

# Antropometria

Autor: **Cristina Martins**. Doutora em Ciências Médicas: Nefrologia - UFRGS, Porto Alegre/RS; Mestre em Nutrição Clínica - *New York University*, EUA; Dietista Registrada (RD) - *American Dietetic Association*, EUA; Nutricionista-Chefe do Setor de Nutrição - Clínica de Doenças Renais, Curitiba/PR; Diretora Geral - Instituto Cristina Martins, Curitiba/PR; Coordenadora do Curso de Capacitação em Nutrição Renal - Instituto Cristina Martins, Curitiba/PR.

Copyright© 2009 by Instituto Cristina Martins

Projeto Gráfico e Diagramação: Simone Luriko Saeki

Todos os direitos reservados. É permitida uma (01) cópia impressa deste material exclusivamente para o aluno matriculado neste curso.

Para solicitar materiais educativos e inscrever-se em outros cursos, entre em contato com:

Instituto Cristina Martins.

e-mail: [instituto@institutocristinamartins.com.br](mailto:instituto@institutocristinamartins.com.br)

Home-page: [www.institutocristinamartins.com.br](http://www.institutocristinamartins.com.br)



---

---

# Antropometria

Cristina Martins

## OBJETIVOS DE APRENDIZADO

Após a leitura deste capítulo, você deverá estar apto a:

- Listar quatro métodos de medida ou estimativa da estatura.
- Descrever os princípios básicos do procedimento de medida da estatura em pé.
- Explicar os procedimentos e os equipamentos necessários para a realização das medidas indiretas da estatura.
- Descrever o procedimento da medida direta do peso corporal.
- Enumerar métodos indiretos de medida do peso corporal.
- Identificar um método de ajuste do peso atual para a presença de edema.
- Definir o método de avaliação da porcentagem de mudança de peso, incluindo a classificação da significância de acordo com o tempo.
- Explicar o histórico do desenvolvimento das tabelas de peso para estatura, que são utilizadas na determinação do peso ideal.
- Descrever a avaliação da estrutura física (compleição) através de dois métodos: largura do cotovelo e circunferência do pulso.
- Citar, pelo menos, três fórmulas existentes para a determinação do peso ideal.
- Enumerar, pelo menos, três índices de massa corporal.
- Definir a classificação para o índice de Quetelet.
- Descrever a porcentagem de adequação do peso como modelo de índice de massa corporal.
- Identificar um método de ajuste do peso ideal para indivíduos amputados.
- Explicar a razão para a indicação do ajuste do peso ideal em alguns casos de obesidade.
- Distinguir os tipos disponíveis de adipômetros utilizados nas medidas das pregas cutâneas.
- Descrever os procedimentos de medida de nove diferentes pregas cutâneas.
- Citar a principal indicação das medidas das circunferências do braço e da panturrilha.
- Diferenciar a obesidade gínóide e a andróide.
- Descrever a circunferência da cintura, a relação cintura/quadril, a circunferência da coxa e o diâmetro sagital.

## PROBLEMATIZAÇÃO - ESTUDO DE CASO

A.M.T., sexo feminino, 40 anos de idade, secretária, casada e mãe de dois filhos adultos que moram com ela. Está sendo atendida no consultório. Hipertensão diagnosticada há aproximadamente sete meses. Nenhum outro problema de saúde anterior. Não fumante. História de pais hipertensos; mãe falecida devido a acidente vascular cerebral. Relata peso usual de 105kg. Refere grandes mudanças no comportamento alimentar e de exercício físico no último semestre. Segue, atualmente, dieta hipocalórica e hipossódica (três refeições por dia) e caminhadas regulares quatro a cinco vezes por semana, 40 a 50 minutos cada vez. Em exame físico, aparência obesa; ausência de sinais evidentes de deficiências de micro ou macronutrientes. Presença de edema em tornozelo. Iniciou, recentemente, o uso de diurético tiazídico. Pressão arterial: 160/100mm Hg, pulso radial: 80ppm, taxa respiratória: 16rpm. Estatura direta=165cm; peso atual direto=87kg. A avaliação nutricional antropométrica levantou as seguintes informações:

|                            |        |                               |        |
|----------------------------|--------|-------------------------------|--------|
| Circunferência do braço    | 38cm   | Prega cutânea subescapular    | 32,4mm |
| Largura do cotovelo        | 6,5cm  | Circunferência da cintura     | 113cm  |
| Prega cutânea do tríceps   | 35,5mm | Circunferência do quadril     | 97cm   |
| Prega cutânea do bíceps    | 23,8mm | Circunferência da panturrilha | 45cm   |
| Prega cutânea supra-íliaca | 28,5mm | Altura do joelho              | 45,5cm |

1. Caso A.M.T. estivesse confinada ao leito, incapaz de movimentar as pernas, e com um dos braços imobilizados, quais métodos poderiam ser utilizados para estimar a altura?
2. Caso A.M.T. tivesse 84 anos de idade e curvatura espinhal significativa, qual seria o método preferencial?
3. Qual seria a estatura de A.M.T. se ela tivesse 84 anos de idade, estimada através da altura do joelho?
4. Caso A.M.T. estivesse impossibilitada de ficar em pé ou estivesse inconsciente, quais as opções existentes para obter o peso atual?
5. Qual seria o peso atual indireto de A.M.T., estimado através de derivação matemática?
6. Qual seria o peso atual da paciente, corrigido para o edema?
7. Qual é a porcentagem de perda de peso da paciente? Embora tenha sido intencional, como está classificada pelo tempo que ocorreu?
8. Utilizando os dados disponíveis, qual é a estrutura óssea de A.M.T.?
9. Caso a circunferência do pulso (16cm) fosse o único método disponível para avaliar a compleição de A.M.T., como estaria classificada?
10. Qual é o peso ideal de A.M.T., considerando a sua estrutura óssea e utilizando a tabela da *Metropolitan Life* de 1983?
11. Qual é o peso ideal da paciente, calculado pelas fórmulas de Broca e de Hamwi? Como os resultados se comparam?
12. Qual é o índice de massa corporal (Quetelet) de A.M.T. (com correção para o edema)? Como está classificado?
13. Qual é o peso ideal de A.M.T., através do índice de Quetelet?
14. Qual é a porcentagem do peso atual para o ideal (através do índice de Quetelet) da paciente?
15. Caso A.M.T. sofresse amputação de uma das pernas, até o joelho, qual seria o seu peso ideal corrigido?
16. Caso o peso atual de A.M.T. fosse 120kg, qual seria o seu peso ideal corrigido para obesidade?
17. Em qual percentil se encontra a prega cutânea do tríceps de A.M.T.? Qual é a porcentagem de adequação da prega? Como está classificada a reserva de gordura corporal, a partir da porcentagem de adequação?
18. Em qual percentil se encontra o resultado da circunferência do braço de A.M.T.? Qual é a porcentagem de adequação da medida? Como está classificada?
19. Como está classificada a circunferência da cintura de A.M.T.? Qual é a relação cintura/quadril? Como está classificada?

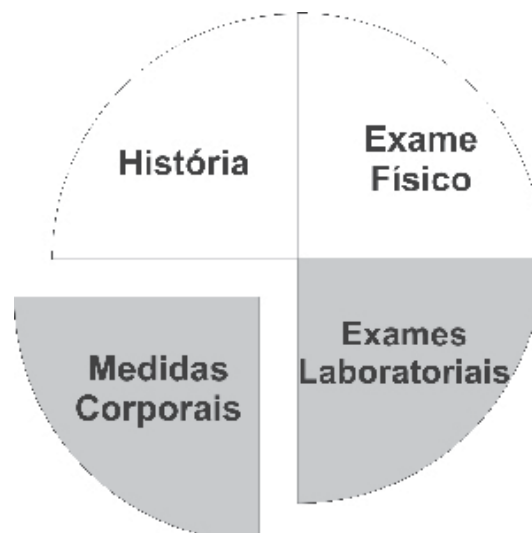
## INTRODUÇÃO

**A**ntropometria é de grande interesse para os profissionais da saúde, cientistas e público em geral. Ela é uma das ferramentas que compõem as medidas corporais. É parte essencial da avaliação do estado nutricional (Fig. 1).

O efeito da nutrição no crescimento e no desenvolvimento humano torna indispensável as medidas do peso e das dimensões do corpo (1-3). Ou seja, a análise das reservas musculares e gordurosas é fundamental para o diagnóstico e o tratamento de problemas nutricionais. Por sua vez, a avaliação apropriada exige que sejam seguidos métodos padronizados. Além de medir as dimensões físicas, a antropometria pode ser utilizada para estimar a composição corporal. No capítulo atual, serão discutidas as ferramentas e as técnicas disponíveis para medir as dimensões físicas. Algumas das técnicas são usadas diariamente pelos profissionais; outras são limitadas à pesquisa nutricional. De qualquer forma, o conhecimento profundo e a aplicação da antropometria geram habilidades que são inestimáveis para o trabalho no campo da nutrição.

A antropometria é simples, fácil, prática, não-invasiva, de custo baixo e com possibilidade de utilização de equipamentos portáteis e duráveis. Por isso, é amplamente aceita. O peso e a estatura são comumente utilizados para avaliar o estado nutricional de um indivíduo. A partir deles, compara-se o atual ao ideal e ao usual, além de analisar a porcentagem de mudança. Também é possível aplicar fórmulas e utilizar índices e tabelas que determinam o peso corporal relacionado à menor taxa de mortalidade. Então, as medidas antropométricas podem ser indicadores sensíveis da saúde, do desenvolvimento e do crescimento (2).

Alguns conceitos podem ser revistos, para facilitar a leitura deste capítulo. Por exemplo, *validade* refere-se às comparações entre as medidas observadas e os valores verdadeiros. O termo *precisão* ou *acurácia* refere-se à possibilidade do resultado entre e intra-avaliadores ser o mais semelhante possível.



**Fig. 1** Medidas corporais como parte da avaliação do estado nutricional

## PREPARO PARA AS MEDIDAS

Para a realização das medidas antropométricas, o profissional deve selecionar o ambiente e os equipamentos apropriados. Ele deve estar treinado e capacitado para o uso de técnicas corretas de coleta e, principalmente, estar consciente da responsabilidade e da atenção necessárias para a tarefa.

O avaliador deve escolher, sempre, um lado do corpo. Caso meça o outro lado, este fato deve ser documentado. Para cada indivíduo, o mesmo lado deve ser medido na primeira vez e nas subsequentes. As medidas devem ser realizadas duas a três vezes. Pode ser útil o auxílio de um assistente durante a realização das medidas. Ou seja, alguém que possa registrar os resultados enquanto o avaliador os lê em voz alta. Ao término das medidas, o avaliador calcula e registra a média de cada uma delas. Qualquer dificuldade encontrada no momento da medição, como a presença de edema, deve ser documentada.

## ESTATURA

A estatura é uma medida antropométrica importante. Além de avaliar o crescimento, ela é utilizada para estimar várias dimensões corporais. A maneira mais acurada de obter a estatura dos indivíduos é através da medida direta. A estatura não é, geralmente, informada com precisão. De modo geral, as pessoas relatam suas estaturas acima do real, especialmente

aqueles indivíduos com idade maior que 60 anos (4-6). Os homens superestimam mais do que as mulheres. Portanto, sempre que possível, recomenda-se que a estatura seja medida no momento da avaliação, ao invés de relatada.

## MEDIDA DIRETA

As medidas diretas são aquelas possíveis de serem realizadas em indivíduos que ficam em pé, eretos e sem assistência.

### Em Pé

A estatura, ou altura em pé, pode ser medida em pessoas a partir de dois anos de idade, que estejam cooperativas e aptas a ficar em pé sem assistência (2, 7). Para a medida, o ideal é utilizar um estadiômetro, que pode ter vários modelos (Fig. 2). O aparelho consiste de uma barra ou fita métrica não flexível, afixada à superfície plana e vertical, como a parede. Pode, também, ser um equipamento rígido, contendo um bloco móvel em ângulo reto a uma superfície vertical. A parte móvel é trazida para baixo, até o topo da cabeça, para realizar a leitura da medida. Caso seja usada a parede, esta não deve ter rodapé. O avaliado não deve estar sobre um tapete, pois isso pode afetar a precisão da medida (7). O uso da vara móvel, existente na plataforma de algumas balanças, pode gerar imprecisão na medida. Esse tipo de equipamento pode perder a rigidez com o tempo. Além disso, é difícil alinhar corretamente a borda da cabeça, não existe superfície rígida contra a qual o

indivíduo possa posicionar o corpo e a plataforma pode mudar de acordo com o peso da pessoa (8). Caso seja necessária a utilização de fita métrica afixada à parede, pode-se medir os primeiros 100cm, marcar e fixá-la daí para cima.

Para a medida da estatura, o avaliado deve estar descalço e vestindo o mínimo de roupas. Isso facilita o posicionamento correto do corpo. Os adornos de cabelo, como tiaras e presilhas, devem ser removidos, pois podem interferir na medida.

### PROCEDIMENTO (1, 2, 7)

- Colocar o avaliado em pé, com os calcanhares e joelhos juntos, braços soltos e posicionados ao longo do corpo, com as palmas das mãos voltadas para as coxas; pernas retas, ombros relaxados e cabeça no plano horizontal de Frankfort (olhando para frente, em linha reta na altura dos olhos) (Fig. 3);
- Os calcanhares, a panturrilha (opcional), as nádegas, a escápula e a parte posterior da cabeça devem, quando possível, encostar à superfície vertical do estadiômetro ou à parede (quando utilizada a fita métrica). É importante notar que algumas pessoas não conseguem tocar todos os cinco ou quatro pontos do corpo no estadiômetro, devido à obesidade, nádegas protuberantes ou curvatura da espinha. Ao invés de criar situação embaraçosa, ao tentar forçar

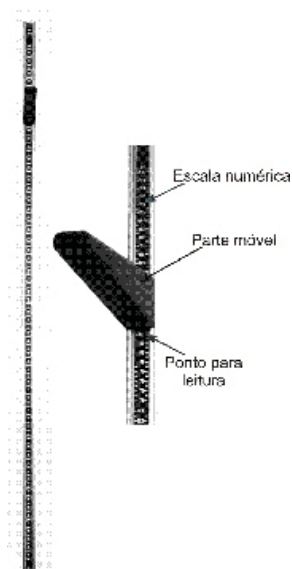


Fig. 2a

Fig. 2 Modelos de estadiômetros: de parede (a), portátil (b), digital (c).

Fonte: Cardiomed – Curitiba, PR, [www.cardiomed.com.br](http://www.cardiomed.com.br)



Fig. 8.2b



Fig. 2c

a pessoa a manter uma posição fisicamente impossível a ela, o avaliador deve pedir para tocar dois ou três pontos na superfície vertical do estadiômetro. Ou mesmo estimar a altura através de métodos indiretos;

- Pedir ao avaliado para respirar profundamente, segurando a respiração e mantendo a postura ereta;
- Baixar a borda móvel até o ponto mais alto da cabeça, com pressão suficiente para comprimir os cabelos;
- Retirar o avaliado, certificando-se que o equipamento não se moveu;
- Realizar a leitura. A medida deve ser feita o mais próximo de 0,1cm, com o nível do olho do avaliador de frente à borda da cabeça. Esse cuidado é importante para evitar erros causados pela paralaxe. Esta é a diferença que pode ocorrer na leitura, quando a medida não é feita em linha reta com o olho;
- Anotar o resultado.

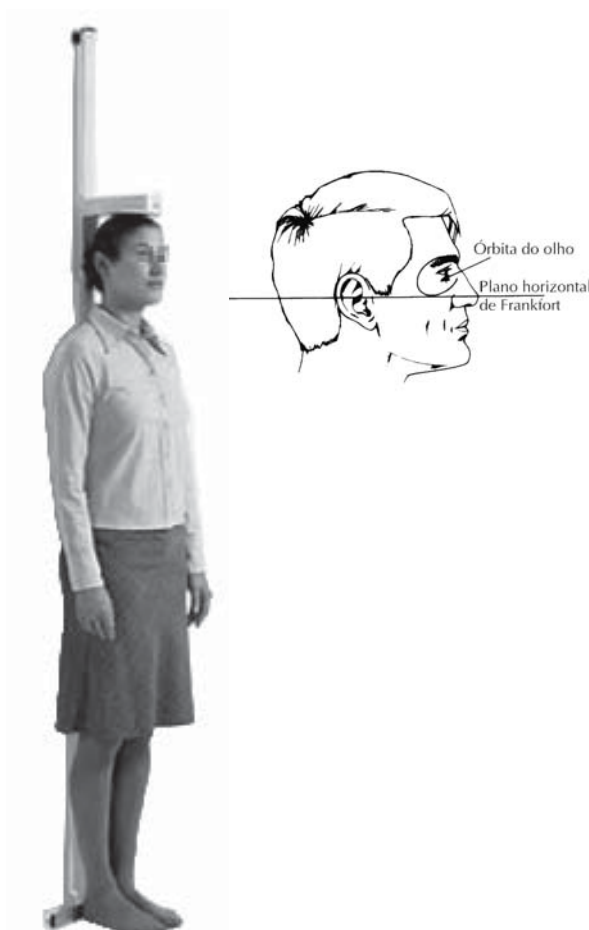


Fig. 3 Técnica de medida direta da estatura

## MEDIDAS INDIRETAS

Os métodos indiretos são indicados para pessoas que estão impossibilitadas de ficar em pé (ex.: pacientes em coma) ou para aquelas que possuem contração significativa da parte superior do corpo, como curvatura espinhal grave. Nesses casos, a medida direta da estatura pode ser imprecisa (1, 9).

### Recumbente

A altura recumbente (deitada) envolve a medida do comprimento do indivíduo, do topo da cabeça até a planta do pé. A estatura recumbente é indicada principalmente aos indivíduos jovens, confinados ao leito. Gray et al compararam a altura recumbente à medida em pé (10). Os autores encontraram que a estatura deitada foi maior, na média, em 3,68cm (2% de diferença) do que a em pé.

### PROCEDIMENTO

- Colocar o avaliado em posição supina (deitado de costas), com o leito em posição horizontal completa (Fig. 4);
- Posicionar o avaliado com a cabeça reta, com a linha de visão no teto;
- Realizar as medidas do lado direito ou esquerdo do corpo;
- Fazer marcas no lençol, na altura do topo da cabeça e da base do pé (um triângulo pode ser utilizado para facilitar a medida);
- Medir o comprimento entre as marcas, utilizando fita métrica flexível.

### Extensão dos Braços

A medida da extensão dos braços é também chamada de *envergadura* ou *chanfradura*.

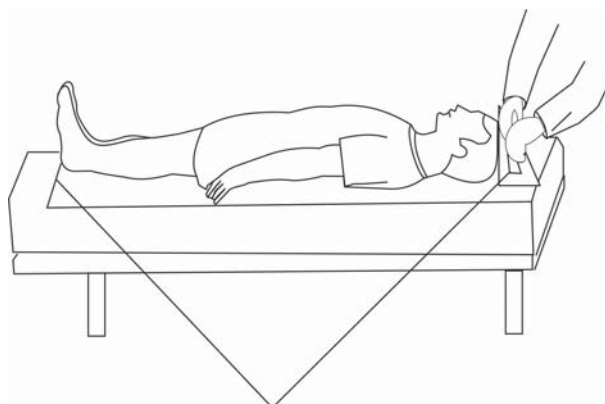


Fig. 4 Medida recumbente da estatura



A razão da indicação da medida da extensão dos braços é que o declínio na estatura, que ocorre com o envelhecimento, é atribuído às mudanças na coluna, conseqüente da diminuição de todas as cartilagens. Entretanto, esse efeito pode, também, ser parcialmente muscular. Com isso, ocorre incapacidade do indivíduo manter a postura completamente ereta. Porém, as alterações são independentes do comprimento dos ossos longos, tanto dos braços quanto das pernas. Dessa forma, a extensão dos braços é uma opção para estimar a estatura dos indivíduos que não conseguem realizar a medida direta (11). Para homens e mulheres adultos, a extensão dos braços é  $\pm 10\%$  equivalente à estatura, e não muda com a idade (12). Entretanto, para idosos, a medida fornece a estimativa da estatura máxima antes de ter ocorrido perda óssea relacionada à idade (12).

A extensão dos braços pode ser uma alternativa para medir a estatura de pessoas com anormalidades na coluna. Ela pode ser útil especialmente aos indivíduos jovens ou àqueles de meia-idade, em cadeira de rodas (13). Porém, a medida necessita da extensão livre dos braços. Ou seja, ela pode ser difícil de ser realizada em pacientes enfermos graves, que possuem acesso venoso nos braços. Também, aqueles indivíduos com doenças pulmonares ou osteoporose podem ter dificuldade de alongar, adequadamente, os braços.

Uma facilidade do método de estimativa da estatura através da extensão dos braços é que a medida pode ser realizada com o avaliado em pé, sentado ou deitado em posição supina.

#### PROCEDIMENTO (14)

- Colocar os braços do avaliado completamente estendidos, em ângulo reto ( $90^\circ$ ) com o corpo, ao nível do ombro (Fig. 5);
- Para indivíduos sentados ou em pé, a medida é feita nas costas, colocando a fita métrica da ponta do dedo médio (não da ponta da unha) de uma mão até o da outra (Fig. 5a). Para indivíduos acamados, a medida é feita na frente do corpo, da distância entre a ponta do dedo médio de uma mão até o da outra, passando pela clavícula. A distância da extensão dos braços corresponde à estatura do avaliado.
- Como método alternativo, é possível medir a extensão de um único braço, à frente até o meio (esterno) do corpo e multiplicar por dois (Fig. 5b).



Fig. 5a

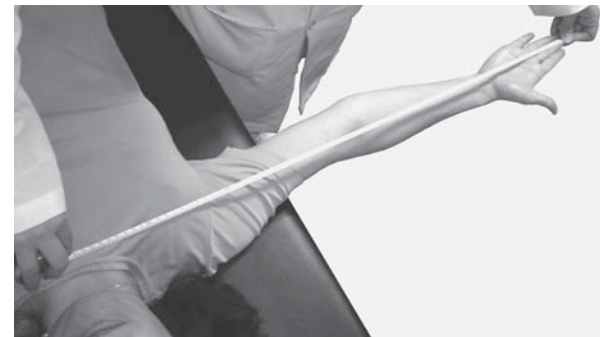


Fig. 5b

Fig. 5 Medida da extensão dos braços em pé ou sentada (convencional) (a) e deitada (alternativa) (b)

#### Altura do Joelho

A medida da altura do joelho está fortemente correlacionada à estatura, e diminui pouco com a idade. Portanto, o método é indicado principalmente para indivíduos idosos. A altura do joelho é medida com maior acurácia do lado esquerdo do corpo. Utiliza um paquímetro grande (Fig. 6) com uma das bordas móvel (15). A melhor posição para a medida da altura do joelho é a deitada. Porém, caso a posição não seja possível, é aceitável realizar a medida com o paciente sentado, com uma perna cruzada sobre o joelho oposto (Fig. 6b) (9).

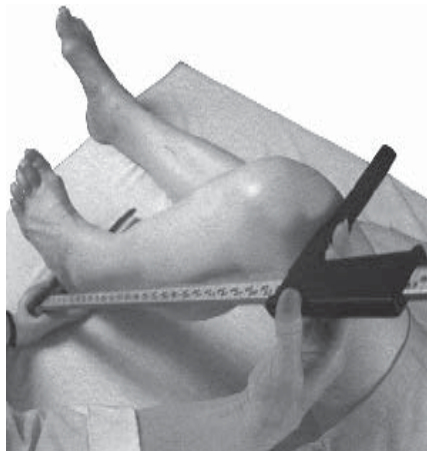
#### PROCEDIMENTO

- Colocar o paciente em posição supina;
- Flexionar o joelho e o tornozelo do lado esquerdo, formando um ângulo de  $90^\circ$  (a utilização de um triângulo pode auxiliar na posição);
- Colocar a borda fixa do paquímetro embaixo do calcanhar;
- Posicionar a borda móvel do paquímetro na superfície anterior da coxa, próxima à patela;
- Manter o paquímetro paralelo à tibia e pressionar para comprimir os tecidos;
- Realizar duas medidas próximas de 0,1cm e

- obter a média entre elas;
- Usando a média da medida, calcular a estatura do avaliado através das fórmulas (9):

**Homens:** Estatura (cm) =  $[64,19 - (0,04 \times \text{idade})] + (2,02 \times \text{altura do joelho em cm})$

**Mulheres:** Estatura (cm) =  $[84,88 - (0,24 \times \text{idade})] + (1,83 \times \text{altura do joelho em cm})$



**Fig. 6a**



**Fig. 6b**

**Fig. 6** Medidas da altura do joelho: método convencional (a) e alternativo (b)

Em pessoas com alterações no desenvolvimento físico, devido a problemas neuromusculares (paralisia cerebral, por exemplo), pode existir risco ou dificuldade prática no uso do paquímetro rígido. Como alternativa, um estudo determinou a confiabilidade do uso de fita flexível, ao invés de paquímetro rígido, para a medida da altura do joelho em indivíduos quadriplégicos (16). A técnica utilizada foi a mesma do método descrito por Chumlea et al (17). No caso de envolvimento neuromuscular grave, a fita foi ajustada para seguir a linha do lado posterior da cabeça da fíbula ao maléolo lateral do calcanhar. Os valores entre as medidas, com o paquímetro rígido ou com a fita métrica flexível, foram altamente correlacionados na população estudada. A

medida com a fita, entretanto, apresentou um resultado maior do que com o paquímetro. Conseqüentemente, a estimativa da estatura também, ao aplicar a mesma fórmula.

