



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE TÉCNICA NO EXAME DE DENSITOMETRIA ÓSSEA

Radamés Leal Freitas

Aracaju-SE

2017

RADAMÉS LEAL FREITAS

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE TÉCNICA NO EXAME DE
DENSITOMETRIA ÓSSEA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Medicina como requisito parcial para a obtenção do título de graduação no curso de Medicina pela Universidade Federal de Sergipe.

Orientador: Prof. Dr. Francisco de Assis Pereira
Orientado: Radamés Leal Freitas

Aracaju-SE

2017

RADAMÉS LEAL FREITAS

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE TÉCNICA NO EXAME DE
DENSITOMETRIA ÓSSEA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Medicina como requisito parcial para a obtenção do título de graduação no curso de Medicina pela Universidade Federal de Sergipe.

Prof. Dr. Francisco de Assis Pereira
Professor Adjunto III do Departamento de Medicina
Universidade Federal de Sergipe
Campus de Aracaju

Acadêmico: Radamés Leal Freitas
Curso de Medicina
Universidade Federal de Sergipe
Campus de Aracaju

Aracaju-SE
2017

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que fizeram parte de minha jornada acadêmica, mestres, familiares, minha amada noiva e amigos. “O que fazemos na vida, ecoa na eternidade”.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	5
LISTA DE FIGURA E TABELAS	6
I. REVISÃO DE LITERATURA	7
OSTEOPOROSE	8
FRATURA OSTEOPORÓTICA	10
DENSITOMETRIA ÓSSEA	11
INDICAÇÕES DE DENSITOMETRIA ÓSSEA	12
PROCEDIMENTOS TÉCNICOS PARA REALIZAÇÃO DE DENSITOMETRIA ÓSSEA	13
CONSIDERAÇÕES FINAIS	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18
II. NORMAS PARA PUBLICAÇÃO	20
III. MANUSCRITO	25
PÁGINA DE ROSTO	26
RESUMO	27
ABSTRACT	29
INTRODUÇÃO	31
MATERIAIS E MÉTODOS	32
RESULTADOS	33
DISCUSSÃO	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
IV. ANEXO	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DMO	Densidade Mineral Óssea
DXA	Densitometria Óssea
IOF	<i>International Osteoporosis Federation</i>
OMS	Organização Mundial de Saúde
NHANES III	<i>National Health and Nutrition Examination Survey III</i>
DP	Desvio Padrão
ISCD	<i>International Society for Clinical Densitometry</i>
NOF	<i>National Osteoporosis Foundation</i>
ABrASSO	Associação Brasileira de Avaliação Óssea e Osteometabolismo.

LISTA DE FIGURA E TABELAS

Figura 1. Frequência das densitometrias ósseas adequadas e inadequadas de acordo com o sítio ósseo (n = 123)

Tabela 1. Frequência da categorização de inadequação das densitometrias ósseas por sítio ósseo analisado (n = 46)

Tabela 2. Frequência dos critérios utilizados para avaliação da qualidade técnica da densitometria óssea de coluna lombar como inadequada (n = 41)

Tabela 3. Frequência dos critérios utilizados para avaliação da qualidade técnica da densitometria óssea de fêmur proximal como inadequada (n = 38)

I. REVISÃO DE LITERATURA

OSTEOPOROSE

A osteoporose é uma enfermidade osteometabólica sistêmica, a qual se caracteriza pela perda progressiva de massa óssea com o comprometimento da microarquitetura do tecido ósseo, fragilizando e aumentando o risco de fraturas (KANIS et al, 1994), acomete pessoas de ambos os gêneros e de todas as raças. Dados do *National Health and Nutrition Examination Survey III* (NHANES III) constataam que existem aproximadamente dez milhões de pessoas com osteoporose diagnosticada e, cerca de trinta e seis milhões com baixa massa óssea (LOOKER et al, 1997). Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), há diferenças na prevalência de osteoporose entre as populações, cujos dados são limitados em todo o mundo.

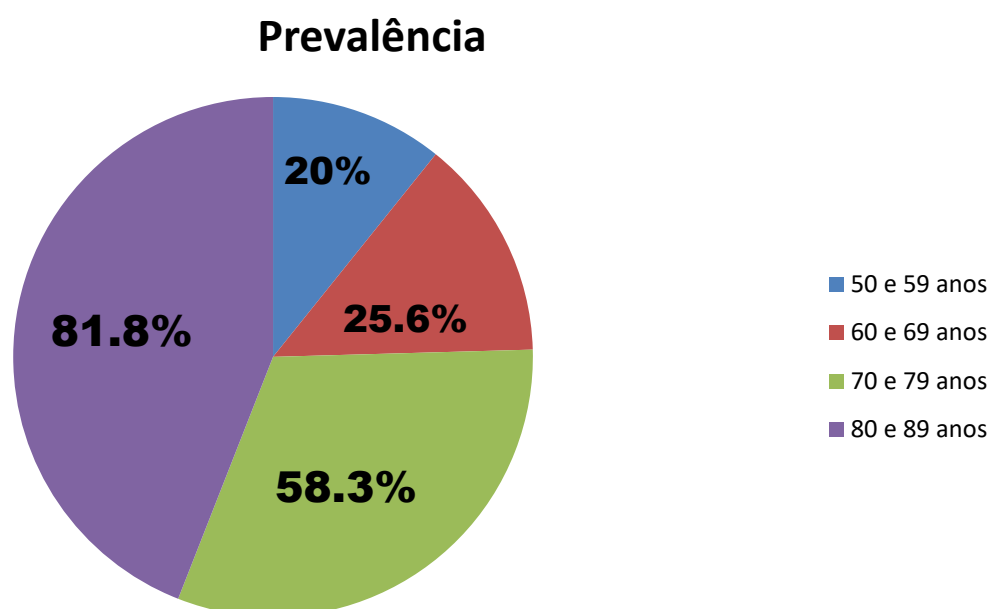
Atente-se que, a diminuição progressiva da massa óssea ocasionada pelo envelhecimento, por si só, predispõe a osteoporose, mas, além do fator etário, outros elementos como o histórico familiar, hipoestrogenismo, nuliparidade, sedentarismo, baixa massa muscular, mulheres brancas ou asiáticas, dieta pobre em cálcio, tabagismo, cafeína, contribuem para o surgimento da osteoporose. De acordo com a OMS em estudo realizado em 1994: A osteoporose é mais prevalente em mulheres pós-menopausa; 1/3 das mulheres brancas acima dos 65 anos são portadoras da osteoporose; estima-se que cerca de 50% das mulheres com mais de 75 anos venham a sofrer alguma fratura osteoporótica (OMS, 1994).

A referida doença é mundialmente relevante, haja vista sua elevada prevalência, efeitos físicos e incapacitações mecânicas, características estas que produzem grande repercussão financeira em todos os continentes, pois, nas últimas décadas, tornou-se um dos principais problemas de saúde pública (NIH, 2001).

As fraturas e suas complicações são importantes sequelas da osteoporose. Podem ocorrer em quaisquer dos ossos, sendo mais comum em antebraço, quadril e coluna vertebral. Geralmente a fratura de quadril é mais grave, possui um alto índice de morbimortalidade, um longo prazo de tratamento e cerca de 1/3 recupera-se de forma satisfatória. Já em relação às fraturas vertebrais,

estas podem causar complicações consideráveis como dor residual, diminuição de altura dos corpos vertebrais e cifose (ACTA ORTOP BRAS, 2001).

Segundo um estudo realizado no Brasil sobre a prevalência de fraturas osteoporóticas em vértebras, levando-se em consideração indivíduos com osteoporose em coluna lombar e colo do fêmur, predominantemente incidentes nas mulheres, observou-se que há um aumento da prevalência das fraturas vertebrais de acordo com o progressivo aumento da faixa etária no sexo feminino, conforme demonstra o gráfico a seguir (Rev. Bras. Epidemiol. 2007):



Observa-se do gráfico acima que, em mulheres a prevalência de fraturas vertebrais foi de 20% entre 50 e 59 anos, 25,6% entre 60 e 69 anos, 58,3% entre 70 e 79 anos e 81,8% entre 80 e 89. É evidente que, com o avanço da idade em mulheres há um aumento considerável na prevalência das fraturas vertebrais, isto implica em dizer que, é necessário atentar-se em possíveis complicações como incapacitações mecânicas que podem causar limitação de movimento e dores crônicas, entre outras complicações. Tendo em vista as implicações clínicas decorrente da osteoporose, é imprescindível que, haja uma busca ativa e o acompanhamento em mulheres a partir dos 65 anos com objetivo de evitar a desmineralização óssea e consequentemente evitar os problemas da doença.

