literatura e com técnicas modernas de análise de dados longitudinais e transversais);
- d) a proposta de articulação entre a avaliação antropométrica e indicadores funcionais específicos de relevância preditiva ao bem estar de crianças, incluindo no estudo um componente de desenvolvimento motor (REF 10).

## **O estudo internacional para a elaboração das novas curvas de crescimento da OMS**

A recomendação para a construção de novas curvas de crescimento foi referendada pela Assembléia Mundial de Saúde da Organização Mundial de Saúde em 1994. A OMS, através de seu Programa de Nutrição, desempenhou as funções de coordenação geral do estudo. Em 1995 foi constituído o Grupo de Trabalho (que incluiu dois dos autores, CGV e MO) para a construção da nova referência internacional de crescimento do qual fizeram parte pediatras, nutricionistas, biólogos humanos,

epidemiologistas e estatísticos, inicialmente encarregados da preparação do protocolo para a realização do estudo.

### **Seleção dos locais de estudo**

Em 1996 foi dado início ao processo de seleção das regiões que participariam do estudo. Essa seleção pautou-se na avaliação de alguns critérios de elegibilidade específicos para cada população de estudo, baseados no protocolo de investigação. Um dos requisitos era de que os países selecionados deveriam representar as seis principais regiões geográficas do mundo. Vários países expressaram interesse em participar do estudo. Foi-lhes solicitado enviar à OMS dados relativos aos critérios de inclusão no estudo (Quadro 1). Para países que não dispunham previamente destas informações, foram realizados estudos para o levantamento dos dados necessários: quatro estudos foram conduzidos na Ásia, um na África e um no Oriente Médio. O principal objetivo dessas investigações foi avaliar o crescimento de crianças pertencentes, dentro de cada país, a famílias de nível socioeconômico alto, e selecionar indicadores destinados a identificar estas crianças dentro da população geral (por exemplo, renda familiar, escolaridade dos pais, características da moradia, etc). Também importante era conhecer os padrões de alimentação infantil, a mobilidade da população e outros critérios de elegibilidade identificados pelo protocolo (Quadro 1). Além disso, os grupos de pesquisa candidatos foram visitados por membros do Grupo de Trabalho.

A decisão final para a seleção foi feita com base nos resultados dos estudos epidemiológicos descritos acima (REF 11-13) ou em dados disponíveis através de outras fontes (REF 14), na localização geográfica das comunidades, na presença de instituição de pesquisa capaz de implementar o protocolo do *Multicentre Growth Reference Study* (MGRS) e na disponibilidade de fundos nacionais ou internacionais para colaboração no financiamento do estudo. Assim, foram selecionados e participaram do estudo os seguintes países: Brasil (Pelotas), Ghana (Accra), Índia (Nova Delhi), Noruega (Oslo), Oman (Muscat) e Estados Unidos (Davis), representando as diferentes regiões do mundo (Figura 2).

### **Preparação para o estudo**

Durante 1996 e no início de 1997 foram preparadas a documentação detalhada e demais materiais do estudo, para serem usados pelas equipes locais. Essa documentação incluiu um manual operacional, protocolos de medidas antropométricas, métodos para a padronização das entrevistadoras, questionários, manuais para as entrevistadoras e protocolo para manejo dos dados (disponíveis através de solicitação à OMS).

Os instrumentos a serem utilizados pelo estudo foram pré-testados em Pelotas, que serviu como estudo-piloto para os outros centros. Os documentos, originalmente em inglês, foram traduzidos para o árabe, norueguês e português e novamente traduzidos para o idioma inglês assegurando assim a fidedignidade em relação ao documento original. O primeiro local a iniciar (e concluir) o estudo foi também Pelotas. O Estudo de Desenvolvimento Motor (EDM) foi delineado posteriormente, o que inviabilizou a participação do Brasil. O protocolo desse estudo foi testado nos Estados Unidos (Ref 10).

Devido às características do trabalho a ser realizado, em todos os locais de estudo, o pessoal selecionado para a coleta de dados no hospital e domicílios era do sexo feminino e possuía, no mínimo, nível secundário de escolaridade. O planejamento detalhado de cada estudo está descrito em documentos já publicados (REF 15-20). A fase de planejamento do MGRS culminou com a entrevista do primeiro recém-nascido em Pelotas, no Brasil, no dia 1º de julho de 1997. O início da coleta de dados dos outros locais ocorreu entre 1998 e 2000.

Os procedimentos de coleta de medidas antropométricas e os guias para o treinamento das entrevistadoras foram preparados pela coordenação central do MGRS em Genebra, tendo como base as melhores práticas recomendadas nos manuais antropométricos e na literatura (REF 1, 21-26).

O treinamento inicial de cada equipe foi realizado por um perito em antropometria, designado pela coordenação central do MGRS. As equipes foram treinadas para entrevistar as mães, medir as crianças e os pais. Foram também instruídas para lidar com crianças não cooperativas, no momento da tomada das medidas antropométricas. A etapa final do treinamento foi a padronização das entrevistadoras em cada local, tendo como padrão-ouro as medidas tomadas pelo perito. Esse procedimento permitiu identificar

se as entrevistadoras estavam suficientemente treinadas para iniciar a coleta das medidas antropométricas. Tendo em vista os objetivos do estudo, a obtenção de medidas fidedignas foi uma das maiores preocupações e alvo de inúmeros procedimentos de controle, os quais foram permanentemente aplicados.

Anualmente, um perito em antropometria da coordenação central do MGRS visitava cada uma das equipes para assegurar que métodos idênticos estavam sendo usados em todos os países durante a coleta de dados.