Enfim, o método da altura do joelho, para estimar a estatura dos indivíduos, é prático, seguro, eficiente e de custo baixo, e pode ser utilizado para portadores de deficiências de desenvolvimento.

## PESO CORPORAL

Uma das medidas mais importantes de avaliação nutricional é o peso corporal. Este é incluído, por exemplo, nas equações de estimativa do gasto energético e nos índices de composição corporal (18). O peso é uma medida simples, que representa a soma de todos os compartimentos corporais. Aliás, essa é a sua maior limitação, pois o peso não discrimina a composição corporal, a condição hídrica (desidratação, edema) ou as diferenças na estrutura óssea do indivíduo. Portanto, o peso deve ser interpretado com cautela.

### MEDIDA DIRETA

Os adultos, os adolescentes e as crianças que ficam em pé sem assistência podem ser pesados em balança eletrônica ou mecânica (Fig. 7), com precisão para 100g (0,1kg) (1, 2, 7). Comparadas às balanças mecânicas, as eletrônicas tendem a ser mais leves, portáteis e de uso mais rápido e simples. Os modelos eletrônicos fornecem mostrador digital de fácil leitura. Quando apropriadamente calibradas, essas balanças são altamente acuradas. Com as mecânicas, em geral, os erros podem ocorrer na leitura do mostrador. O modelo digital, de fácil leitura, pode ajudar a reduzir os erros. As balanças digitais podem gravar o peso da pessoa rapidamente, sendo uma vantagem na pesagem de bebês, que tendem a não ficar quietos.

As balanças devem ser colocadas em superfície plana, rígida, sem risco de balançar ou cair. Pelo fato das balanças domésticas (as de banheiro) não fornecerem a acurácia requerida após uso repetido, elas geralmente não são recomendadas (1, 2, 7). As balanças com rodas, que são removidas de um local para o outro, também não são indicadas. Quando usadas, elas devem ser recalibradas toda vez que forem removidas.

Qualquer modelo de balança exige manutenção adequada. Na balança mecânica, o peso zero deve



ser verificado periodicamente e após cada utilização (1, 2). Isso pode ser feito deslizando os pesos fracionários para suas respectivas posições zero e ajustando o peso zero. Duas ou três vezes ao ano, a acurácia das balanças deve ser conferida, usando pesos padrões ou através de técnico especializado. A assistência técnica que realiza a aferição deve ser credenciada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO).

De maneira ideal, as crianças e os adultos devem ser pesados após o esvaziamento da bexiga e vestidos com roupa adequada para exame (avental), com peso conhecido, ou com roupas íntimas leves. A balança deve ser colocada em local que proporcione privacidade (1, 2, 7). Os pés devem estar descalços. Para medidas repetidas do mesmo indivíduo, é importante utilizar sempre a mesma balança.

Sabe-se que, no peso, ocorrem variações diurnas (mudanças cíclicas no decorrer do dia) em cerca de 1kg em crianças e 2kg em adultos (7, 18). Por essa razão, é boa prática, também, registrar a hora em que o peso foi medido.

Uma questão freqüente é se o peso das roupas deve ser subtraído do obtido. A resposta é que isso depende do objetivo da medida. Em situações em que é necessário um alto grau de acurácia, as pessoas podem estar vestidas com roupa de exame (avental), com peso conhecido, que é facilmente descontado do peso final do avaliado. Por outro lado, em situações que não necessitam de números tão acurados, pode ser feita a estimativa razoável do peso da vestimenta, que é subtraída do obtido (1, 7). Em geral, as tabelas

de peso para altura foram desenvolvidas com os indivíduos usando avental hospitalar, e o peso deste não foi subtraído do medido na balança.

### Balança Mecânica

#### PROCEDIMENTO

- Destruar a balança;
- Calibrar a balança antes da medida, quando indicado (Fig. 7). Ou seja, verificar se a balança está calibrada (a agulha do braço e o fiel devem estar no mesmo nível horizontal). Caso não esteja, girar lentamente o calibrador até alcançar a calibração;
- Travar novamente a balança;
- Colocar a pessoa em pé, parada no meio da plataforma da balança, em posição ereta, sem tocar em nada, e com o peso do corpo igualmente distribuído em ambos os pés. Os pés devem estar juntos, e os braços estendidos ao longo do corpo;
- Destruar a balança;
- Mover o cursor maior sobre a escala numérica, para marcar os quilos, primeiramente;
- Mover o cursor menor para marcar os gramas;
- Aguardar que a agulha do braço e o fiel da balança estejam nivelados;
- Travar a balança;
- Realizar a leitura de frente para a balança, para melhorar a visualização dos valores apontados pelos cursores. O peso deve ser o mais próximo de 100g;
- Registrar o peso;

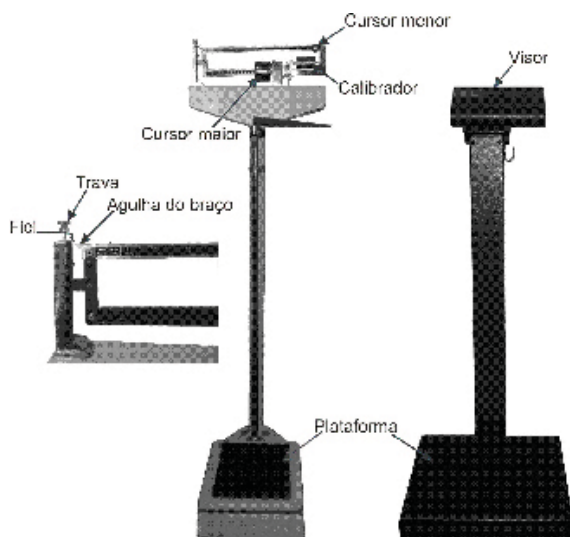


Fig. 7a



Fig. 7b

Fig. 7 Modelos de balanças de plataforma, mecânica e digital (a) e portátil digital (b)

- Retirar o avaliado da balança;
- Retornar os cursores da balança aos pontos zero, da escala numérica;
- Travar a balança;
- Duas medidas tomadas sucessivamente devem estar próximas de 100g (1).

### Balança Eletrônica

#### PROCEDIMENTO:

- Ligar a balança;
- Esperar que o visor mostre o zero;
- Colocar o avaliado em pé, no centro da plataforma da balança, sem tocar em nada, com o peso corporal igualmente distribuído em ambos os pés. O avaliado deve estar ereto, com os pés juntos e os braços estendidos ao longo do corpo;
- Pesar o indivíduo com pés descalços e com roupa leve;
- Solicitar que o indivíduo fique parado;
- Aguardar que o peso seja mostrado no visor;
- Realizar a leitura;
- Anotar o peso;
- Realizar duas medidas sucessivas, que devem estar próximas de 100g;
- Retirar o avaliado da balança.

### MEDIDAS INDIRECTAS

Algumas vezes não é possível utilizar os métodos convencionais, principalmente em pacientes hospitalizados. Dessa forma, utilizam-se equipamentos ou técnicas especiais para coletar o peso atual.

### Peso em Cadeira de Rodas

Várias instituições possuem balanças específicas para a pesagem de indivíduos em cadeira de rodas (Fig. 8).

#### PROCEDIMENTO

- Posicionar a rampa para o acesso da cadeira à balança (Fig. 8a);
- Colocar a cadeira de rodas vazia no centro da balança e travar as rodas (Fig. 8b);
- Registrar o peso da cadeira;
- Retirar a cadeira da plataforma da balança;
- Colocar o avaliado no centro da cadeira de rodas;
- Levantar a cadeira de rodas com o avaliado no centro da plataforma da balança;
- Realizar a leitura no momento que o avaliado fica parado;
- Registrar o resultado mais próximo de 100g (0,1kg);
- Subtrair o peso da cadeira do peso total.

A confiabilidade da medida pode ser verificada com uma segunda leitura, que deve estar dentro de 100g (1).

### Maca ou Cama-Balança

As pessoas que não podem ficar em pé, ou sentar sem assistência (ex.: pacientes confinados no leito), podem ser pesadas em maca ou cama-balança (1, 7). A maca-balança (Fig. 9) é contra-indicada em situações em que o avaliado não pode ser mantido deitado reto ou ser levantado para fora do leito. Por exemplo, em situações de injúria na cabeça ou tração cervical. Em



Fig. 8a



Fig. 8b



Fig. 8c

Fig. 8 Pesagem em balança de cadeira de rodas. Foto gentilmente cedida pela Clínica de Doenças Renais, Curitiba, PR.



**Fig. 9** Modelo de maca-balança.  
Fonte: Bed Scales Tronix® - www.scale-tronix.com



**Fig. 10** Modelo de cama-balança. Fonte: Bed Scales Tronix® - www.scale-tronix.com

geral, a medida requer assistência de duas pessoas. No caso da cama-balança (Fig. 10), sensores de peso são colocados na cama hospitalar comum, e acoplados a uma balança. O método é mais prático e indicado àqueles com limitações para a movimentação do corpo.

#### PROCEDIMENTO PARA USO DA MACA-BALANÇA (19):

- Rolar o avaliado para um lado (Fig. 9);
- Posicionar a tipóia sob o avaliado;
- Rolar o avaliado para o outro lado;
- Posicionar a tipóia uniformemente sob o avaliado;
- Prender a tipóia à balança;
- Levantar a tipóia completamente fora da cama;
- Obter a medida da balança e registrar;
- Abaixar o paciente e remover a tipóia.

#### Derivação Matemática

O peso corporal também pode ser estimado através de derivação matemática (1, 20). Chumlea et al desenvolveram equações específicas para homens e mulheres, fornecendo estimativa razoavelmente acurada do peso de idosos (18). As fórmulas se baseiam na altura do joelho, na circunferência da panturrilha, na circunferência do braço e na prega cutânea subescapular (Quadro 1). A equação previu pesos médios dentro de 0,8 a 1,0kg do real.

É importante lembrar que as equações desenvolvidas para prever o peso atual foram baseadas em pacientes

#### Quadro 1 Equações para estimativa do peso indireto

##### Homens:

$$\text{Peso (kg)} = (1,73 \times \text{CB}) + (0,98 \times \text{CP}) + (0,37 \times \text{PCSE}) + (1,16 \times \text{AJ}) - 81,69$$

##### Mulheres:

$$\text{Peso (kg)} = (0,98 \times \text{CB}) + (1,27 \times \text{CP}) + (0,4 \times \text{PCSE}) + (0,87 \times \text{AJ}) - 62,35$$

Onde: CB= circunferência do braço em cm; CP=circunferência da panturrilha em cm; PCSE=prega cutânea subescapular em mm; AJ=altura do joelho em cm.

Fonte: Chumlea et al, 1988 (18)

#### Quadro 2 Estimativa de peso atual ajustado para edema

| Edema |              | Excesso de Peso Hídrico |
|-------|--------------|-------------------------|
| +     | tornozelo    | 1 kg                    |
| ++    | joelho       | 3-4 kg                  |
| +++   | raiz da coxa | 5-6 kg                  |
| ++++  | anasarca     | 10-12 kg                |

Fonte: Martins, Moreira e Pierosan, 2003 (21)

ambulatoriais, que estavam razoavelmente saudáveis e, provavelmente, não apresentavam alterações significativas no estado hídrico (influenciam nos resultados de prega cutânea e nas circunferências).

#### Peso Atual Ajustado para Edema

Uma das maiores limitações da utilização do peso como indicador nutricional é a condição de retenção hídrica. Através de métodos subjetivos, é difícil quantificar o peso que deve ser subtraído do atual, referente à sobrecarga hídrica. Um método clínico, porém não validado e pouco individualizado, é a quantificação em quilogramas da quantidade de peso atual, de acordo com cada tipo de edema (Quadro 2).

#### PORCENTAGEM DE MUDANÇA DE PESO

A porcentagem de mudança de peso, particularmente objetivada para a perda, pode ser calculada através de regra de três, pela fórmula:

$$\text{Porcentagem de mudança de peso} = \frac{(\text{peso usual} - \text{peso atual})}{\text{peso usual}} \times 100$$

O primeiro estudo publicado sobre a relação da perda de peso com a mortalidade foi em 1936, por Studley (22). Neste estudo, foi observada associação significativa entre a perda grave de peso pré-operatória e a taxa de mortalidade pós-operatória. A perda maior do que 20% do peso corporal antes da cirurgia resultou em 33,3% de

mortalidade pós-operatória. Em contraste, somente 3,5% da mortalidade pós-operatória foi encontrada naqueles pacientes com perda de peso menor que 20% antes da cirurgia. Portanto, a perda de peso foi demonstrada ser um indicador significativo de risco operatório. O estudo resultou em grandes mudanças na intervenção nutricional e cirúrgica, que passou a ser baseada na perda de peso (23, 24). Outro artigo clássico foi publicado por Blackburn et al (25), descrevendo classificações para a perda de peso: porcentagens do ideal, do usual e de mudança durante um período de tempo (Quadro 3). A publicação adicionou novas dimensões ao primeiro estudo. A gravidade da perda de peso podia, então, ser avaliada de acordo com o período de tempo em que ocorreu.

**Quadro 3 Gravidade da perda de peso relativa ao tempo**

| Tempo           | Perda de Peso Significativa (%) | Perda de Peso Grave (%) |
|-----------------|---------------------------------|-------------------------|
| <b>1 semana</b> | 1-2                             | >2                      |
| <b>1 mês</b>    | 5                               | >5                      |
| <b>3 meses</b>  | 7,5                             | >7,5                    |
| <b>6 meses</b>  | 10                              | >10                     |

Fonte: Blackburn et al, 1977 (25)

Vários artigos de pesquisa apoiaram as observações do estudo de Studley quanto ao uso da perda de peso na avaliação do risco operatório (26-28). Entretanto, o uso isolado da perda de peso foi desafiado como indicador de risco cirúrgico, relacionado à desnutrição, quando apareceram correlações significativas entre as complicações pós-cirúrgicas com outros parâmetros pré-operatórios, como ingestão de nutrientes (29), níveis de proteína sérica (30), testes cutâneos de hipersensibilidade retardada (31) e força de preensão das mãos (32, 33). Em uma investigação, a perda de peso pré-operatória, calculada como porcentagem do peso relatado, o IMC, a idade e os níveis de albumina sérica foram avaliados em 113 pacientes submetidos à cirurgia eletiva do trato gastrointestinal (34). Os níveis de albumina sérica foram os únicos capazes de identificar o risco pós-operatório. Entretanto, a albumina não foi superior ao julgamento clínico pré-operatório para o risco. Um estudo retrospectivo avaliou a combinação dos níveis de albumina sérica com os parâmetros de perda de peso para, mais precisamente, prever complicações pós-operatórias de pacientes operados por câncer colo-retal (35). O grupo com maior porcentagem de perda de peso

pré-operatória e com níveis mais baixos de albumina sérica teve maiores complicações e mortes do que aqueles com os parâmetros normais. O índice de risco nutricional (*Nutrition Risk Index – NRI*) é uma medida simples do estado nutricional, definido de acordo com a porcentagem de perda de peso e a albumina sérica (36). Recentemente, a desnutrição grave, classificada pelo NRI, foi fortemente relacionada com altas taxas de mortalidade pós-operatória em pacientes com câncer gástrico (37). Outro estudo demonstrou a capacidade da porcentagem da perda de peso e da albumina sérica de identificar subgrupos de pacientes com o maior potencial de benefício ou prejuízo do uso da nutrição parenteral peri-operatória (38). A avaliação subjetiva global (SGA) é comum em estudos avaliando a mortalidade de pacientes cirúrgicos. A ferramenta utiliza um sistema de escore reprodutível, que é significativamente influenciado pela perda de peso e pela depleção da massa muscular e gordurosa (39, 40). De maneira específica, a porcentagem de perda é avaliada durante o período prévio de seis meses, levando-se em conta qualquer ganho recente ou estabilização do peso.

Outros estudos concluíram que a perda de peso não foi um fator de risco válido e independente para complicações pós-operatórias, em virtude dos grandes avanços no cuidado cirúrgico (41-43). Os autores enfatizaram que os novos métodos que quantificam a massa corporal magra, na perda de peso, são mais promissores para estudar a relação com os resultados pós-operatórios (42, 43). Nessa linha, um estudo utilizou a análise por ativação de nêutrons no período pré-operatório de pacientes com cirurgia eletiva do trato gastrointestinal (44). O objetivo foi medir diretamente a extensão da depleção das proteínas corporais totais. Os pacientes com redução das reservas protéicas desenvolveram complicações significativamente maiores e tiveram períodos mais longos de hospitalização do que aqueles não depletados. Com a conexão estabelecida entre a depleção protéica corporal e o resultado pós-operatório, o foco maior deve ser o uso da avaliação clínica da função fisiológica (41, 44). Com isso, é possível a separação dos pacientes com perda de peso em duas categorias: 1) aqueles com perda de excesso de gordura e de reservas protéicas não-funcionais ou 2) aqueles com perda de proteínas vitais para a manutenção da função fisiológica. Para reforçar a importância dessa classificação, um estudo mostrou que os pacientes com alteração fisiológica e perda significativa de peso

---

desenvolveram mais complicações pós-operatórias e tiveram maior tempo de hospitalização do que aqueles com perda significativa de peso, porém sem disfunção fisiológica ou sem ambos (41). Os pesquisadores concluíram que a perda de peso pré-operatória maior que 10%, em conjunto à alteração funcional óbvia, é indicadora mais específica de risco cirúrgico do que a perda de peso isolada.

Em suma, os achados recentes continuam a apontar a perda de peso como fator importante da avaliação de risco nutricional e do tempo de hospitalização (45). Portanto, a exploração das relações da mudança na composição corporal com o declínio do estado funcional, observado na desnutrição grave, pode fornecer maior compreensão de seu impacto no risco operatório e nas demais condições de estresse fisiológico.

## PESO IDEAL

Os termos *ideal*, *desejável*, *recomendado*, *ótimo* ou *saudável* são usados para identificar aqueles pesos, para uma dada estatura, que estão associados com maior longevidade ou mortalidade mínima (46-48).

Existem, ainda, algumas controvérsias quanto ao peso ideal. Alguns pesquisadores acreditam que o peso recomendado para o início da vida adulta não deve ser usado como o padrão *desejável* ou *saudável* para a idade mais avançada. A base desses pensamentos é que a relação da morbidade e da mortalidade com o peso indica que o excesso durante o início da vida adulta é mais danoso do que na velhice (49). Então, nessa linha, os padrões de peso deveriam ser mais liberais para os idosos do que para os adultos jovens. Para apoiar o princípio, existem estudos mostrando que, com a idade de 20 para 60 anos, o peso associado com a menor mortalidade tende a aumentar aproximadamente 4,5kg por década (49-51). Um benefício provável do ganho de peso com o envelhecimento é o aumento da densidade óssea e a redução do risco de fratura do quadril (52). Por outro lado, os pesos mais altos, sugeridos para pessoas idosas, são questionados em virtude das conseqüências da obesidade para a saúde (52-54). Com base nas limitações das tabelas de peso para altura, alguns investigadores acreditam que não há razão biológica para a recomendar que as pessoas aumentem o peso com o avanço da idade (52). Os padrões de peso para altura sugerem o ganho médio

de aproximadamente 7,3kg entre a idade adulta inicial e a final. O ganho de peso maior mostrou associação com aumento de 50% do risco de diabetes e 30% de doença cardíaca coronariana (55, 56). O ganho de peso também pode resultar em aumento da pressão arterial. O assunto sobre o peso ideal para a idade será discutido com mais detalhes no Capítulo 16 (Avaliação do Estado Nutricional de Idosos).

Além da idade, ao discutir peso ideal, é importante reconhecer o gênero, a etnia, o tabagismo e a presença de doenças, como a insuficiência renal crônica. Esses podem modificar os riscos impostos pela condição ponderal do indivíduo.

O peso ideal pode ser avaliado de várias maneiras. Muitas fórmulas e tabelas estão disponíveis para o objetivo. Os mais utilizados são o índice de massa corporal (IMC) e as tabelas de peso para estatura. Porém, são escassos os estudos publicados fazendo comparações entre eles, ou deles com outros métodos. Também, amostras grandes e representativas de homens e mulheres, medidos periodicamente para a idade, para a estatura e para o peso são difíceis de serem obtidas. Ou seja, o peso ideal é aquele associado com a menor mortalidade, mas não necessariamente é aquele que diminui a incidência de doenças.

## TABELAS DE PESO PARA ALTURA

As empresas de seguros de vida dos Estados Unidos e do Canadá foram pioneiras no desenvolvimento de tabelas de peso para altura, com a finalidade de determinação do peso ideal. O motivo foi o acesso dessas empresas aos dados necessários para gerar as tabelas. Ou seja, esses instrumentos foram desenvolvidos comparando a altura e o peso dos proprietários de apólices de seguros com os seus dados estatísticos de mortalidade e/ou longevidade. Os dados foram analisados em milhões de pessoas seguradas, na tentativa de definir pesos associados com a maior longevidade e menores taxas de mortalidade (47, 48, 53, 57). Com isso, a indústria de seguros utilizava os dados das tabelas para estratificar os requerentes.

As primeiras tabelas foram publicadas em 1913 (58), com dados que cobriam os anos de 1885 a 1909. Nessa época, a tuberculose e a pneumonia eram as principais causas de morte no mundo. Depois disso, em 1942, a *Metropolitan Life Insurance Company* publicou suas primeiras tabelas de peso ideal para estatura. Os dados foram atualizados em 1943 (59, 60). Após,



a empresa publicou as tabelas de peso desejável em 1959 (61) e as de peso para altura em 1983 (62). Em 1959, os dados das tabelas foram compilados incluindo 26 outras companhias de seguro dos Estados Unidos e do Canadá. Nessas tabelas, o peso ideal (que foi chamado de desejável) era aquele associado com a menor mortalidade. Os dados foram coletados entre 1935 e 1954, e englobaram aproximadamente 4,9 milhões de homens e mulheres, com idades entre 25 e 59 anos. Dentro dos dados, aproximadamente 20% do peso e da estatura foram relatados pelos indivíduos, e não medidos. Aqueles que foram medidos, não seguiam uma padronização, e usavam roupas e sapatos (58). Os dados de peso utilizados descontavam aproximadamente 3,5kg para os homens e 2kg para as mulheres. Na altura, foram descontados 2,5cm para os homens e 5cm para as mulheres. Os dados foram agrupados em estrutura óssea leve, média ou pesada, mesmo quando não existiam informações disponíveis para a classificação (58). Em 1983, as tabelas da *Metropolitan Life* também foram baseadas na menor mortalidade para homens e mulheres, com idades entre 25 e 59 anos, de acordo com a estatura, e modificada para a estrutura óssea. Os dados foram compilados de 25 companhias de seguros dos Estados Unidos e do Canadá, com cerca de 4,2 milhões de apólices, entre 1950 e 1972. Os indivíduos com doenças artério-coronarianas não foram incluídos no estudo. Dessa vez, a estrutura óssea foi determinada através do uso da medida da largura do cotovelo, obtida da pesquisa NHANES I (*National Health and Nutrition Examination Survey*), do NCHS (*National Center for Health Statistics*). Dez por cento dos dados foram autorrelatados, e os demais indivíduos foram pesados com roupa leve e com sapatos, subtraindo 2,5kg para os homens e 1,5kg para as mulheres. Na estatura, foram descontados 2,5cm para os homens e 5cm para as mulheres. Comparada à anterior, a nova tabela mostrou um aumento do peso indicando maior longevidade.

