UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

JACIRA ALVES CARACIK DE CAMARGO ANDRADE

**Densidade Mineral Óssea, composição corporal e periodontite em
pacientes obesos candidatos à cirurgia bariátrica**

BAURU
2016

JACIRA ALVES CARACIK DE CAMARGO ANDRADE

**Densidade Mineral Óssea, composição corporal e periodontite em
pacientes obesos candidatos à cirurgia bariátrica**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências Odontológicas, na área de concentração Odontologia em Saúde Coletiva.

Orientadora: Profa. Dra. Silvia Helena de Carvalho Sales Peres

Versão Corrigida

BAURU
2016

An24d Andrade, Jacira Caracik
Densidade Mineral Óssea, composição corporal
e periodontite em pacientes obesos candidatos à
cirurgia bariátrica / Jacira Alves Caracik de
Camargo Andrade. – Bauru, 2016.

100 p. il. ;31 cm

Dissertação (Mestrado) – Faculdade de
Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo

Orientador: Prof^a. Dra. Silvia Helena de
Carvalho Sales Peres.

Nota: A versão original desta dissertação encontra-se disponível no Serviço de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Odontologia de Bauru – FOB/USP

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação/tese, por processos fotocopiables e outros meios eletrônicos.

Assinatura:

Data:

Comitê de Ética do HAC - Jaú
Protocolo nº: 1.134.198
Data: 01/07/2015

Folha de Aprovação

DEDICATÓRIA

Dedico aos meus pais, Robert e Maria, pela abnegação em prol da família.

Ao meu marido, Camargo, pelo amor e paciência.

Aos meus filhos, Lucas e Luísa, que já seguem seus próprios caminhos, às vezes até servindo como exemplo para mim mesma.

À minha querida irmã Vera, que tanto colaborou na correção desta dissertação.

Ao Picasso e Madruguinha, pelo amor incondicional, companheiros nas horas mais solitárias.

AGRADECIMENTOS

Ao amigo Celso Roberto Passeri, minha eterna gratidão, pelas caronas, companhia nas idas e vindas à Bauru, pelos conselhos e pelo exemplo de ética e determinação.

Meu especial agradecimento ao querido Prof. Dr. Sérgio Setsuo Maeda pela sua dedicação e desprendimento, e por toda valorosa ajuda.

Aos colegas da equipe multiprofissional da cirurgia bariátrica do Hospital Amaral Carvalho: Alessandro Veiga, Ana Elisa Brandão, André Pellizzari, Nathalia Tirolo, Eduardo Pracucho, Ellen Gomes, Karla Tomal, Marcia Pengo, Paloma Clemente que sempre me surpreendem com as suas sabedorias.

Agradeço a todos os cirurgiões dentistas, pós-graduandos do Departamento de Saúde Coletiva da FOB-USP, que realizaram as avaliações periodontais dos pacientes, em especial: Andrés Darío Guzmán, Carolina Marchese e Joselene Yamashita.

A Sra. Cybelle Fontes, da biblioteca da FOB –USP que desconhece a palavra “não”.

Aos funcionários do Centro de Estudos do HAC: William Barbosa e Leonardo Arrabal, sempre prontos a ajudar.

Anderson Simioni, obrigada de coração pela calma, pelo conhecimento de estatística e disponibilidade em me ajudar.

Agradeço à Dra. Cristina Castro e a toda sua equipe que atenderam com profissionalismo e carinho os nossos pacientes.

Aos pacientes que se dispuseram a participar desse estudo e que são a razão da minha profissão, meu muito obrigada!

Minha eterna gratidão à minha orientadora, Profa. Dr^a. Silvia Helena de Carvalho Sales Peres, pelo apoio e pela oportunidade de realizar o antigo sonho da pós-graduação.

Agradeço o recebimento do auxílio de fomento do CNPq e FAPESP

“A gratidão é sempre uma renúncia ao próprio ego em nome do lugar do outro”

Citação apócrifa

“ Nada é difícil. É só tocar a nota certa na hora certa”.

JOHANN SEBASTIAN BACH

RESUMO

Este estudo transversal teve por objetivo avaliar e relacionar entre si densidade mineral óssea (DMO), composição corporal e doença periodontal em 22 pacientes do gênero masculino, de 22 a 48 anos, portadores de obesidade, com $IMC \geq 40 \text{ kg/m}^2$, candidatos à cirurgia bariátrica, atendidos no Hospital Amaral Carvalho (HAC) pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Foram realizadas as avaliações antropométrica, do DXA e da condição periodontal. As variáveis qualitativas e quantitativas foram analisadas por meio da correlação linear pelo índice de correlação de Pearson, considerando o intervalo de confiança de 95% e nível de significância de 5% ($p < 0,05$). O peso médio foi de 148kg (122-198); IMC médio de 48,8 (40,5-62,5); CMO, em média, de 3,31kg (2,7-4,1); DMO de corpo total média de $1,3 \text{ g/cm}^2$ (1,1-1,5); e Z-score médio de 1,2 (0,0-2,9). A média de gordura corporal total foi de 43,3% (37,4-52,1), e a porcentagem de massa livre de gordura total foi de 56,6 (47,9-82,3). O IMG (Índice de massa gorda) médio foi de 20,6 (14,4-27,0), relação A/G de 1,2 (1,0-1,6) e o peso de tronco médio, 85,8kg (68,3-116,2). Dos pacientes, 29% apresentaram doença periodontal severa. Na casuística, ocorreu uma diferença a menor de 4,5kg (1,0 a 7,8) no peso de DXA comparado ao peso antropométrico, o que corresponde a uma diferença média de 3,06% (0,05-5,27). Na análise de correlação da avaliação odontológica vs resultado DXA, obteve-se apenas correlação significativa entre o índice de sangramento gengival e o IMG ($p = 0,031$, $R = -0,525$). Pode-se concluir que o índice de massa corporal esteve inversamente relacionado ao sangramento gengival. Estudos futuros deverão ser conduzidos para esclarecer melhor estes achados.

Palavras-chave: Densidade mineral óssea. Composição corporal. Obesidade Doença periodontal. DXA.

ABSTRACT

Bone mass densitometry, body composition and periodontitis in patients eligible for bariatric surgery

The present cross-sectional study was aimed at evaluating and establishing the relation between bone mineral density (BMD), body composition and periodontal disease in 22 male patients, aged 22-48 years, with obesity (BMI of $\geq 40\text{ kg / m}^2$), eligible for bariatric surgery, at Hospital Amaral Carvalho Hospital (HAC) by the Brazilian Unified Health System (SUS). Patients underwent anthropometric evaluations, whole-body DXA and periodontal assessment. Qualitative and quantitative variables were analyzed by means of linear correlation analyzes using the Pearson's correlation coefficient with 95% confidence interval and significance level of 5% ($p < 0.05$). The data analyzes were performed with the aid of the SPSS v.22 program. Mean patients' weight was 148kg (122-198); mean BMI, 48.8 (40.5-62.5); mean BMC, 3.31kg (2.7-4.1); mean whole-body BMD, 1.3 g / cm^2 (1.1-1.5); and mean Z-score, 1.2 (0.0-2.9). Mean total body fat was 43.3% (37.4-52.1), and the percentage of total lean mass was 56.6 (47.9-82.3). Mean FMI (fat mass index) was 20.6 (14.4-27.0); A/G ratio 1.2 (1.0-1.6) and mean trunk weight, 85.8 kg (68.3-116, 2). In the present study, 29% of the patients presented with severe periodontal disease. In the sample, there was a shortfall of 4.5 kg (1.0 to 7.8) in the DXA weight compared to anthropometric weight, which corresponds to an average difference of 3.06% (0.05-5.27). In the correlation analysis between Dentistry assessment and DXA score, only a significant correlation was found between gingival bleeding index and FMI ($p = 0.031$, $R = -0.525$). It could be concluded that the body mass index was inversely related to de gingival bleeding. Future studies are needed to better clarify these findings.

Key words: Bone mass densitometry. Body composition. Obesity. Periodontal disease. DXA.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- FIGURAS

Figura 1	- Paciente posicionado para realização de DXA	85
Figura 2	- Resultado de compartimento ósseo de exame DXA de paciente candidato à cirurgia bariátrica	86
Figura 3	- Resultado de compartimento magro e adiposo de exame DXA em paciente candidato à cirurgia bariátrica.....	87
Figura 4	- Resumo dos resultados do DXA de paciente candidato a cirurgia bariátrica	88
Figura 5	- Exemplo de exame de compartimento ósseo de DXA de paciente com IMC 22.....	89
Figura 6	- Exemplo de exame de compartimento magro e adiposo de DXA de paciente com IMC 22	90
Figura 7	- Exemplo de resumo dos resultados do DXA de paciente de paciente com IMC 22.....	91

- GRÁFICOS

Gráfico 1	- Classificação de pacientes de acordo com a classificação da doença periodontal	55
Gráfico 2	- Análise de correlação de Pearson entre %ISG e IMG (kg/m ²).....	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Classificação do estado nutricional através do IMC (WHO 2000).....	46
Tabela 2	- Características dos indivíduos que participaram do estudo	53
Tabela 3	- Análise dos resultados obtidos pelo DXA em pacientes candidatos à cirurgia bariátrica.....	54
Tabela 4	- Características das condições periodontais dos pacientes candidatos à cirurgia bariátrica.....	55
Tabela 5	- Análise da correlação avaliação odontológica vs resultado DXA.....	56

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

A	Androide
AIB	Análise de impedância bioelétrica
AVC	Acidente vascular cerebral
BRAZOS	The Brazilian Osteoporosis Study
CBGYR	Cirurgia do <i>Bypass</i> gástrico em Y de Roux
CDC-AAP	<i>Centers for Disease Control and Prevention American Academy of periodontology</i>
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CID	Código internacional de doenças
CMO	Conteúdo Mineral Ósseo
DMO	Densitometria Mineral Óssea
DRS	Departamento Regional de Saúde
DXA	Absorciometria de RX de dupla energia
FACIT	<i>Fibril-Associated Collagens with Interrupted Triple Helices</i>
FGF 23	Fator de crescimento do fibroblasto 23
FMI	<i>Fat mass index</i>
FOB USP	Faculdade de Odontologia de Bauru-Universidade de São Paulo
G	Ginoide
GLOW	<i>Global Study of Osteoporosis in Women</i>
HAC	Hospital Amaral Carvalho
HIV	<i>Human Immunodeficiency Virus</i>
ICC	Insuficiência cardíaca congestiva
ICo	insuficiência coronariana
IMC	Índice de massa corpórea
IMG	Índice de massa gorda
IMLG	Índice de massa livre de gordura
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
ISCD	<i>International Society for Clinical Densitometry</i>
ISG	Índice de sangramento gengival
kg	Quilograma
m	Metro

MG	Massa Gorda
MLG	Massa Livre de Gordura
Mm	Milímetro
MMu	Massa muscular
NHANES III	<i>The Third National Health and Nutrition Examination Survey</i>
NIC	Nível de inserção clínica
OCN	Osteocalcina
OPG	Osteoprotegerina
PS	Profundidade de sondagem
PTH	Paratormônio
RNM	Ressonância nuclear magnética
SUS	Sistema Único de Saúde
TC	Tomografia Computadorizada
VIGITEL	Vigilância de Fatores de Risco, Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico
WHO	<i>World Health Organization</i> (Organização Mundial de Saúde)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	REVISÃO DE LITERATURA	25
2.1	OBESIDADE	25
2.2	METABOLISMO ÓSSEO	28
2.2.1	As células ósseas	30
2.3	COMPOSIÇÃO CORPORAL (DXA)	33
2.4	DOENÇA PERIODONTAL	35
3	PROPOSIÇÃO	39
4	CASUÍSTICA E MÉTODOS	43
4.1	ASPECTOS ÉTICOS	43
4.2	CÁLCULO DA AMOSTRA	43
4.3	COMPOSIÇÃO DA AMOSTRA	43
4.3.1	Critérios de inclusão	44
4.3.2	Critérios de exclusão	44
4.4	DELINEAMENTO DO ESTUDO	45
4.5	PROTOCOLO E COLETA DE DADOS	45
4.5.1	Histórico médico	45
4.5.2	Avaliação antropométrica e índice de massa corporal (IMC)	45
4.5.3	Avaliação pelo DXA	46
4.5.4	Avaliação odontológica da condição periodontal	47
4.5.4.1	Profundidade de sondagem (PS)	48
4.5.4.2	Nível de inserção clínica (NIC) e recessão gengival	48
4.5.4.3	Número de dentes ausentes	48
4.5.4.4	Presença de cálculo	48
4.5.4.5	Índice de sangramento gengival (ISG)	48
4.5.5	Prevalência de doença periodontal	49
4.6	ANÁLISE ESTATÍSTICA	49
5	RESULTADOS	53
6	DISCUSSÃO	59
7	CONCLUSÕES	67
	REFERÊNCIAS	71
	ANEXOS	83

1 Introdução

1 INTRODUÇÃO

O aumento da longevidade da população tem acarretado uma significativa incidência de osteoporose e de doença periodontal. Por outro lado, a prevalência de obesidade no mundo tem atingido proporções de epidemia, a ponto de se tornar um alarmante problema de saúde pública. Em assim sendo, é importante ressaltar a relação entre tecido adiposo e massa óssea, uma vez que adipócitos e condrócitos têm origem nas mesmas células-tronco mesenquimais (TETI, 2011; TAMMA, 2012, SIMS, 2014). A osteoporose é definida por uma redução generalizada e progressiva da massa de tecido ósseo por unidade de volume, com deterioração da microarquitetura, levando a um maior risco de fratura. Há uma redução na espessura da cortical e no número e tamanho das trabéculas ósseas (Consensus development conference: diagnosis, prophylaxis, and treatment of osteoporosis, 1993). A osteoporose é uma doença silenciosa, até a ocorrência de uma fratura (COSMAN, 2015). É incapacitante e com altas taxas de morbidade e mortalidade. Apesar de atingir mais as mulheres, os estudos americanos mostram que 20% dos 44 milhões de americanos com osteoporose ou com baixa DMO são de homens (WHO, 2003; WILSON, 2015) e o risco de fraturas, após a meia idade, ocorre uma década mais tardiamente que nas mulheres. Essa diferença pode ser atribuída ao maior tamanho dos ossos dos homens, puberdade mais tardia, à menopausa, considerando que a ocorrência de redução da produção de andrógenos em homens raramente ocorre e, quando ocorre, se dá mais tardiamente (COSMAN, 2014). Os homens também apresentam menos quedas que as mulheres (PERRACINI, 2005). De acordo com o estudo BRAZOS (The Brazilian Osteoporosis Study), primeiro estudo epidemiológico realizado com uma amostra populacional representativa de homens e mulheres, com mais de 40 anos, em todas as regiões do país, baseado no risco clínico de fratura e fraturas de baixo impacto, 6% da população tem osteoporose. Nesse trabalho, não foi realizada densitometria óssea e, portanto, a prevalência de osteoporose deve ser de pelo menos 12,8% em homens e 15,1% nas mulheres (PINHEIRO, 2009). A doença periodontal é uma doença causada pelas bactérias Gram negativas, anaeróbicas, que leva à reabsorção óssea, como na osteoporose, e perda de estruturas periodontais, causando a perda dos ligamentos e formação de bolsas periodontais. As causas mais frequentemente associadas são diabetes e tabagismo. Obesidade, osteoporose e estresse podem também levar à progressão da periodontite (COCHRAN, 2008). A

associação entre periodontite e obesidade pode ter uma implicação relevante na saúde pública, uma vez que ambas são doenças consideradas importantes, como fatores de risco para doenças cardiovasculares (BUCHWALD, 2004; TREVISAN, 2010; RUBINO, 2010; SAINI, 2010; EL-SHINNAWI, 2013; MOURA-GREC, 2014). A doença periodontal, patologia inflamatória crônica que acomete uma parcela significativa da população, leva a uma piora significativa na qualidade de vida dos indivíduos e causa um grande impacto nos custos do sistema de saúde. Se deixada sem tratamento, a doença periodontal provoca a perda progressiva do tecido gengival, do ligamento periodontal e do osso alveolar, problemas funcional e estético que podem culminar com a perda prematura do dente (PIHLSTROM, 2005). Por exemplo, estudos em ratos tem demonstrado uma recuperação das estruturas periodontais e do osso alveolar, após implante de células mesenquimais de origem no tecido adiposo, enriquecidos com plasma rico em plaquetas (TOBITA, 2007). O tecido adiposo não apenas estoca triglicérides, mas também assume papel importante nos processos inflamatórios, inclusive na patogênese da periodontite (PIROM, 2005).