### **Metodologia do estudo**

O MGRS combina um estudo longitudinal (do nascimento até 24 meses de idade) com um estudo transversal incluindo crianças entre 18 e 71 meses de idade. No estudo longitudinal, os recém-nascidos foram seguidos até os 24 meses com acompanhamento das práticas de alimentação e crescimento. O estudo longitudinal foi necessário para proporcionar apoio à lactação para as mães participantes, avaliar possíveis vieses de seleção e proporcionar informação sobre incrementos de crescimento, que permitissem a construção de uma referência de velocidade de crescimento. Mães e crianças foram selecionadas ao nascer e receberam 20 visitas domiciliares: quando a criança completava duas, quatro e seis semanas e, mensalmente, nos primeiros 12 meses de vida e, a cada dois meses no segundo ano de vida. As mães selecionadas na triagem hospitalar dispunham de um período de duas semanas para considerar e discutir com sua família sobre a participação no estudo. Assim, na primeira visita domiciliar (aos 14 dias de vida), aquelas mães que não concordassem, que impusessem restrições ou dificuldades importantes para sua participação, foram substituídas na amostra. Aquelas mães que deixaram o estudo após esse momento foram consideradas como perdas de acompanhamento, não sendo substituídas.

Um delineamento transversal foi adotado para crianças entre 18-71 meses de idade, assim para evitando o tempo e o custo de conduzir um estudo longitudinal até esse limite de idade e, também porque o crescimento nessa faixa etária é mais linear do que entre crianças mais jovens. A decisão de incluir crianças a partir de 18 meses de idade permitiu uma superposição de seis meses com o estudo longitudinal proporcionando



informação para a transição da medida de comprimento (criança deitada) para altura (criança em pé), melhorando a qualidade da junção dos dois conjuntos de dados. Embora as curvas a serem construídas cubram os cinco primeiros anos de vida, a coleta dos dados foi estendida até 71 meses de idade por motivos estatísticos, proporcionando estimativas confiáveis de crescimento até os 60 meses.

O MGRS é um estudo de base populacional com áreas de abrangência e critérios de elegibilidade bem definidos. Nos seis locais do estudo, o recrutamento das crianças para o estudo longitudinal foi feito em hospitais, dentro das 24 horas após o nascimento. O número de hospitais participantes foi determinado para assegurar que 80% ou mais da população nas áreas de abrangência seriam cobertas. Para o estudo transversal, a estratégia amostral foi desenvolvida de acordo com circunstâncias locais (REF 15-20), de modo a proporcionar uma amostra de crianças com origem na mesma população a que pertencem os recém-nascidos do estudo longitudinal.

Uma importante característica do estudo é a diversidade étnica. A decisão de incluir populações das principais regiões do mundo apoiou-se na sólida evidência de que os padrões de crescimento de pré-escolares bem nutridos e saudáveis são similares em diferentes países (REF 1, 27). Os estudos conduzidos como parte do processo de seleção dos países participantes do MGRS confirmaram os achados anteriores (REF 11-13).

### **Critérios para a elegibilidade das populações e crianças**

Os critérios de elegibilidade populacional, apresentados no Quadro 1, deveriam estar presentes nas sub-populações selecionadas para o estudo, mesmo que a população do país como um todo não atendesse a todos os requisitos exigidos. Caso contrário, provavelmente apenas países desenvolvidos atenderiam a tal nível de exigência.

Os critérios de elegibilidade aplicados aos indivíduos, mães e crianças, encontram-se descritos no Quadro 2. Previamente ao início do estudo, foram identificadas características socioeconômicas que, uma vez presentes, possibilitariam que a sub-população em estudo desenvolvesse seu potencial genético durante o processo de crescimento. Em outras palavras, foram identificados níveis de escolaridade dos pais e/ou de renda familiar, acima dos quais as crianças não apresentavam evidências de déficit de

crescimento (REF 11-14). As recomendações alimentares dirigidas às mães estão sumarizadas no Quadro 3. Crianças com baixo peso ao nascer, com idade gestacional de 37 semanas ou mais, não foram excluídas, tendo em vista que tal restrição distorceria artificialmente os centis mais baixos da nova curva, para os primeiros meses de vida. Crianças com morbidade importante foram incluídas, sendo a lista de diagnósticos para exclusão definidas após consulta a neonatologistas e pediatras locais (REF 15-20). Finalmente, devido a seu efeito sobre o desempenho da lactação, o peso ao nascer, e o crescimento da criança (REF 28-31), o tabagismo materno antes ou depois do parto foi também um critério de exclusão.

Os critérios de elegibilidade foram similares entre os estudos longitudinal e transversal com exceção feita às recomendações alimentares. Para inclusão no estudo transversal, uma duração mínima de três meses de aleitamento materno, exclusivo ou não, foi exigida.

### **Tamanho amostral**

A precisão de um estudo depende, em grande parte de seu tamanho amostral. No caso da elaboração de um padrão de crescimento, é importante garantir que não apenas o valor mediano de cada medida antropométrica, mas também os diferentes percentis, sejam estimados com uma margem de erro reduzida. Diversos cálculos de tamanho de amostra foram realizados, chegando-se à conclusão de que seriam necessárias pelo menos 200 crianças de cada sexo, em cada idade, ou seja, 400 crianças no total. Isto exigiu que cada um dos seis centros contribuíssem com cerca de 70 crianças acompanhadas do nascimento aos dois anos, que cumprissem todas as recomendações alimentares do estudo. Uma vez que era previsto que um número substancial de mães não seria capaz de seguir as recomendações do estudo, por diversos motivos, cada centro recrutou 300 recém-nascidos.

De forma análoga, para o estudo transversal eram necessárias 70 crianças por faixa etária trimestral (24-26 meses, 27-29, e assim por diante).

### **Informações coletadas**

Foram coletadas informações relativas à antropometria, ao desenvolvimento motor (exceto no Brasil) e a características socioeconômicas, demográficas e ambientais. O questionário incluiu ainda fatores perinatais, morbidade e práticas de alimentação. As medidas antropométricas incluíram peso, comprimento, altura, perímetros cefálico e braquial e, pregas cutâneas tricípital e subescapular, além de peso e altura dos pais. O desenvolvimento motor incluiu o estudo de aquisição de seis habilidades: sentar sem apoio, engatinhar, ficar em pé com ajuda, caminhar com ajuda, permanecer em pé sozinho e andar sozinho.