Outras tabelas importantes foram desenvolvidas por outras instituições. O Estudo da Sociedade Americana do Câncer (*The American Cancer Society Study*) (46) examinou dados de peso corporal e de longevidade de aproximadamente 750.000 homens e mulheres adultos, de 1959 a 1973. Neste estudo, as taxas mais baixas de mortalidade ocorreram entre não-fumantes pesando 80% a 89% do peso médio de toda a população estudada. O primeiro NHANES foi outro momento histórico na área. O estudo mostrou

os pesos médios de uma amostra representativa da população norte-americana entre 1971 e 1974. Para dada estatura, os pesos recomendados pelas tabelas da *Metropolitan Life Insurance Company* eram mais baixos do que a média encontrada na população. Embora as limitações de muitos dos dados existentes impediram a avaliação adequada do peso ideal, o mínimo de mortalidade ocorreu com pesos aproximadamente 10% abaixo da média americana (46). Os estudos do NCHS, conduzidos de 1971 a 1974 (NHANES I) e de 1976 a 1980 (NHANES II), forneceram atualizações nos padrões de peso para altura, estratificados por idade e sexo, usando uma amostra de quase 44.000 indivíduos americanos (15). O NCHS faz parte de uma das divisões do CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*). Nos dados do NHANES II, a amostra foi representativa para diferentes grupos étnicos, de gênero e de renda. As medidas de peso e de estatura foram realizadas através de técnicas padronizadas. Os indivíduos vestiam chinelos de espuma e borracha e aventais de exame. Foi incluída a medida da largura do cotovelo como índice de massa esquelética. Entretanto, as pesquisas NHANES representam um corte seccional. Ou seja, os dados não permitem associar o peso com a mortalidade.

### Pontos Fortes

As tabelas de peso para altura possuem alguns pontos fortes (63). Elas são convenientes, rápidas e fáceis de usar. O principal ponto forte é o uso do peso corporal, que é um conceito importante. Depois da idade, sexo e raça, o peso é a característica de identificação de maior distinção. Também, a altura e o peso são facilmente medidos. Além disso, a maioria dos adultos, adolescentes e crianças tem capacidade de compreender o uso dessas ferramentas. Portanto, as tabelas de peso para altura se tornaram populares na cultura médica e leiga (63).

### Pontos Fracos

As tabelas de peso ideal para altura possuem várias limitações (46, 51, 53, 63). Talvez a maior delas seja a necessidade de carregá-las, pois a lista é grande para ser memorizada. Portanto, as fórmulas acabam sendo mais práticas em situações de rotina. Outros problemas estão relacionados à metodologia, como o fato das tabelas terem sido construídas a partir de dados obtidos de grupos ou populações específicas. Esse fato é particularmente verdadeiro para as tabelas desenvolvidas pelas empresas de seguros, que incluíram somente pessoas seguradas.



---

---

Estas eram, predominantemente, adultos brancos e de classe média. Ou seja, os negros, os asiáticos, os nativos, os hispânicos e as pessoas de baixa renda não foram representados de forma proporcional (20).

Outra problemática é que a qualidade dos dados de altura e de peso pode variar de uma tabela para outra (63). Por exemplo, houve grande cuidado na obtenção dos dados no estudo NHANES. Porém, não foi assim com as tabelas da *Metropolitan Life*. Ou seja, nas últimas, aproximadamente 10% das alturas e dos pesos não foram medidos, mas relatados pelos avaliados. Esse fato gera grande problema, pois o auto-relato do peso e da estatura pode ser impreciso. O erro é influenciado por fatores como sexo, altura e peso atual (64-66). Rowland, por exemplo, mostrou que os erros no auto-relato estavam relacionados com o excesso (65). Quanto mais excessivo o peso, maior o erro no auto-relato. Para a altura, outro estudo mostrou que o relato acima do real aumenta quanto maior ela é, além da super-estimativa ser mais comum em homens do que em mulheres (5).

Também, para o desenvolvimento de algumas tabelas, foi comum a documentação e o controle inadequados de certas variáveis conhecidas em confundir as relações entre peso e mortalidade (46, 63). A variável mais importante é o fumo. Os fumantes tendem a pesar menos do que os não-fumantes. Porém, os fumantes têm maiores taxas de mortalidade devido às doenças relacionadas ao cigarro. A inclusão de fumantes nas tabelas de peso para altura tende a tornar os pesos mais baixos menos saudáveis, e os mais altos em mais saudáveis (52).

Outros problemas estão associados com as medidas da estrutura (compleição) corporal (51). As tabelas da *Metropolitan Life* de 1959 não utilizaram as medidas da compleição. Já esses dados foram usados nas tabelas da *Metropolitan Life* de 1983, que foram baseados nos NHANES I e II. Dessa forma, 25% da população foram classificados como tendo estrutura pequena, 50% como média e 25% como grande. Dentro da faixa (variações mínima e máxima) de pesos corporais considerados aceitáveis para uma dada altura e sexo, o valor mais baixo foi assumido ser de pessoas com estrutura pequena; o ponto médio para aquelas com compleição média; e o mais elevado para a grande. Portanto, o procedimento pode não ter sido adequado, pelo fato dos dados de peso, altura e estrutura corporal terem sido obtidos

de dois grupos diferentes da população.

Uma limitação adicional é que as medidas de peso, usadas na compilação dos dados, foram somente aquelas tomadas quando as pessoas inicialmente requisitavam o seguro de vida (51). Caso o peso tenha mudado entre a emissão da apólice e a morte, isso não foi levado em consideração. A idade também não foi considerada nas análises. Adicionalmente, embora os dados de peso tenham refletido a mortalidade, eles não podem ser rotulados de “ideal”, pelo fato de não necessariamente representarem menor risco de doença crônica. Além disso, as tabelas da *Metropolitan Life* incluíram idades entre 25 e 59 anos. Portanto, as pessoas mais velhas não foram representadas.

Finalmente, as tabelas de peso não fornecem dados sobre a composição corporal (massa gorda e magra) ou a distribuição da gordura corporal. Essa é uma fraqueza importante, porque o peso atual de uma pessoa (quantidade) é menos importante do que a qualidade (tecido magro ou gordo) ou a função. De acordo com as tabelas de peso para altura, uma pessoa com quantidade elevada de músculo e baixa de gordura (ex.: jogador de futebol ou halterofilista) pode estar classificada como sobrepeso. Porém, a qualidade de sua composição corporal não traz os mesmos riscos do sobrepeso que para alguém com pouca massa muscular e excesso de gordura.

Por fim, as tabelas de peso para altura estão obsoletas. Atualmente, elas estão sendo substituídas pelo IMC, que é considerado uma medida que reflete melhor a adiposidade (53).

## **MEDIDAS DA COMPLEIÇÃO**

Na avaliação do peso ideal dos indivíduos, a estimativa acurada da estrutura física (tamanho ósseo ou compleição) melhora a utilidade das tabelas de peso para altura. As medidas são usadas dentro do princípio de que o peso das pessoas varia não somente de acordo com o sexo e a idade, mas também em relação ao tamanho da estrutura óssea. A medida das dimensões esqueléticas fornece dados sobre a estrutura óssea. Através dessa identificação, é possível distinguir entre um indivíduo que está na variação máxima do peso ideal devido à massa óssea grande, mas não em virtude de excesso de gordura.

O método ideal para estimar a compleição deve ser simples de usar e não ser influenciado pela gordura corporal. A avaliação clínica para classificar

a estrutura, através da visualização, não é apropriada (67). Vários métodos já foram propostos (68), incluindo as seguintes medidas:

- Ombro (largura biacromial), que é a distância entre as extremidades dos processos biacromiais e o topo dos ombros;
- Quadril (largura bitrocantérica), que é a distância entre as projeções mais laterais do maior trocânter dos dois fêmures (15, 69-71);
- Largura do tórax, baseada em raios-X (72);
- Razão da estatura para a circunferência do pulso (73);
- Largura do joelho e do pulso (74);
- Largura do cotovelo (75).

Entre os métodos antropométricos, os mais comuns são a razão da estatura para a circunferência do pulso e a largura do cotovelo. Os demais são limitados devido a fatores como: falta de padrões para a população, dificuldade de obtenção das medidas e influência da adiposidade (15, 47, 51). Entre as duas, a medida da largura do cotovelo parece ser a técnica mais prática. Inclusive, as três categorias de estrutura foram estabelecidas através da largura do cotovelo (76). A compleição “pequena” corresponde ao valor inferior ao percentil 15, considerando a idade e o gênero para a largura do cotovelo (76). A estrutura “média” corresponde ao valor entre os percentis 15 e 85. E a “grande” indica resultado superior ao percentil 85.

### Largura do Cotovelo

A largura do cotovelo (Fig. 11) é o método mais utilizado para estimar a estrutura física, pelo fato de ser altamente reprodutível (75, 77). Entretanto, estudos têm encontrado que a gordura corporal pode influenciar na medida (67, 75).

#### PROCEDIMENTO (15)

- Colocar a pessoa em pé ou sentada, ereta, com o braço direito estendido na perpendicular com o corpo, e em paralelo ao chão;
- Flexionar o antebraço até que o cotovelo forme um ângulo de 90°, com os dedos para cima e a palma da mão voltada para o rosto do avaliado;
- De frente para o avaliado, palpar a maior largura dos ossos do cotovelo (epicôndilos lateral e medial do úmero) e colocar as pinças do paquímetro nestes pontos (Fig. 11b). A pressão

deve ser firme suficiente para comprimir os tecidos moles;

- Medir duas vezes, com a leitura o mais próxima possível de 0,1cm. Calcular a média;
- Anotar o resultado.

A classificação em estrutura *pequena*, *média* ou *grande* pode ser estimada diretamente, com o uso do Quadro 4a, ou através do cálculo do Índice de Estrutura 2. Este acomoda, no peso e na estatura, as mudanças relacionadas à idade (15):

$$\text{Índice de Estrutura 2 (\%)} = \frac{\text{largura do cotovelo(mm)}}{\text{estatura(cm)}} \times 100$$

\*para converter a medida de centímetros para milímetros, multiplicar o valor da largura do cotovelo por 10.

Com a aplicação do Índice de Estrutura 2, utiliza-se o Quadro 4b para avaliar a compleição, de acordo com o sexo e a idade.

Depois de avaliada a estrutura física (com qualquer método), a tabela de 1983 da *Metropolitan Life* (Apêndice 1) é utilizada para determinar o peso ideal do indivíduo.

Caso o paquímetro específico para a largura do cotovelo não esteja disponível, a medida pode ser estimada com o avaliador colocando os dedos indicador e polegar de uma mão nos epicôndilos e medindo o espaço através de régua ou fita métrica (Fig. 11c).

### Razão entre Altura e a Circunferência do Pulso

A razão entre a altura e a circunferência do pulso

#### Quadro 4a Compleição corporal aproximada através da largura do cotovelo

| Altura(cm)      | Largura do Cotovelo(cm) |                  |                   |
|-----------------|-------------------------|------------------|-------------------|
|                 | Compleição Pequena      | Compleição Média | Compleição Grande |
| <b>Homens</b>   |                         |                  |                   |
| 154,9-157,5     | <6,4                    | 6,4-7,3          | >7,3              |
| 169,0-167,6     | <6,7                    | 6,7-7,3          | >7,3              |
| 170,2-177,8     | <7,0                    | 7,0-7,6          | >7,6              |
| 180,3-188,0     | <7,0                    | 7,0-7,9          | >7,9              |
| 190,5           | <7,3                    | 7,3-8,2          | >8,2              |
| <b>Mulheres</b> |                         |                  |                   |
| 144,8-157,5     | <5,7                    | 5,7-6,4          | >6,4              |
| 160,0-177,8     | <6,0                    | 6,0-6,7          | >6,7              |
| 180,3           | <6,4                    | 6,4-7,0          | >7,0              |

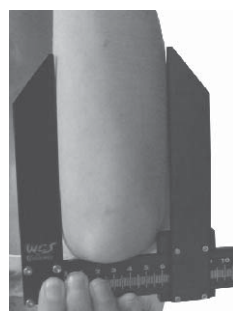
Fonte: adaptado de Rombeau et al, 1989 (19)

**Quadro 4b Compleição corporal através da largura do cotovelo (15)**

| Idade (anos) | Homens  |           |        | Mulheres |           |        |
|--------------|---------|-----------|--------|----------|-----------|--------|
|              | Pequena | Média     | Grande | Pequena  | Média     | Grande |
| 18,0-24,9    | <38,4   | 38,4-41,6 | >41,6  | <35,2    | 35,2-38,6 | >38,6  |
| 25,0-29,9    | <38,6   | 38,6-41,8 | >41,8  | <35,7    | 35,7-38,7 | >38,7  |
| 30,0-34,9    | <38,6   | 38,6-42,1 | >42,1  | <35,7    | 35,7-39,0 | >39,0  |
| 35,0-39,9    | <39,1   | 39,1-42,4 | >42,4  | <36,2    | 36,2-39,8 | >39,8  |
| 40,0-44,9    | <39,3   | 39,3-42,5 | >42,5  | <36,7    | 36,7-40,2 | >40,2  |
| 45,0-49,9    | <39,6   | 39,6-43,0 | >43,0  | <37,2    | 37,2-40,7 | >40,7  |
| 50,0-54,9    | <39,9   | 39,9-43,3 | >43,3  | <37,2    | 37,2-41,6 | >41,6  |
| 55,0-59,9    | <40,2   | 40,2-43,8 | >43,8  | <37,8    | 37,8-41,9 | >41,9  |
| 60,0-64,9    | <40,2   | 40,2-43,6 | >43,6  | <38,2    | 38,2-41,8 | >41,8  |
| 65,0-69,9    | <40,2   | 40,2-43,6 | >43,6  | <38,2    | 38,2-41,8 | >41,8  |
| 70,0-74,9    | <40,2   | 40,2-43,6 | >43,6  | <38,2    | 38,2-41,8 | >41,8  |



**Fig. 11a**



**Fig. 11b**



**Fig. 11c**

**Fig. 11** Paquímetro pequeno e medidas da largura do cotovelo

(valor de “R”) é um indicador confiável do tamanho da estrutura. O cálculo foi sugerido por Frisancho (75) e por Grant (73). Entretanto, alguns estudos mostraram que a circunferência do pulso (Fig. 12) tem correlação com a gordura corporal (67, 77). Isso indica que a medida pode ser menos confiável para pessoas obesas.

A seguinte fórmula é usada para determinar a estrutura corporal através da razão da altura pela circunferência do pulso (73):

$$R = \frac{\text{Altura(cm)}}{\text{Circunferência do pulso(cm)}}$$

**PROCEDIMENTO**

- Escolher o pulso direito;
- Flexionar o braço do avaliado no cotovelo;
- Posicionar a palma da mão voltada para cima, com os músculos da mão relaxados;
- Colocar a fita métrica ao redor do pulso, entre os vincos deste e o processo estilóide do rádio e da ulna (duas proeminências ósseas no pulso). A fita métrica não pode ter largura maior do que 0,7cm, para que possa se encaixar nas depressões entre

o processo estilóide e os ossos da mão;

- Manter a fita perpendicular ao eixo longo do antebraço. A fita deve estar tocando a pele, mas não comprimindo os tecidos moles;
- Realizar o registro da medida, que deve estar próxima de 0,1cm (78);
- Dividir a altura (cm) pela circunferência do pulso (cm) e encontrar o “R”. De acordo com este valor, encontrar a compleição no Quadro 5;

Depois de avaliar a estrutura física, é utilizada a tabela de 1983 da *Metropolitan Life* (Apêndice 1), que fornece o peso ideal para o indivíduo.

**Quadro 5 Compleição corporal através da razão entre altura e circunferência do pulso**

| Compleição Corporal | Pequena | Média       | Grande |
|---------------------|---------|-------------|--------|
| <b>Homens</b>       | R>10,4  | R=10,4-9,6  | R<9,6  |
| <b>Mulheres</b>     | R>11,0  | R=11,0-10,1 | R<10,1 |

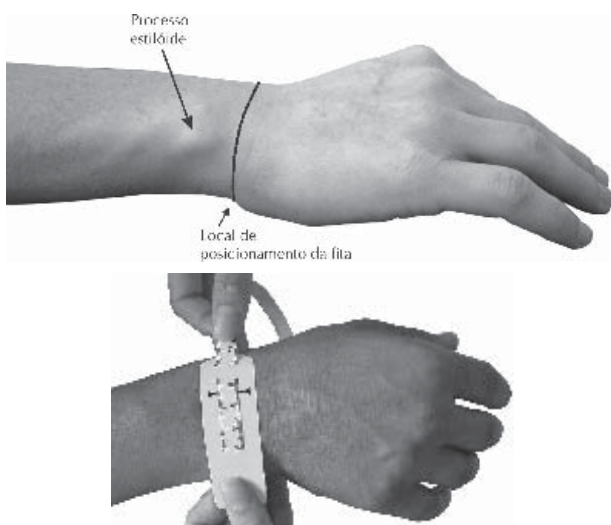


Fig. 12 Medida da circunferência do pulso

## FÓRMULAS E ÍNDICES DE MASSA CORPORAL

### Fórmulas

Muitas equações foram desenvolvidas para a determinação do peso ideal. Algumas foram baseadas nas tabelas de peso para estatura. Outras foram criadas de maneira empírica. As equações mais comuns estão listadas no Quadro 6.

Em 1871, o Dr. Broca, cirurgião francês, criou o Índice de Broca para avaliar o peso ideal, como citado por Shah et al (58). Esta é uma fórmula comum, fácil e popular em vários países. Um estudo teve o objetivo de verificar se o Índice de Broca poderia ser utilizado para substituir o IMC ou a porcentagem do peso para a estatura, na avaliação de adultos (79). O estudo foi baseado em dados coletados de 1.328 adultos saudáveis, na Índia, de 1990 a 1991. Os autores concluíram que a sensibilidade, a especificidade e a eficácia foram de

90 a 100 entre o Índice de Broca e a porcentagem do peso para estatura, assim como para o IMC. Houve forte correlação entre o Índice de Broca e o IMC. Outro estudo mostrou que o resultado do Índice de Broca foi equivalente ao IMC de 23,7-24,9kg/m<sup>2</sup> para homens com estatura de 163,0-185,8cm, e de 22,5-24,3kg/m<sup>2</sup> para mulheres com estatura entre 151,8-172,1cm (80). Porém, quando comparado à classificação do IMC proposta pela Organização Mundial da Saúde (OMS), todos os valores caíram dentro da metade superior da variação normal. Os autores concluíram que, embora não totalmente confiável, o Índice de Broca pode ser uma ferramenta útil para leigos que tenham dificuldade de calcular o IMC.

Outra equação usada para determinar o peso ideal é conhecida como Hamwi (81). Este é um método simples e grosseiro de avaliação do peso para a altura, de homens e de mulheres. A fórmula, convertida ao sistema métrico, está apresentada no Quadro 8.6. A equação foi desenvolvida em 1964, e é uma das mais utilizadas nos Estados Unidos. De maneira interessante, assim como para o Índice de Broca, não é conhecido como a fórmula foi desenvolvida. E, conseqüentemente, não se sabe nada sobre sua validade. O método é, originalmente, utilizado nos Estados Unidos, contemplando o peso em libras e a estatura em polegadas. Na fórmula, o resultado é, geralmente, considerado com a variação de  $\pm 10\%$ , representando a margem para os efeitos do tamanho da estrutura corporal. Exemplo: para uma mulher com altura de 173cm, o peso ideal varia de 58 a 70kg ( $64 \pm 10\%$ ). O valor mínimo contempla a estrutura pequena e o máximo, a compleição grande.

O método de Hamwi parece possuir concordância

Quadro 6 Fórmulas para determinação de peso ideal (58)

| Denominação                                       | Fórmula para Peso Ideal em Quilogramas   |
|---|--|
| <b>Índice de Broca ou Índice da Altura (1871)</b> | Altura (cm) – 100  |
| <b>Hamwi (1964)</b>                               | Homens: 48,1kg para cada 1,52m de estatura + 0,9kg para cada centímetro acima de 1,52m ( $\pm 10\%$ )<br>Mulheres: 45,5kg para cada 1,52m de estatura + 1,1kg para cada centímetro acima de 1,52m ( $\pm 10\%$ ) |
| <b>Devine (1974)</b>                              | Homens: 50kg para 152cm de estatura + 0,9kg para cada centímetro adicional<br>Mulheres: 45,5kg para 152cm de estatura + 0,9 para cada centímetro adicional   |
| <b>Robinson et al (1983)</b>                      | Homens: 52kg para 152cm de estatura + 0,74kg para cada centímetro adicional<br>Mulheres: 49kg para 152cm de estatura + 0,67kg para cada centímetro adicional   |
| <b>Miller et al (1983)</b>                        | Homens: 55,7kg para 152cm de estatura + 0,5kg para cada centímetro adicional<br>Mulheres: 53kg para 152cm de estatura + 0,5 para cada centímetro adicional   |
| <b>Hammond (2000)</b>                             | Homens: 48kg para 150cm de estatura + 1,1kg para cada centímetro adicional<br>Mulheres: 45kg para 150cm de estatura + 0,9kg para cada centímetro adicional   |

razoável com as variações de peso das tabelas de 1983 da *Metropolitan Life*. Um estudo realizado em 1985 comparou a fórmula com as tabelas (82). Os resultados mostraram menos que 1% de margem de erro entre eles. Também, o ajuste de  $\pm 10\%$  acomodou as diferentes estruturas ósseas, determinadas pela largura do cotovelo. Porém, as desvantagens da fórmula de Hamwi é que ela não considera a idade, a estrutura óssea ou a composição corporal. Outra desvantagem é que os valores não são realistas para pessoas com estatura abaixo de 152cm. Em 2000, Hammond (83) forneceu a versão métrica do método de Hamwi, um pouco modificada (Quadro 6).

Em 1983, Robinson et al (84) derivaram fórmulas para a determinação do peso ideal, com a finalidade de serem usadas na prescrição de dosagens de medicamentos (Quadro 6). Essas equações substituíram a fórmula de Devine de 1974 (85), que havia sido desenvolvida para o mesmo objetivo. As fórmulas de Robinson et al utilizaram os dados das tabelas de 1959 da *Metropolitan Life*. Porém, nunca foram atualizadas. Também, em 1983, Miller et al formularam equações para calcular doses de medicamentos (86). A derivação foi baseada nos dados das tabelas da *Metropolitan Life* de 1983. Foram subtraídos 2,5kg para os homens e 1,5kg para as mulheres, para eliminar o peso das roupas. Um estudo (87) comparou as três equações para a determinação do peso ideal: Devine, Robinson e Miller. Os resultados mostraram grandes semelhanças entre elas. Já outro estudo recente comparou as fórmulas apresentadas no Quadro 6 com o IMC (58). Os resultados mostraram enormes variações entre elas, e delas com o IMC. Para os indivíduos de baixa estatura, as fórmulas foram mais próximas ao IMC de 20kg/m<sup>2</sup>. Já para as pessoas mais altas, os resultados foram próximos ao IMC de 25kg/m<sup>2</sup>. Para os homens, a fórmula de Robinson foi a que mais se aproximou do IMC de 22kg/m<sup>2</sup>. Entretanto, não houve correlação significativa de nenhuma das fórmulas, quando comparadas ao IMC.

Em resumo, as fórmulas são convenientes. Porém, possuem a desvantagem de terem pouca ou nenhuma descrição sobre como foram desenvolvidas, além da escassez de estudos sobre suas validades.

### Índices de Massa Corporal

Um índice quer dizer a razão de uma dimensão (ex.: peso) para outra (ex.: altura). A busca por

métodos de peso ideal que fossem de fácil obtenção, mas que pudessem refletir a adiposidade, levou ao desenvolvimento de vários índices de peso para altura, ou *índices de massa corporal*. Ou seja, os índices de massa corporal representam tentativas de ajustar o peso para a altura, para derivar uma medida de obesidade, independente da estatura. Então, o índice ideal deve estar correlacionado, ao máximo, à massa corporal (peso), e ao mínimo à estatura.

Vários índices estão disponíveis para a avaliação do peso em relação à altura (88-91) (Quadro 7). Entretanto, as pesquisas parecem mostrar que eles medem a mesma coisa na população obesa. Na verdade, todos os índices de peso para estatura têm desvantagens. Portanto, a utilização de parâmetros adicionais, como circunferências corporais, pode resultar em maior acurácia sobre o risco de saúde relativo à massa corporal.