Não somente isso, os indivíduos com fraturas de colo do fêmur têm de três a dez vezes mais chances de já terem sofrido uma fratura vertebral. Uma fratura de colo de fêmur reduz a expectativa de vida em 12% e associa-se à mortalidade de 20% nos primeiros seis meses pós-trauma (Riggs et al, 1986).

FRATURAS OSTEOPORÓTICAS

As fraturas e suas sequelas possuem notável relevância referente à patologia, os dados publicados pela *National Osteoporosis Foundation* (NOF) em 2010 demonstram a importância das repercussões geradas pela doença. Aproximadamente 20% dos pacientes com fratura de quadril demandam cuidados de longa duração, e apenas 40% se recuperam plenamente. Múltiplas fraturas torácicas podem resultar em doença pulmonar restritiva. Fraturas lombares podem alterar a anatomia abdominal, levando a constipação intestinal, dor abdominal, distensão, redução do apetite e saciedade precoce. Fraturas de pulso são globalmente menos incapacitantes, mas podem interferir com atividades da vida diária, tanto quanto as fraturas de quadril ou vertebrais (NOF, 2010).

É visto que, as fraturas e consequências, independentemente, da região acometida ocasionará ao doente não só prejuízos mecânicos e orgânicos, como também psicológicos e financeiros, tendo em vista a complexidade e longa duração do tratamento.

Contudo, a osteoporose envolve aspectos econômicos importantes. Em 1995, os gastos com o tratamento de fraturas osteoporóticas nos EUA foram de 13,8 bilhões de dólares, já em 2001 o custo direto relacionado a estes tipos de fraturas foram de aproximadamente 17 bilhões de dólares (NOF, 1997). Seguindo esse mesmo parâmetro, com o envelhecimento da população no restante do mundo e o aumento da expectativa de vida, a incidência e a prevalência da osteoporose, bem como sua importância econômica, aumentarão cada vez mais. Por isso, é importante compreender a magnitude dos fatores de risco e das consequências sociais para a diminuição da morbimortalidade e redução de gastos associados à doença.

DENSITOMETRIA ÓSSEA

Todavia, para um efetivo diagnóstico da osteoporose e provável reconhecimento dos fatores de risco às fraturas osteoporóticas, estes devem ser realizados precocemente, baseando-se na avaliação da densidade mineral óssea (DMO). Neste caso, o método preferencial empregado para diagnosticar a doença, é o exame densitometria óssea (DXA), que também é de suma importância para o monitoramento das mudanças de densidade óssea — este possibilita a mensuração do conteúdo mineral ósseo ou densidade mineral areal, que é a quantidade mineral dividida pela área óssea estudada (ANIJAR, 2003).

A DXA é, reconhecidamente, o método não invasivo com excelentes precisão e acurácia, utiliza fonte de raios-X com dois níveis diferentes de energia e uma exposição radiológica considerada muito baixa, este feixe de raios permite estudar a massa óssea em qualquer local promovendo um contorno de atenuação e a quantificação do mineral e da massa de partes moles, dependendo do programa de computador disponível e as medidas são, geralmente, corrigidas pela área do osso adquirido, de acordo com as variáveis do tamanho, sendo os resultados expressos em g/cm^2 (ANIJAR, 2003).

O exame da DXA utiliza, para obter os resultados, programas computacionais com fórmulas e valores pré-definidos, estes são correlacionados com os dados obtidos através das imagens produzidas no momento do exame. Os resultados são quantificados por meio de escores de acordo com a faixa etária, que levam em consideração média e desvios-padrão (DP) da DMO resultando no fornecimento do diagnóstico a partir do que preconiza a OMS: Fornecendo uma medida quantitativa da massa óssea a DXA permite relacionar os resultados utilizando escores “T” e “Z”. O escore T baseia-se nos DP encontrados acima e abaixo da média de DMO de uma população entre 20 e 45 anos. O escore Z utiliza os DP encontrados acima e abaixo de uma média de DMO de uma população cuja faixa etária seja compatível à do paciente. A classificação da DMO baseia-se, primariamente, nos dados de referência obtidos pela DXA. Define-se então que o diagnóstico da

osteoporose basear-se-ia no escore T da DXA. Considerando normal o valor da DMO até -1 DP do encontrado no pico de massa óssea (escore T), entre -1 e -2,5 DP, aplica-se o termo osteopenia e o diagnóstico se confirma quando o valor da densidade óssea for menor do que -2,5 DP. Já o escore Z utiliza os DP encontrados acima e abaixo da média de DMO de uma população cuja faixa etária seja comparável a do paciente. Sua aplicabilidade clínica se limita a pacientes infanto-juvenis, homens com idade inferior a 50 anos e mulheres na menacme. Um valor de escore Z abaixo de -2 indica baixa massa óssea para idade e quando associado a fraturas, osteoporose (OMS, 1994; ISCD, 2013).

INDICAÇÕES DE DENSITOMETRIA ÓSSEA

A DXA deve ser cogitada para qualquer pessoa com risco de fraturas, desde que os resultados do exame levem a uma tomada de decisão objetiva quanto aos cuidados e tratamento do paciente. Buscando a eficiência da conduta a ser tomada quanto à indicação do exame referido, várias entidades publicaram diretrizes ou revisões baseadas em evidências para serem usadas para a realização do exame. De todas as diretrizes publicadas, àquelas da *International Society for Clinical Densitometry* (ISCD) são as mais abrangentes (BAIM et al., 2008), às indicações para DXA são:

- Mulheres de 65 anos ou mais;
- Mulheres na pós-menopausa com <65 anos, mas com fatores de risco para osteoporose;
- Homens de 70 anos ou mais;
- Adultos com fraturas de fragilidade;
- Adultos com doença ou condição associada à baixa massa óssea ou perda óssea;
- Adultos usando medicação associada à baixa massa óssea ou perda óssea;
- Qualquer pessoa para qual o tratamento para osteoporose está sendo considerado;
- Qualquer pessoa em tratamento para baixa massa óssea, para monitoramento do tratamento;

- Qualquer pessoa que não está em tratamento, na qual há evidências de que a perda óssea pode levar ao tratamento;
- Mulheres que estão parando a terapia hormonal devem ser consideradas para o exame de densitometria óssea de acordo com estas indicações.

Os elementos acima listados qualificam a uma indicação precisa tanto para o diagnóstico de osteoporose quanto para o seguimento na avaliação da DMO, possibilitando tratamento adequado e consequentemente evitar as complicações advindas da patologia.

PROCEDIMENTOS TÉCNICOS PARA REALIZAÇÃO DE DENSITOMETRIA ÓSSEA

A monitorização da massa óssea vai depender da técnica empregada, será determinada pela precisão do método em questão e pela variação da DMO do sítio anatômico indicado. A escolha desse sítio de interesse dependerá daquela região que apresente uma maior possibilidade de variação de massa óssea, sendo, por este motivo, a coluna em anteroposterior a primeira escolha. Em situações que a coluna lombar apresente condições técnicas inadequadas, o fêmur proximal poderá ser utilizado, sendo o fêmur total a região mais conveniente para seguimento, por fornecer menor erro de precisão. Neste sentido, quanto menor o erro de precisão no procedimento aplicado, independente do sítio anatômico da incidência, mais eficaz ela será para detectar variações de massa óssea ao longo do tempo.

Neste contexto, ressalte-se que, as duas áreas de maior relevância para a realização da aquisição da DXA, com o intuito de diagnosticar ou oferecer melhor acompanhamento, são a coluna lombar e o fêmur proximal. Corrobora dessa ideia, ANIJAR, 2013, ao expor que: Quanto à aquisição da colunar lombar são importantes e devem ser lembradas. Ter o cuidado de posicionar o paciente de forma correta, mantendo-o alinhado no centro da mesa de exame. Neste exame, a área de interesse deve incluir o final da crista ilíaca bilateralmente, a parte superior de L5, L4 até L1 completamente e parte de T12 com a imagem do último par de arcos costais. Para isso, deve-se

orientar o paciente a não movimentar-se durante o procedimento e braços devem estar fora da área de aquisição da imagem preferencialmente ao lado do corpo.

Partindo-se dessa premissa, o executante no momento do exame terá a responsabilidade de observar e orientar de maneira correta a postura do paciente de forma que minimize os erros no resultado final do exame.

