



**UNICEPLAC**  
CENTRO UNIVERSITÁRIO

**Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos - UNICEPLAC**  
**Curso de Medicina**  
**Trabalho de Conclusão de Curso**

**Papel dos exames de imagem na abordagem do paciente obeso: uma  
revisão bibliográfica**

Gama-DF  
2021

**ANNA LECTICIA MARTINS DE ARAUJO CARVALO  
RAQUEL PIMENTA FERNANDES**

**Papel dos exames de imagem na abordagem do paciente obeso: uma  
revisão bibliográfica**

Artigo apresentado como requisito para conclusão  
do curso de Bacharelado em Medicina pelo Centro  
Universitário do Planalto Central Aparecido dos  
Santos – Uniceplac.

Orientador: Prof. Esp. Jobe Petter

Gama-DF  
2021

**ANNA LECTICIA MARTINS DE ARAUJO CARVALHO  
RAQUEL PIMENTA FERNANDES**

**Limitações dos exames de imagem na abordagem do paciente obeso: uma revisão  
bibliográfica**

Artigo apresentado como requisito para conclusão  
do curso de Bacharelado em Medicina pelo Centro  
Universitário do Planalto Central Aparecido dos  
Santos – Uniceplac.

Gama-DF, 06 de novembro de 2021.

**Banca Examinadora**

---

Prof. Esp. Jobe Petter  
Orientador

---

Prof. MSc. Alessandro R. Caruso Cunha  
Examinador

---

Prof. MSc. Flávio Dutra de Moura  
Examinador

# **Limitações dos exames de imagem na abordagem do paciente obeso: uma revisão bibliográfica**

Anna Lectícia Martins de Araujo Carvalho<sup>1</sup>  
Raquel Pimenta Fernandes<sup>2</sup>

## **Resumo:**

Este trabalho é uma revisão de literatura que tem como foco relatar a importância e as limitações dos exames de imagem na abordagem médica de pacientes obesos. As bases de dados utilizadas foram: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde, MEDLINE/Pubmed, Scientific Electronic Library Online com os descritores “obesity”, “radiology” e “diagnostic imaging”. Os exames de imagem compreendem a categoria de exames que são capazes de avaliar a composição corporal e identificar como está distribuída a partir de reconstruções digitais. O objetivo destes recursos é a confirmação ou exclusão de hipóteses diagnósticas correlacionando-as com o estudo clínico do paciente. Nessa perspectiva, a captação de boas imagens está relacionada a um bom prognóstico na prática médica. Contudo, as máquinas utilizadas nessa etapa diagnóstica apresentam limitações tocantes a capacidade de peso, largura suportadas e potência das ondas emitidas. Dessa forma, condições como peso elevado e aumento de tecido adiposo, podem interferir na realização e na interpretação dos exames de imagem. Em segundo lugar, a obesidade é simultaneamente uma doença, um fator de risco para outras doenças, e um problema de saúde mundial em ascensão. Neste contexto, o número de pessoas que apresentam características incompatíveis com as tecnologias disponíveis para a realização dos exames de imagem é crescente. Diante disso, as particularidades anatômicas das pessoas obesas devem ser reconhecidas para que seja possível indicar o melhor exame disponível, e para interpretar corretamente as imagens obtidas.

**Palavras-chave:** obesidade; diagnóstico por imagem; radiologia.

## **Abstract:**

This work is a literature review that focuses on reporting the importance and limitations of imaging tests in the medical approach to obese patients. The databases used were: Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences, MEDLINE/Pubmed, Scientific Electronic Library Online with the descriptors “obesity”, “radiology” and “diagnostic imaging”. Imaging exams comprise the category of exams that can assess body composition and identify how it is distributed based on digital reconstructions. The purpose of these resources is the confirmation or exclusion of diagnostic hypotheses correlating them with the patient's clinical study. From this perspective, capturing good images is related to a good prognosis in medical practice. However, the machines used in this diagnostic stage have limitations regarding the weight capacity, supported width and power of the emitted waves. Thus, conditions such as high weight and increased adipose tissue can interfere with the performance and interpretation of imaging tests. Second, obesity is simultaneously a disease, a risk factor for other diseases, and a growing global health problem. In this context, the number of people with characteristics that are incompatible with the technologies

---

<sup>1</sup>Graduanda do Curso Medicina, do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac. E-mail: 99annalecticia@gmail.com.

<sup>2</sup> Graduada do Curso Medicina, do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac. E-mail: raquelpimentaf@gmail.com.

available for performing imaging exams is growing. Therefore, the anatomical particularities of obese people must be recognized so that it is possible to indicate the best exam available, and to correctly interpret the images obtained.

**Keywords:** obesity; diagnostic imaging; radiology.

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo o site da World Health Organization, os adultos obesos são aqueles que apresentam como Índice de Massa Corporal um número maior ou igual 30 kg/m<sup>2</sup>. Em 2016, essa condição já atingia mais de 650 milhões dos adultos em todo o mundo.

Simultaneamente, a obesidade é doença e fator de risco para outras doenças não-transmissíveis. O evidente problema de saúde, causado pela dificuldade nos exames de imagem da população obesa, influenciou a escolha deste tema para esta revisão bibliográfica. Posto isso, analisar os conhecimentos atuais, é também contribuir para a divulgação deste problema visando conscientizar as equipes de saúde sobre as variáveis intrínsecas a esta população. Não raramente, na abordagem médica, a obesidade coíbe a etapa diagnóstica pois as máquinas disponíveis para os exames de imagem apresentam limites não compatíveis com o peso e largura de alguns obesos, além de produzirem imagens menos satisfatórias devido as especificidades destes pacientes. (Mancini, 2001)

O entendimento das características que interferem nos resultados de exames de imagem realizados em pacientes obesos é fundamental para a interpretação diagnóstica. Nessa perspectiva, os objetivos deste estudo foram relatar os conhecimentos atuais acerca dos exames de imagem na abordagem de pacientes obesos; analisar os tipos de exame e suas utilidades no manejo das doenças mais prevalentes nessa população, conhecer as limitações descritas para a realização dos exames e avaliar medidas para a otimização das imagens obtidas. (Uppot et al., 2007).