Diferentes questionários foram utilizados no estudo longitudinal com variados objetivos: 1) identificar crianças e mães elegíveis (no hospital); 2) documentar o início da prática de aleitamento materno (no hospital); 3) coletar informações sobre o estabelecimento da prática de aleitamento (no domicílio, na 1ª, 2ª, 3ª e 6ª semanas); 4) obter informações socioeconômicas, demográficas e ambientais, história da gestação, peso e altura dos pais; 5) obter informações detalhadas sobre as práticas de alimentação (incluindo um inquérito recordatório de 24 horas), morbidade infantil e materna, uso de suplementos vitamínicos e minerais, trabalho materno, fumo, peso da mãe e medidas antropométricas da criança (coletadas em cada uma das 20 visitas domiciliares realizadas por criança); 6) registrar o desenvolvimento motor (dos 5 aos 24 meses); 7) descrever as razões para saída do estudo (por exemplo, completar 24 meses, recusa, mudança de cidade, etc); 8) obter informações aos 12 meses de idade, sobre as características de crianças elegíveis mas que não participaram do estudo (porque a mãe não manifestou intenção de amamentar, recusou-se a participar das entrevistas periódicas, etc).

No estudo transversal, três formulários foram usados: um para a triagem e seleção das crianças e dois outros, para duas visitas domiciliares realizadas para cada criança.

### **Procedimentos para o controle de qualidade**

Padrões rigorosos foram empregados nesse complexo multicêntrico estudo de base populacional. Estes incluíram:

- **Padronização.** A padronização entre as entrevistadoras de cada centro, e entre os diferentes centros, foi um aspecto chave do estudo (REF 30). Um importante objetivo do treinamento padronizado é capacitar as entrevistadoras para medirem com **acurácia**, isto é, sem viés. Para obter essa qualidade de medida as entrevistadoras devem ser treinadas para obter medidas que são, em média, iguais aos valores medidos por um perito em antropometria, considerado “padrão ouro”. O grau de acurácia pode ser avaliado em um estudo de teste e re-teste no qual várias crianças são medidas por um perito e por cada entrevistadora, sendo o viés calculado como a diferença média entre as duas medidas.

É igualmente importante que as medidas sejam tomadas com **precisão**, isto é, com reprodutibilidade. Esta é avaliada com base nas diferenças entre duas medidas tomadas pela mesma entrevistadora, na mesma criança (estudo de teste e re-teste). O parâmetro mais comumente usado para avaliar a falta de precisão é o erro técnico da medida (TEM) (REF 31).

As sessões de padronização foram realizadas antes do início do estudo e a cada dois meses em todos os locais de estudo. Uma vez ao ano, a padronização coincidia com a visita anual do perito em antropometria da OMS. A finalidade dessas sessões era identificar desvios e corrigí-los rapidamente. Análises de acurácia e precisão eram realizadas imediatamente após as sessões de padronização (REF 31-36). Os resultados das padronizações bimestrais eram enviados à coordenação geral do MGRS, em Genebra. As médias dos TEMs de cada local do estudo foram monitoradas durante todo o tempo de realização do estudo. Em geral os TEMs foram maiores no início do estudo seguindo o mesmo padrão de consistência para todas as medidas. A precisão melhorou conforme as entrevistadoras foram adquirindo mais experiência. Uma vez estabilizadas, as médias dos TEMs permaneceram baixas, refletindo a alta precisão das medidas tomadas pelas equipes dos estudos em cada local.

#### - **A coleta das medidas antropométricas**

As medidas antropométricas coletadas no estudo foram: peso, comprimento (criança deitada), altura (criança em pé), perímetros cefálico e braquial e, pregas cutâneas tricípital e subescapular. As medidas foram coletadas em cada uma das 20 visitas. Peso e

altura do pai foram coletados uma única vez. A altura da mãe também foi coletada e seu peso foi medido em todas as visitas domiciliares.

No estudo transversal as crianças com idades entre 18 e 71 meses foram medidas uma vez, com exceção de dois locais de estudo que fizeram uma combinação transversal-longitudinal (REF 30), na qual algumas crianças foram medidas duas ou três vezes, em intervalos de três meses. O peso e altura dos pais também foram medidos.

Esforços foram feitos para conseguir obter as medidas nas datas exatas de cada visita agendada. Atrasos ou antecipações foram aceitos com, no máximo, 10% de tolerância (ex. para uma criança com 30 dias de idade era aceita uma defasagem de  $\pm 3$  dias, aos seis meses ou 180 dias de idade, de  $\pm 18$  dias). Menos de 1% das visitas ocorreram fora dos limites de tolerância.

Os seis centros utilizaram equipamentos idênticos para a antropometria. Os instrumentos apresentavam alta acurácia e precisão, eram portáteis e suficientemente robustos para resistir ao transporte diário, necessário à realização das entrevistas domiciliares. Detalhes dos equipamentos utilizados estão disponíveis na literatura. (REF 28)

Todos os equipamentos eram calibrados regularmente, em geral, diariamente, antes da visita hospitalar ou domiciliar. As balanças eram calibradas com diferentes pesos padrões que abrangiam a faixa de peso usual das crianças. Os antropômetros e estadiômetros eram calibrados com barras de metal de comprimento conhecido. Os plicômetros eram calibrados com blocos de metal com larguras conhecidas para assegurar que o ponteiro do mostrador do aparelho movia-se suave e continuamente, de acordo com a abertura das hastes do plicômetro.