Dos métodos existentes, há concordância geral que o índice de Quetelet é o preferido e o mais utilizado para a avaliação do peso corporal de crianças, de adolescentes e de adultos (53, 92-94).

**Quadro 7 Índices de Massa Corporal (peso para altura) (88, 95)**

|  |   |
|--|---|
| <b>Índice de Quetelet</b>  | Peso/Altura <sup>2</sup>  |
| <b>Taxa de peso para altura</b>  | Peso/Altura   |
| <b>Índice de Khosla-Lowe</b>   | Peso/Altura <sup>3</sup>  |
| <b>Índice ponderal</b>   | Peso <sup>1/3</sup> /Altura   |
| <b>Índice de Sheldon</b>   | Altura/Peso <sup>1/3</sup>  |
| <b>Índice de Abdel-Malek</b>   | cPeso <sup>1.3</sup> /Altura <sup>3.3</sup><br>onde c=4x10 <sup>6</sup> para mulheres<br>e c=3x10 <sup>6</sup> para homens;<br>altura em cm |
| <b>Porcentagem do peso desejável ou % de adequação do peso (peso relativo)</b> | Peso atual/Peso de referência x 100   |

**ÍNDICE DE QUETELET.** Em 1835, o matemático belga Lambert Adolphe Jacques Quetelet observou que o peso de adultos normais era proporcional à altura ao quadrado (peso/altura<sup>2</sup>) (96). O índice de Quetelet ficou conhecido com índice de massa corporal (IMC) (53, 92-95). Entretanto, o último é um nome genérico, já que existem vários outros índices de massa corporal publicados. Ou seja, o nome mais tecnicamente correto para a relação peso/altura<sup>2</sup> é índice de Quetelet, e não IMC.



$$\text{Índice de Quetelet (ou IMC)} = \frac{\text{peso (kg)}}{\text{estatura}^2 \text{ (metros)}}$$

O Quadro 8 apresenta a classificação do peso atual através do índice de Quetelet, dada pela Organização Mundial da Saúde.

#### Quadro 8 Classificação do peso atual através do índice de Quetelet

| Kg/m <sup>2</sup> | Classificação                |
|-------------------|------------------------------|
| <16               | Magreza grau III             |
| 16-16,9           | Magreza grau II              |
| 17-18,4           | Magreza grau I               |
| 18,5-24,9         | Peso normal                  |
| 25-29,9           | Excesso de peso              |
| 30-34,9           | Obesidade grau I (leve)      |
| 35-39,9           | Obesidade grau II (moderada) |
| ≥40               | Obesidade grau III (grave)   |

Fonte: World Health Organization, 1997 (97)

O risco de morte aumenta a medida que o IMC se encontra acima de 25 kg/m<sup>2</sup> (98) (Fig. 13). Há boa evidência de que as pessoas com sobrepeso e obesidade, especialmente na juventude, tendem a morrer mais cedo do que aquelas com peso normal (47, 53, 99, 100).

O índice de Quetelet, ou IMC, tem correlação relativamente alta com a adiposidade corporal e baixa com a estatura (92). Um estudo mostrou que esse índice correlacionou-se bem com a adiposidade medida por três diferentes métodos: densidade corporal, água corporal total e potássio corporal total (91). Portanto, o índice de Quetelet é um indicador conveniente e confiável

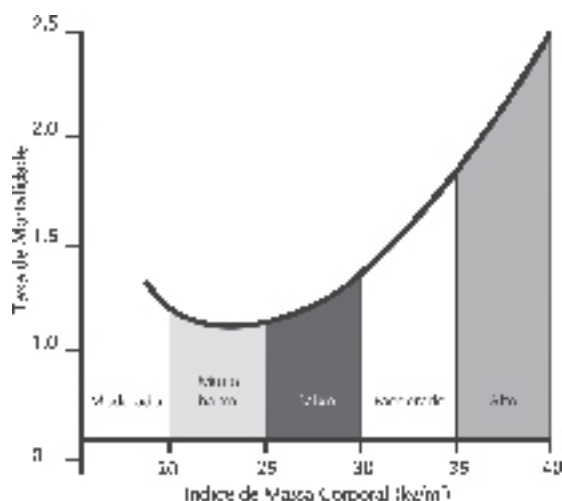


Fig. 13 Risco de morte, de acordo com o índice de massa corporal

da obesidade. Aliás, a maioria dos cientistas considera o índice de Quetelet como ferramenta apropriada para avaliar o peso corporal de crianças e de adolescentes (101-104). Roche et al (105) concluíram que o índice de Quetelet foi o melhor indicador simples da gordura corporal total (quilogramas) em meninas e em adultos. E foi melhor indicador isolado da porcentagem de gordura corporal em homens. Comparado aos outros índices de peso para altura, o de Quetelet teve a correlação mais próxima das estimativas da adiposidade corporal, medida pelas pregas cutâneas e pela densitometria (106, 107). Frisancho e Flegel também mostraram que o índice de Quetelet correlacionou-se bem com as estimativas de adiposidade corporal, medida pelas pregas cutâneas (108). Os investigadores sugeriram a combinação do índice de Quetelet com a circunferência da cintura como ferramentas de avaliação do risco de doença cardíaca, acidente vascular cerebral, diabetes tipo 2 e morte prematura em adultos (53, 92, 109, 110). Com o aumento do IMC acima de 20kg/m<sup>2</sup>, de fato, há elevação gradual no risco de morbidade por diabetes tipo 2, hipertensão, doença cardíaca coronariana, acidente vascular cerebral, doença da vesícula biliar, osteoartrite, apnéia do sono e outros problemas respiratórios. E alguns tipos de câncer (próstata, cólon, endométrio e mama) (92, 109). O risco de morbidade e de mortalidade destas condições aumenta drasticamente quando o IMC está maior que 25kg/m<sup>2</sup>. Com isso, a definição de sobrepeso é o resultado do IMC entre 25,0 a 29,9kg/m<sup>2</sup>. Para a classificação de obesidade, o IMC deve estar igual ou maior que 30,0kg/m<sup>2</sup>. Com a obesidade, a prevalência de hipertensão é de 38,4% e 32,2% em homens e mulheres, respectivamente (109). Um estudo grande e prospectivo mostrou que o risco de câncer de cólon foi duas vezes maior em mulheres com IMC >29kg/m<sup>2</sup> do que <21kg/m<sup>2</sup> (111). O aumento na morbidade e na mortalidade com o IMC elevado é observado em todos os grupos populacionais. Entretanto, é importante reconhecer que o grau específico de aumento do risco associado a qualquer nível de sobrepeso varia com a raça/etnia, com a idade, o sexo, a condição social e a história familiar, ou a presença de outros fatores de risco para doenças. Conseqüentemente, as classificações de sobrepeso e de obesidade associadas aos riscos de doenças são influenciadas por vários fatores. Esses devem ser cuidadosamente avaliados (109). Para os chineses, por exemplo, os valores mais baixos do IMC normal indicam risco para doença artério-coronariana



e outras desordens relacionadas à obesidade. Outros estudos mostraram que os riscos de hipertensão, de hipertrigliceridemia e de doença artério-coronariana dobraram com o IMC entre 23,0 e 24,9, e triplicaram entre 25,0 e 26,9kg/m<sup>2</sup> (112-114). Portanto, para os asiáticos, parece apropriado utilizar pontos de corte de IMC mais baixos do que os convencionais.

Embora seja menos enfatizado o uso do IMC como ferramenta de medida da desnutrição, ele tem sido aceito na área. Não há dúvida de que o peso corporal muito baixo é também prejudicial à saúde, e aumenta o risco de morte. Isso é visto em pessoas que sofrem de inanição ou de anorexia nervosa. Então, a relação entre o IMC e o risco de morte é curvilínea, ao invés de linear (Fig. 13). Isso sugere que, quando o IMC está abaixo de 20kg/m<sup>2</sup>, o risco de morte aumenta. Porém, quais tipos de problemas intensificam o risco de morte nas pessoas com IMC baixo? O IMC baixo é a causa ou a consequência? Ou seja, o aumento da mortalidade ocorre em virtude do peso baixo em si ou devido à presença de doenças (ex.: doença pulmonar obstrutiva crônica, câncer do trato gastrointestinal ou de pulmão)? Essas doenças freqüentemente causam perda significativa de peso. Um estudo não mostrou relação curvilínea da mortalidade durante um período de 26 anos em aproximadamente 9.000 homens não fumantes e abstêmios, mesmo entre os 5% dos homens cujo IMC estava <20kg/m<sup>2</sup> (2, 115). Entretanto, dúvidas foram levantadas a respeito dessa análise. Algumas pesquisas sugeriram que o aumento observado do risco de morte com o IMC baixo pode ser resultado da perda de massa magra, e não do peso corporal. De fato, quando as diferenças na perda de peso foram controladas, a redução da gordura foi associada à diminuição da taxa de mortalidade (53). Ou seja, a desnutrição, definida como baixa reserva de massa magra, pode ser mascarada pelos altos níveis de adiposidade em pacientes classificados como normais ou obesos, quando usado somente o IMC para a avaliação (116).

De forma ainda mais rápida, o IMC pode ser determinado através de um nomograma (Fig. 14). Para usar a ferramenta, traça-se uma linha reta do ponto da escala que corresponde à altura, em centímetros, até o ponto do peso, em quilogramas. O IMC é encontrado na interseção dessa linha com a escala central. O uso do nomograma deve ser feito com cuidado. Em algumas publicações, os nomogramas podem ser, inadvertidamente, modificados. E, então, interpretados

de forma imprecisa (117).

De maneira geral, os índices de massa corporal tendem a ser melhores preditores de obesidade do que o peso relativo ou as tabelas de peso para altura. Ou seja, eles são mais estreitamente associados com a gordura corporal. Entretanto, da mesma forma, eles não distinguem o sobrepeso que é reflexo do excesso de gordura daquele da massa muscular alta. Para essa finalidade, são necessárias medidas indiretas e diretas da composição corporal.

**PESO IDEAL ATRAVÉS DO ÍNDICE DE QUETELET.** A determinação do peso ideal através do IMC é possível aplicando a derivação matemática da equação original:

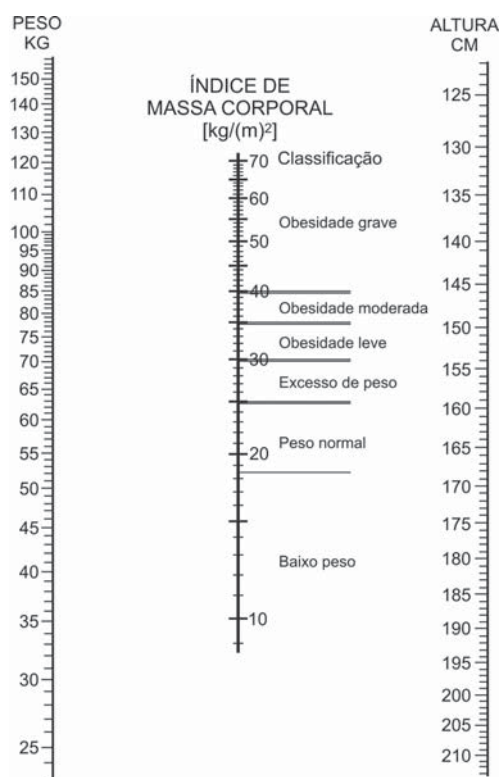
$$\text{Peso Ideal} = \frac{\text{ponto médio ou variação do IMC desejado} \times \text{estatura}^2}{\text{estatura}^2}$$

**PORCENTAGEM DE ADEQUAÇÃO DO PESO (PESO RELATIVO).** A porcentagem de adequação do peso, também chamada de peso relativo, é considerada um índice de massa corporal. A denominação “peso relativo” não é exatamente adequada, porque quase todos os métodos de avaliação do peso são relativos, principalmente à estatura. Por exemplo, o IMC pode ser um índice de peso relativo.

A porcentagem de adequação significa a avaliação do peso corporal relacionado ao risco nutricional. Ela pode ser expressa em: 1) porcentagem do peso atual em relação ao ideal, ou 2) porcentagem de mudança de peso em relação ao usual pré-mórbido. Ou seja, é o peso atual de uma pessoa dividido pelo peso considerado de referência, ideal ou usual, multiplicado por 100. É, então, expresso em porcentagem. Em geral, o peso ideal utilizado no índice é aquele obtido das tabelas de peso para estatura, já anteriormente descritas.

$$\text{Adequação do peso (\%)} = \frac{\text{peso atual}}{\text{peso ideal ou usual}} \times 100$$

O famoso estudo de Framingham (*Framingham Heart Study*) utilizou o peso relativo (47). Framingham é uma cidade nos Estados Unidos onde as pessoas são acompanhadas para identificar riscos de doenças cardiovasculares. O estudo usou, como peso de referência, o ponto médio da variação de peso ideal de uma pessoa de estrutura média, com base nas tabelas da *Metropolitan Life* de 1959.



**Fig. 14** Nomograma para determinação e classificação do índice de Quetelet. Fonte: modificado de Bray, 1978 (118)

Para interpretação, o peso relativo dentro da faixa de 90% a 120% é geralmente considerado aceitável (Quadro 9). O resultado de 120% significa que o peso atual do indivíduo está 20% mais alto do que a referência (ideal ou usual).

Existem diferenças entre os determinantes do IMC e aqueles do peso relativo. O IMC é determinado somente pelo peso e pela estatura. Já o peso relativo leva em consideração o gênero e a estrutura óssea, além do peso e da estatura, pois geralmente utiliza as tabelas de peso ideal. Essas diferenças são fontes potenciais

**Quadro 9** Classificação do peso relativo (atual para o ideal)

| Índice de Adequação<br>(método direto)<br>(peso atual/peso ideal) | % do Peso Ideal<br>(índice de adequação x 100) | Classificação                       |
|---|--|-------------------------------------|
| <0,75   | <75  | Déficit grave                       |
| 0,75-0,85   | 75-85  | Déficit moderado                    |
| 0,851-0,9   | 85,1-90  | Déficit leve                        |
| 0,901-1,1   | 90,1-110                                       | Normal                              |
| 1,101-1,3   | 110,1-130                                      | Excesso de peso<br>(obesidade leve) |
| 1,301-2,0   | 130,1-200                                      | Obesidade moderada                  |
| >2,0  | >200   | Obesidade grave                     |

Fonte: adaptado de Grant, 1993 (119)

de discrepâncias na classificação do grau de obesidade entre eles. Um estudo comparou as classificações dadas pelo IMC (índice de Quetelet) com aquelas fornecidas pelo peso relativo em um grande número de homens e mulheres (120). Teoricamente, não houve concordância nos pontos de corte de classificação entre os dois métodos. O que se pode concluir é que não existem dados suficientes comparando os índices para se entender qual deles pode refletir melhor os resultados de morbidade e mortalidade dos indivíduos. Um conselho é que, para evitar confusão, o melhor é não utilizá-los simultaneamente, para o mesmo objetivo. Ou seja, ao escolher um deles, é essencial que o mesmo seja utilizado nas análises comparativas posteriores.

### CORREÇÃO DO PESO IDEAL PARA AMPUTAÇÃO

Em indivíduos amputados, a informação do peso dos segmentos do corpo (Quadro 10) é importante para a avaliação do peso ideal. Ou seja, a correção é essencial para comparar o peso atual ao ideal. Nessa correção, o peso estimado da parte amputada é subtraído do ideal. O peso ideal é determinado como se não existisse a amputação. O peso estimado da parte amputada é facilmente calculado, multiplicando-se o peso ideal encontrado sem a amputação pela porcentagem do peso do membro amputado. Ex.: peso ideal sem amputação = 70kg x 16% (amputação de uma perna inteira) = 70 x 0,16 = 11,2kg. Então, o peso ideal para esse paciente, após a amputação, é 58,8kg (70 – 11,2kg). O cálculo também pode comparar o peso atual com o usual, antes da amputação, e estimar a magnitude da perda. Os padrões originais de peso dos componentes corporais foram compilados utilizando-se cadáveres (121). Embora os dados sejam semelhantes entre homens e mulheres, pode haver diferenças étnicas nas proporções dos componentes corporais.

**Quadro 10** Porcentagem do peso para amputações

| Membro             | Porcentagem         |
|--------------------|---------------------|
| Mão                | 0,7                 |
| Antebraço e mão    | (1,6+0,7) = 2,3     |
| Braço até o ombro  | (2,7+1,6+0,7) = 5,0 |
| Pé                 | 1,5                 |
| Perna até o joelho | (4,4+1,5) = 5,9     |
| Perna inteira      | (10,1+4,4+1,5) = 16 |

\*Para amputações bilaterais, as porcentagens dobram  
Fonte: Osterkamp, 1995 (121)

## AJUSTES DO PESO IDEAL PARA OBESIDADE

A obesidade pode ser definida como o peso atual maior do que 30% do ideal. Pelo fato do indivíduo obeso possuir maior porcentagem de massa corporal gordurosa, o cálculo da necessidade calórica pode ser complicado com o uso do peso corporal atual. Isso porque a gordura (metabolicamente menos ativa) requer menos energia para o metabolismo do que a massa muscular (122). Por outro lado, o uso do peso ideal para não-obesos pode subestimar as necessidades calóricas do indivíduo. O excesso de peso pode consistir de aumento não somente de gordura, mas também de massa muscular (122). Isso deve ser bem avaliado.

A fórmula a seguir faz a correção do peso ideal para a obesidade (excesso de gordura corporal). Ela pode ser usada para indivíduos pesando mais que 115% do ideal. Essa correção pode servir como ponto de partida para o cálculo das necessidades energéticas.

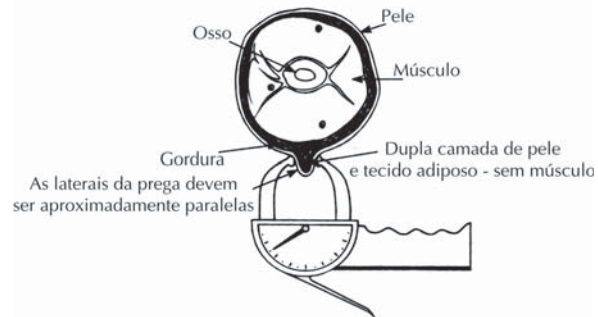
$$\text{Peso Ideal Ajustado para Obesidade (kg)} = (\text{peso atual} - \text{peso ideal}) \times 0,25 + \text{peso ideal}$$

Entretanto, a fórmula de correção do peso ideal para obesidade ainda não foi validada. Ou seja, não existe pesquisa disponível que apóie ou refute a utilização da correção do peso ideal para a obesidade, em tentativa de ajustar o cálculo das necessidades energéticas.

## PREGAS CUTÂNEAS

As medidas das pregas (dobras) cutâneas em locais individuais do corpo, ou a combinação de várias delas em diferentes sítios, podem fornecer estimativa das reservas de gordura corporal. O Capítulo 9 mostra as equações para a determinação da adiposidade corporal através das pregas cutâneas. O capítulo atual apresenta as técnicas de medição e as considerações essenciais para a utilização do método.

As pregas cutâneas incluem a espessura de uma camada dupla de pele e de tecido adiposo subcutâneo comprimido (Fig. 15). Mais de 20 diferentes pregas cutâneas já foram descritas para a avaliação das reservas gordurosas. Entretanto, alguns aspectos são importantes de serem considerados na seleção. Entre eles, o acesso em relação à necessidade de retirada de roupas, a acurácia, a disponibilidade de dados de referência e a espessura da prega. Quando muito espessa, pode ser



**Fig. 15** Esquema de separação da gordura subcutânea do braço

difícil de ser medida em obesos. Considerando esses fatores, a conclusão usual é que as pregas mais úteis são a do tríceps e a subescapular (123). Neste capítulo, além dessas duas pregas, outras comuns serão descritas (Fig. 16).

A acurácia das pregas cutâneas depende de sua reprodutibilidade. Portanto, a medição apropriada requer atenção cuidadosa na seleção do sítio. Exige, também, aderência rigorosa a um protocolo de procedimentos. Como técnica, grande parte dos estudos publicados coletou as medidas das pregas cutâneas do lado direito do corpo. Já os estudos europeus, em geral, realizam as medidas no lado esquerdo (124). Do ponto de vista prático, pouco importa qual seja o lado escolhido para realizar as medidas. O mais importante é padronizar e repetir sempre do mesmo lado, para um mesmo avaliado.

O maior benefício das pregas cutâneas é a sua avaliação em série, durante certo período de tempo (3). Pode levar três a quatro semanas para ser possível comparar resultados de diferentes períodos. Ou seja, para comparação, não há necessidade de repetir as medidas em espaço de tempo mais curto do que aproximadamente um mês. Portanto, as pregas cutâneas são úteis para avaliar mudanças nas reservas de tecido adiposo subcutâneo a longo-prazo (meses ou anos). As avaliações de curto-prazo, principalmente em pacientes agudos graves, não são indicadas.

Outro aspecto importante é que, em grandes obesos, as medidas das pregas cutâneas não são acuradas, principalmente devido à dificuldade técnica para a medição. Nesses indivíduos, as circunferências são mais indicadas para avaliar as reservas corporais. Por outro lado, as pregas cutâneas são menos influenciadas pelo edema do que as circunferências, já que a pressão das pinças do plicômetro reduz o conteúdo de água do tecido adiposo subcutâneo. Também, as pregas cutâneas

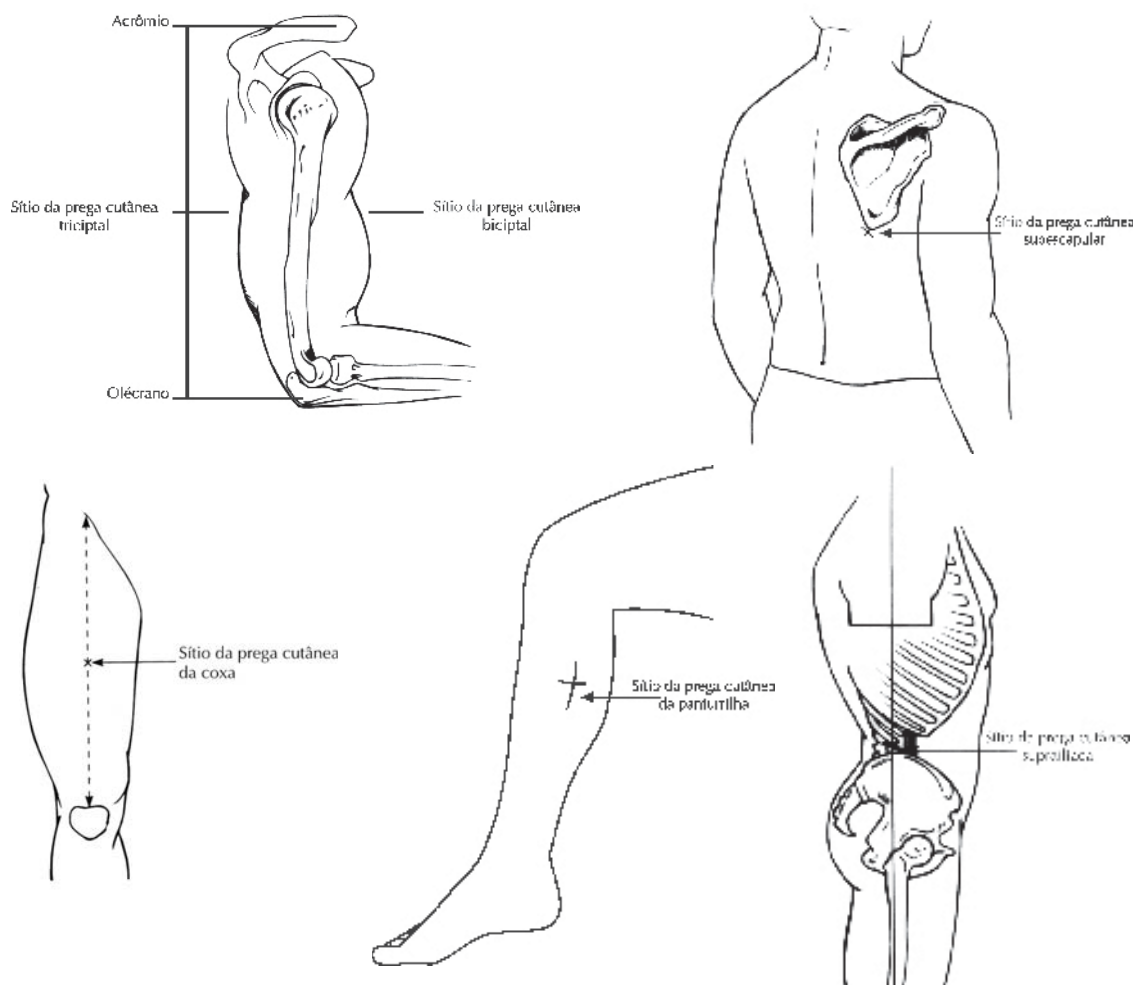


Fig. 16 Sítios mais comuns de pregas cutâneas

correlacionam-se menos com a gordura corporal total em idosos do que em jovens (125). Os sítios de depósito de gordura mudam com a idade (126). Por isso, foram desenvolvidos valores de referência separados para pregas cutâneas de idosos (127).