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

A obesidade é uma doença que atinge cada vez mais a população ocidental e está associada a comorbidades, incapacitação e mortalidade precoce, causando grande impacto no sistema de saúde (Carucci, 2012).

O número de pessoas obesas estava aumentando exponencialmente no continente europeu, tanto em adultos quanto em crianças, no ano de 2008. A estimativa era de que a população obesa nos países europeus chegaria em 150 milhões de pessoas até o ano de 2010 (Buckley et al., 2008).

Dessa forma, os malefícios desta condição vêm sendo explanados pela ciência e, por conseguinte, formas de intervir no adoecimento dos pacientes obesos, como a cirurgia bariátrica, tornam-se mais recorrentes. Posto isso, nota-se o aumento da demanda por métodos de diagnósticos

por imagem para esta população e a necessidade de adaptação destes exames para estes pacientes buscando maior precisão diagnóstica (Carucci et al., 2012).

A cirurgia bariátrica é considerada um tratamento bastante eficaz para obesidade mórbida no que diz respeito à perda de peso, diminuição da morbidade e melhora da expectativa de vida. Por isso, este procedimento tem demonstrado sucesso e popularidade. Dessa forma, cresce a necessidade dos exames de imagem no pré-operatório e no pós-operatório para evitar possíveis complicações (Carucci et al., 2012).

Todavia, têm-se a inadequação dos aparelhos radiológicos, o desconhecimento por parte dos médicos solicitantes dos exames radiológicos acerca das restrições dos aparelhos e as prescrições infundadas e dispensáveis dos estudos de imagem como obstáculos para a excelência da abordagem diagnóstica dos pacientes obesos (Buckley et al., 2008).

Apesar do aumento da demanda por estudos de imagem na população de pacientes obesos, hospitais e departamentos de radiologia carecem de planejamentos voltados para suportar as dificuldades relacionadas a falta de equipamentos com grande capacidade de peso. A qualidade da imagem obtida do paciente obeso pode ser prejudicada devido a circunferência abdominal aumentada pelo depósito de gordura. Além disso, a imagem pode não ser obtida caso o paciente não caiba no equipamento e o excesso de peso pode danificar a máquina (Carucci et al., 2012).

Para os pacientes obesos que conseguem passar por avaliação radiológica, nota-se a limitação dos exames também por dificuldades técnicas devido à falta de ferramentas, equipamentos, profissionais de saúde qualificados e processos implementados. Os funcionários da radiologia devem conhecer a capacidade e limitações do equipamento de imagem e o peso do paciente a ser avaliado quando o exame for agendado para evitar o cancelamento do estudo devido ao peso do paciente exceder o limite. Outros problemas, como o transporte do paciente para o departamento de radiologia, manutenção do paciente com segurança e transferência do paciente para o exame, devem ser considerados. Equipamentos médicos, como macas bariátricas, cadeiras de rodas, camas e balanças devem ser capazes de acomodar esses pacientes. Meios de transferência de pacientes, como elevadores e tiras de segurança, são imprescindíveis para prover cuidados a pacientes com obesidade mórbida. Cuidados de enfermagem qualificados são necessários para problemas de acesso intravenoso (Carucci et al., 2012).

Dentre as dificuldades enfrentadas pelas equipes de saúde, na abordagem da pessoa com obesidade destacam-se: a busca pela melhor técnica para obter imagens do paciente obeso;

transporte destes pacientes; capacidade máxima das máquinas disponíveis; alterações nas configurações das máquinas para torná-las adequadas à avaliação do paciente. Sendo assim, radiologistas e tecnólogos devem ser capacitados para aprimorar os parâmetros e protocolos de imagem (Uppot et al., 2007).

## **2.1 Complicações específicas relacionadas a obesidade**

Os doentes obesos representam um desafio maior para os médicos já que a obesidade implica em complicações específicas. A compreensão destas condições permite um tratamento mais seguro e eficiente: (Mancini, 2001)

### **2.1.1 Cardiovasculopatias**

Morte súbita (arritmia ventricular); cardiomiopatia associada à obesidade; hipertensão; doença coronariana; cor pulmonale; doença cerebrovascular; doença vascular periférica; edema de extremidades; veias varicosas; trombose venosa profunda; trombose de veia renal; embolia pulmonar. (Mancini, 2001)

### **2.1.2 Doenças Respiratórias**

Doença pulmonar restritiva; apnéia obstrutiva do sono; síndrome da hipoventilação da obesidade; policitemia secundária. (Mancini, 2001)

### **2.1.3 Endocrinopatias**

Diabetes mellitus; dislipidemia; hipotireoidismo; infertilidade; hiperuricemia. (Mancini, 2001)

### **2.1.4 Doença Gastrointestinal**

Hérnia de hiato; litíase biliar; colecistite; esteatose hepática. (Mancini, 2001)

### **2.1.5 Doença Dermatológica**

Estrias; acantose nigricans; hirsutismo; intertrigo; calo plantar; papilomas, dermatite perianal. (Mancini, 2001)



### **2.1.6 Doença Genitourinária**

Anormalidades menstruais e anovulação; diminuição de performance obstétrica (toxemia, hipertensão e diabetes durante a gestação, trabalho de parto prolongado, cesariana mais frequente); proteinúria. (Mancini, 2001)

