

# Obesidade, adiposopatia e biomarcadores de imagem quantitativa

*Obesity, adiposopathy, and quantitative imaging biomarkers*

**Fernando Ide Yamauchi<sup>1</sup>, Adham do Amaral e Castro<sup>2</sup>**

A obesidade é uma doença metabólica com incidência crescente a nível global. A prevalência mundial da obesidade duplicou entre 1980 e 2014, correspondendo a mais de meio bilhão de pessoas obesas no mundo<sup>(1)</sup>. A Organização Mundial da Saúde estima que mais de um terço dos adultos com mais de 18 anos estão com sobrepeso atualmente.

A obesidade desempenha papel importante no desenvolvimento de várias doenças, como a aterosclerose, diabetes, doenças musculoesqueléticas (por exemplo osteoartrite, tendinopatias e síndrome do túnel do carpo) e dor crônica<sup>(2-5)</sup>. Outra associação importante é o aumento do risco de câncer<sup>(6,7)</sup>. O desenvolvimento destas condições provavelmente está relacionado com um aumento das adipocinas pró-inflamatórias (por exemplo, interleucina-6 e fator de necrose tumoral alfa) e diminuição da produção ou sensibilidade tecidual de mediadores anti-inflamatórios (como adiponectina). O resultado final é que esses indivíduos estão em um estado inflamatório e apresentam aumento de reagentes de fase aguda, como a proteína C reativa<sup>(8)</sup>.

No campo da radiologia, há uma tendência para uma ciência mais quantitativa que poderia melhorar o valor de biomarcadores de imagem quantitativos e reduzir a variabilidade entre dispositivos, pacientes e tempo. Um biomarcador de imagem quantitativa pode ser definido como “uma característica objetiva derivada de uma imagem *in vivo* medida em uma proporção ou escala de intervalos, como indicadores de processos biológicos normais, processos patogênicos ou uma resposta a uma intervenção terapêutica”<sup>(9,10)</sup>. É extremamente importante que as medições possam ser reproduzidas por diferentes observadores em diferentes equipamentos. Nesse contexto, a Sociedade Radiológica da América do Norte organizou a Aliança Quantitativa de Biomarcadores de Imagens.

Percebe-se, assim, que há grande interesse em medições quantitativas do tecido adiposo do corpo para servir como biomarcadores de imagem. O tecido adiposo total do corpo pode ser

mais bem compreendido e quantificado por meio de métodos de imagem seccionais como a tomografia computadorizada e a ressonância magnética. Ele pode ser dividido em duas categorias principais – subcutânea e interna –, e o tecido adiposo interno pode ser dividido em dois componentes – visceral e não visceral. O componente visceral inclui o tecido adiposo distribuído nas três cavidades corporais: intratorácica, intra-abdominal e intrapélvica. O componente não visceral inclui o tecido adiposo intermuscular e paraósseo<sup>(11)</sup>.

Estudos recentes têm demonstrado que a deposição de gordura visceral é um importante biomarcador de imagem de doença metabólica<sup>(12,13)</sup> e está ligada ao conceito de adiposopatia, também conhecida como “síndrome da gordura doente”. A adiposopatia pode ser definida como “distúrbios anatômicos/funcionais do tecido adiposo doente promovidos pelo saldo calórico positivo em indivíduos geneticamente e ambientalmente suscetíveis, que resultam em respostas endócrinas e imunes adversas que contribuem direta e indiretamente para a doença metabólica e para o risco aumentado de doença cardiovascular”<sup>(14)</sup>.

Nesse contexto, o artigo de Mauad et al. publicado neste número da **Radiologia Brasileira** propôs a quantificação de gordura abdominal por ultrassonografia e tomografia computadorizada e encontrou correlação com o índice de massa corporal, colesterol sérico e circunferência abdominal<sup>(15)</sup>. Apesar de várias limitações, os autores sugeriram que a ultrassonografia pode ser usada como método alternativo para a quantificação de gordura abdominal, com implicações incluindo ampla disponibilidade, menor custo e ausência de radiação ionizante. É importante notar que, para se adequar como um biomarcador de imagem quantitativa, os resultados das medidas da ultrassonografia devem ser correlacionados com eventos cardiovasculares.

## REFERÊNCIAS

1. WHO. Global status report on noncommunicable diseases 2014. Geneva: World Health Organization; 2015.
2. Moulin CM, Marguti I, Peron JP, et al. Impact of adiposity on immunological parameters. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2009;53:183–9.
3. Seaman DR. Body mass index and musculoskeletal pain: is there a connection? *Chiropr Man Therap*. 2013;21:15.
4. Castro AA, Skare TL, Nassif PAN, et al. Tendinopathy and obesity. *Arq Bras Cir Dig*. 2016;29(Suppl 1):107–10.
5. Castro AA, Skare TL, Nassif PA, et al. Ultrasound evaluation on carpal tunnel syndrome before and after bariatric surgery. *Rev Col Bras Cir*. 2014;41:426–33.
6. Arnold M, Pandeya N, Byrnes G, et al. Global burden of cancer attributable to

1. Médico Assistente do Instituto de Radiologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InRad/HC-FMUSP), São Paulo, SP, Médico Assistente do Departamento de Radiologia do Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: fernando.yamauchi@hc.fm.usp.br.

2. Doutor, Médico Assistente do Departamento de Radiologia do Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, SP, Médico Assistente do Departamento de Diagnóstico por Imagem da Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo (EPM-Unifesp), São Paulo, SP, Brasil.

- high body-mass index in 2012: a population-based study. *Lancet Oncol.* 2015;16:36–46.
7. Bhaskaran K, Douglas I, Forbes H, et al. Body-mass index and risk of 22 specific cancers: a population-based cohort study of 5·24 million UK adults. *Lancet.* 2014;384:755–65.
  8. Ellulu MS, Khaza'ai H, Rahmat A, et al. Obesity can predict and promote systemic inflammation in healthy adults. *Int J Cardiol.* 2016;215:318–24.
  9. Kessler LG, Barnhart HX, Buckler AJ, et al. The emerging science of quantitative imaging biomarkers terminology and definitions for scientific studies and regulatory submissions. *Stat Methods Med Res.* 2015;24:9–26.
  10. Raunig DL, McShane LM, Pennello G, et al. Quantitative imaging biomarkers: a review of statistical methods for technical performance assessment. *Stat Methods Med Res.* 2015;24:27–67.
  11. Shen W, Wang Z, Punyanita M, et al. Adipose tissue quantification by imaging methods: a proposed classification. *Obes Res.* 2003;11:5–16.
  12. Wu CK, Yang CY, Lin JW, et al. The relationship among central obesity, systemic inflammation, and left ventricular diastolic dysfunction as determined by structural equation modeling. *Obesity (Silver Spring).* 2012;20:730–7.
  13. Mathieu P, Poirier P, Pibarot P, et al. Visceral obesity: the link among inflammation, hypertension, and cardiovascular disease. *Hypertension.* 2009;53:577–84.
  14. Bays H. Adiposopathy, “sick fat,” Ockham’s razor, and resolution of the obesity paradox. *Curr Atheroscler Rep.* 2014;16:409.
  15. Mauad FM, Chagas-Neto FA, Benedeti ACGS, et al. Reprodutibilidade da avaliação da gordura abdominal pela ultrassonografia e tomografia computadorizada. *Radiol Bras.* 2017;50:141–7.