A prevalência da obesidade no mundo tem atingido proporções de epidemia e está se tornando um sério problema de saúde pública. No Brasil, segundo dados da pesquisa da VIGITEL (Vigilância de Fatores de Risco, Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico) do Ministério da Saúde, realizada em 26 capitais e Distrito Federal, com 41mil pessoas, divulgados em 15 de abril de 2015, 50,8% da população está acima do peso, 17,9% estão obesos, sendo que o excesso de peso é maior entre os homens: 56,5% contra 49,1% nas mulheres. De acordo com Must et al (1999), cerca de 80% dos adultos obesos têm pelo menos uma ou mais comorbidades, incluindo diabetes mellitus, dislipidemia, hipertensão arterial, doença cardiovascular, problemas respiratórios e um aumento significativo de incidência de muitos tipos de câncer. A distribuição da gordura nos diferentes segmentos corporais pode influenciar na redução ou aumento das doenças cardiovasculares e diabetes. Além de favorecer o aparecimento das doenças sistêmicas (SAINI, 2010), a obesidade pode influenciar na condição periodontal (SAITO, 1998). A progressão da doença periodontal pode levar à perda do elemento dentário, afetando diretamente a função mastigatória e o estado nutricional do paciente.

O tratamento conservador da obesidade, por meio de dieta, exercícios, mudança de estilo de vida e uso de medicamentos apresenta resultados insatisfatórios: apenas 5% dos pacientes obtêm êxito e conseguem manter uma perda

significativa de peso. A cirurgia bariátrica tem apresentado os melhores resultados na perda e na manutenção da perda de peso em longo prazo (BALSIGER, 2000). Cerca de 60% dos pacientes que reduzem o peso de modo significativo, apresentam melhora das comorbidades em 74%, embora apresentem alguns riscos de complicações e morte em 0,6% (BUCHWALD, 2004). Rubino et al. (2010) sugerem que a cirurgia bariátrica apresenta benefícios metabólicos imediatos, independentes da perda de peso, associados aos efeitos das incretinas e possivelmente a outras alterações hormonais e neurais.

Ademais, o objetivo da perda de peso em obesos seria a perda de massa gorda (MG). Entretanto, quando a perda de peso ocorre, há também perda de tecido não gorduroso, do tecido músculo-esquelético. O volume de perda de massa livre de gordura (MLG) que ocorre após a cirurgia bariátrica não está bem estabelecido na literatura (CHASTON, 2007).

A cirurgia do bypass gástrico em Y de Roux (CBGYR) é a técnica cirúrgica mais utilizada para perda de peso nos pacientes portadores de obesidade por apresentar resultados mais satisfatórios (BUCHWALD, 2004). Apesar dos efeitos benéficos da CBGYR, complicações precoces e tardias, tais como deficiências nutricionais, doença metabólica óssea (osteomalacia - osteoporose) têm sido identificadas. Estudos longitudinais prospectivos em indivíduos submetidos à CBGYR evidenciaram redução na densidade mineral óssea (DMO) ou conteúdo mineral ósseo, entre 1 e 4 anos após cirurgia (JOHNSON, 2005; FLEISCHER, 2008; CARRASCO, 2009; VILARRASA, 2009 e LIU, 2016).

Os métodos de análise da composição corporal em adultos obesos têm sido amplamente discutidos, uma vez que são a base para pesquisa. O Homem-referência foi definido a partir de estudos de dissecação como “um indivíduo de cerca de 20 a 30 anos de idade, pesando 70kg, com 170cm de altura, vivendo em clima com temperatura média de 10 a 20°C, caucasiano, apresenta 26% de água extracelular, 34% de água intracelular, 15% de proteínas, 5,3% de minerais, 2,1% de fosfolipídeos, 17% triglicerídeos e 0,6% de glicogênio (HEYMSFIELD, 1997). Vários outros modelos têm sido propostos. Baseiam-se nos níveis de composição atômicos, moleculares, celulares e tissulares. Diferentes tecnologias baseadas nesses níveis de composição têm sido propostas para medir a composição corporal (MLG, MG e massa óssea) como a absorciometria de RX de dupla energia (DXA), tomografia computadorizada

(TC), a ressonância nuclear magnética (RNM), análise de impedância bioelétrica (AIB), deslocamento de água e ar, e medidas antropométricas.

DXA é um procedimento de imagem de alta tecnologia que permite a quantificação da massa gorda (MG) e da massa livre de gordura (MLG) que compreende o conteúdo mineral ósseo (CMO) e massa muscular (MMu). Baseia-se no princípio da dupla emissão de raios X, a partir de uma fonte que fica embaixo da mesa, onde o paciente permanece em decúbito dorsal durante o exame. A diferença de atenuação entre a fonte de baixa e alta energia ionizante entre o tecido ósseo e partes moles é o valor da razão (*ratio value*) que é específico para cada componente tissular. Essa emissão é captada por um detector de cintilação. A técnica da medida de composição corporal pelo DXA tem sido utilizada há anos. Sua capacidade para medir com acurácia e precisão a densidade mineral óssea (DMO), a MLG, a MG e a composição corporal, nos vários compartimentos corporais, está bem estabelecida e é considerada o padrão de referência em pesquisas e na prática clínica (BALSIGER, 2000). O paciente é exposto a uma dosagem de radiação de aproximadamente 5 a 30 microsieverts de radiação efetiva, para se escanear o corpo todo (WOODROW, 2009), dose de radiação considerada desprezível na realização de um exame. Ainda mais, a técnica está amplamente disponível para uso em pacientes, por meio do uso de softwares específicos (SCHOUSBOE, 2013).

As medidas seriadas da composição corporal pela DXA poderiam ser úteis para identificar quanto de MLG e MG os pacientes perdem proporcionalmente, durante o processo de emagrecimento (KENDLER, 2013).

DXA é bem relacionada com TC, RNM e AIB (SCHERZER, 2008; FAKHRAWI, 2009; BREDELLA, 2009; BREDELLA, 2010; BRIDGE, 2011; XU, 2011), sendo que TC e RNM oferecem medidas mais detalhadas de regiões específicas ou tecidos, como gordura visceral ou infiltração gordurosa dos tecidos (OLBERS, 2006; WOODROW, 2009). Entretanto, DXA pode ser vantajosa, uma vez que o corpo todo pode ser quantificado e a exposição à radiação é irrisória, mais acessível e mais econômica que a TC ou RNM (LUSTGARTEN, 2011), que analisa apenas algumas fatias da região a ser estudada e depois tem a imagem reconstruída. No caso da TC, os indivíduos são expostos às altas taxas de radiação.

AIB também é acessível e sua vantagem sobre a DXA é a portabilidade, o custo e a facilidade de realização (MATTSSON, 2006) mas, a escolha de equações e o peso dos pacientes são fatores limitantes para o seu uso. O método de

deslocamento de água não é portátil e é difícil de ser realizado (SOUZA, 2014), o indivíduo tem que ser pesado imerso na água. É a medida de composição corporal mais difícil de ser realizada, especialmente em pacientes muito obesos. O método de deslocamento de ar apresenta, como fator limitante, o tamanho dos pacientes, sendo impossível realizar em obesos e não é capaz de diferenciar MG da MLG (YAMADA, 2010).

Os métodos antropométricos são úteis para estabelecer o risco cardiovascular e para o surgimento de diabetes, tais como IMC, medida da circunferência da cintura, percentagem de gordura corporal e relação cintura quadril (PREEDY, 2012). Deve-se considerar que não diferenciam o que é MG ou MLG, principalmente em indivíduos obesos.

A preocupação com a doença periodontal deve-se ao fato de o paciente submetido à cirurgia bariátrica necessitar de uma boa mastigação, uma vez que terá sua capacidade gástrica reduzida a cerca de 30mL. Não se sabe ao certo o quanto que a osteoporose e a doença periodontal interagem, principalmente no gênero masculino. A osteoporose é menos prevalente no gênero masculino e há poucos estudos sobre o risco de fraturas em homens que foram submetidos à cirurgia bariátrica. A participação do odontólogo na equipe multiprofissional de atendimento a estes pacientes é relevante e deve ser considerada.

2 Revisão de Literatura

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 OBESIDADE

Obesidade é o excesso de gordura corporal em relação à massa livre de gordura. É uma doença, na qual o excesso de gordura causa danos à saúde e, inclusive, já classificada no código internacional de doenças (CID) como E66.0, E66.1, E66.2, E66.8 e E66.9. Utilizando-se de dados antropométricos, em 1835, Quetelej estabeleceu o IMC, que é o peso em quilogramas dividido pelo quadrado da altura em metros. O uso desse índice como referência de medida para classificação da obesidade passou a ser aceito universalmente na convenção de Genebra em 1997, pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 1998). Tem como inconveniente não ser capaz de diferenciar a MLG da MG. Para adultos, o IMC de 25 a 29,9 kg/m² é considerado como sobrepeso e, quando maior ou igual a 30, o indivíduo é considerado portador de obesidade. O IMC também é usado como uma forma de quantificar o estado nutricional de um indivíduo. Assim, indivíduos com o índice <18,4kg/m² são considerados desnutridos. De 18,5 a 24,9 kg/m², normais. Os indivíduos com índice entre 25 e 29,9 kg/m² estão no sobrepeso. Acima ou igual a 30 até 34,9 kg/m², estão os indivíduos portadores de obesidade grau I, de 35 a 39,9 kg/m², os indivíduos portadores de obesidade grau II. De 40 até 49,9 kg/m² são portadores de obesidade grau III (WHO 1998, WHO 2000) e, acima ou igual a 50 kg/m², os indivíduos portadores da superobesidade (vide Tabela 1). Há uma correlação linear entre aumento de IMC e aumento da mortalidade (MANSON,1995; CALLE,1999; BRAY,2003). O IMC não avalia a distribuição do tecido gorduroso, uma vez que não difere a obesidade androide (maçã) da ginoide (pera) e, nem o fenômeno do *creeping* que é a troca de MLG por MG que ocorre com o envelhecimento. Uma maneira prática e eficaz é a utilização da medida da cintura abdominal em centímetros. Ela indica, a grosso modo, o grau de gordura abdominal e, portanto, a presença ou não de risco para doenças cardiovasculares. Em mulheres, maior risco para cintura acima de 88cm e para homens, se acima de 102cm (LARSSON, 1984; ZHANG, 2008). Entretanto, há diferenças étnicas que dificultam o estabelecimento do nível de risco generalizado. Pode-se também utilizar >0,85 para mulheres (WHO, 2000). Outros métodos para caracterização da obesidade são a medida de dobras cutâneas, pesagem hidrostática,

diluição isotópica, pletismografia, análise de impedância bioelétrica, tomografia computadorizada, ressonância nuclear magnética e DXA.

Cerca de 80% dos adultos obesos têm, pelo menos, uma ou mais comorbidades. A obesidade pode causar ou piorar doenças cardiovasculares como hipertensão arterial, acidente vascular cerebral (AVC), insuficiência coronariana (ICo) e insuficiência cardíaca congestiva (ICC), insuficiência venosa e úlceras, doenças pulmonares e apneia do sono, litíase biliar, esteatose hepática, disfunções hormonais e metabólicas, tais como diabetes mellitus, gota, dislipidemias (hipertirigliceridemia e ou hipercolesterolemia), incontinência urinária. Na pele podem surgir estrias, acantose *nigricans*, hirsutismo e calosidades. Osteoartrites e artroses, disfunções sexuais e reprodutivas, problemas psicossociais com alteração da imagem corporal, sentimentos de inferioridade, isolamento social, econômico e outros tipos de discriminação, bem como quadros psiquiátricos. Piora da mobilidade, aumento no absenteísmo na escola e trabalho. Maior risco de neoplasias malignas (cólon, reto e próstata em homens e útero, mama e vesícula nas mulheres) (MANSON,1995; CALLE, 1999). Apresentam um maior risco de complicações anestésicas e cirúrgicas, e pela diminuição da agilidade física, maior propensão a acidentes (VAN ITALLIE,1979; MUST, 1999; BUCHWALD, 2011).

A obesidade se tornou um grande problema de saúde pública. No mundo, de 1980 a 2013, a prevalência de pessoas com o Índice de Massa Corpórea (IMC) igual ou maior que 25kg/m² aumentou de 28,8% para 36,9% nos homens e de 29,8% a 38% nas mulheres. Nos países desenvolvidos, a obesidade em crianças e adolescentes vem aumentando e chegou a 23,8% nos meninos e a 22,6% nas meninas. Nos países em desenvolvimento, nesse período, a prevalência de obesidade passou de 8,1% a 12,7% nos meninos e de 8,4% a 13,4% nas meninas. Em alguns países, esses índices excederam os 50% nos adultos de ambos os sexos. No Brasil, pesquisa divulgada pelo Ministério da Saúde alerta que 52,5% dos brasileiros estão acima do peso, entretanto, não houve aumento dos casos de obesidade (VIGITEL,2014). Desde 2006, o número de adultos obesos tem se estabilizado nos países desenvolvidos (NG M, 2014). A revolução tecnológica, a engenharia alimentar, a melhora nas condições sociais, o estilo de vida moderno com uso dos controles remotos, automóveis, a ascensão social e aumento na utilização dos alimentos processados podem estar colaborando com esse processo (MCPHERSON, 2014).

Até a década de 70 não se pensava em uma epidemia de obesidade. Mas com o início da utilização dos alimentos processados, redução da alimentação caseira, uso das bebidas adoçadas e o uso de óleos vegetais, associados ao avanço na industrialização e aumento do sedentarismo, rapidamente provocaram o aumento dos casos de diabetes, hipertensão e obesidade, mesmo em países subdesenvolvidos como na Ásia e África (POPKIN, 2011; POPKIN, 2012; MCPHERSON, 2014). Suscitou-se uma preocupação mundial e, em 2013, na reunião da Assembléia Geral para a Prevenção e controle das doenças não comunicáveis, em Geneva, Suíça, a Organização Mundial de Saúde estabeleceu políticas no sentido de reduzir essa pandemia até 2025.

No mundo, em 2010, estima-se que, sobrepeso e obesidade causaram 3,4 milhões de mortes, reduziram 3,9% na expectativa de vida, em anos, e causou incapacidade em 3,8% dessa população (LIM, 2012; STEVENS, 2012; NG M, 2014).