### **2.1.7 Neoplasias**

Mama; cérvix; ovário; endométrio; próstata; colorretal; vesícula biliar. (Mancini, 2001)

### **2.1.8 Doença Musculoesquelética**

Osteoartrose de coluna e joelho; síndrome do túnel do carpo; gota; esporão de calcâneo; defeitos posturais. (Mancini, 2001)

### **2.1.9 Disfunção Psicossocial**

Prejuízo da auto-imagem; sentimentos de inferioridade; isolamento social; discriminação social, econômica e outras; susceptibilidade a psico-neuroses; perda de mobilidade; aumento de faltas ao trabalho e licenças médicas; aposentadoria mais precoce. (Mancini, 2001)

### **2.1.10 Miscelânea**

Aumento do risco cirúrgico e anestésico; hérnia inguinal e incisional; diminuição de agilidade física e aumento da propensão a acidentes; interferência com o diagnóstico de outras doenças. (Mancini, 2001)

## **2.2 Desafios para a abordagem do paciente obeso além das condições de saúde**

Independentemente da especialidade, a condução diagnóstica e terapêutica de uma pessoa com obesidade têm limitações além da condição de saúde do próprio paciente. Elas podem ser organizadas em intelectuais, psicológicas ou infra estruturais. (Mancini, 2001)

### **2.2.1 Intelectuais**

A escassez de estudos sobre as especificidades da pessoa obesa na literatura médica, acompanha o atual despreparo das equipes de saúde ao abordar estes pacientes. Em alguns casos, seria possível adaptar os métodos diagnósticos e terapêuticos proporcionando um melhor aproveitamento das condutas existentes. Todavia, se a equipe não estiver ciente das possibilidades, nenhuma adaptação será realizada (Mancini, 2001).

### 2.2.2 Psicológicas

Por mais preparada que seja a equipe, os pensamentos e crenças dos atendentes podem influenciar no atendimento. Durante a interação com o paciente obeso, é comum que os julgamentos sobre o estilo de vida e hábitos alimentares sejam motivo para comentários maldosos e para falta de ânimo durante o atendimento (Mancini, 2001).

A comunidade médica deve sempre ressaltar que a obesidade é uma doença multifatorial. Além dos hábitos de vida, os fatores orgânicos, incluindo as causas endócrino-metabólicas, digestivas, psiquiátricas e genéticas são essenciais para o aparecimento dessa condição. (Mancini, 2001).

### 2.2.2 Infraestruturais

A ausência de equipamentos para atendimento médico é um fato comum em muitos hospitais. Quando um grupo de pessoas necessita de aparelhos especiais ou adaptáveis, esse fato se torna um problema maior.

Conhecer as limitações fisiológicas e do próprio sistema de saúde, é fundamental para traçar estratégias de manejo específicas para a pessoa com obesidade. Atualmente, esses pacientes representam um desafio médico requerendo criatividade e inovação nos atendimentos (Mancini, 2001).

No entanto, espera-se com a evolução dos estudos acerca do tema, o desenvolvimento das adaptações necessárias. Que a criatividade e a inovação deem lugar para a segurança e eficiência na abordagem terapêutica.

## 2.3 Especificidades do paciente obeso

### 2.3.1 Índice de massa corporal

O índice de massa corporal médio da população é diretamente proporcional a necessidade de uso de recursos de saúde (Carucci et al., 2012).

Para constatar a obesidade, o índice de massa corporal é calculado através da equação do peso dividido pelo quadrado da altura [peso (kg) / altura (m<sup>2</sup>)]. O paciente tem obesidade grau 1, se o índice de massa corporal dele estiver entre 30 e 34,9 kg/m<sup>2</sup>; grau 2 entre 35 e 39.9kg/m<sup>2</sup>; grau 3 maior ou igual a 40kg/m<sup>2</sup>. No entanto, este é um método de avaliação corporal que não discrimina o tipo e a distribuição da massa corporal (Buckley et al., 2008).

### **2.3.2** Porcentagem de gordura corporal

A avaliação efetiva da composição corporal permite estimar o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, síndromes metabólicas e anormalidades hepáticas, além de avaliar a gravidade se estas patologias já estiverem estabelecidas (Mancini, 2001).

A gordura, a depender da distribuição corporal, pode carregar maior ou menor risco metabólico para o indivíduo. A presença de gordura intra-abdominal e visceral está mais associada a outras comorbidades. Dessa forma, nota-se a importância dos exames radiológicos para a quantificação mais precisa da composição e distribuição corporal dos pacientes. Entre estes exames estão a tomografia computadorizada, ressonância magnética (Buckley et al., 2008).

A imagem de tomografia computadorizada, em um nível predeterminado no abdômen utilizando programas de software disponíveis como o Fatscan® pode estimar a porcentagem de distribuição de gordura. No entanto, embora seja um exame preciso para o cálculo de gordura corporal, seu propósito é limitado pela dose de radiação (Buckley et al., 2008).

A ressonância magnética não contém radiação e rápidos protocolos foram concebidos para fornecer avaliação automatizada de gordura corporal. Todavia, uma limitação potencial das técnicas automatizadas assistidas por computador para calcular a gordura corporal na ressonância magnética é a inclusão da gordura da medula óssea nos cálculos. A gordura da medula óssea não demonstrou conferir ao paciente risco de resistência à insulina e, portanto, não deve ser incluída nos cálculos (Buckley et al., 2008).

A tomografia computadorizada e a ressonância magnética fornecem mais precisamente a quantidade de tecido adiposo em cada paciente. A porcentagem de gordura esperada para a sociedade ocidental é para mulheres de 20% a 30% e para os homens de 18% a 25% dos seus pesos

corporais totais. Sendo assim, espera-se que um homem de 70kg tenha cerca de 12,6kg a 17,5kg de gordura corporal.