### ADIPÔMETROS

O aparelho que mede as pregas de gordura subcutânea é chamado de *adipômetro*, *paquímetro* (nome genérico) ou *plicômetro*.

Vários tipos de adipômetros estão disponíveis (Fig. 17). E existe diferença nos resultados entre eles. O uso de diferentes tipos de adipômetros e a falta de calibração pode levar a erros entre e intra-avaliadores. O adipômetro de Lange é o mais popular entre os pesquisadores dos E.U.A., ao passo que o de Harpenden e o de Holtain são comumente utilizados na Europa. Alguns adipômetros plásticos também estão disponíveis, e têm preço mais acessível. Embora discutível, o uso desses adipômetros apresentou resultados comparáveis aos mais caros

(128, 129). Porém, eles têm vida-média mais curta quanto à acurácia das medidas. Os adipômetros de Lange e de Harpenden são os mais recomendados, porque foram usados no desenvolvimento de valores de referência e de equações de composição corporal. Seja qual for o adipômetro utilizado, as pontas das pinças devem exercer pressão constante de 10 g/mm<sup>2</sup> por toda a faixa de medida.

As leituras devem estar dentro de  $\pm 1$ mm a cada intervalo (130). Qualquer tipo de adipômetro deve ser calibrado periodicamente, usando blocos de calibração, para verificar os resultados do mostrador. Os adipômetros de metal devem ser recalibrados de acordo com as instruções do fabricante, ou enviados freqüentemente a este para revisão. Para reduzir erros, é recomendado que as medidas repetidas de pregas cutâneas sejam realizadas por um mesmo avaliador, bem treinado, e sempre utilizando os mesmos equipamentos e técnicas padronizadas. As medidas realizadas em indivíduos acamados, ou em cadeiras



Fig. 17a Lange



Fig. 17b Harpenden



Fig. 17c Plástico



Fig. 17d Holtain



Fig. 17e Digital

Fig. 17 Exemplos de modelos disponíveis de adipômetros

de rodas, seguem os mesmos procedimentos gerais.

#### Cuidados Gerais para a Medida das Pregas Cutâneas:

- As medidas podem ser realizadas com o paciente em pé, sentado ou deitado (10, 119, 131).
- O adipômetro não deve ser colocado muito profundamente, ou estar muito próximo à extremidade da prega. O avaliador deve tentar visualizar onde está a camada dupla verdadeira de pele, para posicionar as pinças do equipamento (Fig. 15). É boa prática posicionar uma pinça de cada vez sobre a prega cutânea.
- A leitura do mostrador é feita aproximadamente quatro segundos depois que a pressão das mãos do avaliador tenha sido liberada da alavanca do adipômetro. Caso as pinças do adipômetro exerçam pressão por mais de quatro segundos, a leitura será gradualmente menor, à medida que os líquidos são forçados a sair dos tecidos comprimidos. Os olhos do avaliador devem estar posicionados à frente do mostrador do adipômetro, para evitar erros causados pela paralaxe. As leituras devem ser registradas o mais próximo de 1mm.
- Pelo menos duas medidas devem ser tomadas em cada sítio, sendo três usualmente realizadas. Cada medida deve ser tomada no intervalo de, pelo menos, 15 segundos. Isso permite que o sítio da prega cutânea retorne ao normal. Caso os resultados das medidas consecutivas variem em mais de 1mm, outras medições devem ser feitas, até que haja regularidade.
- O avaliador deve manter a prega em pressão constante, com os dedos polegar e indicador, durante toda a medida.
- Em obesos, pode ser impossível elevar a prega cutânea com lados paralelos ao corpo, particularmente sobre o abdômen. Nessa situação, o avaliador deve usar ambas as mãos para puxar a prega, enquanto um colega mede o

tamanho. Caso a prega seja muito espessa para o adipômetro, a medida deve ser abortada.

- As medidas não devem ser tomadas imediatamente após o exercício, ou quando o avaliado estiver com a temperatura do corpo elevada. Isso porque a mudança do líquido corporal para a pele (inchaço) aumenta o tamanho normal da prega cutânea.
- Para evitar a influência da retenção hídrica, é recomendado que as medidas de pregas cutâneas sejam realizadas pela manhã, com o avaliado em jejum. As medidas também não devem ser coletadas dentro de uma semana antes do período menstrual e até que este termine. O motivo é evitar o aumento do conteúdo de líquido corporal.
- É necessário prática para pinçar as pregas cutâneas no mesmo local, em todas as medidas. A acurácia pode ser testada com vários avaliadores realizando as mesmas medidas e comparando os resultados. Pode levar até 50 sessões práticas para se tornar experiente na medição de pregas cutâneas.

#### PREGA CUTÂNEA DO TRÍCEPS (PCT)

Devido à acessibilidade, o tríceps é o sítio mais comum (Fig. 18a). A medida é realizada no lado posterior do braço direito, sobre o músculo tríceps, no ponto-médio entre a projeção lateral do processo acrômio da escápula e a margem inferior do olécrano da ulna.

A medida da prega na região do tríceps é usada para estimar as reservas adiposas do tecido subcutâneo. A classificação do risco nutricional, baseada nessa medida, requer dados de referência, que estão disponíveis, exceto para minorias étnicas e para idosos.

#### Procedimento

- Colocar, de preferência, o avaliado em pé;
- Medir e marcar o ponto-médio entre os processos acrômio e olécrano, ao longo da lateral do braço, com o cotovelo flexionado a



- 90° (132);
- Solicitar que o avaliado relaxe o braço ao lado do corpo, com a palma da mão voltada para frente, para determinar, adequadamente, a linha média posterior;
  - Posicionar-se atrás do avaliado;
  - Pinçar uma prega cutânea vertical (separar o músculo do tecido adiposo) com os dedos polegar e indicador da mão esquerda aproximadamente 1cm acima da marca do ponto-médio. A prega deve ser gentilmente puxada do músculo adjacente. Assegurar que somente a parte gordurosa esteja sendo pinçada. Em caso de dúvida, solicitar que o avaliado contraia e relaxe os músculos do braço. A separação da gordura e do músculo é fácil em pessoas magras, mas pode ser difícil em obesas, além de ser desconfortável. A quantidade de tecido puxado deve ser suficiente para formar uma prega com os lados aproximadamente paralelos. Quanto mais espessa é a camada de gordura sob a pele, maior é a prega;
  - Segurando o adipômetro com a mão direita, colocar as pinças do equipamento sobre o sítio do ponto-médio, que deve estar aproximadamente 1cm abaixo dos dedos que seguram a prega. Isso é feito para que a pressão não afete o valor da medida. O adipômetro deve estar perpendicular ao eixo longo da prega cutânea e com o mostrador voltado para cima, para facilitar a leitura. Ou seja, aplicar as pinças do paquímetro em linha horizontal à prega;
  - Soltar, gentilmente, a pressão das pinças do adipômetro, mantendo a prega pinçada pelos dedos;
  - Realizar a leitura tão logo as pinças do adipômetro estejam em contato com a pele, após a pressão ter sido completamente liberada e os marcadores tenham estabilizado (aproximadamente quatro segundos);
  - Repetir a medida três vezes, sucessivamente;
  - Registrar a média das três medidas;

- Comparar a média com medidas prévias, quando disponíveis, para detectar possíveis mudanças;
- Identificar em qual percentil o resultado se encontra, utilizando os padrões de referência de Frisancho, demonstrados na tabela de percentis da U.S. HANES (*Health and Nutrition Examination Survey of 1971 to 1974*) (Apêndice 2).
- Comparar o valor obtido ao percentil 50 dos padrões de Frisancho (adequação da PCT), através da fórmula:

$$\text{Adequação da PCT (\%)} = \frac{\text{PCT atual em mm}}{\text{valor normal no percentil 50 em mm}} \times 100$$

O Quadro 11 apresenta as classificações propostas para avaliar as reservas de massa gordurosa a partir da prega cutânea do tríceps (adequação da PCT).

### PREGA CUTÂNEA DO BÍCEPS (PCB)

Para a prega cutânea do bíceps (PCB), identifica-se a região para a medida (Fig. 18b). Depois disso, o avaliador segue os mesmos procedimentos descritos para a PCT.

### PREGA CUTÂNEA SUBESCAPULAR (PCSE)

O sítio subescapular (Fig. 19a) está localizado a 1cm abaixo do ângulo inferior da escápula. O eixo longo da prega fica no ângulo de 45°, direcionado para baixo e para o lado direito. O sítio pode ser localizado pelo toque suave no ângulo inferior da escápula. Ou solicitando que



Fig. 18a Medida da prega cutânea do tríceps (a) e do bíceps (b)

#### Quadro 11 Classificação das reservas de gordura através da prega cutânea do tríceps

| PCT        | Déficit Grave | Déficit Moderado | Déficit Leve | Adequado  | Excesso de Peso | Obesidade |
|------------|---------------|------------------|--------------|-----------|-----------------|-----------|
| % do Ideal | <70%          | 70-80%           | 80,1-90%     | 90,1-110% | 110,1-120%      | >120%     |

Fonte: Frisancho, 1981 (133)



o avaliado posicione o braço direito para trás, nas costas. A PCSE é medida com a pessoa em pé e com os braços relaxados ao lado do corpo. A pele é pinçada, com os dedos, 1cm acima e medial ao eixo longo do sítio.

### Procedimento

- Pedir ao paciente para levantar (ou retirar) a roupa da parte superior do corpo;
- Identificar o sítio subescapular (apalpar o ângulo inferior da escápula direita). Em obesos, colocar gentilmente o braço para trás, para facilitar a identificação do local;
- Pinçar a pele e a prega de gordura subcutânea com os dedos polegar e indicador, 1cm abaixo e medial ao ângulo inferior. A prega forma uma linha de aproximadamente 45° do cotovelo direito, estendendo-se em diagonal;
- As garras do paquímetro são colocadas perpendiculares ao comprimento da prega, aproximadamente 1cm lateral aos dedos;
- Manter a prega pinçada pelos dedos até o término da aferição;
- Medir três vezes e tirar a média entre elas;
- Identificar em qual percentil o resultado se encontra, utilizando os padrões de referência de Frisancho, demonstrados na tabela de percentis da U.S. HANES (*Health and Nutrition Examination Survey of 1971 to 1974*) (Apêndices 3 e 4).
- Comparar o valor obtido ao percentil 50 dos padrões de Frisancho (adequação da PCSE), através da fórmula que segue os mesmos critérios de classificação usados para a PCT:

$$\text{Adequação da PCSE (\%)} = \frac{\text{PCSE atual em cm}}{\text{valor no percentil 50 em cm}} \times 100$$

### PREGA CUTÂNEA SUPRA-ILÍACA (PCSI)

A prega cutânea supra-ilíaca é medida logo acima da crista ilíaca, na linha axilar média (Fig. 19b). O eixo longo segue diagonalmente as linhas de fissura natural da pele. O avaliado deve se manter em pé, ereto, com os pés juntos e os braços inclinados para o lado. O braço direito pode ser curvado e levemente flexionado para melhorar o acesso ao sítio. O avaliador deve pinçar a prega com os dedos a aproximadamente 1cm anterior à linha axilar média. Realizar a medida nesta linha.

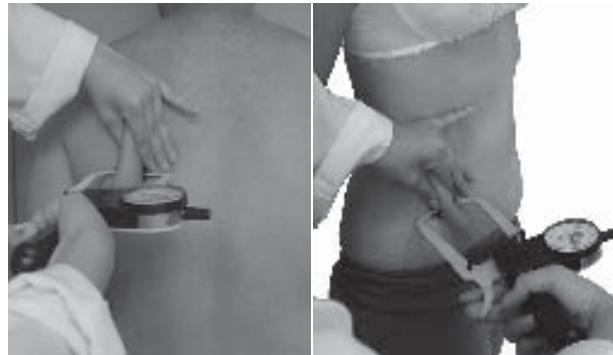


Fig. 19a

Fig. 19b

Fig. 19 Medida da prega cutânea subescapular (a) e da supra-ilíaca (b)

### Procedimento

- Identificar o sítio supra-ilíaco;
- Pinçar a prega com os dedos polegar e indicador;
- Manter a prega pinçada pelos dedos até o término da aferição;
- Medir três vezes e tirar a média entre elas.

### PREGA CUTÂNEA PEITORAL (PCP)

A PCP (Fig. 20a) é medida obliquamente ao eixo longitudinal, acompanhando o sentido da linha axilar anterior e o mamilo. Sua localização corresponde à distância média entre esses dois pontos. A prega cutânea é pinçada tão alto quanto possível, na dobra axilar anterior. A espessura de gordura é medida 1cm abaixo dos dedos, ao longo do eixo. O sítio da PCP é o mesmo para homens e mulheres. Em mulheres, a técnica mais simples é medir a 1/3 de distância do ponto-médio, entre a linha axilar anterior e o mamilo. O sítio pode ser medido com a mulher vestindo sutiã ou roupa de banho de duas peças.

### PREGA CUTÂNEA AXILAR MÉDIA (PCAM)

O sítio da prega axilar média está no nível da linha axilar média direita (linha vertical que se estende no



Fig. 20a

Fig. 20b

Fig. 20 Medidas da prega cutânea peitoral (a) e da axilar (b)

meio da axila) com a junção xifisternal (na ponta inferior do esterno, onde inicia o processo xifóide) (Fig. 20b). A PCAM é medida com a pessoa ereta, em pé e com o braço direito levemente flexionado para fora do centro do corpo (curvado para trás).

### PREGA CUTÂNEA ABDOMINAL (PCA)

Para a PCA, diferentes locais de medidas têm sido recomendados. Em um deles, mede-se a prega horizontal adjacente à cicatriz umbilical. Em outro, é medida a prega horizontal, 2-3cm lateral à cicatriz umbilical. E ainda em outro, se mede a prega vertical, 2cm para o lado direito ou esquerdo, lateral à cicatriz umbilical (Fig. 21). Confusões como essas podem levar à falta de concordância nos resultados entre avaliadores. Para evitar erros, o mais importante é padronizar a técnica que será utilizada por todos os avaliadores daquele ambiente e escolher a que foi utilizada no padrão de referência que será comparado o resultado obtido.

Para a medida da PCA, o avaliado deve estar em pé, com o peso do corpo uniformemente distribuído em ambas as pernas e com os músculos abdominais relaxados. O avaliado deve estar respirando calmamente.

### PREGA CUTÂNEA DA COXA MÉDIA (PCCM)

O local da prega cutânea da coxa é vertical, na parte anterior, no ponto-médio entre a junção da linha média do vinco inguinal e a borda proximal (superior) da patela (Fig. 22a). Os dedos médio e indicador pinçam a prega 1cm acima do ponto-médio. A flexão do quadril ajuda a localizar o vinco inguinal. O avaliado transfere o seu peso para o pé esquerdo e relaxa a perna a ser medida, através de



Fig. 21 Medida da prega cutânea abdominal



Fig. 22a

Fig. 22 Medidas da prega cutânea da coxa (a) e da prega cutânea da panturrilha (b)



Fig. 22b

flexão leve do joelho, com o pé apoiado no chão.

### PREGA CUTÂNEA DA PANTURRILHA MÉDIA (PCPM)

Para a medida da PCPM, o avaliado é colocado sentado (Fig. 22b). A perna direita é flexionada aproximadamente 90° no joelho, com a planta dos pés no chão. A medida também pode ser tomada com a pessoa em pé, com um pé apoiado em uma plataforma, formando um ângulo de 90° entre o joelho e a coxa. O ponto da circunferência máxima da panturrilha é marcado no lado medial (interno) da panturrilha. Uma prega cutânea vertical é pinçada aproximadamente 1cm proximal ao sítio marcado.

## CIRCUNFERÊNCIA DO BRAÇO E DA PANTURRILHA

As fitas métricas são os equipamentos utilizados para as medidas das circunferências. Vários modelos de fitas métricas estão disponíveis (Fig. 23). A indicação é o material ser flexível, mas não esticar. Algumas fitas antropométricas possuem mola na alça, como a Gulick® (Fig. 23b), permitindo que uma tensão constante seja aplicada durante a medição. Em caso de ausência de fita antropométrica, as de costura ou aquelas com capa plástica podem ser utilizadas.

As circunferências do braço e da panturrilha podem ser usadas como indicadores de reservas de massa magra e gorda, com o objetivo principal de identificar a desnutrição.

## CIRCUNFERÊNCIA DO BRAÇO (CB)

A CB pode servir como índice de reserva de gordura e de massa muscular. A CB diminui com a perda de peso aguda e crônica. E pode ser usada para estimar o grau de desnutrição do tipo marasmo (119). A medida é, usualmente, combinada à prega cutânea do tríceps para, indiretamente, estimar a área muscular e de gordura do braço (detalhes no Capítulo 9). Um estudo mostrou que, comparada à Avaliação Subjetiva Global, a circunferência do braço, quando em percentil <5, apresentou alta especificidade, porém baixa sensibilidade como indicador de desnutrição (134). Isso quer dizer que a chance de diagnóstico falso-positivo é pequena. Porém, muitos casos de desnutrição podem não ser identificados a partir dessa técnica isolada. Portanto, a CB pode não ser um bom método para avaliar o estado nutricional em busca da desnutrição. Mas a medida pode ser confiável para avaliar mudanças na composição corporal. Dessa forma, os dados da CB são mais acurados como medidas seriadas durante o tempo, ao invés de isoladas (3). Com isso, a utilização em pacientes hospitalizados é limitada, já que o tempo médio de internação é geralmente curto.

### Procedimento

- Colocar, de preferência, o avaliado em pé ou sentado. Não parece haver diferença nos resultados entre as posições para a coleta da CB (134).
- Escolher o braço direito e mantê-lo paralelo ao corpo;
- O braço escolhido deve estar exposto (sem manga);
- Flexionar o cotovelo em ângulo de 90°;
- Usando fita métrica flexível, medir o ponto-

médio entre o acrômio (saliência óssea atrás da parte superior do ombro) e o olécrano (ponta do cotovelo);

- Marcar o ponto-médio com caneta ou lápis cosmético (facilmente lavável);
- Solicitar que o avaliado relaxe o braço, soltando-o paralelo ao corpo;
- Passar a fita métrica ao redor do braço, na altura da marca do ponto-médio. A fita deve estar justa, mas não deve fazer compressão nos tecidos moles;
- Anotar o resultado;
- Comparar o resultado com medidas prévias, quando disponíveis, para detectar possíveis mudanças;
- Identificar em qual percentil o resultado se encontra, utilizando os padrões de referência de Frisancho, demonstrados na tabela de percentis da U.S. HANES (*Health and Nutrition Examination Survey of 1971 to 1974*) (Apêndice 8.5). O percentil 50 da tabela representa o valor mediano para cada grupo de sexo e idade. Caso a CB esteja no percentil 85, significa que 85% dos indivíduos estudados naquele grupo apresentaram medidas menores e somente 15% tiveram medidas maiores. Dentro da curva de normalidade, os percentis de 5 a 95 são normais.
- Comparar o valor obtido ao percentil 50 dos padrões de Frisancho (adequação da CB) através da fórmula:

$$\text{Adequação da CB (\%)} = \frac{\text{CB atual em cm}}{\text{valor no percentil 50 em cm}} \times 100$$

O Quadro 12 apresenta as classificações propostas para avaliar as reservas corporais a partir da CB.



Fig. 23a Marca Seca



Fig. 23b Marca Gulick



Fig. 23c Com mola e peso

Fonte: Cardiomed – Curitiba [www.cardiomed.com.br](http://www.cardiomed.com.br)

## CIRCUNFERÊNCIA DA PANTURRILHA

A circunferência da panturrilha é outra medida que pode ser utilizada como marcador de reservas nutricionais. Entretanto, existe escassez de estudos validando a técnica para a identificação de risco nutricional ou desnutrição. Dessa forma, também não existem valores de referência para a medida.

### Procedimento

- Posicionar o indivíduo em pé, com a musculatura aparente;
- Passar uma fita métrica flexível horizontalmente, na parte de maior perímetro da panturrilha.



Fig. 24a

Fig. 24 Medida do ponto-médio (a) e da circunferência do braço (b)



Fig. 24b

## DISTRIBUIÇÃO DA GORDURA CORPORAL

A distribuição da gordura corporal é um conceito importante ao considerar as implicações da obesidade para a saúde (53, 98, 109). Aliás, a localização da gordura pode ser mais importante do que a sua quantidade.

A distribuição da gordura corporal é classificada em: 1) andróide ou tipo masculino, que se concentra na parte superior do corpo, e 2) ginóide ou tipo feminino, que se concentra na parte inferior do corpo (53). Ou seja, a obesidade de uma pessoa que possui maior proporção de gordura no abdômen está classificada como andróide. Outro indivíduo com a maior parte

de sua gordura concentrada nas coxas e nos quadris apresenta obesidade ginóide. A obesidade andróide é geralmente encontrada em homens, ao passo que as mulheres, em geral, carregam maior proporção de gordura nos quadris e nas coxas (53). Muitos estudos mostraram que o risco de resistência à insulina, de hiperinsulinemia (níveis elevados de insulina no sangue), de diabetes tipo 2, de hipertensão, de hiperlipidemia e de acidente vascular cerebral, assim como de morte, é maior em pessoas com obesidade andróide. Ou seja, em geral é mostrado que o risco de doenças está associado com a localização da gordura corporal na parte superior do corpo (53, 135). Embora os métodos usados para avaliar a distribuição variem entre os estudos. Então, a distribuição da gordura é um fator de risco mais importante para a morbidade e mortalidade do que a obesidade em si (53, 136). Em mulheres adolescentes obesas, a obesidade andróide tende a estar associada com níveis elevados de triglicérides, colesterol sérico e lipoproteínas de baixa densidade (LDL) (137). Já a obesidade andróide em homens adolescentes tende a estar associada com níveis baixos de lipoproteína de alta densidade (HDL), elevados de LDL e razão alta de colesterol total para HDL (137).

Outro aspecto importante é que a gordura abdominal total compreende a somatória do tecido adiposo presente em três compartimentos da região abdominal: 1) subcutâneo (logo abaixo da pele); 2) visceral (intraperitoneal; circundando os órgãos dentro da cavidade peritoneal) e 3) retroperitoneal ou extraperitoneal (por fora e posterior à cavidade peritoneal) (Quadro 13). As pesquisas sugerem que o excesso de gordura no compartimento visceral está mais fortemente correlacionado com o aumento do risco de morbidade e de mortalidade por doenças crônicas. A gordura visceral (intraperitoneal) é dividida em omental e em mesentérica, e também apresentam diferenças no risco de morbidade e mortalidade. De qualquer forma, o aumento da gordura abdominal total é um grande risco independente, mesmo quando o IMC não está significativamente elevado (109, 138).

A distribuição da gordura abdominal pode ser avaliada

**Quadro 12 Classificação do estado nutricional através da circunferência do braço**

| CB         | Déficit Grave | Déficit Moderado | Déficit Leve | Adequado  | Excesso de Peso | Obesidade |
|------------|---------------|------------------|--------------|-----------|-----------------|-----------|
| % do Ideal | <70%          | 70-80%           | 80,1-90%     | 90,1-110% | 110,1-120%      | >120%     |

Fonte: Frisancho, 1981 (133)



usando métodos de imagem, como a ressonância magnética e a tomografia computadorizada (Capítulo 9). Entretanto, esses métodos são caros e não estão facilmente disponíveis para a rotina. Com isso, outras maneiras mais simples são exploradas, embora não sejam específicas para diferenciar a gordura abdominal. Entre elas, estão a razão das circunferências cintura/quadril (CC/CQ) e a circunferência da cintura.