O tratamento conservador da obesidade, por meio de dieta, exercícios, mudança de estilo de vida e uso de medicamentos apresenta resultados insatisfatórios: apenas 5% a 10% dos pacientes conseguem perder e manter a perda significativa de peso. Somente a cirurgia bariátrica tem apresentado melhores resultados, tanto na perda como na manutenção da perda de peso em longo prazo (BALSIGER, 2000). Os resultados mostraram que 61% dos pacientes apresentam uma perda significativa de peso com melhora das comorbidades em 74% dos casos, embora apresentem alguns riscos de complicações, e morte em 0,6% (BUCHWALD, 2004). Os critérios necessários para indicação de cirurgia bariátrica pelo National Institute of Health (NIH) são $IMC \geq 40 \text{ kg/m}^2$ ou $IMC \geq 35 \text{ kg/m}^2$ associados, pelo menos, a uma comorbidade relacionada ao peso. A Federação Internacional para Cirurgia da Obesidade e Doenças Metabólicas (IFSO) publicou um novo consenso com os novos parâmetros para indicação de Cirurgia Bariátrica, considerando uma revisão cuidadosa dos dados de eficácia e segurança disponíveis (DE LUCA et al, 2016).

As complicações cirúrgicas mais frequentes são hemorragias, estenoses dos estomas, fístulas, vômitos, refluxos, sintomas gastrointestinais, desnutrição, deficiência de eletrólitos e até necessidade de reoperações (CHANG, 2014). Considera-se mortalidade pela cirurgia casos em que o óbito ocorre até 30 dias após o procedimento.

Apesar dos resultados benéficos, alguns estudos longitudinais documentaram que a cirurgia bariátrica levaria à diminuição de 30 a 50% da MG, 10

a 15% de perda da MLG no primeiro ano (KENDLER, 2013) e também a perda de massa óssea (JOHNSON, 2005; FLEISCHER, 2008). Nakamura et al. chamaram a atenção para o aumento do risco de fratura em mulheres que haviam sido submetidos à cirurgia bariátrica.(NAKAMURA, 2014). A maioria dos métodos para perda de peso leva à redução inesperada de MLG (músculo e tecido esquelético) sendo que o esperado seria a perda de MG. Parece que os homens são mais susceptíveis à perda de MLG (CHASTON, 2007). A massa muscular é a maior responsável pelo gasto calórico, tanto em repouso como durante o exercício, bem como pela manutenção da temperatura corpórea, sendo a musculatura também a responsável pela integridade do sistema esquelético (CHASTON, 2007). Há grande preocupação com a proporção de MLG que se perde após a cirurgia bariátrica, que parece ser maior que nos tratamentos mais convencionais(CHASTON, 2007; MECHANICK, 2013).

2.2 METABOLISMO ÓSSEO

O esqueleto é responsável pela sustentação do corpo, locomoção, proteção dos órgãos intracavitários, aloja o sistema hematopoiético, participa do controle do equilíbrio mineral do cálcio, fósforo e magnésio e daquele relativo ao equilíbrio ácido-básico. É formado por 213 ossos e os sesamóides. Há quatro tipos de ossos: longos, curtos, planos e irregulares. Todos os ossos estão constantemente se remodelando, para se adaptar e corrigir eventuais danos. O osso é composto por 50-70% de minerais, 20 a 40% matriz orgânica, 5 a 10% de água e menos de 3% de lípides. A hidroxiapatita $[Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2]$ é o mineral predominante e em menores quantidades, carbonato, magnésio e ácido fosfórico não hidroxilado. Das proteínas ósseas, 85 a 90% são proteínas colágenas. A matriz óssea é composta principalmente de colágeno tipo I (39), com vestígios de colágenos tipo III e V, e FACIT (Fibril-Associated Collagens with Interrupted Triple Helices). As proteínas não colágenas compõem de 10 a 15% da proteína óssea total. Aproximadamente 25% da proteína não colágena inclui a albumina sérica e glicoproteína α_2 -HS, que se ligam à hidroxiapatita devido às suas propriedades ácidas. As proteínas não colágenas do soro podem ajudar a regular a mineralização da matriz, e a α_2 -HS-glicoproteína, que é o análogo humano da fetuína, pode regular a proliferação das células ósseas. As proteínas não colágenas restantes são compostas por fatores de crescimento e uma

grande variedade de outras moléculas em quantidades vestigiais que podem afetar a atividade das células ósseas.

A maturação de matrizes está associada à expressão de fosfatase alcalina e várias proteínas não colágenas, incluindo osteocalcina, osteopontina e sialoproteína óssea. Talvez estas proteínas que se ligam ao cálcio e fosfato ajudem a regular a deposição ordenada de minerais, regulando a quantidade e o tamanho dos cristais de hidroxiapatita formados.

A vitamina D desempenha um papel indireto na estimulação da mineralização da matriz óssea não mineralizada. Após absorção ou produção de vitamina D pela pele, o fígado sintetiza a 25-hidroxivitamina D e os rins subsequentemente produzem 1,25-dihidroxivitamina D [$1,25(\text{OH})_2\text{D}$] biologicamente ativa. A $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ sérica é responsável pela manutenção de cálcio e fósforo séricos em concentrações adequadas para permitir a mineralização passiva de matriz óssea não mineralizada. Ela faz isto principalmente estimulando a absorção intestinal de cálcio e fósforo e, também, promovendo a diferenciação dos osteoblastos e estimulando a expressão dos osteoblastos de fosfatase alcalina específica de osso, osteocalcina, osteonectina, OPG e uma variedade de outras citocinas. A $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ sérica também influencia a proliferação e apoptose de outras células esqueléticas, incluindo condrócitos hipertróficos.

Os osteócitos regulam a função renal através do fator de crescimento de fibroblastos FGF 23 (fator de crescimento do fibroblasto 23) e do seu complexo receptor / co-receptor, FGFR1 / Klotho. Os sinais intracelulares induzidos por este complexo inibem a síntese de $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ e reduzem a expressão do transportador de fosfato dependente de sódio NaP2a, inibindo assim a reabsorção de fosfato pelas células tubulares dos rins. O FGF 23 também age nas paratireoides inibindo a síntese e secreção do paratormônio (PTH). Os receptores de insulina são expressos por osteoblastos, que, em resposta à insulina, se diferenciam e aumentam a expressão e a secreção de osteocalcina carboxilada (Glu-OCN) na matriz óssea. Ao mesmo tempo, os receptores de insulina ativados reduzem a expressão da osteoprotegerina (OPG), citocina anti-osteoclastogênica, aumentando a reabsorção óssea. Na ausência da reabsorção acídica, os osteoclastos descarboxilam Glu-OCN, liberando a proteína não carboxilada (OCN) que atua como hormônio que aumenta a secreção de insulina pelas células β pancreáticas e também aumenta a sensibilidade à insulina nos tecidos periféricos, incluindo gordura. A OCN do osteoblasto também é conhecido

por regular a fertilidade masculina, estimulando a síntese de testosterona pelas células de Leydig do testículo. A OCN activa o receptor GPRC6a com a proteína G órfã que induz a expressão de enzimas envolvidas na síntese de testosterona através do factor de transcrição de ligação de elemento de ligação a adenosina monofosfato cíclico. A testosterona permite a espermatogênese pelas células germinativas, promovendo sua sobrevivência (TETI, 2011). O FGF23 confere ao osso a função endócrina .

2.2.1. AS CÉLULAS ÓSSEAS

Existe uma ação harmoniosa entre os 3 tipos de células que compõem o tecido ósseo: osteoblastos, osteoclastos e osteócitos. Elas se comunicam por meio de estímulos bioquímicos, hormonais e mecânicos, através de citocinas, hormônios com atividade parácrina, fatores de crescimento, contato célula-célula e interação célula-matriz orgânica.

Osteoblastos: são as células responsáveis pela formação do osso. Constituem de 4 a 6% da massa celular. Diferenciam-se a partir das células tronco mesenquimais, que também dão origem aos condrócitos e adipócitos, entre outros tipos celulares. Eles sintetizam e depositam a matriz orgânica e, cerca de 2 semanas depois, se inicia o processo de mineralização. É um processo simultâneo entre as células de linhagem osteoblástica que vão se diferenciando desde o estágio de pré-osteoblastos até osteócitos. Após o término da fase de deposição da matriz, alguns osteoblastos sofrem apoptose, outros ficam imersos na matriz originando osteócitos e outros se tornam células de revestimento ósseo (DALLAS, 2013).

Osteoclastos: São as células que promovem a reabsorção óssea e representam 1 a 2% das células do tecido ósseo. Derivam das células tronco hematopoieticas, as quais também originam as células do sistema macrófago-monocitário. Quando maduros são multinucleadas e se formam a partir da fusão dos pré-osteoclastos (precursores mononucleados). Ao aderir à matriz óssea mineralizada, por meio da proteína integrina $\alpha\beta3$, o citoesqueleto do osteoclasto se reorganiza e sua membrana basal forma uma borda em escova, por meio da qual prótons H^+ e enzimas proteolíticas ácidas (metaloproteínases e catepsina-K) são secretados sobre a matriz óssea, favorecendo e promovendo a reabsorção do tecido (BONEWALD, 2008).

Osteócitos: São as células mais abundantes no tecido ósseo, de 90 a 95% do total das células. Têm origem nos osteoblastos que ficaram aprisionados na matriz óssea durante a sua formação e mineralização. Eles reduzem de tamanho e emitem ramificações dendríticas as quais permitem que se comuniquem entre si, com a superfície óssea, com os vasos sanguíneos e com a medula óssea. Formam uma rede mecanossensora extensa que transforma a tensão mecânica que incide sobre os ossos em sinais bioquímicos, modulando os processos de formação e reabsorção óssea, mediante a síntese de proteínas, enzimas e fatores de transcrição, regulando, assim, o equilíbrio dinâmico e temporal entre as atividades osteoblásticas e osteoclástica (MATSUO,2008; DALLAS,2013).

Os conteúdos celulares e proteicos conferem ao osso a plasticidade, ao passo que o cálcio e o fósforo, a dureza. A estrutura óssea é consequência de fatores genéticos, endócrinos, mecânicos e fatores nutricionais com relação importante entre estes fatores (NEW, 2000). A doença surge quando ocorre um desequilíbrio entre a formação e reabsorção óssea. Fisiologicamente, esse desequilíbrio começa mais cedo nas mulheres, após a menopausa, e, em ambos os sexos, com o envelhecimento (COSMAN, 2014;BACCARO, 2015).

A Osteoporose é a mais frequente doença osteometabólica e é caracterizada pela diminuição da massa óssea e deterioração da microarquitetura do tecido ósseo com consequente aumento da fragilidade e da susceptibilidade à fratura. É uma doença silenciosa até a ocorrência de uma fratura (COSMAN, 2014). A fratura é a complicação mais frequente e, muitas vezes, o próprio diagnóstico da osteoporose. As fraturas mais frequentes são as vertebrais, do colo do fêmur e punho. Outras complicações incluem a dor crônica, depressão, deformidade, perda da independência e aumento da mortalidade. Estima-se que cerca de 50% das mulheres e 20% dos homens com idade igual ou superior a 50 anos sofrerão uma fratura osteoporótica ao longo da vida. Aproximadamente 5% dos indivíduos que apresentam fratura de quadril morrem durante a internação hospitalar, 12% morrem nos 3 meses subsequentes e 20% morrem no ano seguinte ao da fratura, conforme dados norte-americanos (COSMAN, 2014). É incapacitante e com altas taxas de morbidade e mortalidade.

O primeiro estudo epidemiológico sobre osteoporose no Brasil foi o BRAZOS, realizado em uma amostra significativa de mulheres e homens, com 40

anos ou mais, em 150 cidades das 5 principais regiões do país (PINHEIRO, 2009). A fratura por fragilidade foi prevalente em 15,1% das mulheres e 12,8% dos homens.

Apesar de atingir mais as mulheres, os estudos americanos mostraram que 20% dos 44 milhões de americanos com osteoporose ou baixa DMO são de homens (WHO, 2004) e o risco de fraturas após a meia idade ocorre uma década mais tardiamente que nas mulheres. Essa diferença pode ser atribuída ao maior tamanho dos ossos dos homens, puberdade mais tardia e também pela menopausa que acomete as mulheres, sendo que a ocorrência de redução da produção de andrógenos em homens raramente ocorre e, quando ocorre, se dá mais tardiamente (COSMAN, 2014). Os homens também apresentaram menos quedas que as mulheres (PERRACINI, 2000). Em 2011, com os resultados do *Global Study of Osteoporosis in Women* (GLOW) observou-se que 25% das fraturas em mulheres, ocorria naquelas portadoras de obesidade, inclusive por apresentarem maior risco de queda e redução da mobilidade física (COMPSTON, 2011, MPALARIS, 2015). Até então a obesidade era considerada um fator protetor para osteoporose nas mulheres portadoras de obesidade, uma vez que apresentavam valores mais elevados de DMO, que nas com valores mais baixos de IMC. O aumento de DMO nas portadoras de obesidade poderia representar um ajuste fisiológico ao aumento do peso corporal, mas, não necessariamente levaria a uma melhora da resistência óssea (HENRY, 2006). Entretanto, a relação obesidade e DMO parece mais complexa. Algumas teorias para explicar essa relação consideram: os níveis aumentados de insulina nos indivíduos portadores de obesidade com resistência a esse hormônio, o aumento da aromatização dos estrógenos no tecido adiposo, a redução dos níveis circulantes das proteínas transportadoras dos hormônios sexuais (SHBG), e até a origem comum dos osteoblastos e adipócitos (REID, 2008).

O diagnóstico de osteoporose é feito através dos critérios da WHO (1994) por meio da realização da DMO de coluna lombar e colo de fêmur ou na presença de fratura de coluna ou fêmur na ausência de um trauma significativo. Em algumas circunstâncias, utiliza-se a DXA do 33% do rádio (também chamado 1/3 do rádio), como nos pacientes que não podem ter análise da coluna e do quadril realizadas, quer por fraturas ou cirurgias ortopédicas, em pacientes com hiperparatireoidismo e nos portadores de acentuada obesidade, que não podem ser colocados nas mesas dos aparelhos, mesmo os mais modernos que suportam de até 205Kg. A referência internacional padronizada pela OMS para diagnóstico de osteoporose em mulheres

brancas com mais de 50 anos é o T-score de $\leq -2,5$ no colo do fêmur, bem como em homens com mais de 50 anos com T-score de $\leq -2,5$ no fêmur ou em coluna lombar, conforme NHANES III. Para DMO em mulheres na menacme e homens com menos de 50 anos, utiliza-se o Z-score (número de desvios padrão da média de uma população do mesmo sexo e raça do indivíduo). Um Z-score igual ou inferior a -2.0 desvios-padrão é definido como abaixo da faixa esperada para idade e, acima disso, considera-se dentro dos limites da normalidade na faixa etária. Nessa situação, utiliza-se o termo “baixa massa óssea para idade”, pois nem sempre, no jovem, esses valores representam um maior risco de fratura. A osteoporose não pode ser diagnosticada com base apenas na DMO nos jovens, com exceção dos que apresentem patologias que possam causá-la secundariamente.

As indicações formais para realização da DMO pela ISCD são: mulheres com 65 anos ou mais, mulheres com menos de 65 anos que apresentam fatores de risco para fratura como: baixo peso, fratura anterior, uso de medicações que causam osteoporose ou portadoras de doença associadas a esta; homens com 70 ou mais anos, ou indivíduos com menos de 70 anos que apresentam fatores de risco para fratura, como: baixo peso, fratura anterior, uso de medicações que causam osteoporose, ou portadores de doença associada a esta; qualquer pessoa com fratura por fragilidade ou em uso crônico de fármacos, bem como portadores de patologias que impliquem na perda de massa óssea ou osteoporose, pessoas em tratamento para osteoporose para monitoramento (SCHOUSBOE, 2013).