Um protocolo preparado pela coordenação central do MGRS, assim como um vídeo, descrevia todos os procedimentos técnicos quanto à tomada das medidas antropométricas (REF 28). Maiores detalhes sobre as técnicas antropométricas estão disponíveis. (REF 28)

Outros procedimentos de controle de qualidade incluíram:

- Estudo piloto em todos os centros
- Rigorosa uniformização de formulários e manuais de instrução utilizados para a

coleta de dados

- Os questionários e manuais foram traduzidos para o idioma local participante do estudo e novamente traduzido para o inglês para assegurar a uniformização dos documentos
- Cuidadosa seleção, treinamento rigoroso e supervisão constante das entrevistadoras.
- Visitas regulares a cada local onde o estudo foi realizado, pela equipe central
- Treinamento para a coleta das medidas antropométricas de avaliação do desenvolvimento motor por peritos internacionais com visita anual a cada local de estudo para padronização e/ou re-treinamento
- Sessões de padronização regulares durante todo o período de coleta dos dados com avaliação de confiabilidade intra e inter-entrevistadoras (REF 10, 28)
- Equipamento de medidas de alta precisão, uniformizados entre os seis locais de estudo e calibrados com regularidade (REF 28)
- Encontros de coordenação e intercâmbio de informações entre as equipes dos seis locais do estudo
- Entrada de dados por dois digitadores independentes (REF 28, REF 29)
- Repetição de 10% de todas as entrevistas por telefone
- Monitoramento contínuo pela coordenação central do estudo .

O monitoramento da qualidade dos dados foi efetiva na identificação de eventuais problemas e em sua correção imediata.

## **A coleta de dados do MGRS no Brasil**

Pelotas, no Estado do Rio Grande do Sul, foi a cidade selecionada para representar a América do Sul no Estudo Internacional Multicêntrico para a elaboração das novas curvas de crescimento da OMS.

Entre os diversos requisitos para a escolha dos centros participantes no MGRS (Quadro 1) estava a garantia de que pelo menos uma parcela da população deveria apresentar condições socioeconômicas que permitissem às crianças desenvolverem seu

potencial genético de crescimento (Quadro 1). Estudo realizado em Pelotas, em 1993, (REF 14) identificou que crianças dessa comunidade, pertencentes a famílias com renda familiar igual ou superior a seis salários mínimos apresentavam prevalência de 2,5% de déficit de altura (REF 37), valor esse similar aos 2,3% esperados a partir da atual referência NCHS-OMS de crescimento (REF 7). Outro critério era a necessidade de haver uma instituição de pesquisa com suficiente estrutura e com experiência na área de pesquisa materno-infantil, capaz de conduzir um estudo com a complexidade do MGRS. Finalmente, a equipe de pesquisa deveria ter ainda capacidade de implementar um sistema de apoio ao aleitamento materno e demais recomendações alimentares (Quadro 3).

A implementação do estudo iniciou com a seleção e treinamento das entrevistadoras em março de 1997, sendo a primeira criança incluída no estudo em 1º de julho. Por ter sido a primeira equipe a dar início a coleta dos dados, o estudo de Pelotas constituiu o estudo piloto para o projeto internacional. O segundo grupo a implementar o estudo foi o norte-americano, coordenado pela Universidade da Califórnia (Davis) que iniciou sua coleta de dados em 1º de janeiro de 1998.

Seis equipes foram formadas para realizar os estudos longitudinal e transversal (triagem hospitalar, aconselhamento/apoio à lactação, longitudinal, transversal, coordenação e gerenciamento do banco de dados). As mesmas entrevistadoras participaram do estudo longitudinal e do transversal. Todas as entrevistadoras trabalhavam em tempo integral.

### **O estudo longitudinal**

O recrutamento foi realizado nos três maiores hospitais da cidade, que cobriam cerca de 90% dos nascimentos. Todas as crianças selecionadas para participar do estudo atendiam os critérios de elegibilidade do MGRS (REF 30). Outros critérios específicos para a seleção das crianças em Pelotas encontram-se descritos no Quadro 4. O critério de exclusão “mãe pretende parar o aleitamento materno exclusivo antes dos quatro meses” do protocolo do MGRS não foi aplicado, pois estudos locais mostraram que intenção declarada de amamentar exclusivamente não estava efetivamente associada com o eventual duração do aleitamento exclusivo. No estudo longitudinal foram realizadas 4801 entrevistas hospitalares, 310 mães/crianças foram consideradas elegíveis e aceitaram

participar do estudo e, 281 foram acompanhadas até os 24 meses de idade. O consentimento informado, por escrito, era obtido na primeira visita domiciliar, aos 14 dias.

Para avaliar a possibilidade de ocorrência de viés de seleção era importante ter informação sobre as mães e crianças que recusaram participar ou que foram perdidas (por ex. mudança de cidade) (REF 3). Esforços foram feitos para localizar por telefone, as famílias dessas crianças, identificadas como elegíveis mas que, por diversas razões, não permaneceram no estudo até completarem 12 meses de idade. Uma visita domiciliar foi agendada para todas aquelas que aceitaram participar desse sub-estudo, aos 12 meses.

Além do aconselhamento realizado no hospital por ocasião do nascimento, uma equipe de apoio à lactação fazia visitas domiciliares quando a criança estava com cinco, 15, 30 e 45 dias e ainda, com dois, três, quatro, seis, oito, 10 e 12 meses de idade. Visitas extras eram conduzidas sempre que houvesse algum problema que requeresse orientação, tais como, fissura no mamilo. Nas idades de cinco, sete, nove e 11 meses, era feita uma chamada telefônica para saber se o aleitamento materno estava evoluindo satisfatoriamente, e se necessário visitas adicionais eram realizadas.

A primeira visita no hospital informava sobre as vantagens do aleitamento materno. Uma mamada era observada e, se necessário, a mãe era aconselhada a corrigir a posição da criança. As mães eram instruídas sobre como retirar leite manualmente, e folhetos sobre promoção do aleitamento materno eram entregues. Quando a criança completava seis meses de idade a mãe era aconselhada a introduzir alimentos complementares (Quadro 5).

A mesma conselheira de lactação acompanhou a mãe/criança durante todo o estudo. A coordenadora da equipe de lactação visitou cada mãe, pelo menos, uma vez durante o estudo e acompanhou a conselheira de lactação quando alguma dificuldade especial ocorria.

Um telefone celular, mantido 24 horas por dia, sete dias por semana foi disponibilizado para que as mães pudessem entrar em contato com a conselheira de lactação caso algum problema grave ocorresse. O número desse telefone foi informado para todas as mães e pediatras das crianças.