### **Quadro 13 Distribuição da gordura abdominal**

#### **Subcutânea**

#### **Visceral\***

- Extraperitoneal
- Intraperitoneal\*

omental

mesentérica

#### **Retroperitoneal**

\*maior risco associado às doenças crônicas e morte

## **CIRCUNFERÊNCIA DA CINTURA**

Vários estudos mostraram que a medida da circunferência da cintura, com o uso de fita métrica, melhora a sensibilidade do diagnóstico para fatores de risco relacionados à doença artério-coronariana (139, 140). Nos últimos anos, as pesquisas têm mostrado que a circunferência da cintura é melhor preditor do conteúdo de gordura abdominal total do que a relação CC/CQ, assim como é melhor para prever risco de doenças crônicas (141-143). Um estudo usou a tomografia computadorizada para medir o conteúdo de gordura abdominal em aproximadamente 800 homens e mulheres adultos (141). Quando as medidas da relação CC/CQ foram comparadas à circunferência da cintura, a última foi melhor preditor de obesidade visceral abdominal. Portanto, pode ser recomendado o uso da circunferência da cintura para avaliar o conteúdo de gordura abdominal (109, 138).

Em suma, a circunferência da cintura é um método fácil e prático, e avalia o risco à saúde de pessoas classificadas como normais ou com sobrepeso (através do IMC, por exemplo) (109, 138).

### **Padronização da Medida**

Um problema freqüente nos estudos científicos e na prática clínica é a falta de padronização da medida da cintura. Ou seja, os pesquisadores e os praticantes utilizam diferentes sítios para a medida. Isso pode

conduzir a resultados diversos. Mais de 14 diferentes descrições de técnicas de medida da circunferência da cintura são encontradas na literatura (144). Porém, ainda não existe nenhum método universalmente aceito. Alguns autores, inclusive, modificam os nomes para a mesma medida, de acordo com a técnica adotada. Por exemplo, a circunferência da cintura pode receber o nome de circunferência abdominal quando avaliada no ponto-médio entre o osso íliaco e a última costela.

Alguns métodos são relativamente diferentes dos outros. Um estudo (144) organizou as diferentes técnicas de medida da circunferência da cintura em quatro grupos de pontos anatômicos específicos: 1) imediatamente abaixo da costela inferior; 2) parte mais estreita do abdômen; 3) ponto-médio entre a costela inferior e a crista íliaca; e 4) imediatamente acima da crista íliaca. Uma boa notícia é que os resultados foram altamente correlacionados entre si, embora as medidas não sejam intercambiáveis, pois existem diferenças nos resultados entre os sexos. Portanto, quando necessário realizar a comparação entre as medidas de um mesmo indivíduo, essas devem usar a mesma técnica.

Um aspecto importante, também, é que a medida da circunferência da cintura pode ser problemática em indivíduos muito obesos, pelo fato de não possuírem cintura definível, e a referência da crista íliaca não estar acessível (Fig. 25). O umbigo e a extensão anterior do abdômen podem estar deslocados de seus níveis verticais normais. Conseqüentemente, a medida pode exigir técnica diferente daquela utilizada em pessoas com peso normal.

De acordo com Wang et al (144), quatro técnicas diferentes de medidas da circunferência da cintura podem ser utilizadas com resultados semelhantes: 1) imediatamente abaixo da costela inferior; 2) parte mais estreita do abdômen; 3) ponto-médio entre a costela inferior e a crista íliaca; 4) imediatamente acima da crista íliaca. O ponto-médio entre a costela inferior e a crista íliaca é o local recomendado pela Organização Mundial da Saúde. Entretanto, esse é um dos métodos que mais consome tempo, além do que a marcação dos pontos inferior e superior, para a realização da média, está sujeita a erros (144). A localização imediatamente abaixo da costela inferior pode ser a técnica mais simples. E, para muitos indivíduos, coincide com a parte mais estreita do abdômen (144). A localização é, usualmente, a margem anterior das regiões laterais de ambos os lados do tronco. A parte mais estreita



Fig. 25 Medidas da circunferência da cintura

do abdômen é, provavelmente, a mais freqüentemente utilizada. Entretanto, para muitos indivíduos, não existe um único ponto mais estreito entre a costela inferior e a crista ilíaca, devido às grandes quantidades de gordura abdominal ou à magreza excessiva.

A seguir está apresentado o procedimento da medida realizada imediatamente acima da crista ilíaca. Ela pode ser a mais difícil, do ponto de vista técnico, especialmente em mulheres. Isso se deve ao fato de que o formato da cintura acima da crista ilíaca diminui mais do que em outras regiões do tronco (144). E pode ser difícil estabilizar a fita métrica em superfície muito curvada. Mesmo assim, essa medida é a mais utilizada na comparação com outros métodos, como tomografia computadorizada e ressonância magnética, já que o sítio facilita a aplicação.

**PROCEDIMENTO** (medida imediatamente acima da crista ilíaca):

- Colocar o avaliado em pé;
- Pedir ao avaliado para remover qualquer roupa que impeça o acesso ao abdômen e à cintura ou que interfira na colocação da fita métrica na pele nua ou na acurácia da medida;
- Localizar a crista ilíaca direita, utilizando as pontas dos dedos para sentir o local mais alto do osso da coxa;
- Fazer uma pequena marca horizontal logo acima da borda lateral mais alta da crista ilíaca direita, usando caneta de ponta macia, lavável, ou lápis cosmético. Então, cruzar essa linha com uma marca vertical ao longo do eixo axilar médio;
- Posicionar a fita métrica flexível no plano horizontal (paralela ao chão), ao redor do abdômen, na altura do ponto marcado. O avaliado deve ser mantido ereto, com os músculos abdominais relaxados,

braços ao lado do corpo e os pés juntos. A fita métrica deve estar posicionada confortavelmente. Ou seja, a fita não deve estar comprimindo a pele;

- Fazer a leitura no final de uma expiração normal;
- Registrar a medida o mais próximo de 0,1cm;
- Repetir a medida uma ou duas vezes, para assegurar a precisão.

A reprodutibilidade das medidas da circunferência da cintura, em qualquer sítio, depende da habilidade do avaliador. Uma fonte potencial de erro é o posicionamento incorreto da fita métrica no corpo do avaliado. Portanto, é fundamental que o avaliador posicione a fita ao redor do corpo do indivíduo em um plano perpendicular ao eixo longitudinal do corpo. A colocação incorreta da fita pode superestimar a medida.

#### Valores de Referência

Os valores de referência para a circunferência da cintura estão apresentados no Quadro 14. Os resultados de “alto-risco” para os adultos são aqueles >102cm em homens e >88cm em mulheres (109, 138). É importante entender que a circunferência da cintura tem valor preditor pequeno em pessoas com IMC  $\geq 35\text{kg/m}^2$ . Nessas, a medida não necessita ser realizada. Também, os pontos de corte podem não ser aplicáveis aos indivíduos cuja altura seja <152cm. Outro aspecto é que os pontos de corte são genéricos, embora hajam diferenças étnicas e relacionadas à idade na distribuição regional da gordura corporal. Por exemplo, a circunferência da cintura é melhor preditor de risco de doença do que o IMC para pessoas de descendência asiática, assim como para idosos (109, 138). Portanto, ainda há necessidade de serem criados padrões de



referência que identifiquem as diferenças entre idade, raça e estatura.

Além de ser usada para determinar o risco de doenças, a circunferência da cintura é também útil para a avaliação do sucesso do tratamento de perda de peso.

## RELAÇÃO CIRCUNFERÊNCIA DA CINTURA/QUADRIL (CC/CQ)

A razão CC/CQ é calculada dividindo o valor da medida da circunferência da cintura pelo resultado da mesma medida no quadril. A circunferência do quadril é obtida passando uma fita métrica ao redor da região de maior perímetro, entre a cintura e a coxa (Fig. 26a).

Embora a medida da circunferência da cintura tenha vantagem sobre a relação CC/CQ, o índice também tem sido usado como indicador da distribuição da gordura corporal. Devido à associação direta entre a gordura abdominal elevada e o risco de hipertensão, diabetes tipo 2 e hiperlipidemia, é importante que a circunferência da cintura seja menor do que a do quadril. Ou seja, a relação CC/CQ deve ser menor que 1,0. Algumas autoridades recomendam resultados menores que 0,9 para homens e menores que 0,8 para mulheres adultas (Quadro 14). Quando a relação CC/CQ estiver maior do que esses pontos de corte, o risco para doenças crônicas aumenta exageradamente (98). Valores de referência específicos da relação CC/CQ para idade e sexo, e de acordo com a magnitude do risco, foram publicados por Bray e Gray (98) (Quadro 15).

**Quadro 14 Valores de risco para a circunferência da cintura (109, 138) e para a relação cintura/quadril (98)**

|                 | Circunferência da Cintura | Relação Cintura/Quadril |
|-----------------|---------------------------|-------------------------|
| <b>Homens</b>   | >102cm                    | >0,9                    |
| <b>Mulheres</b> | >88cm                     | >0,8                    |

Um estudo recente, com 27.000 participantes de 52 países, mostrou que a relação CC/CQ teve associação mais significativa com o risco de infarto de miocárdio do que o IMC (145). A associação entre a relação CC/CQ e o risco de infarto persistiu dentro de vários subgrupos de indivíduos classificados pelo IMC. Dessa forma, o aumento da relação CC/CQ foi preditor de risco mesmo para indivíduos com IMC <20 kg/m<sup>2</sup>. Portanto, para a maioria dos grupos étnicos, a relação CC/CQ pode ser mais indicada do que o IMC para a definição da obesidade, com objetivo de avaliar o risco de doenças cardiovasculares. No estudo, a circunferência da cintura isolada foi mais fraca do que a taxa CC/CQ, mas ainda mais forte do que o IMC para prever o risco de infarto, exceto em chineses e negros africanos. Nestes, a circunferência da cintura foi o maior preditor de risco.

Parece existir um fator protetor associado às circunferências mais largas do quadril. Estudos pequenos encontraram correlação inversa entre a circunferência do quadril e o diabetes, a hipertensão, a dislipidemia e a doença cardiovascular (146, 147). Também, a perda de gordura nos quadris e nos membros, durante a redução de peso, está correlacionada com aumentos na pressão sanguínea e piora dos fatores de risco metabólico (148).

**Quadro 15 Valores de risco para a relação cintura/quadril (98)**

| Idade (anos)    | Risco |           |           |            |
|-----------------|-------|-----------|-----------|------------|
|                 | Baixo | Moderado  | Alto      | Muito Alto |
| <b>Homens</b>   |       |           |           |            |
| 20-29           | <0,83 | 0,83-0,88 | 0,89-0,94 | >0,94      |
| 30-39           | <0,84 | 0,84-0,91 | 0,92-0,96 | >0,96      |
| 40-49           | <0,88 | 0,88-0,95 | 0,96-1,00 | >1,00      |
| 50-59           | <0,90 | 0,90-0,96 | 0,97-1,02 | >1,02      |
| 60-69           | <0,91 | 0,91-0,98 | 0,99-1,03 | >1,03      |
| <b>Mulheres</b> |       |           |           |            |
| 20-29           | <0,71 | 0,71-0,77 | 0,78-0,82 | >0,82      |
| 30-39           | <0,72 | 0,72-0,78 | 0,79-0,84 | >0,84      |
| 40-49           | <0,73 | 0,73-0,79 | 0,80-0,87 | >0,87      |
| 50-59           | <0,74 | 0,74-0,81 | 0,82-0,88 | >0,88      |
| 60-69           | <0,76 | 0,76-0,83 | 0,84-0,90 | >0,90      |

Vários aspectos podem explicar os efeitos opostos entre a gordura abdominal e a do quadril. Primeiro, os fatores hormonais podem ter diferentes efeitos relacionados às circunferências da cintura, da coxa e do quadril. Por exemplo, o excesso de glicocorticóide, a deficiência de hormônio do crescimento e as altas concentrações de andrógenos em homens estão associados com aumento da gordura intra-visceral, redução da massa muscular esquelética e resistência à insulina (149). Em contraste, os estrogênios endógenos estimulam o acúmulo de gordura subcutânea nos glúteos e nas coxas. Segundo, os efeitos opostos para o risco cardiovascular entre a gordura abdominal e a do quadril estão provavelmente relacionados às diferentes características bioquímicas do tecido adiposo nessas regiões (150) e à secreção de adipocinas. Esses contribuem para o risco metabólico e cardiovascular (150). Terceiro, o aumento das medidas do quadril pode indicar maior massa muscular glútea, que pode refletir a condição do corpo todo. De fato, a taxa cintura/quadril elevada está associada à diminuição da massa muscular nas pernas e na região dos glúteos (151).

### CIRCUNFERÊNCIA DA COXA

A circunferência da coxa (Fig. 26b) pode ser um melhor indicador da massa muscular das pernas do que a circunferência do quadril. Ela é menos influenciada pelo osso (largura pélvica) e pela gordura dos glúteos. As coxas e os quadris mais largos também podem refletir maior gordura subcutânea na região femural e glútea, respectivamente. Esse fato tem influência na secreção do estrogênio. Em um estudo, as maiores circunferências da coxa foram associadas com melhor tolerância à glicose em mulheres, mas

não em homens (147). A associação foi independente do resultado da circunferência da cintura. Já em outro estudo mais recente, a pouca gordura subcutânea na coxa foi um fator de risco de intolerância à glicose e de dislipidemia, e também foi independente da concentração de gordura abdominal (146).

Para a medida da coxa, duas técnicas são usadas. Em uma delas, a circunferência é medida com o indivíduo em pé. O avaliador passa a fita métrica ao redor de uma das coxas, diretamente abaixo da prega glútea (147). Em outra técnica, o avaliado também fica em pé. O ponto-médio entre a prega glútea e a patela é medido. Neste local, a fita métrica é colocada ao redor da coxa.

Um problema atual, entretanto, é que ainda não estão estabelecidos os valores de referência (ideais, para comparação) para a medida da circunferência da coxa.

### DIÂMETRO SAGITAL ABDOMINAL

Uma medida que parece estar fortemente correlacionada com a quantidade de tecido adiposo visceral é o diâmetro sagital abdominal (Fig. 26c). É a altura do abdômen, com o indivíduo deitado em posição supina, com as pernas retas, medida da mesa de exame ao nível umbilical. Ou seja, é a espessura do abdômen medido na altura do umbigo. A medida pode ser realizada com o uso de um paquímetro (152), ou mesmo com uma régua simples (153). Em caso de uso de paquímetro, a base fixa do equipamento é colocada embaixo das costas do avaliado, e a barra móvel é trazida para baixo. O avaliador solicita que o avaliado inspire e expire naturalmente. Então, move lentamente a barra móvel para tocar no abdômen, sem fazer compressão. Na posição supina, a gordura visceral do corpo se projeta no abdômen, na



Fig. 26 Medidas da circunferência do quadril (a), da coxa (b) e diâmetro sagital abdominal (c)

---

---

direção sagital, enquanto a gravidade move o tecido subcutâneo para os lados.

Há quase duas décadas atrás, um estudo mostrou que o diâmetro sagital abdominal, medido ao nível do umbigo, foi capaz de prever a quantidade de tecido adiposo visceral, comparado ao método da tomografia computadorizada (154). Em estudo recente, essa avaliação foi mais fortemente correlacionada com o risco cardiovascular do que outras medidas antropométricas, como a circunferência da cintura, a relação CC/CQ e o IMC (153). Neste estudo de 885 indivíduos, com idade entre 19 a 66 anos, o diâmetro sagital abdominal foi mais fortemente e positivamente correlacionado, principalmente em homens, com os níveis de colesterol total sérico, de lipoproteína de baixa densidade (LDL), de triglicérides, de insulina, de glicose, entre outros.. E com a pressão arterial sistólica e diastólica. Os riscos cardiovascular total e metabólico foram mais fortemente correlacionados com o diâmetro sagital abdominal do que com a circunferência da cintura ou com a relação CC/CQ. Outro estudo, realizado com 1.420 indivíduos com idades entre 20-38 anos, também avaliou os riscos de doença cardíaca através da altura abdominal (diâmetro sagital) e por várias outras medidas, incluindo pregas cutâneas, circunferência da cintura e relação CC/CQ (152). A altura abdominal foi o melhor preditor dos níveis de colesterol total, triglicérides, glicose, insulina e pressão arterial.

Então, a medida do diâmetro sagital abdominal pode ser um método simples, reproduzível e acurado, e pode ser usado para qualificar a obesidade central e estimar a situação de risco cardiovascular. Entretanto, não é capaz de quantificar o tecido adiposo visceral. Dessa forma, pode ser difícil estabelecer valores de referência para a medida.

## CONCLUSÃO

As medidas antropométricas podem ser fontes rápidas e de baixo custo para a coleta de dados de avaliação nutricional. O método pode ser aplicado na rotina, assim como em pesquisas. Os instrumentos são geralmente portáteis e de custo relativamente baixo. Os procedimentos não são invasivos. Entretanto, a antropometria requer treinamento adequado para a sua realização e para a interpretação dos resultados. O método exige, também, controle de qualidade, que inclui análise da confiabilidade dos dados e calibração dos equipamentos.

De forma geral, as medidas acuradas de estatura e de peso são valiosas para a determinação do estado nutricional. Os métodos indiretos para estimar esses dados, quando as medidas diretas não são possíveis, estão disponíveis e possuem confiabilidade razoável. As pregas cutâneas e as circunferências de partes do corpo podem, também, ser razoavelmente acuradas, desde que obtidas através de técnicas padronizadas e reproduzíveis. Também, as medidas seriadas, com o passar do tempo, são provavelmente mais indicativas de mudanças no estado nutricional do que aquelas isoladas. Entretanto, pode levar algumas semanas para que seja possível quantificar as mudanças de forma evidente. O peso corporal em relação à estatura é a medida freqüentemente usada para determinar o risco de morbidade e mortalidade. Entretanto, o que significa peso ideal para a estatura é questionável. Os métodos usados para determinar esse índice, na forma de equações ou tabelas, são diferentes. Uma das vantagens das fórmulas é a conveniência. Porém, a desvantagem é que não existem guias publicados para as medidas de estrutura física, por exemplo. Para algumas fórmulas, como a de Broca e de Hamwi, não se tem conhecimento de como foram desenvolvidas, e existe pouca pesquisa publicada sobre suas validades. Embora possam existir indicações individualizadas para o uso das fórmulas, o IMC apresenta variação maior para o peso saudável, e pode ser mais útil, prático e fácil. Entretanto, uma consideração é que os idosos deveriam ter valores mais elevados de peso saudável. Também, as variações de normalidade podem mudar para diferentes raças, sendo mais baixas para asiáticos.

Na interpretação dos valores antropométricos

é, usualmente, assumido que os tecidos incluídos na medida estejam em condição “padrão”. Ou seja, que os músculos estejam completamente relaxados e que os tecidos estejam em estado adequado de hidratação. Portanto, caso essas condições não sejam alcançadas, os dados podem ser inválidos.

Quase todas as medidas antropométricas incluem vários tecidos. E a influência separada deles, nos valores obtidos, nem sempre é evidente. Por exemplo, a medida da largura dos ossos pode ser influenciada pelos tecidos moles que estão ao seu redor. A diferença da espessura da pele entre indivíduos pode afetar várias medidas, como as pregas. As circunferências dos membros podem ser difíceis de refletir massa magra, por exemplo, pois também incluem pele, tecido adiposo subcutâneo e profundo, ossos, vasos sanguíneos e nervos. Ainda pior, as circunferências do tronco incluem órgãos, além de todos os tecidos presentes nos membros. A circunferência do quadril inclui o tecido adiposo e o muscular, além de ser afetada pelo tamanho e formato da pélvis. A retenção hídrica pode, definitivamente, alterar todas as medidas de membros e tronco. Mesmo a condição sentada por mais de uma a duas horas pode causar acúmulo nos membros inferiores, aumentando os resultados das medidas.

Apesar das limitações, a antropometria é um componente essencial da avaliação do estado nutricional, particularmente por refletir a composição corporal, que está significativamente relacionada à saúde.

## REFERÊNCIAS

1. Chumlea WC, Roche AF, Mukherjee D: Nutritional assessment of the elderly through anthropometry. Columbus, OH, Ross Laboratories, 1987
2. Moore W, Roche AF: Pediatric anthropometry. 2 ed. Columbus, OH, Ross Laboratories, 1983
3. Heymsfield SB, Casper K: Anthropometric assessment of the adult hospitalized patient. JPEN J Parenter Enteral Nutr 11(5 Suppl):36S-41S, 1987
4. Spencer EA, Appleby PN, Davey GK, et al: Validity of self-reported height and weight in 4,808 EPIC-Oxford participants. Public Health Nutr 5:561-565, 2002
5. DelPrete LR, Caldwell M, English C, et al: Self-reported and measured weights and heights of participants in community-based weight loss programs. J Am Diet Assoc 92(12):1483-6, 1992
6. Kuczmarski MF, Kuczmarski RJ, Najjar M: Effects of age on validity of self-reported height, weight, and body mass index: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. J Am Diet Assoc 101:28-34, 2001
7. Gordon C, Chumlea WC, Roche AF: Stature, recumbent length, and weight, in: Lohman, T, Roche, AF, Martorell, R, editors: Anthropometric standardization reference manual. Champaign, IL: Human Kinetics Books; 1988
8. Winick M, Rosso P: Head circumference and cellular growth of the brain in normal and marasmic children. J Pediatr 74(5):774-8, 1969
9. Chumlea WC, Roche AF, Steinbaugh ML: Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. J Am Geriatr Soc 33(2):116-20, 1985
10. Gray DS, Crider JB, Kelley C, et al: Accuracy of recumbent height measurement. J Parent Enter Nutr 9:712-715, 1985
11. Mitchell CO, Lipschitz DA: Arm length measurement as an alternative to height in nutritional assessment of the elderly. J Parent Enter Nutr 6:226-229, 1982
12. Kwok T, Whitelaw MN: The use of arm span in nutritional assessment of the elderly. J Am Geriatr Soc 39(5):492-496, 1991
13. Jarzen PF, Gledhill RB: Predicting height from arm measurement. J Pediatr Orthodontics 13:761-765, 1993
14. Lohman TG: Anthropometry and body composition, in: Lohman, TG, Roche, AF, Martorell, R, editors: Anthropometric standardization reference manual. Champaign, IL: Human Kinetics Books; 1988
15. Frisancho A: Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. Ann Arbor, University of Michigan Press, 1990
16. Rogerson R, Gallagher ML, Beebe A: Flexible tape is an appropriate tool for knee height measurement and stature estimation of adults with developmental disabilities. J Am Diet Assoc 100:105-107, 2000
17. Chumlea WC, Guo SS, Steinbaugh ML: Prediction of stature from knee height for black and white adults and children with application to mobility-impaired or handicapped persons. J Am Diet Assoc 94:1385-1388, 1994
18. Chumlea WC, Guo S, Roche AF, et al: Prediction of body weight for the nonambulatory elderly from anthropometry. J Am Diet Assoc 88(5):564-8, 1988
19. Rombeau JL, Caldwell MD, Forlaw L, et al: Atlas of Nutritional Support. Boston, Little Brown, 1989
20. Roche AF, Himes JH: Incremental growth charts. Am J Clin Nutr 33(9):2041-52, 1980
21. Martins C, Moreira SM, Piosan SR: Interações Droga-Nutriente. 2a ed. Curitiba, Nutroclínica, 2003
22. Studley H: Percentage of weight loss: a basic indicator of surgical risk in patients with chronic peptic ulcer. JAMA 106:458-460, 1936
23. Dennis C: Pre-operative and postoperative care for the bad-risk patient. Minn Med 27:538-543, 1944
24. Dennis C, Karlson K: Surgical measures as supplements to the management of idiopathic ulcerative colitis: cancer, cirrhosis, and arthritis as frequent complications. Surgery 32:892-912, 1952
25. Blackburn GL, Bistrian, B.R., Maine, B.S., et al: Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patient. JPEN J Parenter Enteral Nutr 1(1):11-12, 1977
26. Seltzer MH, Slocum BA, Cataldi-Betcher EL, et al: Instant nutritional