2.3 COMPOSIÇÃO CORPORAL (DXA)

A Densitometria por emissão de raios X de dupla energia (DXA) (Figura 1) é considerada o método padrão para avaliar a composição corporal. Este exame fornece a massa óssea, a massa livre de gordura e a massa de gordura, tanto de segmentos: braços, pernas, abdome, como do corpo inteiro. É um exame rápido, indolor, que não requer nenhum preparo especial e a exposição à radiação é mínima, semelhante à radiação ambiental recebida durante algumas horas de exposição solar (SCHOUSBOE, 2013). Há alguns anos, DXA vem sendo usada em pacientes portadores do vírus HIV em uso de antirretrovirais que levam à lipodistrofia (stavudine e zivudine); em atletas, para acompanhar o ganho de massa muscular e redução da massa gorda; em pacientes portadores de obesidade que serão submetidos à cirurgia

bariátrica (ou tratamento médico, dietas que levem a grande perda de peso) para avaliar as alterações nas MLG e MG, quando a perda de peso é superior a 10%. Em pacientes com fraqueza muscular ou más condições físicas para avaliar a MLG.

Foram estabelecidos valores de referências de DXA de corpo inteiro (Hologic), para população americana (NHANES), de acordo gênero, etnias e a idade, para parâmetros de % de gordura, IMG, IMLG, MLG apendicular / altura², % gordura do tronco, CMO e DMO para indivíduos de 8 a 85 anos de idade. Esses valores podem ser úteis na avaliação de adultos e crianças, envolvendo gordura, músculos e ossos, para se estabelecer critérios de ensaios clínicos, pesquisas médicas e epidemiológicas (KELLY, 2009).

Gravidez é uma contraindicação para realização da composição corporal pela DXA ou DMO.

O peso dos pacientes limita a realização do exame, as máquinas mais modernas suportam até 205kg.

O uso recente de contraste e/ou qualquer artefato e radio-fármacos podem interferir na acurácia dos resultados.

Os exames seriados devem ser realizados em aparelhos que foram calibrados e que usem o mesmo software e a mesma tecnologia. De preferência o mesmo para posterior comparação dos dados.

Existem inúmeras aplicações clínicas da análise de composição corporal, particularmente, na Medicina Esportiva, em programas de condicionamento físico, no tratamento da obesidade e da anorexia nervosa, reabilitação motora de doenças neuromusculares e em avaliações nutricionais.

Em um estudo transversal, com 47 mulheres em pós menopausa, divididas em três grupos: sem osteoporose, com osteopenia e com osteoporose, foram avaliadas para presença de doença periodontal, mas não encontraram qualquer relação (LÓPEZ, 2005; LOPES, 2008). Esfahanian et al. (2012) fizeram uma revisão considerando DMO e periodontite. Apenas 17 trabalhos restaram após critérios de inclusão e exclusão. Os resultados sugerem uma maior propensão para perda alveolar, em indivíduos com osteoporose e baixa massa óssea, especialmente naqueles com periodontite (MARJANOVIC, 2013). Entretanto, num estudo transversal de Marjanovic et al. (2013) não conseguiram estabelecer relação entre a DMO e doença periodontal, em 93 mulheres portadoras de osteoporose.

Na literatura, não há ainda estudos apresentados que analisem pacientes do gênero masculino, abordando as condições periodontais, obesidade e DMO.

2.4 DOENÇA PERIODONTAL

A doença periodontal é infecciosa, crônica, que ocorre devido à alteração patológica, causada pelo acúmulo de placa bacteriana, afetando os tecidos gengivais, ocasionando a gengivite e essa, por sua vez, podendo ou não progredir para uma periodontite, que é a destruição dos tecidos de suporte dentário. Pode ser considerada a principal causa de perda dentária em adultos (RIEP, 2009). Alguns estudos têm mostrado que a doença periodontal não ocorre nos indivíduos da mesma maneira, isso pode ser devido à resposta inflamatória do hospedeiro e ao metabolismo dos tecidos conjuntivos e ósseos serem modulados pelos fatores de risco, principalmente os fatores genéticos, ambientais e sistêmicos (PAGE, 1997; RIEP, 2009).

A periodontite é uma patologia agressiva, causada pelas bactérias Gram negativas, anaeróbicas que acometem as estruturas periodontais (gengiva, cemento, ligamentos periodontais, osso alveolar), provocando a perda dos ligamentos, reabsorção óssea e formação de bolsas periodontais. As causas mais frequentemente associadas à doença periodontal são diabetes e tabagismo. Obesidade, osteoporose e estresse são também frequentemente associadas à progressão da periodontite (COCHRAN, 2008).

Algumas doenças sistêmicas podem atingir o periodonto. Inclusive, alguns pacientes que receberam bisfosfonatos para tratamento da osteoporose evoluíram com necrose da mandíbula, evidenciando que periodonto e ossos do esqueleto compartilham de algumas vias metabólicas em comum (PALOMO, 2007). Alguns autores chegaram a sugerir que a osteoporose pode estar associada à perda dentária (WACTAWSKI, 2001) e outros que pode haver relação entre periodontite e osteoporose (YOSHIHARA, 2004; COMPSTON, 2011; COSMAN, 2014); entretanto, não há consenso nesta relação.

Saito e colaboradores foram os primeiros a relatar associação entre obesidade e doença periodontal em humanos, em um estudo epidemiológico desenvolvido no Japão. Os autores ressaltaram a ocorrência de dislipidemia e resistência à insulina, frequentes em pacientes portadores da síndrome metabólica (SAITO, 1998). Em um estudo longitudinal, no qual os pacientes foram avaliados antes

e 6 meses após a cirurgia bariátrica, Moura Grec e colaboradores observaram piora da doença periodontal, após a cirurgia bariátrica (MOURA-GREG, 2014).

A severidade e a prevalência da doença periodontal podem ser determinadas em relação à quantidade de dentes avaliados na cavidade bucal. A literatura sugere que a avaliação completa de todos os dentes presentes na boca reflete resultados mais fiéis do que os obtidos através da avaliação parcial da boca como os realizados em dentes índice (PAGE, 1997; LÓPES, 2005; EKE, 2012; MOURA-GREG, 2014).

Em levantamentos epidemiológicos, foram desenvolvidos critérios de padronização, visando definir periodontite. Essa classificação define periodontite severa e periodontite moderada, considerando a profundidade de sondagem (PS) e nível de inserção clínica (NIC). Estes critérios demonstram a importância dos limites destas duas condições e, ainda, o número de sítios afetados, necessários para determinar sua prevalência. Tal classificação inclui a definição para periodontite leve (dois ou mais sítios interproximais com NIC $\geq$ 3mm, ou dois ou mais pontos com PS $\geq$ 4mm, ou um sítio com PS $\geq$ 5mm, em dentes diferentes), além das referidas pela CDC-AAP para periodontite moderada (dois ou mais sítios interproximais com NIC $\geq$ 4mm, ou dois ou mais sítios com PS $\geq$ 5mm, em dentes diferentes) e periodontite severa (dois ou mais sítios interproximais com NIC $\geq$ 6mm e um ou mais sítios com PS $\geq$ 5mm, em dentes diferentes) (EKE, 2012).

3 Proposição

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo do presente estudo foi conhecer a DMO, composição corporal e as condições periodontais e relacioná-los entre si, em homens, portadores de obesidade, candidatos à cirurgia bariátrica no Hospital Amaral Carvalho, Jaú - SP.

4 Casuística e Métodos

4 CASUÍSTICA E MÉTODOS

4.1 ASPECTOS ÉTICOS

Após o protocolo do estudo e o termo de consentimento aprovados, pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Amaral Carvalho, sob parecer número 1.134.198, aprovado em 01/07/2015 (FIGURA E), foi realizada, aos pacientes do grupo de cirurgia bariátrica deste hospital, em preparo para cirurgia, a exposição sobre as intenções do estudo, com a necessidade de serem submetidos ao exame de DXA e avaliação odontológica (exame realizado de rotina em todos os pacientes em preparo pré-operatório neste serviço), relacionada a doença periodontal. Só participaram da pesquisa os pacientes que, após explicação minuciosa dos objetivos, da leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, aceitaram e assinaram o termo. Este termo incluiu a descrição de como o paciente seria examinado, garantindo o sigilo da informação e desautorizando qualquer forma de coação ou pressão pela sua participação (FIGURA A).

4.2 CÁLCULO DA AMOSTRA

O cálculo da amostra foi realizado a partir da análise retrospectiva dos pacientes do gênero masculino que estavam aguardando pela cirurgia bariátrica no período de junho de 2013 a abril de 2015, com idade entre 20 e 50 anos, com peso até 205Kg, sem diabetes, sem dependência química, sem psicopatias, sem dislipidemia e sem tireoidopatias (MIOT, 2015). Após a aplicação destes filtros, a amostra apresentou n=41 pacientes. Foi utilizada a fórmula para cálculos do tamanho de amostras para descrição de variáveis qualitativas em uma população finita (<10000), com nível de confiança de 95% e poder do teste de 80% o qual apresentou um resultado de 40 pacientes.

4.3 COMPOSIÇÃO DA AMOSTRA

Este estudo foi do tipo observacional transversal, realizado no serviço de cirurgia bariátrica do Hospital Amaral Carvalho, em Jaú, referenciado pelo SUS pela DRS VI que compreende 68 cidades do estado de São Paulo. Os pacientes que não

apresentavam comorbidades que pudessem acarretar osteoporose por si só ou pelo tratamento, foram selecionados. A amostra do estudo foi composta por 22 pacientes do gênero masculino, com média de 34 anos (22 a 48), com IMC médio de 48,8kg/m² (40,5 a 62,5) que aceitaram participar e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que também não apresentavam comorbidades que pudessem acarretar osteoporose, ou qualquer tratamento que pudesse levar à perda óssea por si só.

4.3.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Foram incluídos no presente estudo pacientes do gênero masculino, com idade entre 20 e 50 anos, não portadores de osteoporose secundária (doenças endócrinas: hipogonadismo, hiperparatireoidismo, hipertireoidismo, hipercortisolismo, hiperprolactinemia, doenças gastrointestinais, doenças inflamatórias intestinais, doença celíaca, cirrose biliar primária e gastrectomias portadores de obesidade candidatos à cirurgia bariátrica com IMC $\geq 40\text{kg/m}^2$, com até 205kg.

4.3.2 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Os pacientes foram excluídos caso apresentassem doenças crônicas como artrite reumatoide, espondilite anquilosante, lupus eritematoso sistêmico, doença pulmonar obstrutiva crônica, acidose tubular renal, hipercalcúria idiopática, mieloma múltiplo, doença metastática, mastocitose sistêmica, desordens hereditárias do tecido conjuntivo, osteogênese imperfeita e síndrome de imunodeficiência adquirida. Além de desordens nutricionais, deficiência ou insuficiência de vitamina D, deficiência de cálcio. Outras como transplante de órgãos ou que faziam uso crônico das seguintes medicações:

- com risco bem definido: glicocorticoides, anticonvulsivantes (fenobarbital, fenitoína e, em menor escala, carbamazepina e ácido valproico), agentes imunossupressores (ciclosporina, tacrolimo, micofenolato), anticoagulantes (heparina não fracionada e, em menor escala, heparina de baixo peso molecular, a longo prazo), dose supressiva de hormônio tireoidiano, pioglitazona e rosiglitazona;

- com risco possível: lítio, antipsicóticos, inibidores seletivos da recaptação de serotonina, topiramato.

Também foram excluídos pacientes com doenças mentais, cognitivas ou neurológicas, e aqueles com menos de dois dentes por sextante.

4.4 DELINEAMENTO DO ESTUDO

O estudo foi desenvolvido nas seguintes etapas:

- a) Escolha de examinadores treinados previamente para realização dos exames
- b) A história médica e exames clínicos
- c) A avaliação odontológica na clínica de pós-graduação da FOB-USP ou consultório odontológico do Hospital Amaral Carvalho pelos pós-graduandos ADG e CM.
- d) A realização de DMO do esqueleto total e composição corporal por DXA na Clínica Cristina Castro Diagnóstico por Imagem, situada à Rua Manoel Bento da Cruz, 7-50, Centro em Bauru-SP, no equipamento da marca Hologic, modelo Discovery Wi, com software 3.2. Todos os exames foram realizados pela mesma operadora. Não houve ônus para os pacientes.

4.5 PROTOCOLO E COLETA DE DADOS

4.5.1 HISTÓRICO MÉDICO

Anamnese, avaliação antropométrica e exame físico foram realizados em todos os participantes, durante as consultas de rotina conforme (FIGURA F).

4.5.2 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA E ÍNDICE DE MASSA CORPORAL (IMC)

A avaliação nutricional dos indivíduos foi realizada por meio da mensuração das medidas antropométricas de peso e altura, peso em quilograma (kg) e altura em metros (m). Os pacientes foram pesados em balança antropométrica, marca Welmy, n° de série 0294, modelo 104, ano de fabricação 2007, (máximo: 300kg, mínimo 2kg, escala decimal: 100g), verificação do INMETRO n° 2.738.101-8, e foram mensurados na mesma balança antropométrica que possui haste vertical de 2m, escala decimal

de 1cm de acordo com as técnicas preconizadas pela WHO (WHO, 2000), e, a partir desses valores, foi calculado o índice de massa corpórea (IMC) fórmula: $\text{Peso(kg)}/\text{altura}^2(\text{m})$. Para a classificação do estado nutricional, foram utilizados os pontos de corte definidos pela WHO (WHO, 2000), conforme descrito na tabela 1.

Tabela 1. Classificação do estado nutricional através do IMC (WHO, 2000)

IMC - kg/m^2	
Baixo peso	<18,5
Normal	18,5 a 24,9
Sobrepeso	25,0 a 29,9
Obesidade grau I	30,0 a 34,9
Obesidade grau II	35,0 a 39,9
Obesidade grau III	≥ 40

4.5.3 AVALIAÇÃO PELO DXA

Neste estudo, foi adotado, para avaliação da densidade mineral óssea de corpo total (DMO) e a composição corporal, a realização da absorciometria de RX de dupla energia (DXA), no aparelho da marca Hologic (modelo Discovery Wi (S/N 85453), com capacidade para pacientes de até 205kg (FIGURA B).

A calibração do aparelho foi realizada diariamente, antes do atendimento, seguindo as normas do próprio manual do equipamento.

Os pacientes foram posicionados em decúbito dorsal, alinhados com o eixo longo da mesa. O corpo todo estava dentro dos limites de varredura. Os braços posicionados ao lado do corpo, ligeiramente separados do tronco. A posição de mãos e pés foi seguida de acordo com a orientação do fabricante. Para indivíduos muito obesos que não cabiam dentro da janela de varredura, o lado parcialmente digitalizado, foi estimado a partir do lado totalmente digitalizado (*mirror image*). Não houve necessidade de se excluir a cabeça ou os pés nos pacientes do grupo pela altura excessiva (em indivíduos muito altos, considerando como objetivo principal de resultados da aquisição de corpo inteiro excluiriam se os pés e, para resultados apendiculares, a melhor opção seria a de excluir a cabeça) (HANGARTNER, 2013).

Uma vez posicionado o paciente, procedeu-se à realização do exame. A duração média foi de 6 a 10 minutos, tempo que levou o detector, na velocidade de 1cm/s, para percorrer todo o corpo.

Os pacientes receberam as seguintes recomendações prévias: realizar jejum de 2 horas, inclusive de água, esvaziar a bexiga antes do exame, não ter realizado exercícios físicos, para evitar desidratação e alteração nos resultados, estar com roupas leves, sem metais ou plásticos espessos (a clínica forneceu calça), e sem ter realizado exames de imagem com uso de bário ou iodo. Previamente foram avisados de que deveriam permanecer em decúbito dorsal, por, no máximo, 20 minutos (tempo de duração do exame).