Paralelamente ao que é preconizado à aquisição da coluna lombar, para o exame do fêmur proximal são feitas recomendações posturais relativas ao membro em estudo. Sendo assim, visível é a semelhança referente aos dois sítios anatômicos aqui estudados, porém, com peculiaridades a serem destacadas, conforme exposto por ANIJAR (2003). Da mesma maneira que a coluna lombar, a aquisição do fêmur proximal deve ser realizada tomando-se alguns cuidados como posicionar o paciente alinhado no centro da mesa de exame. A diáfise proximal do fêmur deve aparecer na tela de aquisição de forma vertical, sem desvios para os lados. Efetuar rotação interna de cerca de 15° do membro inferior examinado, fixando o pé no posicionador próprio, a fim de ocultar o pequeno trocanter e expor maior porção do colo femoral. Deve-se, também, orientar o paciente a não movimentar ambos os membros inferiores durante a aquisição da imagem. Para a aquisição deve-se iniciar cerca de 5 a 6 cm antes do surgimento do ísquio medialmente. Após o término do grande trocanter, o exame deve conter outros 5 cm de partes moles superiormente. Não pode conter “ar” lateralmente a coxa durante a aquisição, nem no início nem no final do exame (ANIJAR, 2003).

Apesar de serem exames realizados em sítios diferentes, são utilizadas técnicas semelhantes que têm o mesmo objetivo, para isso, é de responsabilidade do executante, no momento do exame, orientar da melhor forma possível, expondo de maneira clara a importância da postura do paciente para uma conclusão fidedigna do exame.

A DXA é considerada o exame padrão-ouro para o diagnóstico e seguimento da osteoporose, apesar de o aparelho apresentar tecnologia suficiente para a constatação dos sítios de interesse, ela é operador dependente, ou seja, a má execução no momento do exame pode gerar

valores da DMO errôneos que poderão sub diagnosticar ou implicar em um tratamento excessivo e precoce do paciente.

A correta execução do exame da DXA implica em valores fidedignos para o diagnóstico da osteoporose e do monitoramento do tratamento. Busca-se, com isto, avaliar a qualidade técnica das aquisições densitométricas. Tendo em vista que existem recomendações padrões (correto enquadramento da imagem, posição postural correta, imobilidade durante a execução) a serem seguidas, é importante ressaltar que o diálogo entre executante-paciente se configura em um elemento essencial para que ele (paciente) compreenda as informações de maneira clara e simples, como um fator imprescindível para os resultados satisfatórios.

O papel do técnico que adquire a imagem deve ser de excelência, assim o mesmo deve estar atento para solicitar ao paciente que retire todos os artefatos removíveis (por exemplo: moedas, chaves, carteiras) no momento de aquisição da imagem e também verificar a presença de artefatos internos. Além disso, deve seguir os protocolos para o adequado posicionamento e para a realização rotineira de controle de qualidade que garantem a comparabilidade de exames subsequentes. (BRANDÃO et al, 2009; ISCD, 2013)

Durante a realização do exame, artefatos internos devem ser identificados na aquisição da imagem, para que o sítio ósseo envolvido seja excluído. A exclusão de vértebras também pode ser um recurso útil, quando as mesmas apresentarem processos osteodegenerativos e/ou fraturas, pois podem superestimar a DMO. Recomenda-se a sua exclusão (até duas vértebras) quando os valores ultrapassam 1 DP do escore T. Outro fato que deve chamar atenção do operador é a presença de escoliose acentuada, pois levará a interpretações errôneas da DMO e o posicionamento do colo do fêmur deverá ser a menor área entre as avaliáveis, pois, existe grande influência do posicionamento sobre a análise dos resultados. (BRANDÃO et al, 2009; ISCD, 2013).

A interpretação dos resultados de DXA deve ser cuidadosa. O risco de fratura é um gradiente e não um limiar. Logo, este risco é similar num paciente com escore T = -2,4 DP

(osteopenia) e em outro com escore $T = -2,6$ DP (osteoporose), apesar de eles possuírem categorias diagnósticas diferentes. O risco de fratura é muito maior para um paciente com escore $T = -5,0$ DP, se comparando com outro com escore $T = -2,6$ DP, mesmo que apresentem o mesmo diagnóstico (osteoporose). Sempre a densitometria deve ser interpretada à luz de dados clínicos, uma vez que só definimos osteoporose densitométrica e nunca sua etiologia. (BRANDÃO et al, 2009; ISCD, 2013).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A DXA é um método sensível, preciso e operador dependente que permite realizar a medida da massa óssea e a correlação com risco de fratura. Detecta as alterações da massa óssea, mas não discrimina as causas. Possui normatização da aquisição, análise e laudos pela ISCD e ABrASSO.

A utilização da combinação do resultado densitométrico com os fatores de riscos clínicos para osteoporose permite uma melhor avaliação do risco de fratura osteoporótica do que utilizando esses dois métodos separadamente. E este risco de fratura é que norteará a decisão do tratamento farmacológico. Desta forma, a aquisição, a análise e a interpretação da DXA exigem treinamento e habilidades técnicos, tendo em vista, que são fatores determinantes para estabelecimento de diagnóstico preciso, baseado na DXA.

A avaliação da precisão na obtenção do exame DXA deve seguir os protocolos estabelecidos, para que seja possível mensurar se as medidas de DMO sofreram mudanças significativas ao longo do tempo.

Os erros técnicos de aquisição e interpretação de imagem em DXA são bem reconhecidos (JACOBSON et al, 2000; WATTS, 2004; LEWIECKI et al, 2006). Com o objetivo de avaliar a frequência de erros na DXA, foi realizado um estudo descritivo, observacional e transversal com abordagem quantitativa e amostragem de conveniência de exames de DXA, tendo em vista que não existe esta avaliação em nosso meio e o conhecimento é de fundamental importância frente às implicações errôneas no diagnóstico e conduta médica em possíveis exames com qualidade técnica

ruim, sabendo-se que a grande correlação existente entre a osteoporose/osteopenia e o método diagnóstico padrão-ouro, DXA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANIJAR JR, **Densitometria óssea na prática médica**. 1ª ed., São Paulo: Sarvier, 2003, p. 19.

BAIM S, BINKLEY N, BILEZIKIAN JP et al. **Official positions of the International Society for Clinical Densitometry and Executive Summary of the 2007 ISCD Position Development Conference**. J Clin Densit 2008; 11:75-91.

BANDEIRA FA, DE CARVALHO EF. **Prevalence of osteoporosis and vertebral fractures in postmenopausal women attending reference centers**. Rev Bras Epidemiol 2007; 10(1): 86 – 98.

BANDEIRA F et al, **Endocrinologia e diabetes**. 3ª ed., Rio de Janeiro: MedBook, 2015.

BRANDÃO CMA, CAMARGOS BM, ZERBINI CA, PLAPLER PG, MENDONÇA LMC, ALBERGARIA BH, PINHEIRO MM, DO PRADO M, EIS SR. **Posições oficiais 2008 da Sociedade Brasileira de Densitometria Clínica (SBDens)**. Arq Bras Endocrinol Metab. 2009;53(1):107-12.

CLOWES, J.A.; EASTELL, R. – **The laboratory and clinical assessment of osteoporosis and fracture risk.: markers of bone turnover and the laboratory evaluation of secondary osteoporosis**. In: Cummings, S.R. et al. *Osteoporosis: An Evidence-Based Approach to the Prevention of Fractures*. Philadelphia, American College of Physicians, 2002, p. 59-82.

GALI JC. **Osteoporose**. Acta Ortopédica Brasileira. 9(2) – abr/jun, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/aob/v9n2/v9n2a07.pdf>. Acesso em: 18 de Abril de 2017.

JACOBSON JA, JAMADAR DA, HAYES CW. **Dual x-ray absorptiometry: recognizing image artifacts and pathology**. Am J Roentgenol. 2000; 174:1699–1705.

KANIS J, MELTON LJ, CHRISTIANSEN C et al. **The diagnosis of osteoporosis**. J Bone Miner Res 1994; 9: 1137 – 4.

LEWIECKI EM, BINKLEY N, PETAK SM. **DXA quality matters**. J Clin Densitom. 2006; 9:388–392.

LOOKER AC, ORWOL ES, JONHSTON CC et al. **Prevalence of low femoral bone in older U.S adults from NHANES III**. J Bone Miner Res 1997; 12: 1761 – 8.

NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH, NIH **consensus conference: osteoporosis prevention, diagnosis and therapy**. JAMA, 285:785 – 795, 2001.

NATIONAL OSTEOPOROSIS FOUNDATION. **Clinician's guide to prevention and treatment of osteoporosis**. Washington, DC: National Osteoporosis Foundation, 2010.

NATIONAL OSTEOPOROSIS FOUNDATION. J. Bone Miner Res 1997; 12(1):24-35.

NATIONAL OSTEOPOROSIS FOUNDATION. **Physician's guide to prevention and treatment of osteoporosis**. Washington, DC: National Osteoporosis Foundation, 2003.