- assessment: absolute weight loss and surgical mortality. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 6(3):218-21, 1982
27. Roy LB, Edwards PA, Barr LH: The value of nutritional assessment in the surgical patient. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 9(2):170-2, 1985
  28. Dewys WD, Begg C, Lavin PT, et al: Prognostic effect of weight loss prior to chemotherapy in cancer patients. Eastern Cooperative Oncology Group. *Am J Med* 69(4):491-7, 1980
  29. Meguid MM, Meguid V: Preoperative identification of the surgical cancer patient in need of postoperative supportive total parenteral nutrition. *Cancer* 55(1 Suppl):258-62, 1985
  30. Yamanaka H, Nishi M, Kanemaki T, et al: Preoperative nutritional assessment to predict postoperative complication in gastric cancer patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 13(3):286-91, 1989
  31. Pietsch J, Meakins J: The delayed hypersensitivity response: clinical application in surgery. *Can J Surg* 20:15-21, 1977
  32. Klidjian AM, Archer TJ, Foster KJ, et al: Detection of dangerous malnutrition. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 6(2):119-21, 1982
  33. Webb AR, Newman LA, Taylor M, et al: Hand grip dynamometry as a predictor of postoperative complications reappraisal using age standardized grip strengths. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 13(1):30-33, 1989
  34. Pettigrew RA, Burns HJ, Carter DC: Evaluating surgical risk: the importance of technical factors in determining outcome. *Br J Surg* 74(9):791-4, 1987
  35. Hickman DM, Miller RA, Rombeau JL, et al: Serum albumin and body weight as predictors of postoperative course in colorectal cancer. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 4(3):314-6, 1980
  36. Prendergast JM, Coe RM, Chavez MN, et al: Clinical validation of a nutritional risk index. *J Community Health* 14(3):125-35, 1989
  37. Rey-Ferro M, Castano R, Orozco O, et al: Nutritional and immunologic evaluation of patients with gastric cancer before and after surgery. *Nutrition* 13(10):878-81, 1997
  38. Perioperative total parenteral nutrition in surgical patients. The Veterans Affairs Total Parenteral Nutrition Cooperative Study Group. *N Engl J Med* 325(8):525-32, 1991
  39. Baker J, Detsky A, Wesson D, et al: Nutritional assessment: a comparison of clinical judgment and objective measurements. *N Engl J Med* 306:969-972, 1991
  40. Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, et al: What is subjective global assessment of nutritional status? *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 11(1):8-13, 1987
  41. Windsor JA, Hill GL: Weight loss with physiologic impairment. A basic indicator of surgical risk. *Ann Surg* 207(3):290-6, 1988
  42. Windsor JA, Hill GL: Protein depletion and surgical risk. *Aust N Z J Surg* 58(9):711-5, 1988
  43. Windsor JA, Hill GL: Risk factors for postoperative pneumonia. The importance of protein depletion. *Ann Surg* 208(2):209-14, 1988
  44. Pettigrew RA, Hill GL: Indicators of surgical risk and clinical judgement. *Br J Surg* 73(1):47-51, 1986
  45. Kyle UG, Pirlich M, Schuetz T, et al: Is nutritional depletion by Nutritional Risk Index associated with increased length of hospital stay? A population-based study. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 28(2):99-104, 2004
  46. Manson JE, Stampfer MJ, Hennekens CH, et al: Body weight and longevity. A reassessment. *JAMA* 257(3):353-8, 1987
  47. Simopoulos AP, Van Itallie TB: Body weight, health, and longevity. *Ann Intern Med* 100(2):285-95, 1984
  48. Weigley ES: Average? Ideal? Desirable? A brief overview of height-weight tables in the United States. *J Am Diet Assoc* 84(4):417-23, 1984
  49. Andres R: Mortality and obesity: The rationale for age-specific height-weight tables., in: Andres, R, Bierman, E, Hazzard, W, editors: *Principles of geriatric medicine*. New York: McGraw Hill; 1985
  50. Andres R, Elahi D, Tobin JD, et al: Impact of age on weight goals. *Ann Intern Med* 103(6 (Pt 2)):1030-3, 1985
  51. Nieman D: Exercise testing and prescription: A health-related approach. 4 ed. Mountain View, CA, Mayfield, 1999
  52. Willett WC, Stampfer M, Manson J, et al: New weight guidelines for Americans: justified or injudicious? *Am J Clin Nutr* 53(5):1102-3, 1991
  53. Overweight, obesity, and health risk. National Task Force on the Prevention and Treatment of Obesity. *Arch Intern Med* 160(7):898-904, 2000
  54. Marwick C: Obesity experts say less weight still best. *JAMA* 269(20):2617-8, 1993
  55. Colditz GA, Willett WC, Stampfer MJ, et al: Weight as a risk factor for clinical diabetes in women. *Am J Epidemiol* 132(3):501-13, 1990
  56. Manson JE, Colditz GA, Stampfer MJ, et al: A prospective study of obesity and risk of coronary heart disease in women. *N Engl J Med* 322(13):882-9, 1990
  57. Food and Nutrition Board, National Research Council: *Diet and health: Implications for reducing chronic disease risk*. Washington, DC, National Academy Press, 1989
  58. Shah B, Sucher K, Hollenbeck CB: Comparison of ideal body weight equations and published height-weight tables with body mass index tables for healthy adults in the United States. *Nutr Clin Pract* 21(3):312-319, 2006
  59. Ideal weights for women. *Statistical bulletin of the Metropolitan Life Insurance Company* 23 (October):6-8, 1942
  60. Ideal weights for men. *Statistical bulletin of the Metropolitan Life Insurance Company* 24 (June):6-8, 1943
  61. New weight standards for men and women. *Statistical bulletin of the Metropolitan Life Insurance Company* 40 (November-December):1-3, 1959
  62. Metropolitan height and weight tables. *Statistical bulletin of the Metropolitan Life Insurance Company* 64 (January-June):2, 1983
  63. Harrison GG: Height-weight tables. *Ann Intern Med* 103(6):989-94, 1985
  64. Pirie P, Jacobs D, Jeffery R, et al: Distortion in self-reported height and weight data. *J Am Diet Assoc* 78(6):601-6, 1981
  65. Rowland M: Self-reported weight and height. *Am J Clin Nutr* 52:1125-1133, 1991
  66. Schlichting P, Hoilund-Carlsen PF, Quaade F: Comparison of self-reported height and weight with controlled height and weight in women and men. *Int J Obes* 5(1):67-76, 1981
  67. Mitchell MC: Comparison of determinants of frame size in older adults. *J Am Diet Assoc* 93(1):53-57, 1993
  68. Novascone MA, Smith EP: Frame size estimation: a comparative analysis of methods based on height, wrist circumference, and elbow breadth. *J Am Diet Assoc* 89(7):964-6, 1989
  69. Wilmore J, Frisancho A, Gordon C, et al: Body breadth equipment and measurement techniques, in: Lohman, T, Roche, AF, Martorell, R, editors: *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign, IL: Human Kinetics Books; 1988
  70. Katch VL, Freedson PS: Body size and shape: derivation of the "HAT" frame size model. *Am J Clin Nutr* 36(4):669-75, 1982
  71. Katch VL, Freedson PS, Katch FI, et al: Body frame size: validity of self-appraisal. *Am J Clin Nutr* 36(4):676-9, 1982
  72. Garn SM, Pesick SD, Hawthorne VM: The bony chest breadth as a frame size standard in nutritional assessment. *Am J Clin Nutr* 37(2):315-8, 1983
  73. Grant JP, Custer PB, Thurlow J: Current techniques of nutritional assessment. *Surg Clin North Am* 61(3):437-63, 1981
  74. Baecke JA, Burema J, Deurenberg P: Body fatness, relative weight and frame size in young adults. *Br J Nutr* 48(1):1-6, 1982
  75. Frisancho AR, Flegel PN: Elbow breadth as a measure of frame size for US males and females. *Am J Clin Nutr* 37(2):311-4, 1983
  76. Frisancho AR: New standards of weight and body composition by frame size and height for assessment of nutritional status of adults and the elderly. *Am J Clin Nutr* 40:808-819, 1984
  77. Nowak LK, Schulz O: A comparison of two methods for the determination of body frame size. *J Am Diet Assoc* 87(3):339-341, 1987
  78. Callaway C, Chumlea WC, Bouchard C, et al: Circumferences, in: Lohman, T, Roche, AF, Martorell, R, editors: *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign, IL: Human Kinetics Books; 1988
  79. Rao VK, Balakrishna N: Feasibility of Broca's index for the nutritional status of adults. *Indian J Med Res* 102:173-178, 1995
  80. Kamel EG, McNeill G: The H-index: a measure of ideal weight from height alone. *South Med J* 95:469, 2002
  81. Hamwi GT: Therapy, in: Danowski, TS, editor. *Changing Concepts in Diabetes Mellitus: Diagnosis and Treatment*. New York: American Dietetic Association; 1964
  82. Miller MA: A calculated method for determination of IBW. *Nutr Support Serv* 5:31-33, 1985
  83. Hammond KA: Dietary and clinical assessment, in: Mahan, LK,



- Stump, SE, editors: Krause's Food, Nutrition Therapy. 10 ed. Philadelphia: Saunders; 2000. p. 353-379
84. Robinson JD, Lupkiewicz SM, Palenik L, et al: Determination of ideal body weight for drug dosage calculations. *Am J Hosp Pharm* 40:1622, 1983
  85. Devine BJ: Gentamicin therapy. *Drug Intell Clin Pharm* 8:650-655, 1974
  86. Miller DR, Carlson JD, Lyod BJ, et al: Determining ideal body weight (letter). *Am J Hosp Pharm* 40:1622, 1983
  87. Pai MP, Paloucek FP: The origin of the ideal body weight equations. *Ann Pharmacother* 34(1066-1068), 2000
  88. Lee J, Kolonel LN, Hinds MW: Relative merits of the weight-corrected-for-height indices. *Am J Clin Nutr* 34(11):2521-9, 1981
  89. Lee J, Kolonel LN, Hinds MW: Relative merits of old and new indices of body mass: a commentary. *Am J Clin Nutr* 36(4):727-8, 1982
  90. Lee J, Kolonel LN: Body mass indices: a further commentary. *Am J Clin Nutr* 38(4):660-1, 1983
  91. Garrow JS, Webster J: Quetelet's index (W/H<sup>2</sup>) as a measure of fatness. *Int J Obes* 9(2):147-53, 1985
  92. Willett WC, Dietz WH, Colditz GA: Guidelines for healthy weight. *N Engl J Med* 341(6):427-34, 1999
  93. Barlow SE, Dietz WH: Obesity evaluation and treatment: Expert Committee recommendations. The Maternal and Child Health Bureau, Health Resources and Services Administration and the Department of Health and Human Services. *Pediatrics* 102(3):E29, 1998
  94. Flegal KM: The obesity epidemic in children and adults: current evidence and research issues. *Med Sci Sports Exerc* 31(11 Suppl):S509-14, 1999
  95. Smalley KJ, Knerr AN, Kendrick ZV, et al: Reassessment of body mass indices. *Am J Clin Nutr* 52(3):405-8, 1990
  96. Quetelet LAJ: A treatise on man and the development of his faculties. *Obes Res* 2:78-85, 1994
  97. Obesity: preventing and managing the global epidemic of obesity. Report of the WHO Consultation of Obesity. World Health Organization. Geneva; 1997 3-5 June.
  98. Bray GA, Gray DS: Obesity. Part I - Pathogenesis. *West J Med* 149(4):429-441, 1988
  99. Must A, Spadano J, Coakley EH, et al: The disease burden associated with overweight and obesity. *JAMA* 282(16):1523-9, 1999
  100. Koplan JP, Dietz WH: Caloric imbalance and public health policy. *JAMA* 282(16):1579-81, 1999
  101. Dietz WH, Robinson TN: Use of the body mass index (BMI) as a measure of overweight in children and adolescents. *J Pediatr* 132(2):191-3, 1998
  102. Killeen J, Vanderburg D, Harlan WR: Application of weight-height ratios and body indices to juvenile populations - the National Health Examination Survey Data. *J Chronic Dis* 31(8):529-37, 1978
  103. Dietz WH, Bellizzi MC: Introduction: the use of body mass index to assess obesity in children. *Am J Clin Nutr* 70(1):123S-5S, 1999
  104. Bellizzi MC, Dietz WH: Workshop on childhood obesity: summary of the discussion. *Am J Clin Nutr* 70(1):173S-5S, 1999
  105. Roche AF, Sievogel RM, Chumlea WC, et al: Grading body fatness from limited anthropometric data. *Am J Clin Nutr* 34(12):2831-8, 1981
  106. Keys A, Fidanza F, Karvonen MJ, et al: Indices of relative weight and obesity. *J Chronic Dis* 25(6):329-43, 1972
  107. Norgan NG, Ferro-Luzzi A: Weight-height indices as estimators of fatness in men. *Hum Nutr Clin Nutr* 36(5):363-72, 1982
  108. Frisancho AR, Flegel PN: Relative merits of old and new indices of body mass with reference to skinfold thickness. *Am J Clin Nutr* 36(4):697-9, 1982
  109. Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults. In: National Institutes of Health, National Heart Lung and Blood Institute, editors.: NIH; 1998.
  110. Nutrition and your health: Dietary guidelines for Americans. In: US Department of Agriculture, US Department of Health and Human Services, Center for Nutrition Policy and Promotion, editors.: Home and Garden Bulletin No. 232; 2000.
  111. Giovannucci E, Colditz GA, Stampfer MJ, et al: Physical activity, obesity, and risk of colorectal adenoma in women (United States). *Cancer Causes Control* 7(2):253-63, 1996
  112. Pan W-H, Flegal KM, Chang H-Y, et al: Body mass index and obesity-related metabolic disorders in Taiwanese and US whites and blacks: implications for definitions of overweight and obesity for Asians. *Am J Clin Nutr* 79:31-39, 2004
  113. Cheng TO: Chinese's body mass index is much lower as a risk factor for coronary artery disease. *Circulation* 109:e184, 2004
  114. Li G, Chen X, Jang J, et al: Obesity, coronary heart disease risk factors and diabetes in Chinese: an approach to the criteria of obesity in the Chinese population. *Obes Res* 3:167-172, 2002
  115. Lindsted K, Tonstad S, Kuzma JW: Body mass index and patterns of mortality among Seventh-day Adventist men. *Int J Obes* 15(6):397-406, 1991
  116. Kyle UG, Unger P, Dupertuis YM, et al: Body composition in 995 acutely ill or chronically ill patients at hospital admission: a controlled population study. *J Am Diet Assoc* 102(7):944-55, 2002
  117. Kahn HS: A major error in nomograms for estimating body mass index. *Am J Clin Nutr* 54(3):435-7, 1991
  118. Bray GA: Definitions, measurements, and classifications of the syndromes of obesity. *Int J Obes* 2(2):99-112, 1978
  119. Grant JP: Nutritional assessment by body compartment analysis, in: Grant, JP, editor. *Handbook of Total Parenteral Nutrition*. 2 ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 1993. p. 15-47
  120. Tzamaloukas AH, Murata GH, Hoffman RM, et al: Classification of the degree of obesity by body mass index or by deviation from ideal weight. *J Parent Enter Nutr* 27(5):340-348, 2003
  121. Osterkamp LK: Current perspective on assessment of human body proportions of relevance to amputees. *J Am Diet Assoc* 95:215-218, 1995
  122. Kushner RF: Body weight and mortality. *Nutr Rev* 51:127-136, 1993
  123. Bellisari A, Roche AF: Anthropometry and Ultrasound, in: Heymsfield, SB, Lohman, TG, Wang, Z, et al., editors: *Human Body Composition*. 2 ed. Champaign: Human Kinetics; 2005. p. 109-127
  124. Martorell R, Mendoza F, Mueller W, et al: Which side to measure: Right or left? in: Lohman, TG, Roche, AF, Martorell, R, editors: *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign, IL: Human Kinetics Books; 1988
  125. Chumlea WC, Roche AF, Webb P: Body size, subcutaneous fatness and total body fat in older adults. *Int J Obes* 8:311-317, 1984
  126. Enzi G, Gasparo M, Biondetti PR, et al: Subcutaneous and visceral fat distribution according to sex, age, and overweight, evaluated by computed tomography. *Am J Clin Nutr* 45:7-13, 1987
  127. Chumlea WC, Steinbaugh ML, Roche AF: Nutritional anthropometric assessment in elderly persons 65-90 years of age. *J Nutr Elder* 4:39-41, 1985
  128. Leger LA, Lambert J, Martin P: Validity of plastic skinfold caliper measurements. *Hum Biol* 54(4):667-75, 1982
  129. Burgert SL, Anderson CF: A comparison of triceps skinfold values as measured by the plastic McGaw caliper and the Lange caliper. *Am J Clin Nutr* 32(7):1531-3, 1979
  130. Ross J, Pate R, Delpy L, et al: New health-related fitness norms. *J Phys Educ, Recreat, Dance* 58(9):66-70, 1987
  131. Chumlea WC, Baumgartner RN: Status of anthropometry and body composition data in elderly subjects. *Am J Clin Nutr* 50:1158-1166, 1989
  132. Harrison GG, Buskirk E, Carter J, et al: Skinfold thicknesses and measurement technique, in: Lohman, T, Roche, AF, Martorell, R, editors: *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign, IL: Human Kinetics Books; 1988
  133. Frisancho AR: New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 34:2540-2545, 1981
  134. Burden ST, Stoppard E, Shaffer J, et al: Can we use mid upper arm anthropometry to detect malnutrition in medical inpatients? A validation study. *J Hum Nutr Dietet* 18:287-294, 2005
  135. Kaye SA, Folsom AR, Prineas RJ, et al: The association of body fat distribution with lifestyle and reproductive factors in a population study of postmenopausal women. *Int J Obes* 14(7):583-91, 1990
  136. Troisi RJ, Weiss ST, Segal MR, et al: The relationship of body fat distribution to blood pressure in normotensive men: the normative aging study. *Int J Obes* 14(6):515-25, 1990
  137. Zwiauer K, Widhalm K, Kerbl B: Relationship between body fat distribution and blood lipids in obese adolescents. *Int J Obes* 14(3):271-7, 1990
  138. The practical guide: identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults. In: National Heart Lung and Blood

- 
- Institute, editor.: NIH publication number 00-4084; 2000.
139. Kahn HS, Valdez R: Metabolic risk identified by the combined enlarged waist and elevated triacylglycerol concentration. *Am J Clin Nutr* 78:928-934, 2003
  140. Biggaard J, Frederksen K, Tjonneland A, et al: Waist circumference and body composition in relation to all-cause mortality in middle-aged men and women. *Int J Obes Relat Metab Disord* 29:778-784, 2005
  141. Rankinen T, Kim SY, Perusse L, et al: The prediction of abdominal visceral fat level from body composition and anthropometry: ROC analysis. *Int J Obes Relat Metab Disord* 23(8):801-9, 1999
  142. Turcato E, Bosello O, Di Francesco V, et al: Waist circumference and abdominal sagittal diameter as surrogates of body fat distribution in the elderly: their relation with cardiovascular risk factors. *Int J Obes Relat Metab Disord* 24(8):1005-10, 2000
  143. Clasey JL, Bouchard C, Teates CD, et al: The use of anthropometric and dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) measures to estimate total abdominal and abdominal visceral fat in men and women. *Obes Res* 7(3):256-64, 1999
  144. Wang J, Thornton JC, Bari S, et al: Comparisons of waist circumferences measured at 4 sites. *Am J Clin Nutr* 77:379-384, 2003
  145. Yusuf S, Hawken S, Ôunpuu S, et al: Obesity and the risk of myocardial infarction in 27000 participants from 52 countries: a case-control study. *The Lancet* 366:1640-1649, 2005
  146. Snijder MB, Visser M, Dekker JM, et al: Low subcutaneous thigh fat is a risk factor for unfavourable glucose and lipid levels, independently of high abdominal fat. *The AC Study. Diabetologia* 48:301-308, 2005
  147. Snijder MB, Dekker JM, Visser M, et al: Larger thigh and hip circumferences are associated with better glucose tolerance: the Hoorn study. *Obes Res* 11:104-111, 2003
  148. Okura T, Nakata Y, Yamabuki K, et al: Regional body composition changes exhibit opposing effects on coronary heart disease risk factors. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 24:923-929, 2004
  149. Bjorntorp P: The regulation of adipose tissue distribution in humans. *Int J Obes Relat Metab Disord* 20:291-302, 1996
  150. Vohl MC, Sladek R, Robitaille J, et al: A survey of genes differentially expressed in subcutaneous and visceral adipose tissue in men. *Obes Res* 12:1217-1222, 2004
  151. Seidell JC, Bjorntorp P, Sjostrom L, et al: Regional distribution of muscle and fat mass in men: new insight into the risk of abdominal obesity using computed tomography. *Int J Obes* 13:289-303, 1989
  152. Gustat J, Elkasabany A, Srinivasan S, et al: Relation of abdominal height to cardiovascular risk factors in young adults - The Bogalusa Heart Study. *Am J Epidemiol* 151(9):885-891, 2000
  153. Öhrvall M, Berglund L, Vessby B: Sagittal abdominal diameter compared with other anthropometric measurements in relation to cardiovascular risk. *Int J Obes* 24:497-501, 2000
  154. Kvist H, Chowdhury B, Grangård U, et al: Total and visceral adipose-tissue volumes derived from measurements with computed tomography in adult men and women: predictive equations. *Am J Clin Nutr* 48:1351-1361, 1988

APÊNDICE 1 Tabela da Metropolitan Life (1983) de Peso e Altura para Homens e Mulheres

| Altura (cm)<br>(sem sapatos) | Peso (kg)<br>(sem roupas)* |                 |                  |
|------------------------------|----------------------------|-----------------|------------------|
|                              | Estrutura Pequena          | Estrutura Média | Estrutura Grande |
| <b>MASCULINO</b>             |                            |                 |                  |
| 154,9                        | 57,3                       | 59,5            | 63,2             |
| 157,5                        | 58,2                       | 60,5            | 64,3             |
| 160,0                        | 59,1                       | 61,4            | 65,5             |
| 162,6                        | 60,0                       | 62,5            | 66,8             |
| 165,1                        | 60,9                       | 63,6            | 68,2             |
| 167,6                        | 62,1                       | 65,0            | 69,8             |
| 170,2                        | 63,2                       | 66,4            | 72,3             |
| 172,7                        | 64,3                       | 67,7            | 73,0             |
| 175,3                        | 65,5                       | 69,1            | 74,5             |
| 177,8                        | 66,6                       | 70,5            | 76,1             |
| 180,3                        | 67,9                       | 72,1            | 77,7             |
| 182,9                        | 69,5                       | 73,6            | 79,5             |
| 185,4                        | 71,1                       | 75,5            | 81,6             |
| 188,0                        | 72,7                       | 77,1            | 83,6             |
| 190,5                        | 74,5                       | 79,1            | 85,9             |
| <b>FEMININO</b>              |                            |                 |                  |
| 144,8                        | 47,1                       | 50,9            | 55,3             |
| 147,3                        | 47,7                       | 51,8            | 56,4             |
| 149,9                        | 48,4                       | 53,0            | 57,5             |
| 152,4                        | 49,5                       | 54,1            | 58,9             |
| 154,9                        | 50,7                       | 55,5            | 60,3             |
| 160,0                        | 53,4                       | 58,2            | 63,4             |
| 162,6                        | 54,8                       | 59,5            | 65,0             |
| 165,1                        | 56,1                       | 60,9            | 66,6             |
| 167,6                        | 57,5                       | 62,3            | 68,2             |
| 170,2                        | 58,9                       | 63,6            | 69,8             |
| 172,7                        | 60,2                       | 65,0            | 71,1             |
| 175,3                        | 61,6                       | 66,4            | 72,5             |
| 177,8                        | 63,0                       | 67,7            | 73,9             |
| 180,3                        | 64,3                       | 69,1            | 75,3             |

\* Antes de utilizar a tabela, subtrair 0,2kg se o paciente foi pesado em pijama de hospital, ou subtrair 2,3kg para homens e 1,4kg para mulheres se o paciente foi pesado com roupas leves.

Fonte: Metropolitan Life Insurance Company, 1983.