Ao final do exame, os laudos foram emitidos, com os dados do paciente (nome, data de nascimento, sexo, médico solicitante e data da realização do exame). As medidas antropométricas (peso em kg, altura em metro e IMC em kg/m² e a conclusão na qual o paciente se classifica pela proposta da Organização Mundial de Saúde, 1997. Todos os seguintes dados foram tabulados: os do compartimento ósseo com o Conteúdo Mineral Ósseo Total (em kg), a DMO (em g/cm²) e, no caso o Z-Score, paciente com densidade óssea de corpo total, dentro ou abaixo do esperado para a idade cronológica. O compartimento magro, referente ao compartimento muscular e ósseo, foi apresentado em valor de massa livre de gordura total e massa apendicular (em kg) e o índice de massa livre de gordura apendicular (kg/m²), sendo a referência para homens $\geq 7,26 \text{ kg/m}^2$, e sobre o paciente apresentar massa apendicular abaixo ou dentro do esperado para o gênero. O compartimento adiposo teve os valores de gordura corporal total apresentado em kg, gordura corporal total em % e o índice de massa gorda (IMG) em kg/m², tendo como valores de referência 3-6kg/m² para homens. A relação A (androide) / G (ginoide) tendo como valor de referência Androide >1 ; Ginoide ≤ 1 . Ao término, com massa gorda dentro, abaixo ou acima do esperado para o sexo masculino com predomínio ginoide ou androide.¹

4.5.4 AVALIAÇÃO ODONTOLÓGICA DA CONDIÇÃO PERIODONTAL

A condição periodontal foi estabelecida durante exame odontológico cuidadoso de todos os dentes presentes na boca, de cada dente em todos os seus 6 sítios (distovestibular, centro da face vestibular, mesiovestibular, distolingual, centro da face lingual e mesiolingual) por meio da profundidade de sondagem, índice de sangramento gengival e nível de inserção clínica e presença de cálculos e de bolsas com a utilização da sonda milimetrada tipo Carolina do Norte. Os exames periodontais foram realizados pelos cirurgiões dentistas pós-graduandos da área da saúde coletiva

da FOB USP. Alguns dos exames foram feitos no consultório odontológico do Hospital Amaral Carvalho pelos mesmos cirurgiões dentistas da equipe, todos com treinamento padronizado para a realização do exame bucal.

4.5.4.1 PROFUNDIDADE DE SONDAGEM (PS)

A profundidade de sondagem corresponde à distância da margem gengival ao ponto mais apical do fundo do sulco/bolsa. Este procedimento foi realizado com a sonda periodontal manual milimetrada, tipo Carolina do Norte, com leve pressão o mais paralelo possível do longo do eixo do dente, em 6 sítios de cada dente (distovestibular, centro da face vestibular, mesiovestibular, distolingual, centro da face lingual e mesiolingual).

4.5.4.2 NÍVEL DE INSERÇÃO CLÍNICA (NIC) E RECESSÃO GENGIVAL (RG)

O nível de inserção clínica foi avaliado adotando-se a distância em milímetros da junção cimento-esmalte até o fundo do sulco gengival ou da bolsa, nos 6 sítios correspondentes à sondagem. A recessão gengival correspondeu à medida da distância da margem gengival até a junção cimento-esmalte (WHO, 1997).

4.5.4.3 NÚMERO DE DENTES AUSENTES

Foi avaliado o número de dentes presentes e ausentes, para que fosse identificado o edentulismo total ou parcial.

4.5.4.4 PRESENÇA DE CÁLCULO

Para a detecção de tártaro foi utilizada a sonda CPI *ball point* para percorrer a extensão da superfície dentária sem forçar, o mais levemente possível.

4.5.4.5 ÍNDICE DE SANGRAMENTO GENGIVAL (ISG)

O ISG referiu-se à presença ou ausência de sangramento, após a sondagem do sulco gengival com a sonda periodontal, mesmo sem características

clínicas visíveis de alterações marginais. Foi considerado ISG positivo, quando ocorreu sangramento em até 10 segundos após a sondagem. O número de achados positivos foi expresso em percentagem relativo ao número de dentes presentes.

4.5.5 PREVALÊNCIA DE DOENÇA PERIODONTAL

Para avaliar a prevalência de doença periodontal, foram utilizados os critérios definidos e sugeridos pelo Centro de Controle de Doenças (*Centers of Disease Control* - CDC) e pela Academia Americana de Periodontia (AAP) para investigação epidemiológica (EKE, 2012) sendo considerados valores do NIC e PS:

- Severa: presença de dois ou mais pontos com NIC ≥ 6 mm em dentes diferentes e um ou mais pontos com PS ≥ 5 mm em dentes diferentes
- Moderada: presença de dois ou mais pontos com NIC ≥ 4 mm em dentes diferentes ou dois ou mais pontos com PS ≥ 5 mm em dentes diferentes.
- Leve: presença de dois ou mais pontos com NIC ≥ 3 mm em dentes diferentes ou dois ou mais pontos com PS ≥ 4 , ou um ponto com PS ≥ 5 mm (em dentes diferentes).

Assim, os parâmetros de bolsa periodontal e perda de inserção clínica, foram expressos em porcentagens, em relação ao número total de pontos avaliados.

4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis qualitativas foram calculadas por meio das frequências absolutas e relativas.

A análise das variáveis quantitativas foi feita por meio da observação dos valores mínimos e máximos e do cálculo de médias e medianas.

Com relação às análises de correlação linear foram analisadas pelo índice de correlação de Pearson e os resultados representados pelos gráficos de Scatterplot.

O intervalo de confiança considerado foi de 95%. O nível de significância utilizado para os testes foi de 5% ($p < 0,05$). Para a análise dos dados foi usado o programa SPSS v.22.

5 Resultados

5 RESULTADOS

Na Tabela 2, características médias dos 22 indivíduos do gênero masculino que participaram do estudo. A média de idade foi de 34 anos (22-48), peso médio de 148kg (122-198), IMC médio de 48,8 (40,5-62,5) e excesso de peso médio de 71kg (45-106).

Tabela 2. Características dos indivíduos que participaram do estudo.

Variável	Média	Mediana	(Mínimo – Máximo)
Idade (anos)	34	34	(22 – 48)
Peso (kg)	148	143	(122 - 198)
IMC	48,8	47,8	(40,5 – 62,5)
Excesso de peso (kg)	71	69	(45 – 106)

Na Tabela 3, a análise dos resultados do DXA em pacientes candidatos à cirurgia bariátrica nas variáveis peso (kg), IMC (kg/m^2), gordura corporal total (kg), % de gordura total, massa livre de gordura total (kg), índice de massa livre de gordura (kg/m^2) (IMLG), índice de massa apendicular (kg/m^2), massa dos braços (kg) e no peso do tronco (kg). Chama à atenção a diferença dos pesos médios obtidos por meio das medidas antropométricas em média 148 kg (122-198) e pelo DXA em média 144 kg (119-191). Essa diferença teve uma variação percentual em média de 3,6 (0,05-5,27).

Tabela 3. Análise dos resultados obtidos pelo DXA em pacientes candidatos à cirurgia bariátrica

Variável (n=22)	Média	Mediana	(Mínimo-Máximo)
Peso (kg)	148	143	(122-198)
Peso DXA (kg)	144	139	(119-191)
Diferença peso DXA vs Peso (kg)	4,5	4,8	(1,0-7,8)
Diferença peso DXA vs Peso (%)	3,06	3,27	(0,05-5,27)
IMC (kg/m^2)	48,8	47,8	(40,5-62,5)
Conteúdo Mineral Ósseo (kg)	3,31	3,25	(2,7-4,1)
DMO (g/cm^2)	1,3	1,3	(1,1-1,5)
Z-Score	1,2	1,2	(0,0-2,9)
Gordura corporal total (kg)	62,8	58,6	(44,9-99,5)
Massa livre de gordura (kg)	80,8	81,2	(68,8-93,8)
Gordura corporal total (%)	43,3	43,5	(37,4-52,1)
Massa livre de gordura total (%)	56,6	56,4	(47,9-62,2)
IMG (kg/m^2)	20,6	19,7	(14,4-27,0)
Relação A/G	1,2	1,19	(1,0-1,6)
IMLG (kg/m^2)	26,6	26,4	(22,6-33,0)
Índice de massa livre de gordura apendicular (kg/m^2)	9,9	9,9	(8,4-11,9)
Massa apendicular total (kg)	52,3	51,3	(39,5-68,0)
Massa braços (kg)	15,3	14,9	(12,5-20,0)
Massa pernas (kg)	37,0	35,2	(27,0-48,0)
Peso Tronco (kg)	85,8	83,1	(68,3-116,2)

Tabela 4 Com relação à avaliação odontológica, 29% dos pacientes apresentaram doença periodontal severa, 41% doença periodontal moderada, 18% de doença periodontal leve e 12% sem doença periodontal. Com relação a % ISG a média foi de 61,8% (0-100).

Tabela 4. Características das condições periodontais dos pacientes candidatos à cirurgia bariátrica

Variável	Média	Mediana	(Mínimo-Máximo)
Média Profundidade de Bolsa (mm)	2,0	1,95	(1,1-3,8)
Escore bolsa lingual	Ausente: 18% Leve: 11% Moderada: 47% Severa: 24%		
Escore bolsa vestibular	Ausente: 12% Leve: 41% Moderada: 18% Severa: 29%		
Escore total	Ausente: 12% Leve: 18% Moderada: 41% Severa: 29%		
Recessão média (mm)	0,17	0,13	(0,00-0,44)
Número de dentes faltando	2	0	(0-9)
% Dentes com cálculo	30,1	21,4	(0,0-100,0)
% ISG (sangramento presente)	61,8	67,8	(0,0-100,0)

Gráfico 1. Classificação de pacientes de acordo com a severidade da doença periodontal

Na Tabela 5, a análise de correlação da avaliação odontológica (média de profundidade de bolsa, índice de recessão média, quantidade de dentes ausentes, % de dentes com cálculos e %ISG) vs resultado DXA (% de gordura total, % de massa livre de gordura total, DMO, CMO e IMG), obteve-se uma correlação significativa entre o índice de sangramento gengival e o IMG ($p=0,031$, $R= -0,525$).

Tabela 5. Análise da correlação avaliação odontológica vs resultado DXA.

Resultado DXA / Variável Odontológica	Conteúdo Mineral Ósseo (kg)	DMO (g/cm ²)	% Gordura corporal total	% massa livre de gordura total	IMG (kg/m ²)
Média de profundidade de bolsa	$R = -0,387$ $p = 0,125$	$R = -0,449$ $p = 0,070$	$R = -0,171$ $p = 0,511$	$R = 0,171$ $p = 0,511$	$R = -0,302$ $p = 0,239$
Recessão média	$R = -0,237$ $p = 0,360$	$R = 0,078$ $p = 0,766$	$R = -0,415$ $p = 0,097$	$R = 0,415$ $p = 0,097$	$R = -0,338$ $p = 0,184$
Quantidade de dentes faltando	$R = -0,425$ $p = 0,069$	$R = -0,189$ $p = 0,467$	$R = 0,027$ $p = 0,917$	$R = -0,026$ $p = 0,921$	$R = -0,015$ $p = 0,955$
% Dentes com cálculo	$R = 0,110$ $p = 0,674$	$R = 0,201$ $p = 0,438$	$R = -0,293$ $p = 0,254$	$R = 0,294$ $p = 0,252$	$R = -0,409$ $p = 0,103$
% ISG	$R = -0,369$ $p = 0,145$	$R = -0,312$ $p = 0,223$	$R = -0,308$ $p = 0,229$	$R = 0,309$ $p = 0,227$	$R = -0,525$ $p = 0,031^*$

*. A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

R = Índice de correlação de Pearson.

Gráfico 2. Análise de correlação de Pearson entre %ISG e IMG (kg/m²)

6 Discussão

6 DISCUSSÃO

O IMLG dos pacientes do grupo estudado foi elevado quando comparado aos valores de referência para o IMLG de todas as etnias estudadas no NHANES para o mesmo gênero e faixa etária (KELLY, 2009).

Dos pacientes portadores de obesidade grau III e superobesidade, candidatos à cirurgia bariátrica, no Hospital Amaral Carvalho de Jaú – SP, 29% apresentaram doença periodontal severa, bem acima dos valores de 15 a 20% da população mundial, nos indivíduos de meia idade (35 a 44 anos), acometidos por doença periodontal severa, divulgados na folha informativa de saúde oral pela *World Health Organization* (WHO 2012). Periodontite e obesidade são doenças crônicas que causam grande impacto na saúde pública mundial (WHO, 1997; WHO, 2009 e WHO, 2012). Diabetes do tipo 2, hipertensão, dislipidemia, insuficiência coronariana, AVC, litíase biliar, esteatohepatite, osteoartrite, apneia do sono e insuficiência pulmonar, câncer de cólon, endométrio, câncer de mama pós-menopausa e câncer renal, alterações reprodutivas (irregularidade menstrual, infertilidade) são patologias que já apresentam evidências suficientes da relação com a obesidade como fator de risco (VAN ITALLIE, 1979; LARSSON, 1984; MUST, 1999; ZHANG, 2008 TREVISAN, 2010 e SAINI, 2010). Sabe-se que a redução de peso pode melhorar algumas dessas comorbidades (RUBINO, 2010; DE LUCA, 2016). Parece haver uma relação positiva entre doença periodontal e obesidade, doenças inflamatórias, mas a escassez de estudos longitudinais prospectivos não permite confirmar ainda a magnitude dessa relação (SUVAN, 2011). A gengivite é a forma mais branda da doença periodontal. É causada pelo acúmulo do biofilme de bactérias (placa bacteriana) no dente, próximo à gengiva (RIEP, 2010). Nesse estágio, as estruturas que fixam o dente ainda não estão afetadas e pode ser reversível. Na periodontite já há perda do tecido conectivo e ósseo (osso alveolar), como na osteoporose, e é a principal causa de perda dentária em adultos.

A perda óssea é uma característica comum da periodontite e da osteoporose. Compartilham alguns agentes etiológicos comuns que podem afetar ou modular o processo de ambas as doenças (YOSHIHARA, 2004). Microrganismos patogênicos do biofilme, genética, fatores ambientais e o cigarro, principalmente, podem piorar a doença. Doenças hematológicas ou granulomatosas,

imunossupressão e neoplasias também podem levar às doenças periodontais (PIHLSTROM, 2005). Com exceção do tabagismo, essas patologias foram excluídas na seleção dos componentes desse estudo e apenas um dos participantes era tabagista. Na Tabela 2, estão as características dos 22 indivíduos do gênero masculino que participaram do estudo. A média de idade foi de 34 anos (22-48), peso médio de 148kg (122-198) e o IMC médio de 48,8 (40,5-62,5). Estes apresentaram, em média 71kg (45-106) de excesso de peso. A escolha de indivíduos do gênero masculino, de 20 a 50 anos, com até 200kg, sem fatores de risco para osteoporose, foi feita tendo em vista que na literatura todos os estudos de composição corporal e cirurgia bariátrica usam grupos mistos de homens e mulheres, ou somente de mulheres, incluindo mulheres no climatério e menopausa (BLACK, 2016). Isto poderia atuar como uma variável de confusão nos resultados quando se estuda DMO, CMO em indivíduos que foram submetidos à cirurgia bariátrica. Neste presente estudo, não seria de se esperar osteopenia ou osteoporose para a faixa etária e gênero selecionados, considerando-se que os pacientes com qualquer critério de risco para osteoporose haviam sido excluídos (WILSON, 2015).