Posições Oficiais da ICSD (International Society for Clinical Densitometry) disponível em <http://www.iscd.org/official-position/2013-iscd-official-positions-adult/>

RIGGS L, MELTON LJ. **Medical progress: involutional osteoporosis**. N Engl J Med 1986; 314: 1676 – 86.

THE WRITING GROUP FOR THE INTERNATIONAL SOCIETY FOR CLINICAL DENSITOMETRY POSITION DEVELOPMENT CONFERENCE. **Indications and reporting for dual – energy X – ray absorptiometry**. J Clin Densitom 2004; 7(1): 37 – 44.

WATTS NB. **Fundamentals and pitfalls of bone densitometry using dual-energy x-ray absorptiometry (DXA)**. Osteoporos Int. 2004; 15:847–854.

WORLD HEALTH ORGANIZATION: **Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis: report of a WHO study group**. *World Health Organ Tech Rep Ser* 843: 1- 129, 1994.

I. NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

ISSN 0004-2730 *versão impressa*

ISSN 1677-9487 *versão online*

- Informações Gerais
- Categorias de Manuscritos
- Preparação do manuscrito
- Trabalhos Apresentados Em Inglês

Informações Gerais

Ressaltamos a importância de seguir estas instruções com atenção. O não respeito às normas acarretará atrasos ao processo de revisão do manuscrito (MS).

O MS deve ser apresentado exclusivamente para os **ABE&M**, nunca ter sido publicado ou estar sob consideração para publicação, em forma substancial, em outro periódico, profissional ou leigo. O MS deve ser redigido em Inglês ou Português, em conformidade com as especificações descritas abaixo. Os autores que não são fluentes na forma escrita do idioma inglês recomenda-se que o seu MS seja revisado e editado por um expert nesse sentido antes da apresentação. Esta iniciativa deve facilitar e acelerar todo o processo de revisão e potencial publicação do seu MS.

Trabalhos que não cumpram estes requisitos serão devolvidos ao autor para adequação necessária antes da revisão pelo corpo editorial.

Todas as submissões são à princípio cuidadosamente avaliadas pelos editores científicos. Os MS que não estejam em conformidade com os critérios gerais para publicação serão devolvidos aos autores dentro de três a cinco dias. Os MS em conformidade são enviados habitualmente para dois revisores.

Categorias de Manuscritos

Contribuições originais de pesquisa podem ser submetidas aos **ABE&M** como artigo original ou comunicação resumida. Outras categorias especiais de MS são descritas abaixo. Todos os MS devem seguir as limitações de número de palavras para o texto principal, conforme especificado abaixo. O número total de palavras não inclui o resumo, as referências ou legendas de tabelas e figuras. O número de palavras deve ser anotado na página de rosto, juntamente com o número de figuras e tabelas. O formato é semelhante para todas as categorias de MS e é descrito em detalhes na seção "Preparação do Manuscrito".

Artigos Originais

O artigo original é um relatório científico dos resultados de pesquisa original, clínica ou laboratorial, que não tenha sido publicado, ou submetido para publicação, em outro periódico, seja em papel ou eletronicamente. O artigo original não deve exceder 3600 palavras no texto principal, não deve incluir mais de seis figuras e tabelas e ter até 35 referências.

Comunicação Resumida

A comunicação resumida consiste de dados originais de importância suficiente para justificar a publicação imediata. É uma descrição sucinta dos resultados confirmatórios ou negativos de um estudo focado, simples e objetivo. Objetividade e clareza aumentam a possibilidade de um manuscrito ser aceito para publicação como comunicação rápida. O texto principal deve ter no máximo 1500 palavras, até 20 referências e não mais que duas ilustrações (tabelas ou figuras ou uma de cada).

Artigos de Revisão

Os **ABE&M** publica artigos de revisão que apresentam uma avaliação crítica e abrangente da literatura sobre questões atuais no campo da endocrinologia e da metabologia nas áreas clínica ou básica. **Todos os artigos de revisão são submetidos preferencialmente após convite dos ABE&M e estão sujeitos a revisão pelos pares.**

Artigos nesta categoria são encomendados pelos editores a autores com experiência comprovada na área de conhecimento, ou quando a proposta direcionada pelos autores em contato prévio, receber a aprovação do conselho editorial. Estes MS não devem ter mais de 4000 palavras no texto principal, não podem incluir mais de quatro figuras ou tabelas e até 60 referências. Os autores devem mencionar a fonte e/ou solicitar autorização para o uso de figuras ou tabelas publicadas previamente.

Diretrizes ou Consensos

Consensos ou diretrizes propostos por **sociedades de profissionais, forças-tarefa e outras associações** relacionadas com a Endocrinologia e Metabologia podem ser publicadas pela **ABE&M**. Todos os MS serão submetidos a revisão por pares, devem ser modificáveis em resposta às críticas e serão publicados apenas se cumprirem as normas editoriais da revista. Estes MS habitualmente não devem ultrapassar 3600 palavras no texto principal, não devem incluir mais de seis figuras e tabelas e ter até 60 referências.

Relato de caso

Comunicação breve utilizada para apresentar relatos de casos, ou de caso isolado, de importância clínica ou científica. Estes relatórios devem ser concisos e objetivos. Devem conter dados de pacientes isolados ou de famílias **que adicionem substancialmente conhecimento à etiologia, patogênese e história natural da condição descrita**. O relato de caso deve conter até 2000 palavras, não incluir mais de quatro figuras e tabelas e ter até 30 referências.

Carta ao Editor

Cartas ao Editor podem ser apresentadas em resposta à artigos publicados no **ABE&M nas últimas 3 edições**. As cartas devem ser breves comentários relacionados a pontos específicos, de acordo ou desacordo, com o trabalho publicado. Dados originais publicados relacionados ao artigo publicado são estimulados. As cartas podem ter no máximo 500 palavras e cinco referências completas. Figuras e tabelas não podem ser incluídas.

Preparação do manuscrito

Formato Geral

Os **ABE&M** exige que todos os manuscritos (MS) sejam apresentados em formato de coluna única, seguindo as seguintes orientações:

- O manuscrito deve ser apresentado em formato Word.
- Todo o texto deve ser em espaço duplo, com margens de 2 cm de ambos os lados, usando fonte *Times New Roman* ou Arial, tamanho 11.
- Todas as linhas devem ser numeradas, no manuscrito inteiro, e todo o documento deve ser paginado.
- Todas as tabelas e figuras devem ser colocadas após o texto e devem ser legendadas. Os MS submetidos devem ser completos, incluindo a página de título, resumo, figuras e tabelas. Documentos apresentados sem todos esses componentes serão colocados em espera até que o manuscrito esteja completo.

Todas as submissões devem incluir:

- Uma carta informando a importância e relevância do artigo e solicitando que o mesmo seja para publicação nos **ABE &M**. No formulário de inscrição os autores podem sugerir até três revisores específicos e / ou solicitar a exclusão de até outros três.

O manuscrito deve ser apresentado na seguinte ordem:

1. 1. Página de título.
2. 2. Resumo (ou Sumário para os casos clínicos).
3. 3. Texto principal.
4. 4. Tabelas e Figuras. Devem ser citadas no texto principal em ordem numérica.
5. 5. Agradecimentos.

6. 6. Declaração de financiamento, conflitos de interesse e quaisquer subsídios ou bolsas de apoio recebidos para a realização do trabalho.

7. 7. Referências .

Página de Título

A página de rosto deve conter as seguintes informações:

1. 1. Título do artigo.
2. 2. Nomes completos dos autores e co-autores, departamentos, instituições, cidade e país.
3. 3. Nome completo, endereço postal, e-mail, telefone e fax do autor para correspondência
4. 4. Título abreviado de no máximo 40 caracteres para títulos de página
5. 5. Palavras-chave (recomenda-se usar *MeSH terms* e até 5).
6. 6. Número de palavras - excluindo a página de rosto, resumo, referências, figuras e tabelas.
7. 7. Tipo do manuscrito

Resumos

Todos os artigos originais, comunicados rápidos e relatos de casos deverão ser apresentados com resumos de no máximo 250 palavras. O resumo deve conter informações claras e objetivas sobre o estudo de modo que possa ser compreendido, sem consulta ao texto. O resumo deve incluir quatro seções que refletem os títulos das seções do texto principal. Todas as informações relatadas no resumo deve ter origem no MS. Por favor, use frases completas para todas as seções do resumo.

Introdução

O propósito da introdução é estimular o interesse do leitor para o trabalho em questão com uma perspectiva histórica e justificando os seus objetivos.