A impedância biométrica, também pode diferenciar massa magra e gordura, porém não indica precisamente se a localização da gordura é intra-abdominal, visceral ou subcutânea. Sendo assim, apesar da extrema importância deste exame na prática médica, nota-se a necessidade de técnicas complementares capazes de compensar essas limitações caso a intenção seja avaliar a distribuição das massas corporais (Buckley et al., 2008).

### **2.3.3 Via aérea do obeso**

Nas emergências médicas envolvendo obesos, destaca-se uma maior dificuldade para a ventilação, relacionada a redução da complacência pulmonar e a obstrução da via aérea superior. Além disso, aspectos anatômicos como: excesso de tecidos moles na região anterior e superior da laringe, palato, faringe; os depósitos gordurosos em região malar, tórax, língua e face; o pescoço curto; as limitações da articulação atlanto-occipital e da coluna cervical e a restrição de abertura bucal, contribuem como outros fatores que dificultam a ventilação (Mancini, 2001).

Para atenuar essas adversidades, é necessário avaliar detalhadamente a via aérea e a mobilidade do pescoço nos obesos internados. Além de investigar sobre radioterapias anteriores e dificuldade em ventilações prévias, a observação do paciente é fundamental para suspeitar da síndrome da apneia obstrutiva do sono que pode causar a obstrução da via aérea em situações de sedação e anestesia (Mancini, 2001).

Nos casos de cirurgias eletivas uma radiografia ou tomografia computadorizada podem auxiliar na avaliação da via aérea e por isso podem ser incluídos dentre os exames de imagem em uma avaliação pré-operatória. Uma alternativa seria solicitar uma laringoscopia e uma consulta otorrinolaringológica para obter melhores informações sobre a via aérea de cada paciente (Mancini, 2001).

## **2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO**

Tratou-se de uma revisão bibliográfica da literatura, com o objetivo de relatar os conhecimentos atuais acerca dos exames de imagem na abordagem de pacientes obesos. A seleção dos artigos foi realizada através da pesquisa eletrônica nos bancos de dados: Literatura Latino-

Americana e do Caribe em Ciências da saúde, MEDLINE/Pubmed, Scientific Eletronic Library Online. Nesse processo, os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) utilizados para a pesquisa foram: “*obesity*”, “*radiology*” e “*imaging exam*” com o operador booleano “AND”.

Quanto aos critérios de elegibilidade, foram considerados: veículo de publicação – artigos científicos; ano de publicação – de 2001 a 2021; idioma – português e inglês; e demais referências que abordem os exames de imagem no contexto de pacientes cujo excesso de gordura corporal determinem prejuízos à saúde. Foram excluídos no processo de seleção todos os estudos que não cumpriram os critérios de elegibilidade. Após a leitura do título e do resumo, foi atribuída uma relevância para cada artigo selecionado. Estes artigos foram lidos e analisados para a produção desta revisão.

### **3 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS**

#### **3.1 Radiografia**

Basicamente, a radiografia é uma técnica de imagem onde a emissão de fótons interage de maneira singular com cada parte do paciente a depender da sua espessura e constituição. Após a interação com os tecidos, os fótons que não foram absorvidos ou defletidos produzem uma imagem no filme do exame (Mancini, 2001).

O excesso de tecido adiposo aumenta a distância para o feixe de raios-X percorrerem o que resulta na atenuação de fótons e dispersão aumentadas. O longo tempo de exposição leva ao artefato de movimento (Carucci et al., 2012).

Nesse sentido, quanto maior a espessura do paciente, maior a atenuação e dissipação do feixe. Por isso, o paciente obeso requer uma maior penetração do feixe radiográfico (Mancini, 2001).

Dessa maneira, a dose de radiação é aumentada nesses pacientes com o objetivo de compensar as dificuldades relacionadas às áreas de superfície, que podem exceder a capacidade dos cassetes utilizados de  $14 \times 17$  polegadas, e a alteração de marcos anatômicos, que servem como pontos de referência para a realização do exame (Carucci et al., 2012).

Adaptações no mecanismo e na posição de funcionamento dos equipamentos de radiografia podem auxiliar na otimização das imagens obtidas: O aumento de kVp e o aumento de mAs podem melhorar a qualidade da imagem diagnóstica na radiografia; O controle automático de exposição

pode otimizar a qualidade da imagem e aumentar o contraste; A dose de radiação pode ser atenuada colocando-se o lado do paciente com a camada mais fina de gordura mais próxima do receptor de imagem; os técnicos devem considerar o uso de vários cassetes para quadrantes de imagem do corpo em um paciente grande em vez de usar um único cassete, que pode não cobrir toda a área de superfície e, portanto, tornar as imagens não diagnósticas; O uso de uma grade em equipamento de radiografia estacionária e o revestimento de cassete com chumbo em dispositivos portáteis podem diminuir a dispersão dos feixes (Carucci et al., 2012).

### 3.1.1 Coluna Vertebral

Para otimizar a avaliação de coluna vertebral de obesos, colocar o paciente em decúbito dorsal pode reduzir a atenuação por meio da diminuição da espessura anteroposterior (Mancini, 2001).

### 3.1.2 Exame de tórax

Dentre as especificidades radiográficas relacionadas ao exame de tórax dos pacientes obesos, o aumento da área cardíaca pode estar relacionado ao acúmulo de gordura próximo aos grandes vasos e na região subepicárdica. Os examinadores devem lembrar-se disso para evitar erros no diagnóstico (Mancini, 2001).