## **O estudo transversal**

As crianças que participaram do estudo transversal tinham idades entre 18 e 71 meses. Em Pelotas, o estudo “transversal” teve na verdade um delineamento semi-longitudinal. Cada criança foi visitada três vezes, em intervalos de três meses. Essa estratégia ajudou a aumentar o número de medidas disponíveis. Crianças que completaram 72 meses durante sua participação no estudo eram visitadas apenas uma ou duas vezes.

A estratégia amostral do estudo transversal foi definida para obter uma amostra de crianças com idades entre dois e cinco anos, similares àquelas crianças que participaram do estudo longitudinal. Para alcançar esse objetivo, os endereços das crianças participantes do estudo longitudinal (crianças-índice) foram localizados no mapa da cidade. Estes endereços foram usados como pontos de partida para identificar, na vizinhança, crianças para o estudo transversal. Os entrevistadores percorriam a vizinhança de forma pré-definida até obter três crianças na faixa etária requerida. Sempre que uma criança com idade entre 18 e 71 meses era identificada, um questionário de triagem era aplicado a seu responsável. Se todos os critérios de elegibilidade fossem atendidos a mãe ou responsável era convidado a participar do estudo. Crianças que participaram do estudo longitudinal eram inelegíveis para o transversal. Assim, no transversal foram selecionadas 487 crianças, sendo realizadas 1356 visitas domiciliares.

Os procedimentos de treinamento, controle de qualidade e de manejo de dados foram realizados rigorosamente de acordo com o recomendado pelo estudo internacional, descrito acima.

## **Estado atual da pesquisa**

A coleta de dados do MGRS foi encerrada em dezembro de 2003, quando a última criança recrutada na Índia completou dois anos de idade. Seguiu-se uma fase intensa de manejo e análise de dados. O primeiro conjunto de curvas a ser liberado incluirá os padrões de peso/idade, altura(comprimento)/idade, peso/altura(comprimento), perímetro cefálico/idade e desenvolvimento motor. Este conjunto de curvas será lançado em 2006. Posteriormente, um segundo conjunto será elaborado incluindo os padrões de perímetro

braquial, prega cutânea tricipital, prega cutânea subescapular e índice de massa corporal, todos por idade. Posteriormente, curvas de velocidade de crescimento, em termos das diferentes medidas descritas acima, serão preparadas.

Paralelamente ao lançamento das curvas, está sendo preparada toda uma agenda de implementação. Esta inclui estudos-piloto de implementação das novas curvas em diversos países; desenvolvimento de software para usos individuais e populacionais; preparação de módulos de treinamento; revisão das intervenções existentes para prevenir e tratar distúrbios do crescimento; estabelecimento de uma estratégia de disseminação das curvas; e adaptação dos sistemas nacionais e internacionais de monitoramento de crescimento infantil.

## **Conclusões**

As novas curvas de crescimento da OMS apresentam diversos aspectos inovadores. Ao contrário das referências tradicionais, como a referência NCHS/OMS, que são primariamente descritivas de uma determinada amostra populacional, as novas curvas são prescritivas, ou normativas. Em outras palavras, as novas curvas se baseiam no estado-da-arte do conhecimento atual sobre nutrição infantil para definir o que seria um crescimento ideal para crianças pequenas, tanto em termos de alimentação como em termos da ausência de restrições econômicas ou ambientais ao potencial genético de crescimento. Portanto, as novas curvas representam padrões normativos de crescimento, e não apenas referências.

Outra característica importante dos novos padrões é o uso de uma amostra internacional e multi-étnica. Análises preliminares demonstram que o crescimento das crianças nos seis centros participantes foi notavelmente similar. Crianças amamentadas, de nível socioeconômico elevado, e que cumpriam com os demais critérios de inclusão do estudo, crescem de maneira muito similar em diferentes partes do mundo. Em uma época de globalização, este achado é altamente relevante.

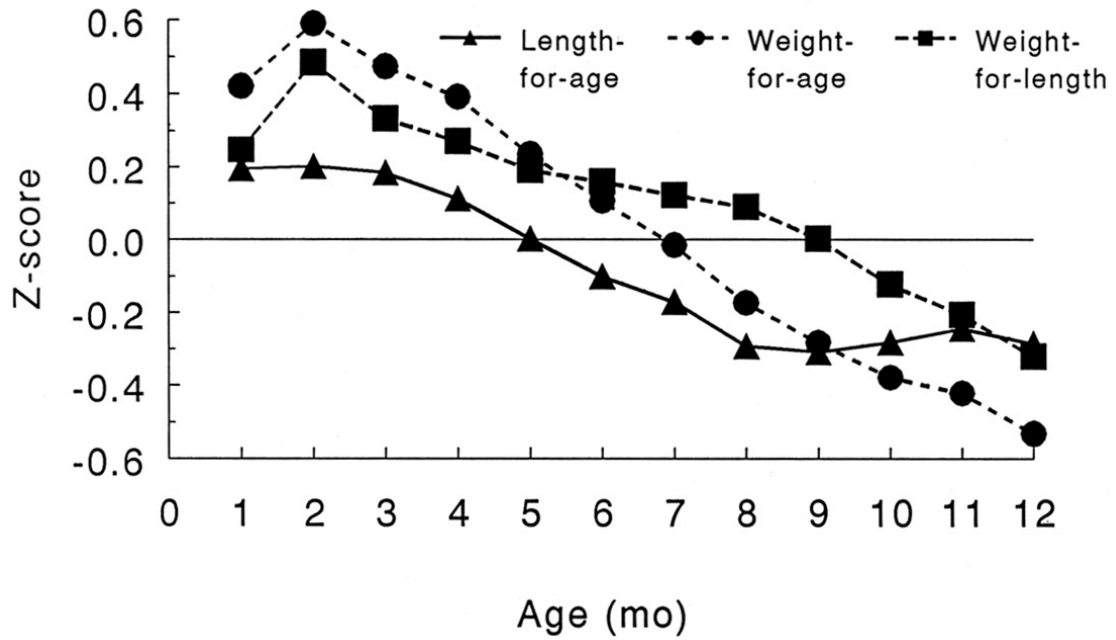
Os novos padrões, baseados em crianças amamentadas, certamente levarão à identificação mais precoce de crianças com sobrepeso e obesidade, uma epidemia crescente em todo o mundo. As curvas atuais têm sido criticadas por serem baseadas em amostras com uma prevalência substancial de sobrepeso, o que faz com que os percentis superiores sejam superestimados, deixando assim de identificar muitas crianças com sobrepeso.