APÊNDICE 2 Referência para Prega Cutânea do Tríceps (PCT) – Homens e Mulheres

| Idade (anos) | Percentis para Prega Cutânea do Tríceps (PCT) em mm |    |    |           |    |    |    |          |    |    |           |    |    |    |
|--------------|---|----|----|-----------|----|----|----|----------|----|----|-----------|----|----|----|
|              | 5   | 10 | 25 | 50        | 75 | 90 | 95 | 5        | 10 | 25 | 50        | 75 | 90 | 95 |
|              | Homens  |    |    |           |    |    |    | Mulheres |    |    |           |    |    |    |
| 1-1,9        | 6   | 7  | 8  | <b>10</b> | 12 | 14 | 16 | 6        | 7  | 8  | <b>10</b> | 12 | 14 | 16 |
| 2-2,9        | 6   | 7  | 8  | <b>10</b> | 12 | 14 | 15 | 6        | 8  | 9  | <b>10</b> | 12 | 15 | 16 |
| 3-3,9        | 6   | 7  | 8  | <b>10</b> | 11 | 14 | 15 | 7        | 8  | 9  | <b>11</b> | 12 | 14 | 15 |
| 4-4,9        | 6   | 6  | 8  | <b>9</b>  | 11 | 12 | 14 | 7        | 8  | 8  | <b>10</b> | 12 | 14 | 16 |
| 5-5,9        | 6   | 6  | 8  | <b>9</b>  | 11 | 14 | 15 | 6        | 7  | 8  | <b>10</b> | 12 | 15 | 18 |
| 6-6,9        | 5   | 6  | 7  | <b>8</b>  | 10 | 13 | 16 | 6        | 6  | 8  | <b>10</b> | 12 | 14 | 16 |
| 7-7,9        | 5   | 6  | 7  | <b>9</b>  | 12 | 15 | 17 | 6        | 7  | 9  | <b>11</b> | 13 | 16 | 18 |
| 8-8,9        | 5   | 6  | 7  | <b>8</b>  | 10 | 13 | 16 | 6        | 8  | 9  | <b>12</b> | 15 | 18 | 24 |
| 9-9,9        | 6   | 6  | 7  | <b>10</b> | 13 | 17 | 18 | 8        | 8  | 10 | <b>13</b> | 16 | 20 | 22 |
| 10-10,9      | 6   | 6  | 8  | <b>10</b> | 14 | 18 | 21 | 7        | 8  | 10 | <b>12</b> | 17 | 23 | 27 |
| 11-11,9      | 6   | 6  | 8  | <b>11</b> | 16 | 20 | 24 | 7        | 8  | 10 | <b>13</b> | 18 | 24 | 28 |
| 12-12,9      | 6   | 6  | 8  | <b>11</b> | 14 | 22 | 28 | 8        | 9  | 11 | <b>14</b> | 18 | 23 | 27 |
| 13-13,9      | 5   | 5  | 7  | <b>10</b> | 14 | 22 | 26 | 8        | 8  | 12 | <b>15</b> | 21 | 26 | 30 |
| 14-14,9      | 4   | 5  | 7  | <b>9</b>  | 14 | 21 | 24 | 9        | 10 | 13 | <b>16</b> | 21 | 26 | 28 |
| 15-15,9      | 4   | 5  | 6  | <b>8</b>  | 11 | 18 | 24 | 8        | 10 | 12 | <b>17</b> | 21 | 25 | 32 |
| 16-16,9      | 4   | 5  | 6  | <b>8</b>  | 12 | 16 | 22 | 10       | 12 | 15 | <b>18</b> | 22 | 26 | 31 |
| 17-17,9      | 5   | 5  | 6  | <b>8</b>  | 12 | 16 | 19 | 10       | 12 | 13 | <b>19</b> | 24 | 30 | 37 |
| 18-18,9      | 4   | 5  | 6  | <b>9</b>  | 13 | 20 | 24 | 10       | 12 | 15 | <b>18</b> | 22 | 26 | 30 |
| 19-24,9      | 4   | 5  | 7  | <b>10</b> | 15 | 20 | 22 | 10       | 11 | 14 | <b>18</b> | 24 | 30 | 34 |
| 25-34,9      | 5   | 6  | 8  | <b>12</b> | 16 | 20 | 24 | 10       | 12 | 16 | <b>21</b> | 27 | 34 | 37 |
| 35-44,9      | 5   | 6  | 8  | <b>12</b> | 16 | 20 | 23 | 12       | 14 | 18 | <b>23</b> | 29 | 35 | 38 |
| 45-54,9      | 6   | 6  | 8  | <b>12</b> | 15 | 20 | 25 | 12       | 16 | 20 | <b>25</b> | 30 | 36 | 40 |
| 55-64,9      | 5   | 6  | 8  | <b>11</b> | 14 | 19 | 22 | 12       | 16 | 20 | <b>25</b> | 31 | 36 | 38 |
| 65-74,9      | 4   | 6  | 8  | <b>11</b> | 15 | 19 | 22 | 12       | 14 | 18 | <b>24</b> | 29 | 34 | 36 |

Fonte: adaptado de Frisancho, A.R. Am. J. Clin. Nutr., 34, 2540-2545, 1981. Dados da NHANES II, 1976-1980, National Center for Health Statistics, Centers for Disease Control and Prevention, U.S. Department of Health and Human Services.

## APÊNDICE 3 Referência para Prega Cutânea Subescapular (PCSE) – Homens e Mulheres

| Idade<br>(anos) | Percentis para Prega Cutânea Subescapular (PCSE) em mm |     |     |             |      |      |      |          |     |      |             |      |      |      |
|-----------------|--|-----|-----|-------------|------|------|------|----------|-----|------|-------------|------|------|------|
|                 | 5  | 10  | 25  | 50          | 75   | 90   | 95   | 5        | 10  | 25   | 50          | 75   | 90   | 95   |
|                 | Homens   |     |     |             |      |      |      | Mulheres |     |      |             |      |      |      |
| <b>6-11m</b>    | 4,0  | 5,0 | 5,5 | <b>6,0</b>  | 7,5  | 8,5  | 9,0  | 4,5      | 5,0 | 5,5  | <b>6,5</b>  | 7,5  | 9,0  | 10,0 |
| <b>1-1,9</b>    | 4,0  | 4,5 | 5,0 | <b>6,5</b>  | 7,5  | 9,0  | 10,5 | 4,0      | 4,0 | 5,0  | <b>6,5</b>  | 8,0  | 9,5  | 10,5 |
| <b>2-2,9</b>    | 3,5  | 4,0 | 5,0 | <b>5,5</b>  | 7,0  | 9,0  | 10,0 | 4,0      | 4,5 | 5,0  | <b>6,0</b>  | 7,5  | 9,5  | 11,0 |
| <b>3-3,9</b>    | 4,0  | 4,0 | 4,5 | <b>5,5</b>  | 6,5  | 7,5  | 9,0  | 3,5      | 4,0 | 5,0  | <b>6,0</b>  | 7,0  | 9,0  | 11,0 |
| <b>4-4,9</b>    | 3,5  | 3,5 | 4,0 | <b>5,0</b>  | 6,0  | 7,5  | 9,0  | 3,5      | 4,0 | 5,0  | <b>5,5</b>  | 7,0  | 9,0  | 10,5 |
| <b>5-5,9</b>    | 3,0  | 3,5 | 4,0 | <b>5,0</b>  | 6,0  | 7,0  | 8,0  | 4,0      | 4,0 | 5,0  | <b>5,5</b>  | 7,0  | 10,0 | 12,0 |
| <b>6-6,9</b>    | 3,5  | 3,5 | 4,0 | <b>5,0</b>  | 6,0  | 10,0 | 16,0 | 4,0      | 4,0 | 5,0  | <b>6,0</b>  | 7,5  | 10,5 | 14,0 |
| <b>7-7,9</b>    | 3,5  | 4,0 | 4,0 | <b>5,0</b>  | 6,0  | 7,5  | 11,5 | 3,5      | 4,0 | 4,5  | <b>6,0</b>  | 7,5  | 12,0 | 16,5 |
| <b>8-8,9</b>    | 3,5  | 4,0 | 4,5 | <b>5,0</b>  | 6,5  | 11,0 | 21,0 | 3,5      | 4,0 | 5,0  | <b>6,0</b>  | 8,0  | 12,0 | 15,0 |
| <b>9-9,9</b>    | 3,5  | 4,0 | 4,5 | <b>6,0</b>  | 7,0  | 12,0 | 15,0 | 4,0      | 5,0 | 5,5  | <b>7,0</b>  | 9,5  | 21,0 | 29,0 |
| <b>10-10,9</b>  | 4,0  | 4,0 | 5,0 | <b>6,0</b>  | 9,5  | 17,0 | 22,0 | 4,5      | 5,0 | 6,0  | <b>8,0</b>  | 13,5 | 19,5 | 23,0 |
| <b>11-11,9</b>  | 4,0  | 4,0 | 5,0 | <b>6,5</b>  | 10,0 | 25,0 | 31,0 | 4,5      | 5,0 | 6,5  | <b>8,0</b>  | 12,0 | 22,0 | 29,0 |
| <b>12-12,9</b>  | 4,0  | 4,5 | 5,0 | <b>6,5</b>  | 10,0 | 19,0 | 22,5 | 5,0      | 5,5 | 6,5  | <b>9,0</b>  | 13,0 | 22,0 | 29,0 |
| <b>13-13,9</b>  | 4,0  | 4,5 | 5,0 | <b>7,0</b>  | 9,0  | 15,0 | 24,0 | 4,5      | 5,5 | 7,0  | <b>9,5</b>  | 14,0 | 20,0 | 29,0 |
| <b>14-14,9</b>  | 4,5  | 5,0 | 6,0 | <b>7,0</b>  | 9,0  | 13,5 | 20,0 | 6,0      | 6,5 | 7,5  | <b>10,5</b> | 16,0 | 26,0 | 31,0 |
| <b>15-15,9</b>  | 5,0  | 5,5 | 6,0 | <b>7,5</b>  | 10,0 | 16,0 | 24,5 | 6,0      | 7,0 | 8,5  | <b>10,5</b> | 16,0 | 22,5 | 27,5 |
| <b>16-16,9</b>  | 5,0  | 6,0 | 6,5 | <b>9,0</b>  | 12,5 | 21,5 | 25,0 | 6,5      | 7,5 | 9,5  | <b>12,0</b> | 16,5 | 26,0 | 36,6 |
| <b>17-17,9</b>  | 5,5  | 6,0 | 7,0 | <b>8,5</b>  | 11,5 | 17,0 | 20,5 | 6,5      | 7,0 | 9,5  | <b>13,0</b> | 19,5 | 29,0 | 37,0 |
| <b>18-18,9</b>  | 6,0  | 7,0 | 8,0 | <b>10,0</b> | 14,0 | 18,0 | 24,0 | 7,0      | 7,5 | 10,0 | <b>13,0</b> | 18,5 | 27,5 | 34,5 |
| <b>19-19,9</b>  | 7,0  | 7,0 | 8,0 | <b>10,5</b> | 13,5 | 22,0 | 29,0 | 7,0      | 7,5 | 9,5  | <b>13,0</b> | 18,5 | 26,5 | 35,5 |

Fonte: adaptado de Frisancho, A.R. Am. J. Clin. Nutr., 34, 2540-2545, 1981. Dados da NHANES II, 1976-1980, National Center for Health Statistics, Centers for Disease Control and Prevention, U.S. Department of Health and Human Services.



APÊNDICE 4 Referência para Prega Cutânea Subescapular (PCSE) – Homens e Mulheres, Separada em Duas Raças

| Idade (anos)          | Percentis para Prega Cutânea Subescapular (PCSE) em mm |     |      |             |      |      |      |          |      |      |             |      |      |      |
|-----------------------|--|-----|------|-------------|------|------|------|----------|------|------|-------------|------|------|------|
|                       | 5  | 10  | 25   | 50          | 75   | 90   | 95   | 5        | 10   | 25   | 50          | 75   | 90   | 95   |
|                       | Homens   |     |      |             |      |      |      | Mulheres |      |      |             |      |      |      |
| <b>TODAS AS RAÇAS</b> |  |     |      |             |      |      |      |          |      |      |             |      |      |      |
| <b>Geral: 18-74</b>   | 7,0  | 8,0 | 10,5 | <b>15,0</b> | 22,5 | 30,0 | 34,6 | 7,0      | 8,0  | 11,5 | <b>18,0</b> | 29,0 | 38,5 | 45,0 |
| <b>18-24</b>          | 6,5  | 7,0 | 8,5  | <b>11,5</b> | 16,0 | 23,0 | 30,0 | 7,0      | 7,5  | 10,0 | <b>13,0</b> | 20,5 | 31,0 | 38,0 |
| <b>25-34</b>          | 7,0  | 8,0 | 10,0 | <b>15,0</b> | 22,0 | 29,0 | 34,0 | 7,0      | 8,0  | 10,5 | <b>16,0</b> | 27,0 | 38,0 | 45,0 |
| <b>35-44</b>          | 7,0  | 8,5 | 12,0 | <b>17,0</b> | 24,0 | 30,5 | 37,0 | 7,0      | 8,5  | 12,0 | <b>19,0</b> | 31,0 | 40,1 | 46,5 |
| <b>45-54</b>          | 7,5  | 9,0 | 12,5 | <b>18,0</b> | 25,0 | 31,0 | 36,0 | 7,0      | 10,0 | 14,5 | <b>22,0</b> | 32,5 | 40,5 | 47,6 |
| <b>55-64</b>          | 7,5  | 9,0 | 12,5 | <b>18,0</b> | 24,0 | 30,0 | 34,5 | 7,5      | 9,0  | 13,5 | <b>22,0</b> | 32,0 | 41,0 | 47,0 |
| <b>65-74</b>          | 7,0  | 8,0 | 11,0 | <b>16,0</b> | 23,0 | 30,5 | 35,1 | 7,0      | 8,5  | 13,0 | <b>21,0</b> | 30,0 | 37,1 | 43,0 |
| <b>BRANCOS</b>        |  |     |      |             |      |      |      |          |      |      |             |      |      |      |
| <b>Geral: 18-74</b>   | 7,0  | 8,0 | 11,0 | <b>15,5</b> | 22,0 | 29,5 | 34,0 | 7,0      | 8,0  | 11,0 | <b>17,0</b> | 27,5 | 37,5 | 43,5 |
| <b>18-24</b>          | 6,5  | 7,0 | 8,5  | <b>11,5</b> | 16,5 | 24,0 | 30,0 | 7,0      | 7,5  | 10,0 | <b>13,0</b> | 19,0 | 29,5 | 37,5 |
| <b>25-34</b>          | 7,0  | 8,0 | 10,5 | <b>15,0</b> | 22,0 | 29,0 | 32,5 | 7,0      | 7,5  | 10,5 | <b>15,0</b> | 25,0 | 36,0 | 43,0 |
| <b>35-44</b>          | 7,0  | 9,0 | 12,0 | <b>17,0</b> | 23,5 | 30,0 | 35,0 | 7,0      | 8,0  | 11,5 | <b>17,5</b> | 30,0 | 39,5 | 46,0 |
| <b>45-54</b>          | 8,0  | 9,0 | 12,5 | <b>17,5</b> | 24,0 | 30,5 | 35,1 | 7,0      | 9,5  | 14,0 | <b>20,5</b> | 31,0 | 40,0 | 45,0 |
| <b>55-64</b>          | 7,5  | 9,5 | 12,5 | <b>18,0</b> | 24,0 | 29,5 | 34,0 | 7,0      | 9,0  | 13,0 | <b>21,5</b> | 31,0 | 39,5 | 45,6 |
| <b>65-74</b>          | 7,0  | 8,0 | 11,5 | <b>16,0</b> | 23,0 | 30,0 | 35,0 | 6,5      | 8,5  | 13,0 | <b>20,5</b> | 29,5 | 36,1 | 41,1 |
| <b>NEGROS</b>         |  |     |      |             |      |      |      |          |      |      |             |      |      |      |
| <b>Geral: 18-74</b>   | 6,5  | 7,5 | 10,0 | <b>14,0</b> | 24,0 | 32,1 | 38,1 | 8,0      | 9,5  | 14,0 | <b>25,0</b> | 35,5 | 45,0 | 50,0 |
| <b>18-24</b>          | 6,5  | 7,5 | 9,0  | <b>10,5</b> | 14,5 | 19,5 | 25,0 | 7,0      | 8,0  | 11,0 | <b>15,0</b> | 26,0 | 34,0 | 37,0 |
| <b>25-34</b>          | 7,0  | 8,0 | 9,0  | <b>13,0</b> | 23,0 | 34,0 | 38,0 | 8,5      | 9,5  | 14,0 | <b>22,5</b> | 35,5 | 44,5 | 48,1 |
| <b>35-44</b>          | --   | 8,5 | 11,0 | <b>17,0</b> | 26,0 | 40,0 | --   | 7,0      | 10,5 | 17,0 | <b>28,0</b> | 36,5 | 46,5 | 52,0 |
| <b>45-54</b>          | --   | 8,0 | 13,0 | <b>21,5</b> | 30,0 | 37,0 | --   | 11,0     | 15,0 | 22,5 | <b>30,5</b> | 39,5 | 50,5 | 56,0 |
| <b>55-64</b>          | 6,0  | 7,0 | 9,5  | <b>18,0</b> | 26,0 | 32,1 | 37,0 | 8,0      | 12,5 | 19,5 | <b>31,0</b> | 40,6 | 47,5 | 50,5 |
| <b>65-74</b>          | 5,5  | 7,0 | 10,0 | <b>15,0</b> | 26,5 | 33,0 | 37,0 | 7,5      | 9,5  | 18,0 | <b>27,0</b> | 35,5 | 44,5 | 47,0 |

Fonte: adaptado de Frisancho, A.R. Am. J. Clin. Nutr., 34, 2540-2545, 1981. Dados da NHANES II, 1976-1980, National Center for Health Statistics, Centers for Disease Control and Prevention, U.S. Department of Health and Human Services.

## APÊNDICE 5 Referência para Circunferência do Braço – Homens e Mulheres

| Idade<br>(anos) | Percentis para Circunferência do Braço (CB) em cm |      |      |             |      |      |      |          |      |      |             |      |      |      |
|-----------------|---|------|------|-------------|------|------|------|----------|------|------|-------------|------|------|------|
|                 | 5   | 10   | 25   | 50          | 75   | 90   | 95   | 5        | 10   | 25   | 50          | 75   | 90   | 95   |
|                 | Homens  |      |      |             |      |      |      | Mulheres |      |      |             |      |      |      |
| <b>1-1,9</b>    | 14,2  | 14,6 | 15,0 | <b>15,9</b> | 17,0 | 17,6 | 18,3 | 13,8     | 14,2 | 14,8 | <b>15,6</b> | 16,4 | 17,2 | 17,7 |
| <b>2-2,9</b>    | 14,1  | 14,5 | 15,3 | <b>16,2</b> | 17,0 | 17,8 | 18,5 | 14,2     | 14,5 | 15,2 | <b>16,0</b> | 16,7 | 17,6 | 18,4 |
| <b>3-3,9</b>    | 15,0  | 15,3 | 16,0 | <b>16,7</b> | 17,5 | 18,4 | 19,0 | 14,3     | 15,0 | 15,8 | <b>16,7</b> | 17,5 | 18,3 | 18,9 |
| <b>4-4,9</b>    | 14,9  | 15,4 | 16,2 | <b>17,1</b> | 18,0 | 18,6 | 19,2 | 14,9     | 15,4 | 16,0 | <b>16,9</b> | 17,7 | 18,4 | 19,1 |
| <b>5-5,9</b>    | 15,3  | 16,0 | 16,7 | <b>17,5</b> | 18,5 | 19,5 | 20,4 | 15,3     | 15,7 | 16,5 | <b>17,5</b> | 18,5 | 20,3 | 21,1 |
| <b>6-6,9</b>    | 15,5  | 15,9 | 16,7 | <b>17,9</b> | 18,8 | 20,9 | 22,8 | 15,6     | 16,2 | 17,0 | <b>17,6</b> | 18,7 | 20,4 | 21,1 |
| <b>7-7,9</b>    | 16,2  | 16,7 | 17,7 | <b>18,7</b> | 20,1 | 22,3 | 23,0 | 16,4     | 16,7 | 17,4 | <b>18,3</b> | 19,9 | 21,6 | 23,1 |
| <b>8-8,9</b>    | 16,2  | 17,0 | 17,7 | <b>19,0</b> | 20,2 | 22,0 | 24,5 | 16,8     | 17,2 | 18,3 | <b>19,5</b> | 21,4 | 24,7 | 26,1 |
| <b>9-9,9</b>    | 17,5  | 17,8 | 18,7 | <b>20,0</b> | 21,7 | 24,9 | 25,7 | 17,8     | 18,2 | 19,4 | <b>21,1</b> | 22,4 | 25,1 | 26,0 |
| <b>10-10,9</b>  | 18,1  | 18,4 | 19,6 | <b>21,0</b> | 23,1 | 26,2 | 27,4 | 17,4     | 18,2 | 19,3 | <b>21,0</b> | 22,8 | 25,1 | 26,5 |
| <b>11-11,9</b>  | 18,6  | 19,0 | 20,2 | <b>22,3</b> | 24,4 | 26,1 | 28,0 | 18,5     | 19,4 | 20,8 | <b>22,4</b> | 24,8 | 27,6 | 30,3 |
| <b>12-12,9</b>  | 19,3  | 20,0 | 21,4 | <b>23,2</b> | 25,4 | 28,2 | 30,3 | 19,4     | 20,3 | 21,6 | <b>23,7</b> | 25,6 | 28,2 | 29,4 |
| <b>13-13,9</b>  | 19,4  | 21,1 | 22,8 | <b>24,7</b> | 26,3 | 28,6 | 30,1 | 20,2     | 21,1 | 22,3 | <b>24,3</b> | 27,1 | 30,1 | 33,8 |
| <b>14-14,9</b>  | 22,0  | 22,6 | 23,7 | <b>25,3</b> | 28,3 | 30,3 | 32,2 | 21,4     | 22,3 | 23,7 | <b>25,2</b> | 27,2 | 30,4 | 32,2 |
| <b>15-15,9</b>  | 22,2  | 22,9 | 24,4 | <b>26,4</b> | 28,4 | 31,1 | 32,0 | 20,8     | 22,1 | 23,9 | <b>25,4</b> | 27,9 | 30,0 | 32,2 |
| <b>16-16,9</b>  | 24,4  | 24,8 | 26,2 | <b>27,8</b> | 30,3 | 32,4 | 34,3 | 21,8     | 22,4 | 24,1 | <b>25,8</b> | 28,3 | 31,3 | 33,4 |
| <b>17-17,9</b>  | 24,6  | 25,3 | 26,7 | <b>28,5</b> | 30,8 | 33,6 | 34,7 | 22,0     | 22,7 | 24,1 | <b>26,4</b> | 29,5 | 32,4 | 35,0 |
| <b>18-18,9</b>  | 24,5  | 26,0 | 27,6 | <b>29,7</b> | 32,1 | 35,3 | 37,9 | 22,2     | 22,7 | 24,1 | <b>25,8</b> | 28,1 | 31,2 | 32,5 |
| <b>19-24,9</b>  | 26,2  | 27,2 | 28,8 | <b>30,8</b> | 33,1 | 35,5 | 37,2 | 22,1     | 23,0 | 24,7 | <b>26,5</b> | 29,0 | 31,9 | 34,5 |
| <b>25-34,9</b>  | 27,1  | 28,2 | 30,0 | <b>31,9</b> | 34,2 | 36,2 | 37,5 | 23,3     | 24,0 | 25,6 | <b>27,7</b> | 30,4 | 34,2 | 36,8 |
| <b>35-44,9</b>  | 27,8  | 28,7 | 30,5 | <b>32,6</b> | 34,5 | 36,3 | 37,4 | 24,1     | 25,1 | 26,7 | <b>29,0</b> | 31,7 | 35,6 | 37,8 |
| <b>45-54,9</b>  | 26,7  | 28,1 | 30,1 | <b>32,2</b> | 34,2 | 36,2 | 37,6 | 24,2     | 25,6 | 27,4 | <b>29,9</b> | 32,8 | 36,2 | 38,4 |
| <b>55-64,9</b>  | 25,8  | 27,3 | 29,6 | <b>31,7</b> | 33,6 | 35,5 | 36,9 | 24,3     | 25,7 | 28,0 | <b>30,3</b> | 33,5 | 36,7 | 38,5 |
| <b>65-74,9</b>  | 25,8  | 26,3 | 28,5 | <b>30,7</b> | 32,5 | 34,4 | 35,5 | 24,0     | 25,2 | 27,4 | <b>29,9</b> | 32,6 | 35,6 | 37,3 |

Fonte: adaptado de Frisancho, A.R. Am. J. Clin. Nutr., 34, 2540-2545, 1981. Dados da NHANES II, 1976-1980, National Center for Health Statistics, Centers for Disease Control and Prevention, U.S. Department of Health and Human Services.