## 3.2 Ecocardiografia transtorácica

Na ecocardiografia transtorácica dos obesos sem outros diagnósticos, encontra-se um aumento do débito cardíaco relacionado ao aumento da pressão diastólica final do ventrículo esquerdo mais a hipertrofia deste ventrículo. Durante o estresse físico, o comprometimento da função sistólica do ventrículo esquerdo é mais evidente pois a fração de ejeção dos pacientes obesos cresce mais lentamente e em menor quantidade se comparada aos pacientes sem obesidade e nesta mesma situação. A partir dos 6 anos de idade, já é possível encontrar alterações de ventrículo esquerdo durante o exame de ecocardiografia transtorácica. Além disso, a disfunção diastólica contribui como um dos sinais precoces de comprometimento da função cardíaca relacionados a obesidade. Neste exame, a impedância acústica do tecido subcutâneo é proporcional à sua quantidade. Por esta razão, a massa ventricular esquerda dos pacientes obesos deve ser corrigida de acordo com o índice de massa corporal, sexo e idade (Mancini, 2001).

Além da correção, pode ser necessário um exame de eletrocardiografia endoscópica transesofágica para complementar a abordagem deste grupo de pacientes. Com isso, o aumento da impedância acústica transtorácica e demais interferências promovidas pelos depósitos de gordura intratorácicos podem ser compensadas (Mancini, 2001).

É importante destacar que o acúmulo de gordura em região subepicárdica posterior pode simular a imagem de um derrame pericárdico ou pericardite. Neste caso, a tomografia computadorizada pode ser útil para diferenciar a gordura do derrame (Mancini, 2001).

### **3.3 Ultrassonografia**

O exame de ultrassom, utiliza de imagens construídas a partir de ondas eletromagnéticas emitidas e captadas, na frequência de 2 a 15 mega-hertz, para avaliar internamente o organismo. A aplicação da técnica em pacientes obesos possui limitações de natureza física (Mancini, 2001).

O excesso de tecido adiposo do paciente pode limitar a capacidade dos tecnólogos de posicionar os pacientes de maneira adequada para obter imagens de qualidade. Sendo assim, é recomendado o uso criterioso de travesseiros para ajudar a apoiar o corpo do paciente, usar o transdutor de frequência mais baixa, posicionar o transdutor para obter a imagem do órgão de interesse dentro da faixa da distância focal do transdutor e examinar as imagens anteriores do paciente para determinar a espessura da gordura subcutânea (Uppot et al., 2007).

A quantidade de gordura entre o transdutor e o órgão a ser examinado proporciona uma atenuação do feixe do ultrassom. Por isso, as imagens obtidas são menos sensíveis para o diagnóstico (Mancini, 2001).

A alteração da frequência do transdutor para 2 mega-hertz pode auxiliar na ultrassonografia de pacientes com obesidade. Além disso, nos equipamentos mais modernos, a função “frequências harmônicas” é disponível para formar imagens mais nítidas a partir do cancelamento de ondas que configuram artefato técnico, dessa forma, as ondas emitidas podem penetrar mais profundamente nos tecidos (Mancini, 2001).

#### **3.3.1 Abdome e vias biliares**

A ultrassonografia endoscópica é uma alternativa, nos casos que justifiquem uma abordagem invasiva para avaliar a região pancreática e as vias biliares extra-hepáticas deste grupo de pacientes (Mancini, 2001).

A ultrassonografia transvaginal pode ser utilizada para guiar a punção de líquido ascítico em pacientes obesas mórbidas (Mancini, 2001).

A detecção de cálculos biliares ainda guarda alta sensibilidade e especificidade apesar das adversidades específicas da ultrassonografia no paciente obeso (Mancini, 2001).

### 3.3.2 Rins e vias urinárias

Nos pacientes obesos, durante a avaliação ultrassonográfica dos rins e vias urinárias, a isoecogenicidade padrão entre o rim direito e o fígado encontra-se diminuída, a pirâmide renal, a ectasia pélvica assim como estruturas profundas são de difícil visualização. Com isso a sensibilidade deste exame é menor (Mancini, 2001).

No entanto, o uso da janela do baço ou do fígado para examinar os rins pode ser útil (Uppot et al., 2007).

A ureteroscopia retrógrada flexível é uma técnica que pode ser associada para a avaliação das vias urinárias. No entanto, em pacientes com obesidade mórbida, essa técnica tem maior chances de falhas (Mancini, 2001).

A peniscopia é outra técnica de imagem que tem mais falhas com pacientes mais obesos. Com isso, as biópsias e aplicações de medicamentos dependentes desta técnica requerem a participação de um auxiliar (Mancini, 2001).

### 3.3.3 Avaliação pré-natal

Durante o pré-natal, as ultrassonografias morfológicas são indicadas para avaliar a anatomia do embrião em desenvolvimento. Nas pacientes obesas, a visualização de estruturas como as câmaras cardíacas, cordão umbilical e coluna vertebral pode estar completamente comprometida. Nestes casos um exame de maior duração não é relacionado a uma melhor visualização das estruturas procuradas (Mancini, 2001).

### 3.3.4 Exame de pelve

A utilização da incidência pélvica nas pacientes obesas pode ocultar a visualização de tumores na pelve. Por isso, a incidência transvaginal resulta em imagens mais fidedignas para este grupo de pacientes (Mancini, 2001).



### **3.4 Densitometria e avaliação corporal por dexta**

A densitometria óssea é um exame preciso para verificar a massa óssea, gordura e massa magra. Contudo, os densitômetros disponíveis atualmente são incapazes de avaliar pacientes com diâmetro sagital-abdominal maior do que 30cm. Sendo assim, a maioria das pessoas com percentual de gordura abdominal maior do que 50%, ou que pesam mais do que 125kg não são candidatas a serem avaliadas (Mancini, 2001).