Levando-se em conta o peso do DXA médio de 144kg (119 a 191) comparado ao peso antropométrico, observou-se uma diferença média para menos de 4,5kg (1,0 a 7,8), que corresponde a uma diferença média de 3,06% (0,05-5,27). Em um dos poucos estudos sobre perda de peso por meio de cirurgia bariátrica e tratamento clínico, incluindo estudo de composição corporal, Dixon et al. relataram uma pequena diferença para menos entre o peso total antropométrico comparado ao peso do DXA (peso do DXA apresenta um coeficiente de variação de 2 a 3% que é o esperado para tecidos moles, subestimado ao se comparar ao peso antropométrico, e essa diferença se reduz com a perda de peso). No seguimento de 2 anos de DMO de corpo total tanto no grupo pós-bariátrica como no do tratamento clínico, não ocorreu perda significativa de DMO e apenas ocorreu uma diminuição pequena mas significativa no CMO, sem relação à idade e gênero. Esta parece ter sido minimizada em função da perda de peso nos meses subsequentes ao tratamento. Os 61 pacientes eram da mesma faixa etária desse estudo atual, mas dos dois gêneros (25% homens) (DIXON, 2007). O IMC inicial estava entre 30 e 35, bem inferior ao deste estudo. O peso do DXA parece perder a correlação com o peso obtido através da avaliação antropométrica, sendo subestimado com os maiores valores de obesidade. Não foi

possível a comparação de valores com este grupo, pois no estudo usaram indivíduos dos dois gêneros e não havia dados detalhados a respeito dessas diferenças.

Na análise de correlação da avaliação odontológica vs resultado DXA, obteve-se uma correlação significativa entre o índice de sangramento gengival e o IMG ($p=0,031$, $R= -0,525$). Foi uma correlação negativa, o que significa que quanto menor o IMG, maior a porcentagem de sangramento gengival. Esse dado não condiz com a tendência encontrada na literatura mundial, mas estudo recente demonstrou associação entre sangramento gengival e perda de peso após a cirurgia bariátrica (MOURA-GREC, 2015; SALES-PERES, 2016). Como a perda de peso melhora a inflamação relacionada à obesidade, com redução dos marcadores inflamatórios (CRP, fator de necrose tumoral- α , interleucina-6 e leptina) e um aumento do marcador anti-inflamatório adiponectina (BUCHWALD, 2004, 2011; RUBINO, 2010), este não seria o desfecho esperado.

Este estudo é transversal. A composição corporal, DMO e CMO de corpo total dos pacientes atendidos no HAC foram objetos de investigação com a possibilidade de que posteriores estudos longitudinais utilizem esta pesquisa como base. Cabe lembrar que a obesidade já foi considerada um fator protetor para osteoporose nas mulheres, uma vez que apresentavam valores mais elevados de DMO, que nas com valores mais baixos de IMC (COMPSTON, 2011). O aumento de DMO nas portadoras de obesidade poderia representar um ajuste fisiológico ao aumento do peso corporal, mas, não necessariamente levaria a uma melhora da resistência óssea (HENRY, 2006). O DXA tem dificuldade em diferenciar gordura visceral da subcutânea e até mesmo da gordura infiltrada nos tecidos, como ocorre no músculo (*intermuscular adipose tissue*-IMAT) (WOODROW, 2009). O uso de RNM e TC poderia esclarecer a quantidade de tecido adiposo intra-abdominal, IMAT e também dentro da medula óssea (BREDELLA, 2009), no intuito de esclarecer um possível erro de leitura pelo DXA na DMO de indivíduos portadores de obesidade (DIXON, 2007). Entretanto, o peso dos pacientes desse grupo, o custo e a radiação da TC, são fatores limitantes para o uso destes exames (OLBERS, 2006; BREDELLA, 2010; WOODROW, 2009). Talvez, em parte, a redução de DMO descrita após a cirurgia bariátrica representasse esse novo ajuste fisiológico ao menor IMC ou, até mesmo, a redução do tecido adiposo medular (BREDELLA, 2009). Portanto, a relação obesidade/DMO parece ser mais complexa. Algumas teorias para explicar essa relação consideram os níveis aumentados de insulina e leptina (PISCHON, 2007) nos

indivíduos portadores de obesidade, com resistência a esses hormônios, o aumento da aromatização dos estrógenos no tecido adiposo, a redução dos níveis circulantes das proteínas transportadores dos hormônios sexuais (SHBG) e, até, a origem comum dos osteoblastos e adipócitos (REID, 2008).

O tecido adiposo é um reservatório de mediadores biologicamente ativos, tais como: o TNF α , IL 1, IL6 e outras adipocinas, como a leptina, a resistina e a adiponectina, que estão presentes em processos inflamatórios. Estas citocinas parecem estar diretamente ligadas à periodontite, obesidade e outras doenças crônicas, incluindo a osteoporose (PISCHON, 2007).

As recomendações oficiais de 2013 para o uso de DXA pela *International Society for Clinical Densitometry* (ISCD) (KENDLER, 2013) indicam o uso de DXA para seguimento de pessoas que serão submetidas a algum tratamento que possa levar a uma redução de $\geq 10\%$ do seu peso (grau de evidência C). Tais perdas após a cirurgia bariátrica poderiam causar a indesejável diminuição de massa livre de gordura (10 a 15%), além da desejável redução de gordura (30-35%), em 1 ano (CHASTON, 2007) bem como a diminuição de DMO de corpo total (COATES, 2004). O limite de peso máximo ocorreu (200kg), pois as máquinas mais modernas para realização de DXA suportam até 205kg. Outro fator que dificulta o uso de DXA seria o biótipo do indivíduo que possa exceder a área a ser escaneada. Em alguns pacientes, foi usada a imagem em espelho, pois o braço D teve que ficar fora da área de escaneamento para que se pudesse realizar o exame. O excesso de pele nos braços, comum após grandes perdas de peso também pode causar um erro de leitura (KNAPP, 2012). Outro intuito deste trabalho foi comparar as condições de composição corporal e de DMO nos pacientes atendidos no HAC-Jau, às condições periodontais (WACTAWSKI, 2001; PALOMO, 2007). Os pacientes que se submetem à cirurgia bariátrica necessitam de uma boa mastigação pela redução da capacidade gástrica. A ingestão de grandes pedaços de alimentos pode levar a complicações pós-operatórias (considerando-se que a complicação mais frequente da doença periodontal é a perda do dente) (COCHRAN, 2008; RIEP, 2009). O uso do DXA foi escolhido pelo custo mais baixo que da RNM e TC, pela máquina suportar indivíduos com até 205kg que não é o que ocorre com as máquinas de RNM e TC mais comumente disponíveis, não submete o paciente a doses significativas de radiação, é rápido, não implica no uso de injeções de contraste, além de fornecer os dados de DMO e CMO do corpo total. DMO de corpo total não serve como critério diagnóstico

de osteoporose (WHO, 2003). De acordo com a literatura, DXA é muito adequado para detectar alterações na gordura periférica, mas apresenta limitações na análise da gordura visceral. Na casuística, ocorreu uma diferença no peso de DXA a menor que no antropométrico em média 3,06% (0,05-5,27) (WOODROW,2009).

Como limitação deste estudo, pode-se relacionar o tamanho da amostra que foi reduzido. Fato este que, de alguma forma, pode ter interferido nos resultados. Em assim sendo, estudos futuros, com amostras grandes, deverão ser conduzidos para que estes achados sejam mais bem esclarecidos.

7 Conclusões

7 CONCLUSÕES

Os resultados do presente estudo permitem concluir que:

1. A densidade mineral óssea de corpo total em indivíduos obesos mórbidos apresentou-se dentro dos parâmetros considerados normais.
2. A composição corporal avaliada por meio do conteúdo mineral ósseo mostrou-se ligeiramente acima dos valores normais.
3. O índice de massa livre de gordura (IMLG) encontrado, esteve acima da média de valores identificados em indivíduos de peso normal.
4. A doença periodontal severa foi identificada em cerca de um terço da amostra avaliada.
5. Os valores encontrados no exame DXA apresentaram correlação negativa com sangramento gengival e não apresentaram relação com as demais variáveis periodontais.

Referências

REFERÊNCIAS

Baccaro LF, Conde DM, Costa-Paiva L, Pinto-Neto AM. The epidemiology and management of postmenopausal osteoporosis: a viewpoint from Brazil. *Clin Interv Aging* [Internet]. Jan [cited 2015 Apr 11];10:583–91. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4374649/pdf/cia-10-583.pdf>

Balsiger BM, Murr MM, Poggio JL, Sarr MG. Bariatric surgery. Surgery for weight control in patients with morbid obesity. *Med Clin North Am*. 2000;84(2):477–89. PMID: 10793653

Black DM, Rosen CJ. Postmenopausal Osteoporosis. *N Engl J Med*. 2016 May 26;374(21):2096–7. doi: 10.1056/NEJMc1602599

Bonewald LF, Johnson ML. Osteocytes, mechanosensing and Wnt signaling. *Bone* [Internet]. 2008 May [cited 2015 Mar 31];42(4):606–15. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2349095&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>

Bray GA. Risks of obesity. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2003 Dec;32(4):787–804, viii.

Bredella MA, Ghomi RH, Thomas BJ, Torriani M, Brick DJ, et al. Comparison of DXA and CT in the Assessment of Body Composition in Premenopausal Women With Obesity and Anorexia Nervosa. *Obesity (Silver Spring, Md)*. 2010;18(11):2227–2233. doi: 10.1038/oby.2010.5.

Bredella MA, Utz AL, Torriani M, Thomas B, Schoenfeld DA, Miller KK. Anthropometry, CT, and DXA as predictors of GH deficiency in premenopausal women: ROC curve analysis. *J Appl Physiol* [Internet]. 2009 Mar [cited 2015 Mar 29];106(2):418–22. Available from: <http://jap.physiology.org/content/jap/106/2/418.full.pdf>

Bridge P, Pocock NA., Nguyen T, Munns C, Cowell CT, et al. Validation of Longitudinal DXA Changes in Body Composition From Pre- to Mid-Adolescence Using MRI as Reference. *J Clin Densitom*; 2011;14(3):340–7. doi: 10.1016/j.jocd.2011.04.005. Epub 2011 Jun 11.

Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, et al. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2004 Oct 13;292(14):1724–37. Review. doi: 10.1001

Buchwald H, Ikramuddin S, Dorman RB, Schone JL, Dixon JB. Management of the metabolic/bariatric surgery patient. *Am J Med.* 2011 Dec;124(12):1099-105. doi: 10.1016/j.amjmed.2011.05.035. Epub 2011 Oct 18

Calle EE, Thun MJ, Petrelli JM, Rodriguez C, Heath CWJr. Body-Mass Index And Mortality In A Prospective Cohort Of U.S. Adults. *N. Engl. J. Med.* 1999;341(15), 1097–105. doi: 10.1056/NEJM199910073411501

Carrasco F, Ruz M, Rojas P, Csendes A, Rebolledo A, et al. Changes in Bone Mineral Density, Body Composition and Adiponectin Levels in Morbidly Obese Patients after Bariatric Surgery. *Obes Surg.* 2009 Jan;19(1):41-6. doi: 10.1007/s11695-008-9638-0. Epub 2008 Aug 6.

Chang SH, Stoll CRT, Song J, Varela JE, Eagon CJ, et al. The effectiveness and risks of bariatric surgery: an updated systematic review and meta-analysis, 2003-2012. *JAMA Surg.* 2014 Mar;149(3):275-87. doi: 10.1001/jamasurg.2013.3654.

Chaston TB, Dixon JB, O'Brien PE. Changes in fat-free mass during significant weight loss: a systematic review. *Int J Obes (Lond).* 2007 May;31(5):743-50.

Clarke B. Normal bone anatomy and physiology. *Clin J Am Soc Nephrol* [Internet]. 2008 [cited 2014 Jul 9];3(Suppl 3):S131-9. Available from: http://cjasn.asnjournals.org/content/3/Supplement_3/S131.full.pdf&a=bi&pagenumber=1&w=100

Coates PS, Fernstrom JD, Fernstrom MH, Schauer PR, Greenspan SL. Gastric bypass surgery for morbid obesity leads to an increase in bone turnover and a decrease in bone mass. *J Clin Endocrinol Metab.* 2004;89(3):1061–5.

Cochran DL. Inflammation and bone loss in periodontal disease. *J Periodontol.* 2008;79(8 Suppl):1569–76. doi: 10.1902/jop.2008.080233.

Compston JE, Watts NB, Chapurlat R, Cooper C, Boonen S, Greenspan S, et al. Obesity is not protective against fracture in postmenopausal women: GLOW. *Am J Med* [Internet]. 2011 Nov [cited 2015 Mar 4];124(11):1043–50. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22017783>

Consensus development conference: diagnosis, prophylaxis, and treatment of osteoporosis. *Am J Med.* 1993;94(6):646-50

Cosman F, Beur SJ, LeBoff MS, Lewiecki EM, Tanner B, Randall S, et al. Clinician's Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis. *Osteoporos Int.* 2014; 25(10): 2359–381. doi: 10.1038/sj.ijo.0803483

Dallas SL, Prideaux M, Bonewald LF.. The Osteocyte: An Endocrine Cell ... and More. *Endocr Rev.* 2013 Oct; 34(5): 658–690. Published online 2013 Apr 26. doi: 10.1210/er.2012-1026

De Luca M, Angrisani L, Himpens J, Busetto L, Scopinaro N, et al. Indications for Surgery for Obesity and Weight-Related Diseases: Position Statements from the International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders (IFSO). *Obes Surg.* 2016 Aug;26(8):1659-96. doi: 10.1007/s11695-016-2271-4.

Dixon JB, Boyd JG, Strauss, Cheryl L, O'BRIEN PE. Changes in body composition with weight loss: obese subjects randomized to surgical and medical programs. *Obesity.* 2007;15: 1187–1198.

Eke PI, Thornton-Evans G, Dye B, Genco R. Advances in surveillance of periodontitis: the Centers for Disease Control and Prevention periodontal disease surveillance project. *J Periodontol [Internet].* 2012 Nov [cited 2015 May 1];83(11):1337–42. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22324489>

El-Shinnawi U, Soory M. Associations between periodontitis and systemic inflammatory diseases: Response to treatment. *Recent Patents Endocrine, Metab Immune Drug Discov.* 2013;7:169–88. PMID: 23909844

Esfahanian V, Shamami MS, Shamami MS. Relationship between osteoporosis and periodontal disease: review of the literature. *J Dent (Tehran) [Internet].* 2012 Jan [cited 2015 Apr 30];9(4):256–64. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3536461&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>

Fakhrawi DH, Beeson L, Libanati C, Feleke D, Kim H, et al. Comparison of Body Composition by Bioelectrical Impedance and Dual-Energy X-Ray Absorptiometry in Overweight/Obese Postmenopausal Women. *J Clin Densitom* 2009;12(2):238–44. doi: 10.1016/j.jocd.2009.01.004. Epub 2009 Mar 13

Fleischer J, Stein EM, Bessler M, Della BM, Restuccia N, et al. The Decline in Hip Bone Density after Gastric Bypass Surgery Is Associated with Extent of Weight Loss. *J Clin Endocrinol Metab.* 2008 Oct;93(10):3735-40

Hangartner TN, Warner S, Braillon P, Jankowski L, Shepherd J. The Official Positions of the International Society for Clinical Densitometry: Acquisition of Dual-Energy X-Ray Absorptiometry Body Composition and Considerations Regarding Analysis and Repeatability of Measures. *J Clin Densitom [Internet].* Elsevier Ltd; 2013;16(4):520–36. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jocd.2013.08.007>

Henry MJ, Pasco JA, Sanders KM, Nicholson GC, Kotowicz MA. Fracture Risk (FRISK) Score: Geelong Osteoporosis Study. *Radiology* [Internet]. 2006 Oct [cited 2015 May 1];241(1):190–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16928979>

Heymsfield SB, Wang Z, Baumgartner RN, Ross R. Human body composition: advances in models and methods. *Annu Rev Nutr*. 1997;17:527-58. doi: 10.1146/annurev.nutr.17.1.527

Hull H, He Q, Thornton J, Javed F, Allen L, et al. iDXA, Prodigy, and DPXL dual-energy X-ray absorptiometry whole-body scans: a cross-calibration study. *J Clin Densitom*. 2009 Jan-Mar;12(1):95-102. doi: 10.1016/j.jocd.2008.09.004. Epub 2008 Nov 22.