Outros aspectos inovadores dos novos padrões incluem a produção de curvas de velocidade de crescimento, e a clara ligação entre os desenvolvimentos físico e motor.

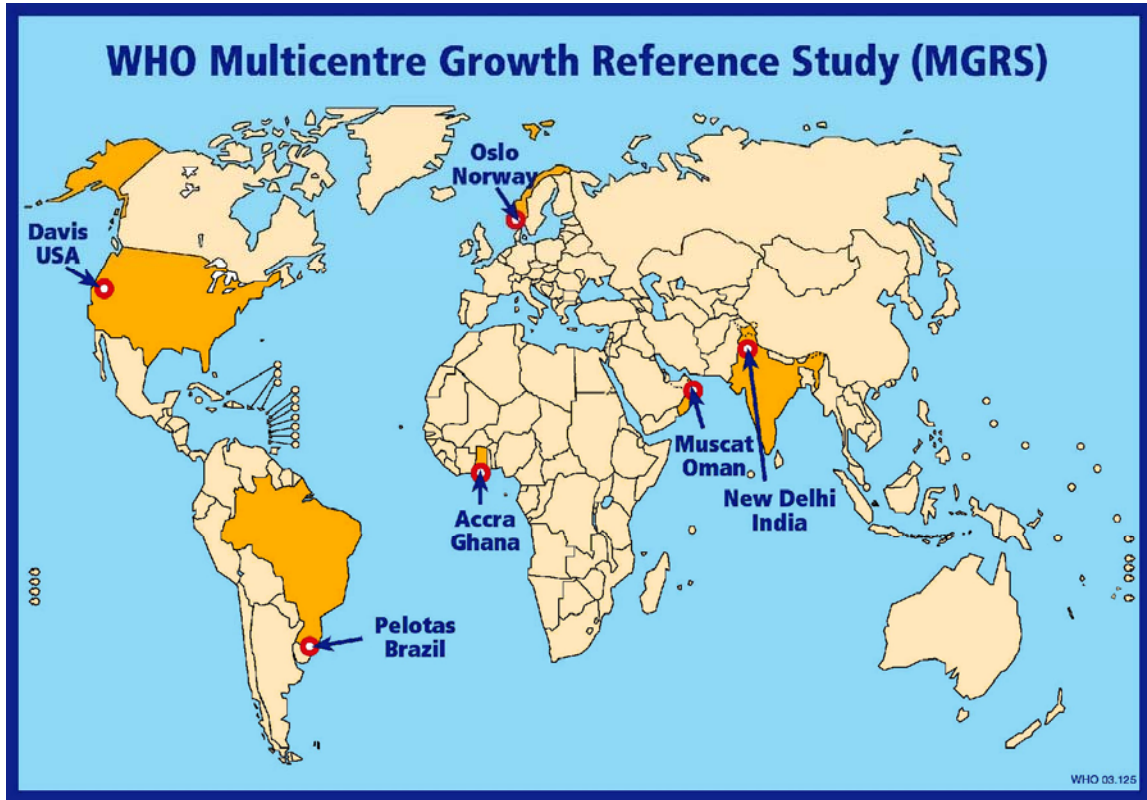
Finalmente, os novos padrões definem o aleitamento materno como norma para o crescimento ideal, sendo propostos para todas as crianças, independentemente de serem amamentadas ou não. Portanto, crianças que recebem alimentação artificial serão avaliadas a partir de agora através de padrões baseados em crianças amamentadas. Isto representa uma completa reviravolta em termos da situação atual, quando as curvas NCHS/OMS são usadas para avaliar o crescimento de crianças amamentadas, e frequentemente contribuem para provocar o desmame devido a uma percepção errônea de que o crescimento estaria sendo demasiadamente lento.

Espera-se que os novos padrões, devido ao rigor com que foram desenvolvidos e a seu aspecto normativo, sejam utilizados durante muitas décadas, tornando-se uma ferramenta efetiva na promoção do crescimento ideal baseado no aleitamento materno.

**Figura 1.** Escores Z médios de comprimento para idade, peso para idade e peso para comprimento de crianças saudáveis e amamentadas de 7 países desenvolvidos, relativamente à referência NCHS/OMS.



**Figura 2.** Locais de coleta dos dados do Estudo Internacional Multicêntrico de Curvas de Crescimento da Organização Mundial de Saúde.



**Quadro 1.** Critérios para a avaliação e seleção dos locais de estudo.

<b>Critérios primários</b>	<b>Critérios secundários</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situação socioeconômica que não prejudique o crescimento:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- baixa mortalidade infantil;</li> <li>- déficits de peso/idade, estatura/idade e peso/estatura &lt; 5%, entre 12-23 meses de idade</li> </ul> </li> <li>• Baixa altitude: &lt; 1.500 m</li> <li>• Baixa mobilidade da população para permitir o acompanhamento durante dois anos</li> <li>• Mínimo de 20% de mães com desejo de seguir as recomendações sobre alimentação infantil</li> <li>• Existência de um sistema de apoio à lactação</li> <li>• Presença de instituição colaboradora com experiência na área do trabalho</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Elevada taxa de partos hospitalares</li> <li>▸ Número suficiente de nascimentos elegíveis que possibilite o recrutamento de recém-nascidos no período de 12 meses (pelo mesmo, 7-8 nascimentos elegíveis por semana)</li> <li>▸ Peso ao nascer médio na sub-população em estudo</li> <li>▸ Altura materna na sub-população em estudo</li> <li>▸ Alimentação complementar na sub-população em estudo (densidade energética e uso de suplementos minerais e vitamínicos)</li> <li>▸ Comportamentos relacionados à saúde na sub-população em estudo: imunização, rotina pediátrica</li> <li>▸ Riscos ambientais: taxa de doença diarréica</li> <li>▸ Viabilidade de implantação do protocolo do estudo</li> <li>▸ Distribuição geográfica: existência de outros locais candidatos na mesma unidade geográfica-étnica</li> <li>▸ Financiamento: disponibilidade de orçamento para um período de quatro anos</li> </ul>