### **3.6 Medicina nuclear**

Na medicina nuclear, a obesidade diminui a qualidade da imagem pois os tecidos moles tendem a causar dispersão de fótons, o que decresce a relação sinal-ruído. Ademais, como a administração de radioisótopos é baseada no peso, se os pacientes obesos excederem a dose máxima permitida, podem não receber a dose proporcional de radionuclídeo para o peso corporal. (Uppot et al., 2007).

Os aparelhos disponíveis na prática da medicina nuclear, especialmente a gama-câmara, têm capacidade para pacientes de até 150kg. Todavia, os pacientes mais pesados podem ser avaliados utilizando-se posições alternativas. O exame se torna mais demorado, no caso da cintilografia, pois as moléculas têm um caminho maior a percorrer (Mancini, 2001).

Para melhorar a qualidade das imagens, utilizam-se técnicas de posicionamento e aquisições de dados mais longas (Buckley et al., 2008).

### **3.7 Tomografia computadorizada**

As restrições do equipamento da tomografia computadorizada incluem limite de peso da mesa, largura do pórtico e capacidade do tubo (Carucci et al., 2012).

Geralmente, a abertura máxima dos tomógrafos é cerca de 80cm. Sendo assim, pacientes com uma circunferência superior a esta não podem realizar o exame (Mancini, 2001).

Ultrapassar o limite de peso pode levar a mau funcionamento do equipamento ou danos, bem como danos ao paciente. Mesmo se paciente obeso atender aos critérios corporais para o scanner, os problemas relacionados à imagem podem incluir qualidade limitada, aumento de ruído, campo de visão limitado. Além disso, o posicionamento inadequado do paciente pode contribuir para a formação de artefatos. Pode ocorrer artefato de truncamento onde o corpo ultrapassa o campo

de visão, bem como artefato devido à inanição de fótons e ruído. Problemas de contraste intravenoso também surgem devido ao difícil acesso intravenoso e risco de extravasamento (Carucci et al., 2012).

Com relação aos cortes da imagem, os tomógrafos estabelecem uma relação entre o peso do paciente com a precisão do corte da imagem. Nesse sentido, quanto mais obeso o paciente, menos precisos são os cortes da tomografia. Em um paciente com menos de 180kg, a exatidão da posição é cerca de 0,25mm. Em pesos superiores a 205kg, não há garantia da exatidão (Mancini, 2001).

Além disso, pacientes com alta adiposidade necessitam de doses maiores de radiação para a otimização das imagens no exame de tomografia computadorizada (A qurashi et al.,2019).

Ainda assim, a TC pode ser o melhor e mais fácil exame para obter imagens de pacientes maiores. Os padrões da indústria para TC podem acomodar pacientes maiores em comparação com a fluoroscopia e ressonância magnética padrão (Carucci et al., 2012).

Os parâmetros de varredura devem ser otimizados e adaptações técnicas podem ser feitas para diminuir os ruídos e a privação de fótons: Aumento o kVp, aumento da mAs e o uso de técnicas mais recentes de filtração adaptativa ou reconstrução iterativa (Carucci et al., 2012).

Técnicas de extrapolação são utilizadas para as reconstruções do campo de visão ao restaurar os dados de projeção da periferia. Com scanners de geração mais recente, a extrapolação do campo de visão pode permitir um campo de até 650 milímetros quando o campo de visão de digitalização é de apenas 500 milímetros. Esta técnica de pós-processamento de imagem pode permitir a avaliação de alguns dos tecidos moles localizados fora do campo de visão da varredura; no entanto, muitas vezes há uma diminuição associada na qualidade da imagem nesta região (Carucci et al., 2012).

O posicionamento do paciente também é importante. O paciente deve ser posicionado adequadamente de forma que a área de interesse esteja no campo de visão. Posicionar os pés do paciente primeiro pode ajudar se a circunferência do tórax impedir imagens abdominais (Carucci et al., 2012).

Com relação ao aumento da dose de radiação resultante das modificações técnicas para a qualidade da imagem, faz-se necessária a modulação da corrente do tubo definindo uma dose máxima permitida (Carucci et al., 2012).

Algoritmos de reconstrução de imagem, como técnicas de reconstrução iterativas, também podem melhorar a qualidade da imagem com imagens mais suaves em uma dose mais baixa (Carucci et al., 2012).

Por outro lado, a obesidade pode contribuir para qualidade das imagens obtidas em alguns casos. Quando a gordura do paciente é predominantemente intraperitoneal ou retroperitoneal, a visualização dos órgãos internos pode ser favorecida devido ao melhor delineamento das estruturas pela gordura (Uppot et al., 2007).

### **3.8 Ressonância magnética**

Com relação ao equipamento de ressonância magnética no cenário de obesidade as limitações estão no diâmetro do orifício, comprimento do orifício, limites de peso da mesa, intensidade de campo e gradientes. No geral, quando o paciente é obeso, há aumento de ruído com uma diminuição da razão de contraste para ruído (Carucci et al., 2012).

Os scanners tradicionais de ressonância magnética têm um diâmetro de orifício menor em comparação com a tomografia computadorizada. Os scanners de "ressonância magnética aberta" de última geração são voltados para imagens de pacientes obesos. Enquanto o diâmetro do furo tradicional para ressonância magnética é de 60 cm, os scanners de nova geração têm um tamanho de 70 cm e um comprimento de furo mais curto que os scanners tradicionais. No entanto, este encurtamento no comprimento do furo pode resultar em campo de visão limitado, particularmente no plano coronal. Scanners de geração mais recente também permitem limites de peso maiores e aplicações de alto campo estão disponíveis (Carucci et al., 2012).