Materiais e Métodos

Devem ser descritos em detalhe como o estudo foi conduzido de forma que outros investigadores possam avaliar e reproduzir o trabalho. A origem dos hormônios, produtos químicos incomuns, reagentes e aparelhos devem ser indicados. Para os métodos modificados, apenas as novas modificações devem ser descritas.

Resultados e Discussão

A seção Resultados deve apresentar brevemente os dados experimentais tanto no texto quanto por tabelas e / ou figuras. Deve-se evitar a repetição no texto dos resultados apresentados nas tabelas. Para mais detalhes sobre a preparação de tabelas e figuras, veja abaixo. A Discussão deve se centrar na interpretação e significado dos resultados, com comentários objetivos, concisos, que descrevem sua relação com outras pesquisas nessa área. Na Discussão devemos evitar a repetição dos dados apresentados em Resultados, pode conter sugestões para explica-los e deve terminar com as conclusões.

Autoria

Os **ABE&M** adotam as diretrizes de autoria e de contribuição definidas pelo Comitê Internacional de Editores de Periódicos Médicos (www.ICMJE.org). Co-autoria irrestrita é permitido. O crédito de autoria deve ser baseado apenas em contribuições substanciais para:

- concepção e desenho, análise ou interpretação de dados
- redação do artigo ou revisão crítica do conteúdo intelectual
- aprovação final da versão a ser publicada.

Todas essas condições devem ser respeitadas. O primeiro autor é responsável por garantir a inclusão de todos os que contribuíram para a realização do MS e que todos concordaram com seu conteúdo e sua submissão aos **ABE&M**.

Conflito de interesses

Uma declaração de conflito de interesse para todos os autores deve ser incluída no documento principal, seguindo o texto, na seção Agradecimentos. Mesmo que os autores

não tenham conflito de interesse relevante a divulgar, devem relatar na seção Agradecimentos.

Agradecimentos

A seção Agradecimentos deve incluir os nomes das pessoas que contribuíram para o estudo, mas não atendem aos requisitos de autoria. Os autores são responsáveis por informar a cada pessoa listada na seção de agradecimentos a sua inclusão e qual sua contribuição. Cada pessoa listada nos agradecimentos deve dar permissão - por escrito, se possível - para o uso de seu nome. É da responsabilidade dos autores coletar essas informações.

Referências

As referências da literatura devem estar em ordem numérica (entre parênteses), de acordo com a citação no texto, e listada na mesma ordem numérica no final do manuscrito, em uma página separada. Os autores são responsáveis pela exatidão das referências. O número de referências citadas deve ser limitado, como indicado acima, para cada categoria de apresentação.

Tabelas

As tabelas devem ser apresentadas no mesmo formato que o artigo (Word). Atenção: não serão aceitas tabelas como arquivos de Excel. As tabelas devem ser auto-explicativas e os dados não devem ser repetidos no texto ou em figuras e conter as análises estatísticas. As tabelas devem ser construídas de forma simples e serem compreensíveis sem necessidade de referência ao texto. Cada tabela deve ter um título conciso. Uma descrição das condições experimentais pode aparecer em conjunto como nota de rodapé.

Gráficos e Figuras

Todos os gráficos ou Figuras devem ser numerados. Os autores são responsáveis pela formatação digital, fornecendo material adequadamente dimensionado. Todas as figuras coloridas serão reproduzidas igualmente em cores na edição online da revista, sem nenhum custo para os autores. Os autores serão convidados a pagar o custo da reprodução de figuras em cores na revista impressa. Após a aceitação do manuscrito, a editora fornecerá o valor dos custos de impressão.

Fotografias

Os **ABE&M** preferem publicar fotos de pacientes sem máscara. Encorajamos os autores a obter junto aos pacientes ou seus familiares, antes da submissão do MS, permissão para eventual publicação de imagens. Se o MS contiver imagens identificáveis do paciente ou informações de saúde protegidas, os autores devem enviar autorização documentada do próprio paciente, ou pais, tutor ou representante legal, antes do material ser distribuído entre os editores, revisores e outros funcionários dos **ABE&M**. Para identificar indivíduos, utilizar uma designação numérica (por exemplo, Paciente 1); não utilizar as iniciais do nome.

Unidades de Medida

Os resultados devem ser expressos utilizando o Sistema Métrico. A temperatura deve ser expressa em graus Celsius e tempo do dia usando o relógio de 24 horas (por exemplo, 0800 h, 1500 h).

Abreviaturas padrão

Todas as abreviaturas no texto devem ser definidas imediatamente após a primeira utilização da abreviatura.

Pacientes

Para que o MS seja aceito para submissão, todos os procedimentos descritos no estudo devem ter sido realizados em conformidade com as diretrizes da Declaração de Helsinque e devem ter sido formalmente aprovados pelos comitês de revisão institucionais apropriados, ou seu equivalente.

As características das populações envolvidas no estudo devem ser detalhadamente descritas. Os indivíduos participantes devem ser identificados apenas por números ou letras, nunca por iniciais ou nomes. Fotografias de rostos de pacientes só devem ser incluídos se forem cientificamente relevantes. Os autores devem obter o termo de consentimento por escrito do paciente para o uso de tais fotografias. Para mais detalhes, consulte as Diretrizes Éticas. Os pesquisadores devem divulgar aos participantes do estudo potenciais conflitos de interesse e devem indicar que houve esta comunicação no MS.

Animais de Experimentação

Deve ser incluída uma declaração confirmando que toda a experimentação descrita no MS foi realizada de acordo com padrões aceitos de cuidado animal, como descrito nas Diretrizes Éticas.

Descrição Genética Molecular

Usar terminologia padrão para as variantes polimórficas, fornecendo os números de rs para todas as variantes relatadas. Detalhes do ensaio, como por exemplo as sequências de iniciadores de PCR, devem ser descritos resumidamente junto aos números rs. Os heredogramas devem ser elaborados de acordo com normas publicadas em Bennett *et al*. J Genet Counsel (2008) 17:424-433 -. DOI 10.1007/s10897-008-9169-9.

Nomenclaturas

Para genes, use a notação genética e símbolos aprovados pelo Comité de Nomenclatura HUGO Gene (HGNC) - (<http://www.genenames.org/~V>). Para mutações siga as diretrizes de nomenclatura sugeridos pela Sociedade Human Genome Variation (<http://www.hgvs.org/mutnomen/>)

- Fornecer e discutir os dados do equilíbrio Hardy-Weinberg dos polimorfismos analisado na população estudada. O cálculo do equilíbrio de Hardy-Weinberg pode ajudar na descoberta de erros de genotipagem e do seu impacto nos métodos analíticos.
- Fornecer as frequências originais dos genótipos, dos alelos e dos haplotipos
- Sempre que possível, o nome genérico das drogas devem ser referidos. Quando um nome comercial de propriedade é usado, ele deve começar com letra maiúscula.
- Siglas devem ser usados com moderação e totalmente explicadas quando usadas pela primeira vez.

Trabalhos Apresentados Em Inglês

O MS deve ser escrito em Inglês claro e conciso. Evite jargões e neologismos. A revista não está preparada para realizar grandes correções de linguagem, o que é de responsabilidade do autor. Se o Inglês não é a primeira língua dos autores, o MS deve ser revisado por um especialista em língua inglesa ou um nativo. Para os não-nativos da língua inglesa e autores internacionais que gostariam de assistência com a sua escrita antes da apresentação, sugerimos o serviço de edição científica do American Journal Experts (<http://www.journalexperts.com/index.php>) ou o PaperCheck (<http://www.papercheck.com/>).

I. MANUSCRITO

PÁGINA DE TÍTULO

1.1. TÍTULO DO ARTIGO

Avaliação da qualidade técnica no exame de densitometria óssea.

2.2. NOMES COMPLETOS DOS AUTORES E CO-AUTORES, DEPARTAMENTOS, INSTITUIÇÕES, CIDADE E PAÍS

Autor: Radamés Leal Freitas, Departamento de Medicina da Universidade Federal de Sergipe, Aracaju – Sergipe, Brasil.

Co-autor: Francisco de Assis Pereira, Departamento de Medicina da Universidade Federal de Sergipe, Aracaju Sergipe, Brasil.