**Quadro 2.** Critérios para elegibilidade de mães e crianças individualmente.

- Parto único
- Ausência de patologia perinatal importante
- Nascimento a termo:  $\geq 37$  semanas completas e  $< 42$  semanas completas
- Mãe não-fumante: antes e após o parto
- Desejo de seguir as recomendação alimentares
- Situação socioeconômica que não prejudique o crescimento da criança

**Quadro 3.** Critério operacional e definições sobre recomendações alimentares.

<b>Crítérios</b>	
Aleitamento materno exclusivo ou predominante por, pelo menos, até os quatro meses de idade (120 dias)	
Introdução de alimentos complementares aos seis meses de idade (180 dias)	
Aleitamento materno parcial até, pelo menos, os 12 meses de idade (365 dias)	
<b>Definições</b>	
<b>Aleitamento materno exclusivo:</b>	criança que recebe leite materno da mãe ou da ama-de-leite ou extraído do seio por sucção manual ou mecânica, sem nenhum outro líquido ou sólido, exceto gotas ou xaropes de vitaminas, minerais ou medicamentos.
<b>Aleitamento materno predominante:</b>	a fonte predominante da alimentação, infantil é o leite materno. Entretanto a criança pode ainda receber água ou bebida à base de água (água adoçada, flavorizada, chás, infusões); suco de fruta, soro de reidratação oral, gotas e xaropes de vitaminas, minerais ou medicamentos (em quantidades limitadas). Com exceção de suco de frutas e de água adoçada, nenhum outro fluido baseado em alimento é permitido segundo essa definição.



**Quadro 4.** Critérios de elegibilidade específicos para o estudo de Pelotas, Brasil.

<b>Critérios</b>	<b>Operacionalização</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Morbidade perinatal</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ausência de morbidade perinatal importante: recém-nascidos com tempo de permanência inferior a 24 horas na unidade de cuidado intensivo</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Intenção de amamentar</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mães que expressaram intenção de amamentar independente do tempo de duração</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Critério socioeconômico</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Renda familiar <math>\geq</math> 6 salários mínimos</li></ul>

## Referências bibliográficas

1. World Health Organization (1995a) Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. Technical Report Series, No. 854. WHO, Geneva, Switzerland.
2. Waterlow JC, Buzina R, Keller W, Lane JM, Nichaman MZ, Tanner JM. The presentation and use of height and weight data for comparing nutritional status of groups of children under age of 10 years. Bull WHO 1977;55:489-98.
3. World Health Organization. A growth chart for international use in maternal and child health care. Guidelines for primary health personnel. Geneva:World Health Organization, 1978.
4. Roche AF (1994) Executive Summary of NCHS Growth Chart Summary Workshop 1992. U.S Department of Health and Human Services, Washington DC.
5. de Onis M, Yip R. The WHO growth chart: historical considerations and current scientific issues. *Bibl. Nutr. Diet* 1996; 53: 74-89 [Medline]
6. Dibley MJ, Staehing , Nieburg P, Trowbridge FL. Interpretation of Z-score anthropometric indicators derived from the international growth reference. *Am J. Clin. Nutr.* 1987; 46: 749-462 [Abstract]
7. National Center for Health Statistics. Growth curves for children birth-18 years, United States. Vital and Health Statistics, Series 11, N° 165. Department of Health, Education and Welfare Publication N° 78-1650. Washington, DC: US Government Printing Office, 1977.
8. World Health Organization Working Group on Infant Growth. An evaluation of infant growth. Geneva: World Health Organization, 1994.
9. World Health Organization Task Force for Epidemiological Research on Reproductive Health; Special Programme of Research, Development, and Research Training in Human Reproduction. Progestogen-only contraceptives during lactation: I. Infant Growth. *Contraception* 1994;50:35-53.
10. Wijnhoven TMA, de Onis M, Onyango AW, Wang T, Bjoerneboe GEA, Bhandari N, Lartey A, Al Rashidi B for the WHO Multicentre Growth Reference Study Group.

Assessment of gross motor development in the WHO Multicentre Growth Reference Study. *Food Nutr Bull* 2004; 25(1)(suppl 1):S37-45.

11. Owusu WB, Lartey A, de Onis M, Onyango AW, Frongillo EA. Factors associated with unconstrained growth among affluent Ghanaian children. *Acta Paediatr*, 2004;8:1115-9.
12. Bhandari N, Bahl R, Taneja S, de Onis M, Bhan MK. Growth performance of affluent Indian children is similar to that in developed countries. *Bull WHO* 2002;80:189-95.
13. Mohamed AJ, Onyango AW, de Onis M, Prakash N, Mabry RM, Alasfoo DH. Socioeconomic predictors of unconstrained child growth in Muscat, Oman. *East Mediterr Health J*, in press.
14. Barros FC, Victora CG, Vaughan JP, Tomasi E, Horta BL, Cesar JA, Menezes MB, Halpern R, Post CL, del Mar Garcia M. The epidemiologic transition in maternal and child health in a Brazilian city, 1982-1993: comparison of two population-based cohorts. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2001;15:4-11.
15. Araújo CL, Albernaz E, Tomasi E, Victora CG, for the WHO Multicentre Growth Reference Study Group. Implementation of the WHO Multicentre Growth Reference Study in Brazil. *Food Nutr Bull* 2004;25(1)(Suppl 1): S53-9.
16. Lartey A, Owusu WB, Sagoe-Moses I, Gomes V, Sagoe-Moses C, for the WHO Multicentre Growth Reference Study Group. Implementation of the WHO Multicentre Growth Reference Study in Ghana. *Food Nutr Bull* 2004;25(1)(Suppl 1): S60-5.
17. Bhandari N, Taneja S, Rogsen T, Chetia J, Sharma P, Bahl R, Kashyap DK, Bhan MK, for the WHO Multicentre Growth Reference Study Group. Implementation of the WHO Multicentre Growth Reference Study in India. *Food Nutr Bull* 2004;25(1)(Suppl 1): S56-71.
18. Baerug A, Bjoerneboe GEA, Tufte E, Norum KR, for the WHO Multicentre Growth Reference Study Group. Implementation of the WHO Multicentre Growth Reference Study in Norway. *Food Nutr Bull* 2004;25(1)(Suppl 1): S72-7.
19. Prakash NS, Mabry RM, Mohamed AJ, Alasfoo D, for the WHO Multicentre Growth Reference Study Group. Implementation of the WHO Multicentre Growth Reference Study in Oman. *Food Nutr Bull* 2004;25(1)(Suppl 1): S78-83.