Além disso, a capacidade de peso da mesa ressonância magnética padrão é menor que a da tomografia computadorizada (Carucci et al., 2012).

Para evitar constrangimentos, antes de iniciar o exame de uma pessoa com obesidade, deve-se medir a circunferência abdominal analisando se o paciente passará pela abertura disponível no aparelho. O técnico responsável deve averiguar se a máquina está configurada para envolver toda a área a ser examinada, se existe algum parâmetro a ser alterado para evitar os artefatos e se o paciente está posicionado da forma mais confortável possível para otimizar a imagem final (Mancini, 2001).

#### **3.8.1 Taxa de absorção específica elevada**

A taxa de absorção específica mensura a energia investida pela radiofrequência por unidade de massa do corpo do paciente em watt por quilograma (W/kg).

Nesse sentido, a energia a ser investida é proporcional a quantidade de quilogramas, o que leva a um aumento da temperatura nos tecidos. Sendo assim, os aparelhos de ressonância magnética devem ser configurados para limitar a quantidade de energia a ser depositada de acordo com o peso do paciente para que os limites de aquecimento estabelecidos não sejam atingidos. Por isso, o paciente deve ser pesado antes do exame para a configuração correta do equipamento (Schuindt et al., 2016).

### 3.8.2 Campo de visão limitado

Entre os problemas técnicos estão intensidade do gradiente e um campo de visão máximo de 40–50 cm. Os aumentos necessários no campo de visão resultam em diminuição da resolução da imagem (Carucci et al., 2012).

Os pacientes obesos possuem regiões anatômicas maiores, com isso, o campo de visão alcançado pelo aparelho se torna limitado. O uso de ZOOM, um parâmetro de ajuste computacional, não compensa essa limitação e ainda distorce a imagem obtida reduzindo a resolução (Schuindt et al., 2016).

Para melhorar a qualidade da imagem da ressonância magnética, deve-se limitar o campo de visão à área de interesse. Bobinas maiores devem ser utilizadas para a imagem da área de interesse (Carucci et al., 2012).

### 3.8.3 Heterogeneidade do campo magnético

Quanto mais distante do centro, mais heterogêneo se torna o campo magnético. Na maioria dos aparelhos de ressonância magnética, quanto mais próximo aos limites do campo de visão, mais distorcida se torna a imagem, devido a essa heterogeneidade do campo magnético (Schuindt et al., 2016).

### 3.8.4 Artefatos

Quando os tecidos moles excedem o campo de visão, são formados artefatos pois o campo de visão máximo alcançável é muito pequeno para a área de interesse (Carucci et al., 2012).

Artefato de retroprojeção ou de dobramento: ocorre quando uma parte anatômica que está fora do campo de visão recai do lado oposto na imagem construída (Schuindt et al., 2016).

Artefato de distorção geométrica ou linearidade espacial: a imagem construída exibe distorções incongruentes com a realidade. Isso pode ocorrer devido a heterogeneidade do campo magnético, presença de objetos metálicos ou ainda por estruturas próprias do paciente (Schuindt et al., 2016).

Artefato de falha de saturação de gordura: Relacionado a heterogeneidade do campo magnético, ocorre a falha na supressão da gordura principalmente nas regiões limítrofes do campo de visão (Schuindt et al., 2016).

Artefatos de movimentos involuntários: As movimentações durante o exame proporcionam erros na codificação espacial, os artefatos formados se propagam na direção do movimento e são reconhecidos como artefatos fantasma podendo inviabilizar o exame devido a degradação da qualidade da imagem (Schuindt et al., 2016).

Artefato de respiração: Causado pelos movimentos de inspiração e expiração, pode diminuir a resolução espacial aparente. O hipersinal oriundo da gordura subcutânea aumenta a visualização deste artefato bem como de outras estruturas hiperintensas (Schuindt et al., 2016).

### **3.9 Mamografia**

A densidade mamográfica é avaliada pela relação de proporção entre tecido glandular e tecido adiposo das mamas. As densidades maiores são fator de risco para o câncer de mama e reduzem a sensibilidade da mamografia. Pois quando o tecido mamário é muito denso, estruturas relevantes podem ser ocultadas. O desfecho é uma maior detecção de câncer de mama nas pacientes com maior densidade (Gillman et al., 2016).

As mulheres obesas são propensas a ter densidade mamográfica menor associada a quantidade de tecido fibroglandular menor e realce do parênquima de fundo elevado. Portanto, a mamografia é mais sensível para detectar câncer de mama nesta população. Apesar da sensibilidade, essas mulheres aderem menos a mamografia, independentemente da renda ou de outras comorbidades. O que pode ter relação com as limitações pessoais diante de exames físicos, pesagens e ainda com a hostilidade da equipe de saúde ao lidar com a paciente obesa (Gillman et al., 2016).

### **3.10. Radiologia intervencionista**

O número de pacientes tratados com a radiologia intervencionista aumenta proporcionalmente à prevalência da obesidade. Esta relação se mantém devido às complicações intrínsecas da obesidade que requerem intervenções e pela radiologia intervencionista ser o único método terapêutico restante para esse grupo de pacientes, que muitas vezes não podem realizar cirurgias devido a comorbidades associadas (Aberle et al., 2017).

Sabe-se que a quimioterapia sistêmica sofre atenuação pela obesidade devido a farmacocinética prejudicada, resistência à insulina, adipocinas tumorigênicas, inflamação crônica e aumento de macrófagos associados aos tumores. Nestas circunstâncias, os piores resultados nos pacientes obesos após a terapia com a radiologia intervencionista não surpreendem (Aberle et al., 2017).