Knapp KM¹, Welsman JR, Hopkins SJ, Fogelman I, Blake GM. Obesity increases precision errors in dual-energy X-ray absorptiometry measurements. *J Clin Densitom*. 2012 Jul-Sep;15(3):315-9. doi: 10.1016/j.jocd.2012.01.002. Epub 2012 Mar 7.

Johnson JM, Maher JW, Samuel I, Heitshusen D, Doherty C, Downs RW. Effects of gastric bypass procedures on bone mineral density, calcium, parathyroid hormone, and vitamin D. *J Gastrointest Surg*. 2005;9(8):1106-10; discussion 1110-1.

Kelly TL, Wilson KE, Heymsfield SB. Dual Energy X-Ray Absorptiometry Body Composition Reference Values from NHANES. Vella A, ed. *PLoS ONE*. 2009;4(9):e7038. doi:10.1371/journal.pone.0007038.

Kendler DL, Borges JL, Fielding RA, Itabashi A, Krueger D, et al. The Official Positions of the International Society for Clinical Densitometry: Indications of Use and Reporting of DXA for Body Composition. *J Clin Densitom*. 2013 Oct-Dec;16(4):496-507. doi: 10.1016/j.jocd.2013.08.020. Epub 2013 Oct 16.

Knapp KM, Welsman JR, Hopkins SJ, Fogelman I, Blake GM. Obesity increases precision errors in dual-energy X-ray absorptiometry measurements. *J Clin Densitom*. 2012 Jul-Sep;15(3):315-9. doi: 10.1016/j.jocd.2012.01.002. Epub 2012 Mar 7.

Larsson B, Svärdsudd K, Welin L, Wilhelmsen L, Björntorp P, Tibblin G. 22. Abdominal adipose tissue distribution, obesity, and risk of cardiovascular disease and death: 13 year follow up of participants in the study of men born in 1913. *Br Med J (Clin Res Ed)*. 1984 May 12;288(6428):1401-4.

Lim SS, Vos T, Flaxman AD, Danaei G, Shibuya K, et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor

clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012 Dec 15;380(9859):2224-60. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61766-8.

Liu C, Wu D, Zhang J, Xu D, Xu W, et al. Changes in Bone Metabolism in Morbidly Obese Patients After Bariatric Surgery: A Meta-Analysis. *Obes Surg*. 2016 Jan;26(1):91-7. doi: 10.1007/s11695-015-1724-5.

Lopes, Fernanda Ferreira et al. Associação entre osteoporose e doença periodontal em mulheres na pós-menopausa. *Rev. Bras. Ginecol. Obstet.* [online]. 2008, vol.30, n.8, pp.379-383. ISSN 0100-7203. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-72032008000800002>.

López MJF, García VS, García IAA. Periodontal aspects in menopausal women undergoing hormone replacement therapy. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2005;10(2):132-41

Lustgarten MS, Fielding RA. Assessment of analytical methods used to measure changes in body composition in the elderly and recommendations for their use in phase II clinical trials. *J Nutr Health Aging*. 2011 May;15(5):368-75. PMID: PMC3376910.

Manson JE¹, Willett WC, Stampfer MJ, Colditz GA, Hunter DJ, et al. Body weight and mortality among women. *N Engl J Med*. 1995 Sep 14;333(11):677-85. doi: 10.1056/NEJM199509143331101.

Marjanovic EJ, Southern HN, Coates P, Adams JE, Walsh T, Horner K, et al. Do patients with osteoporosis have an increased prevalence of periodontal disease? A cross-sectional study. *Osteoporos Int* [Internet]. 2013 Jul [cited 2015 May 1];24(7):1973–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23340948>

Matsuo K, Irie N. Osteoclast–osteoblast communication. *Arch Biochem Biophys*. 2008 Jun; 473(2):201-9. doi: 10.1016/j.abb.2008.03.027

Mattsson S, Thomas BJ. Development of methods for body composition studies. *Phys Med Biol*. 2006 Jul 7 ;51(13):R203–28. doi: 10.1088/0031-9155/51/13/R13.

McPherson K. Reducing the global prevalence of overweight and obesity. *Lancet*. 2014 Aug 30;384(9945):728-30. doi: 10.1016/S0140-6736(14)60767-4.

Mechanick JI, Youdim A, Jones DB, Garvey WT, Hurley DL, et al. Clinical practice guidelines for the perioperative nutritional, metabolic, and nonsurgical support of the bariatric surgery patient--2013 update: cosponsored by American Association of

Clinical Endocrinologists, the Obesity Society, and American Society for Metabolic & Bariatric Surgery. *Endocr Pract.* 2013 Mar-Apr;19(2):337-72. doi: 10.1002/oby.20461.

Miot HA. Sample size in clinical and experimental trials. *J Vasc Bras* [Internet]. 2011[cited 2015 Mar 29];10(4):275-8. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-54492011000400001&lng=en&nrm=iso&tlng=pt

Moura-Grec PG, Yamashita JM, Marsicano JA, Ceneviva R, De Souza Leite CV, De Brito GB, et al. Impact of bariatric surgery on oral health conditions: 6-months cohort study. *Int Dent J.* 2014;64:144-9.

Moura-Grec PG, Marsicano JA, Carvalho CA, Sales-Peres SH. Obesity and periodontitis: systematic review and meta-analysis. *Cien Saude Colet* [internet]. 2014 [cited 2015 Apr 30];19(6):1763-72. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232014000601763&lng=en&nrm=iso&tlng=en

Mpalaris V, Anagnostis P, Goulis DG, Iakovou I. Complex association between body weight and fracture risk in postmenopausal women. *Obes Rev.* 2015 Mar;16(3):225-33. doi: 10.1111/obr.12244. Epub 2015 Jan 13.

Must A, Spadano J, Coakley EH, Field AE, Colditz G, et al. The disease burden associated with overweight and obesity. *JAMA.* 1999 Oct 27;282(16):1523-9. PMID: 10546691.

Nakamura KM, Haglund EGC, Clowes JA, Achenbach SJ, Atkinson EJ, et al. Fracture risk following bariatric surgery: a population-based study. *Osteoporos Int.* 2014 Jan;25(1):151-8. doi: 10.1007/s00198-013-2463-x. Epub 2013 Aug 3.

New SA, Robins SP, Campbell MK, Martin JC, Garton MJ, Bolton-Smith C, et al. Dietary influences on bone mass and bone metabolism: further evidence of a positive link between fruit and vegetable consumption and bone health?1. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2000 Jan 1 [cited 2015 Apr 21];71(1):142-51. Available from: <http://ajcn.nutrition.org/content/71/1/142.full>

Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C, et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet.* 2014 Aug 30;384(9945):766-81. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60460-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60460-8)

Olbers T, Björkman S, Lindroos A, Maleckas A, Lönn L, Sjöström L, et al. Body composition, dietary intake, and energy expenditure after laparoscopic Roux-en-Y

gastric bypass and laparoscopic vertical banded gastroplasty: a randomized clinical trial. *Ann Surg*. 2006 Nov; 244 (5):715–22. doi: 10.1097/01.sla.0000218085.25902.f8

Page RC, Kornman KS. The pathogenesis of human periodontitis: an introduction. *Periodontol 2000* [Internet]. 1997 Jun [cited 2015 May 1];14:9–11. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9567963>

Palomo L, Liu J, Bissada NF. Skeletal bone diseases impact the periodontium: a review of bisphosphonate therapy. *Expert Opin Pharmacother* [Internet]. 2007 [cited 2015 Mar 29];8(3):309-15. Available from: <http://informahealthcare.com/doi/pdf/10.1517/14656566.8.3.309>

Perracini MR. Prevenção e manejo de quedas. In: Ramos LR coordenação. *Guia de geriatria e gerontologia*. Barueri: Manole; 2005. p.193-208

Pihlstrom BL, Michalowicz BS, Johnson NW. Periodontal diseases. *Lancet*. 2005 Nov 19;366(9499):1809-20. doi: 10.1016/S0140-6736(05)67728-8 PMID: 16298220

Pinheiro MM, Ciconelli RM, Martini LA, Ferraz MB. Clinical risk factors for osteoporotic fractures in Brazilian women and men: the Brazilian Osteoporosis Study (BRAZOS). *Osteoporos Int*. 2009;20(3):399-408. doi: 10.1007/s00198-008-0680-5. Epub 2008 Jul 3. doi: 10.1007/s00198-008-0680-5. Epub 2008 Jul 3.

Pischon N, Heng N, Bernimoulin JP, Kleber BM, Willich SN, Pischon T. Obesity, inflammation, and periodontal disease. *J Dent Res*. 2007; 86(5):400–9. [PubMed: 17452558]

Popkin BM, Adair LS, Ng SW. NOW AND THEN: The Global Nutrition Transition: The Pandemic of Obesity in Developing Countries. *Nutr Rev*. 2012;70(1):3-21. doi:10.1111/j.1753-4887.2011.00456.x.

Popkin BM. Does global obesity represent a global public health challenge? *Am J Clin Nutr*. 2011 Feb;93(2):232-3. doi: 10.3945/ajcn.110.008458. Epub 2010 Dec 15

Preedy VR. *Handbook of anthropometry: physical measures of human form in health and diseases* [Internet]. New York: Springer Science & Business Media; 2012 [cited 2015 Apr 9]. v. 1, pt 1-6. 3107 p. Available from: <https://books.google.com/books?id=4nak4tYX8WIC&pgis=1>

Reid IR. Anti-resorptive therapies for osteoporosis. *Semin Cell Dev Biol*. 2008 Oct;19(5):473-8. doi: 10.1016/j.semcdb.2008.08.002. Epub 2008 Aug 7.

Riep B, Edesi-Neuss L, Claessen F, Skarabis H, Ehmke B, Flemmig TF, et al. Are putative periodontal pathogens reliable diagnostic markers? *J Clin Microbiol* [Internet]. 2009 Jun [cited 2015 May 1];47(6):1705–11. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2691128&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>

Rubino F, R'bibo SL, del Genio F, Mazumdar M, McGraw TE. Metabolic surgery: the role of the gastrointestinal tract in diabetes mellitus. *Nat Rev Endocrinol*. 2010 Feb;6(2):102-9. doi: 10.1038/nrendo.2009.268.

Saini R, Saini S, Saini SR. Periodontal diseases: A risk factor to cardiovascular disease. *Ann Card Anaesth* 2010;13:159-61. Available from: <http://www.annals.in/text.asp?2010/13/2/159/62936>

Saito T, Shimazaki Y, Sakamoto M. Obesity and periodontitis. *N Engl J Med*. 1998 Aug 13;339(7):482-3. doi: 10.1056/NEJM199808133390717

Sales-Peres SH, Sales-Peres MC, Ceneviva R, Bernabé E. Weight loss after bariatric surgery and periodontal changes: a 12-month prospective study. *Surg Obes Relat Dis*. 2016 Aug 5. pii: S1550-7289(16)30168-X. doi: 10.1016/j.soard.2016.08.007. [Epub ahead of print]

Scherzer R, Shen W, Bacchetti P, Kotler D, Lewis CE, et al. Comparison of dual-energy X-ray absorptiometry and magnetic resonance imaging-measured adipose tissue depots in HIV-infected and control subjects. *Am J Clin Nutr*. 2008 Oct;88(4):1088-96. PMID:PMC3156610

Schousboe JT, Shepherd JA, Bilezikian JP, Baim S. Executive summary of the 2013 International Society for Clinical Densitometry Position Development Conference on bone densitometry. *J Clin Densitom*. 2013 Oct-Dec;16(4):455-66. doi: 10.1016/j.jocd.2013.08.004.

Sims NA, Vrahnas C. Regulation of cortical and trabecular bone mass by communication between osteoblasts, osteocytes and osteoclasts. *Arch Biochem Biophys*. 2014 Nov 1;561:22-8. doi: 10.1016/j.abb.2014.05.015. Epub 2014 May 26.

Souza RGM, Gomes AC, Prado CMM, Mota JF. Métodos de análise da composição corporal em adultos obesos. *Rev. Nutr.* 2014; 27(5): 569-583. <http://dx.doi.org/10.1590/1415-52732014000500006>.

Stevens GA, Singh GM, Lu Y, Danaei G, Lin JK. National, regional, and global trends in adult overweight and obesity prevalences. *Popul Health Metr*. 2012 Nov 20;10(1):22. doi: 10.1186/1478-7954-10-22.

Suvan J, D'Aiuto F, Moles DR, Petrie A, Donos N. Association between overweight/obesity and periodontitis in adults. A systematic review. *Obes Rev*. 2011 May;12(5):e381-404. doi: 10.1111/j.1467-789X.2010.00808.x. Epub 2011 Feb 23.

Tamma R, Zallone A. Osteoblast and osteoclast crosstalks: from OAF to Ephrin. *Inflamm Allergy Drug Targets*. 2012 Jun; 11(3):196-200. PMID: 22280242

Teti A., Bone development: overview of bone cells and signaling. *Curr Osteoporos Rep*. 2011 Dec;9(4):264-73. doi: 10.1007/s11914-011-0078-8.

Tobita M, Uysal AC, Ogawa R, Hyakusoku H, Mizuno H. Periodontal tissue regeneration with adipose-derived stem cells. *Tissue Eng Part A*. 2008 Jun;14(6):945-53. doi: 10.1089/ten.tea.2007.0048.

Trevisan M, Dorn J. The relationship between periodontal disease (pd) and cardiovascular disease (cvd). *Mediterr J Hematol Infect Dis*. 2010; 2(3): e2010030 doi: 10.4084/MJHID.2010.030

Van Itallie TB. Obesity: adverse effects on health and longevity. *Am J Clin Nutr*. 1979 Dec;32(12 Suppl):2723-33. PMID: 389027

Vigitel Brasil 2014 Saúde Suplementar : vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico / Ministério da Saúde, Agência Nacional de Saúde Suplementar. – Brasília : Ministério da Saúde, 2015

Vilarrasa N, Gómez JM, Elio I, Vaquero CG, Masdevall C, et al. Evaluation of Bone Disease in Morbidly Obese Women After Gastric Bypass and Risk Factors Implicated in Bone Loss. *Obes Surg*. 2009 19:860-66. doi: 10.1007/s11695-009-9843-5

Wactawski-Wende J. Periodontal diseases and osteoporosis: association and mechanisms. *Ann Periodontol* [Internet]. 2001 [cited 2015 Mar 29];6(1):197-208. Available from: <http://www.joonline.org/doi/abs/10.1902/annals.2001.6.1.197>

Willson T, Nelson SD, Newbold J, Nelson RE, LaFleur J. The clinical epidemiology of male osteoporosis: a review of the recent literature. *Clin Epidemiol*. 2015; 9(7):65-76. doi: 10.2147/CLEP.S40966.