20. Dewey KG, Cohen RJ, Nommsen-Rivers LA, Heinig MJ, for the WHO Multicentre Growth Reference Study Group. Implementation of the WHO Multicentre Growth Reference Study in the United States. *Food Nutr Bull* 2004;25(1)(Suppl 1): S84-9.
21. Lohman TG, Roche AF, Martorell R, eds. Anthropometric standardization reference manual. Champaign, Ill,USA: Human Kinetics Books, 1988.
22. Cameron N. Anthropometric measurements. In: Cameron N, ed. The measurement of human growth. London: Croom Helm, 1984:56-99.
23. Gordon CC, Cameron Chumlea W, Roche AF. Statures, recumbent length and weight. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R eds. Anthropometric standardization reference manual. Champaign, Ill,USA: Human Kinetics Books, 1988:3-8.
24. Habicht J-P, Yarbrough C, Martorell R. Anthropometric field methods: criteria for selection. In: Alfin-Slater RB, Kritchevsky D, series eds; Jelliffe DB, Jelliffe EFP, volume eds. Human Growth-a comprehensive treatise. Vol 2. Nutrition and growth. New York: Plenum Publishing Company, 1979:365-87.
25. Martorell R, Mendoza F, Mueller WH, Pawson IG. Which side to measure: right or left? In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R eds. Anthropometric standardization reference manual. Champaign, Ill,USA: Human Kinetics Books, 1988: 87-91.
26. Tanner JM, Hiernaux J, Jarman S. Growth and physique studies. In: Weiner JS, Lourie JA, eds. Human biology. A guide to field methods. IBP Handbook N<sup>o</sup> 9. Oxford, UK: Blackwell Scientific Publications, 1969:1-42.
27. WHO Working Group on the Growth Reference Protocol and WHO Task Force on Methods for the Natural Regulation of Fertility. Growth patterns of breastfed infants in seven countries. *Acta Paediatr* 2000;89:215-22.
28. de Onis M, Onyango AW, Van der Broeck J, Chumlea WC, Martorell R, for the WHO Multicentre Growth Reference Study Group. Measurements and standardization protocols for anthropometry used in the construction of a new international growth reference. *Food Nutr Bull* 2004;25(1)(suppl 1):S27-36
29. Onyango AW, Pinol AJ, de Onis M, for the WHO Multicentre Growth Reference Study Group. Managing data for a multicountry longitudinal study: experience from the WHO Multicentre Growth Reference Study. *Food Nutr Bull* 2004;25(1)(suppl 1):S46-52

30. de Onis M, Garza C, Victora CV, Onyango AW, Frongillo EA, Martines J, for the WHO Multicentre Growth Reference Study Group. The WHO Multicentre Growth Reference Study: planning, study design, and methodology. *Food Nutr Bull* 2004;25(1)(suppl 1):S15-26
31. Malina RM, Hamil PPV, Lemeshow S. Selected measurements of children 6-11 years. *Vital Health and Statistics Series* 11, N° 123, USDHHS. Washington, DC: US Government Printing Office, 1973.
32. Daly LE, Bourke GJ. *Interpretation and use of medical statistics*, 5<sup>th</sup> ed. Oxford, UK: Blackwell Science, 2000.
33. Johnson TS, Engstrom JL, Gelhar DK. Intra and interexaminer reliability os anthropometric measurements of term infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1997;24:497-505.
34. Marks CG, Habicht JP, Mueller WH. Reliability, dependability, and precision of anthropometric measurements. *Am J Epidemiol* 1989;130:578-87.
35. Martorell R, Habicht JP, Yarbrough C, Guzman G, Klein RE. The identification and evaluation of measurement variability in the anthropometry of preschool children. *Am J Phys Anthropol* 1975;43:347-52.
36. Villar J, Kestler E, Pareja G. Measurement error in clinical perinatal data. *Am J Obstet Gynecol* 1989;160:380-2.
37. Post CL, Victora CG, Barros FC, Horta BL, Guimarães PRV. Desnutrição e obesidade em duas coortes de base populacional no sul do brasil: tendências e diferenciais. *Cadernos de Saúde Pública* 1996;12(suppl 1):49-75.
38. Organización Panamericana de la Salud/ Organización Mundial de la Salud. Gestograma – Boletim el Centro Latino Americano de Perinatologia e Desarrollo Humano. Montevideo, Uruguay: CLAP, 1997.
39. Dubowitz LMS, Dubowitz V, Goldberg C. Clinical assessment of gestacional age in the newborn infant. *J Pediatr* 1970;77:1-10.
40. Dean AG, Dean JA, Coulombier D, Brendel KA, Smith DC, Burton AH, Dicker RC, Sullivan K, Fagan RF, Arner TG. *Epi Info, Version 6.04a, Word-processing, Database, and Statistical Program for Public Health on IBM-Compatible Microcomputers*. Atlanta, Ga, USA: Centers for Disease Control and Prevention, July 1996.