3.3. NOME COMPLETO, ENDEREÇO POSTAL, E-MAIL, TELEFONE E FAX DO AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA

Francisco de Assis Pereira

Rua José Freire, 644. Bairro Salgado Filho. CEP 49020410. Aracaju – Sergipe, Brasil.

e-mail: frasp@terra.com.br

Telefone: (79) 32463387

4.4. TÍTULO ABREVIADO

Qualidade técnica da densitometria óssea

5.5. PALAVRAS-CHAVE

Densitometria; Coluna Lombar; Colo do Fêmur; Osteoporose

6.6. NÚMERO DE PALAVRAS EXCLUINDO A PÁGINA DE ROSTO, RESUMO, REFERÊNCIAS, FIGURAS E TABELAS

1837

7.7. TIPO DE MANUSCRITO

Artigo original

RESUMO

INTRODUÇÃO: A Organização Mundial de Saúde considera a densitometria óssea (DXA) a melhor técnica para avaliação da Densidade Mineral Óssea (DMO). A DXA é utilizada na prática clínica como principal meio diagnóstico de osteoporose e risco de fratura, entretanto, a sua realização pode apresentar erros que comprometem não só sua análise e interpretação, bem como tomada de decisões referentes ao tratamento da osteoporose.

OBJETIVO: Avaliar a frequência e os tipos de erros presentes em DXA.

MATERIAIS E MÉTODOS: Trata-se de um estudo descritivo, observacional e transversal com abordagem quantitativa e amostragem de conveniência. Na análise dos exames de DXA foram avaliados dados demográficos e antropométricos dos pacientes e avaliação da qualidade técnica dos exames em coluna lombar e fêmur proximal. As densitometrias ósseas foram categorizadas como adequadas e inadequadas por mau posicionamento do paciente, por má análise da imagem adquirida e por erros demográficos.

RESULTADOS: Das 123 densitometrias ósseas avaliadas, observamos que 77 (62,6%) estavam adequadas e 46 (37,4%) inadequadas. A coluna lombar apresentou inadequação em 41 (33,4%) dos exames e o fêmur proximal em 38 (30,9%), sendo que inadequações somente em coluna lombar ou em fêmur proximal foram encontradas em oito (6,5%) e em cinco (4,0%), respectivamente. As inadequações mais encontradas em coluna lombar foram: coluna lombar não centrada e retificada e ausência de exclusão de vértebras quando necessário. Em relação às inadequações encontradas nas densitometrias de fêmur proximal foram observados como mais frequentes o mau posicionamento do paciente, a má delimitação do quadril total e posicionamento da região de interesse do colo do fêmur.

CONCLUSÃO: Das 123 DXA, 37,4% apresentam pelo menos um erro de mau posicionamento do paciente ou má análise da imagem adquirida, isto demonstra que as orientações determinadas pelas

diretrizes não são amplamente adotadas o que pode contribuir para implicações no monitoramento da massa óssea.

Palavras-chave: Densitometria; Coluna Lombar; Colo do Fêmur; Osteoporose.

ABSTRACT

INTRODUCTION: The World Health Organization considers bone densitometry (DXA) as the best technique for assessing Bone Mineral Density (BMD). DXA is used in clinical practice as the main diagnostic tool for osteoporosis and fracture risk, however, its performance may present errors that compromise not only its analysis and interpretation, but also decisions regarding the treatment of osteoporosis.

OBJECTIVE: Evaluate the frequency and types of errors present in the DXA.

MATERIALS AND METHODS: It is a descriptive, observational and cross-sectional study with a quantitative approach and convenience sampling. In the analysis of the DXA exams, the demographic and anthropometric data of the patients and the evaluation of the technical quality of the exams in lumbar spine and proximal femur were evaluated. DXA was categorized as adequate and inadequate due to poor patient positioning, poor image analysis and demographic errors.

RESULTS: Of the 123 bone densitometry evaluated, 77 (62.6%) were adequate and 46 (37.4%) were inadequate. The lumbar spine presented inadequacy in 41 (33.4%) of the exams and the proximal femur in 38 (30.9%); inadequacies in the lumbar spine or in the proximal femur were found in eight (6.5%) and in five (4.0%), respectively. The most common inadequacies for lumbar spine were non-centered and rectified lumbar spine and absence of vertebrae when necessary. Regarding the inadequacies found in the proximal femur densitometries, the patient's poor positioning, poor overall hip delimitation and positioning of the region of interest in the femoral neck were observed as being more frequent.

CONCLUSION: Of the 123 DXA, 37.4% present at least one error of poor patient positioning or poor analysis of the acquired image, this demonstrates that the orientations determined by the guidelines are not widely adopted, which may contribute to the implications for the monitoring of bone mass.

Keywords: Densitometry, Lumbar Spine, Femoral Neck, Osteoporosis.

INTRODUÇÃO

A osteoporose é a doença osteometabólica mais comum na prática clínica, sendo definida por baixa massa óssea associada à deterioração da microarquitetura do osso, o que acarreta aumento do risco de fragilidade e, por consequência, aumento de fraturas (1).

A determinação da massa óssea é o melhor indicador mensurável do padrão ósseo e é útil na avaliação do risco de fraturas osteoporóticas. Várias técnicas não invasivas estão disponíveis para avaliação da massa óssea. A mais utilizada para diagnóstico da osteoporose e monitoramento das mudanças de Densidade Mineral Óssea (DMO) ao longo do tempo é a medida da absorção de dupla energia de raios X, Densitometria Óssea (DXA). Os locais mais importantes a serem medidos são coluna lombar (L1-L4) e fêmur proximal (fêmur total e colo do fêmur) (2).

A DXA trata-se de um método com alta acurácia, rápido e seguro, entretanto, com precisão limitada. A precisão da DXA está relacionada a diferentes fatores como operador, equipamento e paciente (3). Os fatores que mais contribuem para variabilidade na precisão são o posicionamento do paciente e a definição da região de interesse, os quais são altamente dependentes do operador (4, 5).

Embora exista normatização para a aquisição, a análise e o laudo do exame orientada pela *International Society for Clinical Densitometry* (ISCD) e pela Associação Brasileira de Avaliação Óssea e Osteometabolismo (ABrASSO) (6, 7), os erros são comuns e os mais encontrados são classificados em quatro categorias: 1) erros de indicação do exame; 2) falta de controle de qualidade e calibração do aparelho; 3) erros de análise e interpretação do exame e 4) erros de aquisição da imagem (5, 8, 9). A aquisição, a análise e a interpretação do exame de DXA exigem treinamento, experiência e educação continuada, porém é estimado que existam mais do que 5 mil aparelhos de DXA em uso regular no mundo, porém, muitos deles sem padronização no seu manuseio e em operadores e médicos com baixa capacitação (8).

O objetivo do presente estudo foi avaliar a qualidade técnica da DXA e a frequência de erros presentes na realização e interpretação da mesma.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo, observacional e transversal com abordagem quantitativa e amostragem de conveniência. No período de julho de 2016 a junho de 2017 foi realizada análise de 123 exames de DXA de pacientes que realizam seguimento clínico para osteoporose em clínica privada.

Os critérios de inclusão foram densitometrias ósseas de coluna lombar e fêmur proximal de pacientes com idade superior a 65 anos de idade e de ambos os sexos. Os critérios de exclusão foram densitometrias ósseas de antebraço, de pacientes com idade inferior a 65 anos ou que não autorizaram a análise do exame de DXA no estudo.

Na análise dos exames de DXA foram avaliados dados demográficos e antropométricos dos pacientes: sexo, raça, idade, peso, altura, e avaliação da qualidade técnica dos exames segundo as orientações da ISCD e ABrASSO. Os parâmetros analisados para avaliação da qualidade técnica para região de interesse da coluna lombar foram: coluna lombar centrada e retificada, borda superior das cristas ilíacas visíveis, último par de costelas e parte da vertebra torácica (T12) visíveis, delimitações das vértebras (definição das regiões de interesse) ausência de artefatos externos e internos (metais e ou próteses), exclusão de vértebras (exclusão de até duas vértebras), quando os valores ultrapassam um desvio-padrão (1DP) do T-score; e para região de interesse do fêmur proximal foram: rotação do membro inferior suficiente para análise adequada, preservação das janelas de 15 - 25 linhas na parte inferior e superior, retificação do fêmur, delimitação do quadril total e colo do fêmur, ausência de artefatos externos e internos (metais e /ou próteses).

Erros demográficos foram considerados como critério para definir a DXA inadequada.

As densitometrias ósseas foram categorizadas como adequadas e inadequadas por mau posicionamento do paciente, por má análise da imagem adquirida e por erros demográficos.

Para a análise dos resultados obtidos, foi utilizado o programa *GraphPad Prism*, versão 7.0 para *Windows*, 2016 (San Diego, CA, USA). Os resultados foram apresentados como média e desvio-padrão. O estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Sergipe e aprovado, com CAAE número 18885616.0.0000.5546. Os pacientes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, permitindo que seu exame fosse utilizado para avaliação da qualidade técnica.