Sendo assim, conhecida a vulnerabilidade desses pacientes, as estratégias de otimização das terapias são essenciais para melhorar os resultados das intervenções. Por exemplo, com a constatação de uma distância maior da pele às estruturas-alvo, impõe-se uma revisão pré procedimento de imagem para garantir o equipamento com duração apropriada (Aberle et al., 2017).

### **3.11 Fluoroscopia**

Com relação à fluoroscopia, os problemas para imagens de pacientes obesos são a capacidade de peso da mesa, a largura da abertura, a largura da mesa e capacidade do tubo de raios-X (Carucci et al., 2012).

Neste cenário, uma equipe adicional pode ser convocada para auxiliar na movimentação deste paciente durante o exame. Estima-se que uma mesa de fluoroscopia tenha capacidade de até 159kg e uma abertura de 45cm. E mesmo o paciente com menos de 159kg, pode ser necessário aderir fitas e correias para proteger o paciente. Além disso, o centro de gravidade dos pacientes maiores deve ser colocado no meio ou na parte caudal da mesa para evitar que ela se mova durante o procedimento (ABERLE et al., 2017).

Mesmo se o paciente puder ser submetido ao procedimento, o exame pode ser limitado e difícil devido à incapacidade de mover a mesa de exame, difícil posicionamento do paciente, exposições abaixo do ideal devido à dificuldade de penetração, tempo de exposição longo e imagens borradas (Carucci et al., 2012).

Se o paciente exceder o limite da mesa, o estudo pode ser realizado com o paciente na posição vertical. No entanto, esta manobra pode não ser possível a depender do estado de saúde do

paciente, visto que este deve permanecer em pé durante todo o procedimento. Os equipamentos de nova geração permitem maior limite de peso da mesa, altura da torre e largura da mesa, bem como maior capacidade do tubo de raios-X (Carucci et al., 2012).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prevalência da obesidade é uma crescente e o paciente obeso têm um influxo maior no sistema de saúde. Nesse sentido, é essencial que se adaptem às técnicas de imagem em uso. Tendo por base a literatura revisada, nota-se a necessidade de um protocolo estabelecido para a abordagem do paciente obeso principalmente no que se refere à obtenção de imagens. As equipes de saúde devem investir na educação continuada para conhecer as técnicas específicas relacionadas à abordagem dos pacientes obesos, bem como as limitações presentes para a realização dos exames. Por fim, espera-se a utilização racional dos recursos disponíveis, e a interpretação correta das imagens obtidas já que o paciente obeso tem variáveis que podem levar ao erro diagnóstico.

#### REFERÊNCIAS

A QURASHI, Abdulaziz; A RAINFORD, Louise; ALSHAMRANI, Khalid M; FOLEY, Shane J. THE IMPACT OF OBESITY ON ABDOMINAL CT RADIATION DOSE AND IMAGE QUALITY. **Radiation Protection Dosimetry**, [S.L.], v. 185, n. 1, p. 17-26, 1 dez. 2018. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/rpd/ncy212>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30508172/>. Acesso em: 2 jun. 2021.

ABERLE, Dwight et al. Optimizing care for the obese patient in interventional radiology. *Diagnostic and interventional radiology*, v. 23, n. 2, p. 156, 2017.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica : obesidade / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília : Ministério da Saúde, 2014. 212 p. : il. – (Cadernos de Atenção Básica, n. 38) ISBN 978-85-334-2121-9 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10520: informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

Buckley O, Ward E, Ryan A, Colin W, Snow A, Torreggiani WC. European obesity and the radiology department. What can we do to help? *Eur Radiol*. 2009 Feb;19(2):298-309. doi: 10.1007/s00330-008-1154-z. Epub 2008 Aug 27. PMID: 18751711

CARUCCI, Laura R.. Imaging obese patients: problems and solutions. *Abdominal Imaging*, [S.L.], v. 38, n. 4, p. 630-646, 25 set. 2012. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00261-012-9959-2>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23008055/>. Acesso em: 11 jun. 2021

GILLMAN, Jennifer et al. The relationship of obesity, mammographic breast density, and magnetic resonance imaging in patients with breast cancer. *Clinical imaging*, v. 40, n. 6, p. 1167-1172, 2016.

Mancini, Marcio C. Obstáculos diagnósticos e desafios terapêuticos no paciente obeso. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia* [online]. 2001, v. 45, n. 6 [Acessado 1 Novembro 2021] , pp. 584-608. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0004-27302001000600013>>. Epub 20 Mar 2002. ISSN 1677-9487. <https://doi.org/10.1590/S0004-27302001000600013>.

SCHUINDT, Joana Regina da Costa de Souza. Exame de ressonância magnética em pacientes obesos: protocolo para qualidade da imagem e conforto do paciente. 2016. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Radiologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2016

UPPOT, Raul N.; SAHANI, Dushyant V.; HAHN, Peter F.; GERVAIS, Debra; MUELLER, Peter R.. Impact of Obesity on Medical Imaging and Image-Guided Intervention. *American Journal Of Roentgenology*, [S.L.], v. 188, n. 2, p. 433-440, fev. 2007. American Roentgen Ray Society. <http://dx.doi.org/10.2214/ajr.06.0409>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17242253/>. Acesso em: 10 maio 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity and overweight, 2020**. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>>. Acesso em:22/04/2021

## **Agradecimentos**

Gratidão à ciência por nos permitir acordar e viver um novo propósito sob seus ensinamentos.

Aos familiares e amigos por todo o apoio emocional e estrutural durante a realização desta revisão.

Ao Professor Jobe Petter, por todo o comprometimento e dedicação com este e outros trabalhos realizados durante o curso de medicina.