RESULTADOS

Do total de 123 densitometrias ósseas de coluna lombar e fêmur proximal avaliadas, observamos que 98 (79,7%) são de pacientes do sexo feminino e 25 (20,3%) masculino. Em relação à raça, 108 (87,8%) eram não brancos e 15 (12,2%) brancos. A idade, o peso e a altura foram $72,3 \pm 5,3$ anos; $69,1 \pm 10,8$ kg; $152,4 \pm 6,6$ cm respectivamente.

De acordo com os critérios adotados para classificar as densitometrias ósseas como adequadas e inadequadas, observamos que 77 (62,6%) densitometrias ósseas estavam adequadas e 46 (37,4%) inadequadas. A coluna lombar apresentou inadequação em 41 (33,4%) dos exames e o fêmur proximal em 38 (30,9%), sendo que inadequações somente em coluna lombar ou em fêmur proximal foram encontradas em oito (6,5%) e em cinco (4,0%) exames de DXA, respectivamente.

A figura 1 apresenta a frequência das densitometrias ósseas adequadas e inadequadas de acordo com o sítio ósseo. Na tabela 1 é apresentada a categorização de inadequação das densitometrias ósseas.

As inadequações mais encontradas para coluna lombar foram: coluna lombar não centrada e retificada e ausência de exclusão de vértebras quando necessário. Os dados referentes às inadequações da densitometria de coluna lombar estão apresentados na tabela 2.

Em relação às inadequações encontradas nas densitometria de fêmur proximal foram observadas como as mais frequentes o mau posicionamento do paciente, bem como, a má delimitação do quadril total e posicionamento da região de interesse do colo do fêmur. Os dados referentes às inadequações da densitometria do fêmur proximal estão apresentados na tabela 3.

Nas densitometrias ósseas avaliadas nenhuma foi considerada inadequada por apresentar erros demográficos e artefatos externos.

Um dado que chama atenção em nossa casuística é que nenhum exame de DXA apresentava em seu laudo o valor de variação mínima para os diferentes sítios, esta informação é essencial para o seguimento de pacientes com osteoporose em tratamento, pois é a partir dele que podemos definir se a variação da DMO foi significativa ou não.

DISCUSSÃO

A osteoporose é uma doença silenciosa que não se apresenta com sinais ou sintomas até que uma fratura por fragilidade aconteça. A *International Osteoporosis Federation* e a *Surgeon General* identificam a osteoporose como a doença de maior preocupação em nível de saúde pública e enfatizam a importância do uso da avaliação da DMO como uma ferramenta clínica para o diagnóstico dos pacientes em maior risco de fratura, antes mesmo que a primeira fratura ocorra (10). Entretanto, erros técnicos de aquisição e interpretação de imagem em DXA são bem reconhecidos (11, 12, 13).

Nossos resultados demonstraram que a frequência de erros na avaliação da DMO foi de 33,4% em coluna lombar e de 30,9% em fêmur proximal. Karahan, et al evidenciaram em seu estudo multicêntrico realizado na Turquia, uma alta taxa de erros em densitometria óssea de coluna lombar de 31,7% e de fêmur proximal de 49,0% (3). Os autores referem que diferentes tipos de erros na aquisição da imagem foram detectados e os mesmos responsáveis por densitometrias

ósseas inadequadas. Messina et al avaliaram 485 densitometrias ósseas e observaram que 93% das mesmas apresentavam pelo menos um erro (9).

Em nosso estudo categorizamos as inadequações de DXA em três categorias: mau posicionamento do paciente, má análise da imagem adquirida e erros demográficos. A partir desta análise observamos que o mau posicionamento do paciente foi o fator que mais contribuiu para inadequações da DXA tanto de coluna lombar (85%) como de fêmur proximal (73,7%). No estudo de Messina et al foi observado 558 erros, distribuídos da seguinte forma: 441 (79%) foram má análise da imagem adquirida, 66 (12 %) foram mau posicionamento do paciente e 39 (7%) foram referentes a artefatos e 12 (2%) erros demográficos (9). Em nosso estudo não evidenciamos erros relacionados a artefatos e dados demográficos.

Dados na literatura apresentam que a boa qualidade da DXA é operador dependente, portanto o operador deve possuir experiência e qualificações adequadas para o manuseio do equipamento, uma vez que um exame mal realizado implicará em erros de interpretação, de diagnóstico e conduta médica (14). Muitos desses erros estão relacionados ao operador cadastrar erroneamente os dados demográficos do paciente, realizar aquisição e análise da imagem de forma inadequada (5, 8, 15).

Em relação às inadequações encontradas no nosso estudo, as observadas em coluna lombar estiveram associadas ao posicionamento do paciente e aquisição da imagem. Nos trabalhos de Karahan et al, Lewiecki et al, e Krueger et al a má delimitação das vértebras avaliadas foram a maior fonte de erros, principalmente em pacientes com escoliose mesmo com operadores experientes (3, 4, 16). O mau posicionamento do paciente, osteófitos e calcificação da aorta podem afetar a DMO. Kendler et al, evidenciaram que a presença de osteófitos pode alterar a DMO em 22% em homens e 17% em mulheres (17).

Em nossos dados evidenciamos que as inadequações nas densitometrias de fêmur proximal foram principalmente relacionadas à inadequada rotação do membro inferior, inadequada

retificação do fêmur e má delimitação do quadril total e do colo do fêmur. O correto posicionamento do paciente durante a avaliação da DXA do fêmur proximal é vital para obtenção de valores precisos (18, 19). De acordo com estudos em cadáveres existem mudanças na DMO a depender da rotação interna ou externa do fêmur (18). No estudo de Karahan et al, foi evidenciado que rotação interna inadequada do quadril foi o erro de maior frequência, bem como, foram relacionados outros erros, como luxação congênita do quadril, artefatos externos, falhas na aquisição e interpretação de imagens (3). Nos nossos dados, a inadequada rotação do membro inferior foi o erro mais frequente.

Todas as fases do exame de DXA, ou seja, o posicionamento do paciente, a aquisição, a análise e a interpretação exigem treinamento e habilidade técnica. A boa qualidade técnica do exame permite a medida da massa óssea e a correlação com risco de fratura, assim os serviços de densitometria devem primar pela boa técnica.

A partir dos nossos dados podemos observar que os erros de posicionamento do paciente, na aquisição e na análise da imagem adquirida são frequentes, portanto a realização de DXA deve seguir as rigorosas orientações estabelecidas pela IOF, ISCD e ABrASSO, uma vez que a mesma é o exame padrão-ouro para o diagnóstico e seguimento da osteoporose.

Nosso trabalho apresenta algumas limitações. A casuística do estudo é pequena, porém contemplou os três principais Centros que realizam densitometria em nosso Estado. Não foi avaliado qual o grau de interferência direta que estes erros detectados implicaram no resultado do exame e na conduta médica. Outra limitação é que não conhecemos se todos os operadores apresentam qualificação reconhecida pelas instituições envolvidas na qualidade da DXA. Entretanto, este estudo é útil para chamar atenção da boa prática na realização da densitometria.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não apresentarem conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Blak DM, Rosen CJ. Clinical practice. Postmenopausal osteoporosis. *N Engl J Med*. 2016;374:254-62.
2. Weiler FG, Arantes HP, Lazaretti-Castro. Osteoporose pós-menopausa. Uma visão geral. In: *Endocrinologia Clínica*. Eds. Vilar, L. 6ª edição. Guanabara-Koogan. Rio de Janeiro, 2016. 939-52.
3. Karahan AY, Kaya B, Kuran B, Altındag O, Yildirim P, Dogan SC, Basaran A, Salbas E, Altınbilek T, Guler T, Tolu S, Hasbek, Ordahan B, Kaydok E, Yucel U, Yesilyurt S, Polat AD, Cubukcu M, Nas O, Sarp U, Yasar O, Kucuksarac S, Turkoglu G, Karadag A, Bagcaci S, Erol K, Guler E, Tuna S, Yildirim A, Karpuz S. Common mistakes in the Dual-Energy X-ray Absorptiometry (DXA) in Turkey. A Retrospective Descriptive Multicenter Study. *Acta Medica (Hradec Kralove)*. 2016;59(4):117-23.
4. Lewiecki EM, Lane NE. Common mistakes in the clinical use of bone mineral density testing. *Nature clinical practice Rheumatology*. 2008;4(12):667-74.
5. Guglielmi G, Diano D, Ponti F, Bazzocchi A. Quality assurance in bone densitometry. *Current Radiology Reports*. 2014;2(2):1-6.
6. Brandão CMA, Camargos BM, Zerbini CA, Plapler PG, Mendonça LMC, Albergaria BH, Pinheiro MM, do Prado M, Eis SR. Posições oficiais 2008 da Sociedade Brasileira de Densitometria Clínica (SBDens). *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2009;53(1):107-12.
7. Posições Oficiais da ICSD (International Society for Clinical Densitometry) disponível em <http://www.iscd.org/official-position/2013-iscd-official-positions-adult/>
8. Khan AA, Colquhoun A, Hanley DA, Jankowski LG, Josse RG, Kendler DL, Lentle B, Leslie WD, Lewiecki EM, O'Neill E, Robertson S, Syed ZA, Tanner SB, Webster D. Standards and guidelines for technologists performing central dual-energy X-ray absorptiometry. *J Clin Densitom*. 2007;10(2):189-95.
9. Messina C, Bandirali M, Sconfienza LM, D'Alonzo NK, Di Leo G, Papini GD, Ulivieri FM, Sardanelli F. Prevalence and type of errors in dual-energy x-ray absorptiometry. *Eur Radiol*. 2015;25(5):1504-11.
10. National Osteoporosis Foundation. Physician's guide to prevention and treatment of osteoporosis. Washington, DC. National Osteoporosis Foundation; 2003.

11. Jacobson JA, Jamadar DA, Hayes CW. Dual X-ray absorptiometry: recognizing image artifacts and pathology. *Am J Roentgenol*. 2000; 174:1699–705.
12. Watts NB. Fundamentals and pitfalls of bone densitometry using dual-energy x-ray absorptiometry (DXA). *Osteoporos Int*. 2004; 15:847–854.
13. Lewiecki EM, Binkley N, Petak SM. DXA quality matters. *J Clin Densitom*. 2006; 9:388–92.
14. Bolotin, HH. DXA in vivo BMD methodology: an erroneous and misleading research and clinical gauge of bone mineral status, bone fragility, and bone remodelling. *Bone*. 2007 ;41(1):138-54.
15. El Maghraoui A, Roux C. DXA scanning in clinical practice. *QJM*: 2008;101(8):605-17.
16. Krueger D, Vallarta-Ast N, Libber J, Checovich M, Gangnon R, Binkley N. Positioner and clothing artifact can affect one-third radius bone mineral density measurement. *J Clin Densitom*. 2013;16(2):154-9.
17. Kendler DL, Kiebzak GM, Ambrose CG, Dinu C, Robertson S, Schmeer P, Van Pelt JL. Effect of calcium tablets on interpretation of lumbar spine DXA scans. *J Clin Densitom*. 2006;9(1):97-104.
18. Cheng XG, Nicholson PH, Boonen S, Brys P, Lowet G, Nijs J, Dequeker J. Effects of anteversion on femoral bone mineral density and geometry measured by dual energy X-ray absorptiometry: a cadaver study. *Bone*. 1997;21(1):113-7.
19. Wong JC, Ong B. Evaluation of femur angle abduction/adduction and bone mineral density values. *J Clin Densitom*. 2005;8(4):472-5.
20. Girard MS, Sartoris DJ, Moscona AA, Ramos E. Measured femoral density by dual-energy X-ray absorptiometry as a function of rotation. *Orthop Rev*. 1994;23(1):38-40.

II. ANEXO

Figura 1. Frequência das densitometrias ósseas adequadas e inadequadas de acordo com o sítio ósseo (n = 123)

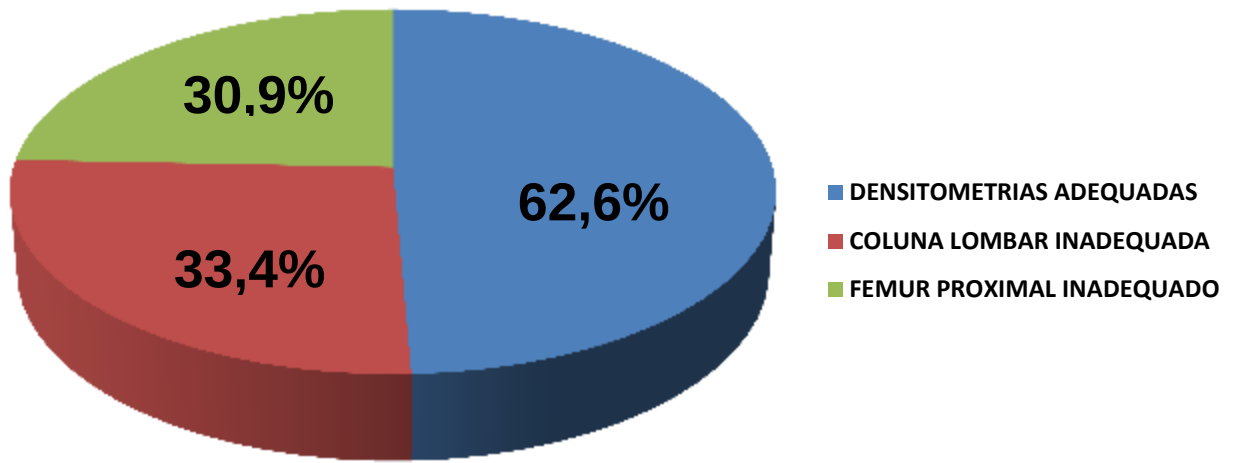


Tabela 1. Frequência da categorização de inadequação das densitometrias ósseas por sítio ósseo analisado (n = 46)

COLUNA LOMBAR (n = 41)	
CATEGORIZAÇÃO DE INADEQUAÇÃO	FREQUÊNCIA (%)
Mau posicionamento do paciente	35 (85,0%)
Má análise da imagem adquirida	35 (85,0%)
Erros demográficos.	0 (0%)
FÊMUR PROXIMAL (n = 38)	
CATEGORIZAÇÃO DE INADEQUAÇÃO	FREQUÊNCIA (%)
Mau posicionamento do paciente	28 (73,7%)
Má análise da imagem adquirida	20 (52,6%)
Erros demográficos.	0 (0%)

Tabela 2. Frequência dos critérios utilizados para avaliação da qualidade técnica da densitometria óssea de coluna lombar como inadequada (n = 41)

CRITÉRIOS UTILIZADOS	FREQUÊNCIA (%)
Erro demográfico	0 (0%)
Ausência da coluna lombar centrada e retificada	35 (85,0%)
Borda superior da crista ilíaca não visível	6 (14,6%)
Último par de costelas e parte da vertebra torácica (T12) não visíveis	5 (12,2%)
Má delimitação das vértebras avaliadas	10 (24,4%)
Presença de artefatos externos	0 (0%)
Ausência da exclusão de vértebras quando necessária	14 (34,1%)

Tabela 3. Frequência dos critérios utilizados para avaliação da qualidade técnica da densitometria óssea de fêmur proximal como inadequada (n = 38)

CRITÉRIOS UTILIZADOS	FREQUÊNCIA (%)
Erro demográfico	0 (0%)
Inadequada rotação do membro inferior	28(73,7%)
Inadequada preservação das janelas de 15 - 25 linhas na parte inferior e superior	5 (13,2%)
Inadequada retificação do fêmur	25 (65,8%)
Má delimitação do quadril total e colo do fêmur	15 (39,5%)
Presença de artefatos externos	0 (0%)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE TÉCNICA NO EXAME DE
DENSITOMETRIA ÓSSEA**

IDENTIFICAÇÃO:

NOME: _____

IDADE: _____ ETNIA: _____ SEXO: _____ PESO: _____ ALTURA: _____ IMC: _____

QUALIDADE TÉCNICA DA COLUNA LOMBAR

CRITÉRIOS AVALIADOS	SIM	NÃO
Erro demográfico		
Ausência da coluna lombar centrada e retificada		
Borda superior da crista ilíaca não visível		
Último par de costelas e parte da vertebra torácica (T12) não visíveis		
Má delimitação das vértebras avaliadas		
Presença de artefatos externos e internos		
Ausência da exclusão de vértebras quando necessária		

QUALIDADE TÉCNICA DO FÊMUR PROXIMAL

CRITÉRIOS AVALIADOS	SIM	NÃO
Erro demográfico		
Inadequada rotação do membro inferior		
Inadequada preservação das janelas de 15 - 25 linhas na parte inferior e superior		
Inadequada retificação do fêmur		
Má delimitação do quadril total e colo do fêmur		
Presença de artefatos externos e internos		

CATEGORIZAÇÃO DE INADEQUAÇÃO DA DENSITOMETRIA ÓSSEA

CATEGORIZAÇÃO DE INADEQUAÇÃO COLUNA LOMBAR		
	SIM	NÃO
Mau posicionamento do paciente		
Má análise da imagem adquirida		
Erros demográficos		
CATEGORIZAÇÃO DE INADEQUAÇÃO FÊMUR PROXIMAL		
	SIM	NÃO
Mau posicionamento do paciente		
Má análise da imagem adquirida		
Erros demográficos		