Woodrow G. Body composition analysis techniques in the aged adult: indications and limitations. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2009 Jan;12(1):8-14. doi: 10.1097/MCO.0b013e32831b9c5b.

World Health Organization - Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Report of a WHO Study Group. Geneva, 1994 (WHO Technical Report Series, No. 843).

World Health Organization. Oral health surveys: basic methods. 1997. Geneva.

World Health Organization WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation, Geneva, 3-5 Jun 1997. Geneva: World Health Organization, 1998.

World Health Organization WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a World Health Organization Consultation. Geneva: World Health Organization, 2000. p. 256. WHO Obesity Technical Report Series, n. 284.

World Health Organization WHO. The world health report 2004: changing history. Geneva, World Health Organization, 2004.

World Health Organization [Internet]. Oral Health Fact sheets. 2012

Xu L, Cheng X, Wang J, Cao Q, Sato T, et al. Comparisons of body-composition prediction accuracy: a study of 2 bioelectric impedance consumer devices in healthy chinese persons using DXA and MRI as criteria methods. *J Clin Densitom*. 2011 Oct-Dec;14(4):458-64. doi: 10.1016/j.jocd.2011.04.001. Epub 2011 Aug 10.

Yamada Y, Schoeller DA, Nakamura E, Morimoto T, Kimura M, Oda S. Extracellular water may mask actual muscle atrophy during aging. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2010 May 4;65(5):510–6. doi: 10.1093/gerona/glq001. Epub 2010 Feb 4.

Yoshihara A, Seida Y, Hanada N, et al. A longitudinal study of the relationship between periodontal disease and bone mineral density in community-dwelling older adults. *J Clin Periodontol* 2004; 31: 680–84

Zhang C, Rexrode KM, van Dam RM, Li TY, Hu FB. Abdominal obesity and the risk of all-cause, cardiovascular, and cancer mortality: sixteen years of follow-up in US women. *Circulation*. 2008 Apr 1;117(13):1658-67. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.739714. Epub 2008 Mar 24.

Anexos

FIGURA A – Consentimento Informado, Livre e Esclarecido

Consentimento Informado, Livre e Esclarecido

Título do Estudo: Densidade Mineral Óssea, composição corporal e de periodontite em pacientes obesos candidatos à cirurgia bariátrica.

Investigadora: Jacira Alves Caracik de Camargo Andrade (médica endocrinologista do HAC-Jaú-SP, mestrandia da FOB/USP), Orientadora: Prof^a. Dra. Silvia Helena de Carvalho Sales-Peres (FOB/USP).

Justificativa, Objetivos do Estudo e Benefício:

O senhor está sendo convidado a participar da pesquisa, ficando a sua escolha, aceitar ou não, fazer parte deste projeto. A não participação na pesquisa não prejudicará o atendimento fornecido por este hospital. Esta pesquisa tem o objetivo de analisar as condições do esqueleto (ocorrência de perda de massa óssea) e da composição corporal (perda de massa gordurosa e muscular) nos pacientes portadores de obesidade por meio da realização do exame DXA, e as condições da dentição (saúde bucal) por meio da avaliação do dentista no mesmo período (pré-operatório e após a cirurgia bariátrica-cirurgia de redução do estômago). Os dados serão tabulados durante todo o processo de preparo pré-operatório e no seguimento pós-operatório. É importante salientar que todo este processo faz parte da rotina de atendimento do paciente bariátrico na instituição, não havendo nenhuma mudança na programação do tratamento em virtude de participar ou não voluntariamente deste projeto.

Desconforto e possíveis riscos:

Não há risco para o participante do estudo, porque como já foi citado, todos os passos fazem parte da rotina do serviço de cirurgia bariátrica do Hospital Amaral Carvalho, não havendo nenhum passo novo em virtude da participação do projeto.

Informações Importantes:

1. Há a garantia de receber respostas a quaisquer perguntas sobre os procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa.
2. Há a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar da pesquisa, sem que isto traga qualquer prejuízo à continuidade do seu tratamento médico.
3. Há a segurança de que o senhor não será identificado nesta pesquisa e que será mantido o caráter confidencial das informações relacionadas à sua privacidade.
4. Há a garantia de que caso haja gastos adicionais relacionados à participação na pesquisa serão devolvidos (ressarcidos) pelos pesquisadores.
5. Todo material de consumo será oferecido e patrocinado pelos pesquisadores, durante o desenvolvimento da pesquisa.

6. O DXA é um exame de curta duração, cerca de 10 minutos, no qual o paciente permanece deitado, e é feita a quantificação de tecido de gordura, tecido muscular e do esqueleto dos pacientes. É mais conhecido com o nome de Densitometria Mineral Óssea e os aparelhos mais modernos apresentam a capacidade de medir também gordura e músculo. É um exame realizado de rotina há muitos anos e, principalmente, vem sendo realizado em atletas para dosar o ganho de massa muscular. É indolor, não há necessidade de injeções. Só solicitamos jejum de 2 horas, inclusive de água, e comparecer ao local do exame com roupas leves sem enfeites plásticos ou metálicos.

Informações de nomes, endereços e telefones dos responsáveis pelo acompanhamento do estudo, para contato em caso de intercorrências clínicas:

***Jacira Caracik:** Telefone (14) 3602-1213 (Ramal Cirurgia Bariátrica - HAC).
(Hospital Amaral Carvalho - Rua Dona Silvéria 150 - Jaú - SP - CEP: 17210-080 - Jaú-SP/BR).

***Prof. Dra. Sílvia Helena de Carvalho Sales Peres:** Telefone (14)3235- 8260
(Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva Faculdade de Odontologia de Bauru - FOB/USP - Alameda Octávio Pinheiro Brisola, 9-75 CEP-17012-901 Bauru - SP/BR).

Eu, _____ abaixo
assinado, natural de _____ residente e
domiciliado _____

_____, com registro do Hospital Amaral
Carvalho _____, autorizo minha participação no trabalho de
pesquisa intitulado: Avaliação da Densidade Mineral Óssea, da composição corporal
e presença de periodontite em pacientes obesos mórbidos do Hospital Amaral
Carvalho de Jaú, antes e após cirurgia bariátrica.

Jaú _____ de _____ 2015

Paciente: _____

RG: _____.

Testemunha: _____

RG: _____.

Médico: _____

RG: _____.

FIGURA B – Fotos paciente durante DXA

FIGURA C – Exame DXA paciente candidato à cirurgia bariátrica

CRISTINA CASTRO Diagnostico por ImagemR. Manoel Bento daCruz, 7-50 - Centro
Bauru, SP 17015-172

Telephone: (14) 3235-1515

Name:
Patient ID: 0000252899
DOB: 08 October 1991Sex: Male
Ethnicity: WhiteHeight: 198.0 cm
Weight: 178.0 kg
Age: 24

Referring Physician: JACIRA ALVES CARACIK

k = 1.148, d0 = 41.2
318 x 150 **Scan Information:**

Scan Date: 30 March 2016 ID: A0330160E
 Scan Type: a Whole Body
 Analysis: 16 May 2016 17:43 Version 13.2:5
 Auto Whole Body
 Operator: LUANA
 Model: Discovery Wi (S/N 85453)
 Comment:

DXA Results Summary:

Region	Area (cm ²)	BMC (g)	BMD (g/cm ²)	T - score	PR (%)	Z - score	AM (%)
L Arm	303.07	291.63	0.962				
R Arm ¹	303.07	291.63	0.962				
L Ribs	229.18	243.57	1.063				
R Ribs	255.26	244.31	0.957				
T Spine	207.05	264.05	1.275				
L Spine	51.76	100.80	1.947				
Pelvis	493.52	737.32	1.494				
L Leg	426.35	609.27	1.429				
R Leg	413.70	610.01	1.475				
Subtotal	2682.96	3392.61	1.265				
Head	254.47	801.08	3.148				
Total	2937.42	4193.68	1.428		119	2.1	119

¹ Data replicated from opposite side. Results using these regions are affected.
 Total BMD CV 1.0%, ACF = 1.042, BCF = 1.026

Comment:

T-score vs. White Male; Z-score vs. White Male. Source:2008 NHANES White Male

HOLOGIC®

CRISTINA CASTRO Diagnostico por Imagem

R. Manoel Bento daCruz, 7-50 - Centro
Bauru, SP 17015-172

Telephone: (14) 3235-1515

Name:	Sex: Male	Height: 198.0 cm
Patient ID: 0000252899	Ethnicity: White	Weight: 178.0 kg
DOB: 08 October 1991		Age: 24

Total Body % Fat

Source: 2008 NHANES White Male

World Health Organization Body Mass Index Classification
BMI = 45.4 WHO Classification

BMI has some limitations and an actual diagnosis of overweight or obesity should be made by a health professional. Obesity is associated with heart disease, certain types of cancer, type 2 diabetes, and other health risks. The higher a person's BMI is above 25, the greater their weight-related risks.

Body Composition Results

Region	Fat Mass (g)	Lean+ BMC (g)	Total Mass (g)	% Fat	% Fat Percentile YN	AM
L Arm	6084	3933	10017	60.7		
R Arm ¹	6084	3933	10017	60.7		
Trunk	62918	53295	116213	54.1		
L Leg	10349	11340	21688	47.7		
R Leg	12420	13922	26342	47.1		
Subtotal	97855	86422	184277	53.1		
Head	1693	5136	6829	24.8		
Total	99547	91558	191106	52.1	99	99
Android	10732	7982	18713	57.3		
Gynoid	14263	15233	29496	48.4		

Scan Date: 30 March 2016 ID: A0330160E
Scan Type: a Whole Body
Analysis: 16 May 2016 17:43 Version 13.2
Auto Whole Body
Operator: LUANA
Model: Discovery Wi (S/N 85453)
Comment:

Adipose Indices

Measure	Result	YN	Percentile	AM
Total Body % Fat	52.1	99	99	
Fat Mass/Height ² (kg/m ²)	25.4	99	99	
Android/Gynoid Ratio	1.19			
% Fat Trunk/% Fat Legs	1.14	91	92	
Trunk/Limb Fat Mass Ratio	1.80	99	99	

Lean Mass Indices

Measure	Result	YN	Percentile	AM
Lean Mass/Height ² (kg/m ²)	23.4	91	91	
Appen. Lean Mass/Height ² (kg/m ²)	8.45	35	35	

¹ Data replicated from opposite side. Results using these regions are affected.
TBAR1904 - NHANES BCA calibration

CRISTINA CASTRO Diagnostico por Imagem

R. Manoel Bento daCruz, 7-50 - Centro
Bauru, SP 17015-172

Telephone: (14) 3235-1515

Name:
Patient ID: 0000252899
DOB: 08 October 1991

Sex: Male
Ethnicity: White

Height: 198.0 cm
Weight: 178.0 kg
Age: 24

Scan Information:

Scan Date: 30 March 2016 ID: A0330160E

Scan Type: a Whole Body

Analysis: 16 May 2016 17:43 Version 13.2

Auto Whole Body

Operator: LUANA

Model: Discovery Wi (S/N 85453)

Comment:

DXA Results Summary:

Region	BMC (g)	Fat Mass (g)	Lean Mass (g)	Lean+ BMC (g)	Total Mass (g)	% Fat
L Arm	291.63	6084.1	3641.1	3932.8	10016.8	60.7
R Arm ¹	291.63	6084.1	3641.1	3932.8	10016.8	60.7
Trunk	1590.05	62917.9	51705.3	53295.3	116213.3	54.1
L Leg	609.27	10348.6	10730.5	11339.8	21688.3	47.7
R Leg	610.01	12419.9	13311.7	13921.7	26341.6	47.1
Subtotal	3392.61	97854.5	83029.7	86422.3	184276.9	53.1
Head	801.08	1692.8	4334.9	5136.0	6828.8	24.8
Total	4193.68	99547.4	87364.6	91558.3	191105.7	52.1

¹ Data replicated from opposite side. Results using these regions are affected.

TBAR1904 - NHANES BCA calibration

HOLOGIC®

FIGURA D – Exame DXA paciente com IMC 22

CRISTINA CASTRO Diagnostico por ImagemR. Manoel Bento daCruz, 7-50 - Centro
Bauru, SP 17015-172

Telephone: (14) 3235-1515

Name:
Patient ID: 0000255883
DOB: 17 October 1977Sex: Male
Ethnicity: WhiteHeight: 177.0 cm
Weight: 69.0 kg
Age: 38

Referring Physician: JACIRA ALVES CARACIK

k = 1.167, d0 = 46.7
318 x 150**Scan Information:**

Scan Date: 30 April 2016 ID: A04301605
 Scan Type: a Whole Body
 Analysis: 30 April 2016 16:15 Version 13.2:5
 Auto Whole Body
 Operator: LUANA
 Model: Discovery Wi (S/N 85453)
 Comment:

DXA Results Summary:

Region	Area (cm ²)	BMC (g)	BMD (g/cm ²)	T - score	PR (%)	Z - score	AM (%)
L Arm	196.78	165.28	0.840				
R Arm	231.55	179.91	0.777				
L Ribs	161.61	98.07	0.607				
R Ribs	160.82	97.29	0.605				
T Spine	147.38	123.89	0.841				
L Spine	43.07	44.90	1.043				
Pelvis	219.69	220.09	1.002				
L Leg	351.27	388.81	1.107				
R Leg	346.93	399.55	1.152				
Subtotal	859.10	1717.79	0.924				
Head	292.40	664.34	2.272				
Total	2151.50	2382.12	1.107	-0.9	93	-0.9	92

TBAR1904 - NHANES BCA calibration

T-score vs. White Male; Z-score vs. White Male. Source:2008 NHANES White Male

HOLOGIC®

CRISTINA CASTRO Diagnostico por Imagem

R. Manoel Bento daCruz, 7-50 - Centro
Bauru, SP 17015-172

Telephone: (14) 3235-1515

Name:
Patient ID: 0000255883
DOB: 17 October 1977

Sex: Male
Ethnicity: White

Height: 177.0 cm
Weight: 69.0 kg
Age: 38

Total Body % Fat

Source: 2008 NHANES White Male

World Health Organization Body Mass Index Classification
BMI = 22.0 WHO Classification Normal

BMI has some limitations and an actual diagnosis of overweight or obesity should be made by a health professional. Obesity is associated with heart disease, certain types of cancer, type 2 diabetes, and other health risks. The higher a person's BMI is above 25, the greater their weight-related risks.

Body Composition Results

Region	Fat Mass (g)	Lean+ BMC (g)	Total Mass (g)	% Fat	%Fat Percentile YN	AM
L Arm	874	3135	4009	21.8		
R Arm	909	3389	4298	21.2		
Trunk	8477	24368	32844	25.8		
L Leg	2151	8412	10563	20.4		
R Leg	2339	8713	11051	21.2		
Subtotal	14749	48017	62766	23.5		
Head	1269	4383	5652	22.5		
Total	16018	52400	68418	23.4	42	25
Android	1228	3054	4282	28.7		
Gynoid	2486	7730	10215	24.3		

Scan Date: 30 April 2016 ID: A04301605
Scan Type: a Whole Body
Analysis: 30 April 2016 16:15 Version 13.2
Auto Whole Body
Operator: LUANA
Model: Discovery Wi (S/N 85453)
Comment:

Adipose Indices

Measure	Result	Percentile YN	AM
Total Body % Fat	23.4	42	25
Fat Mass/Height ² (kg/m ²)	5.11	30	16
Android/Gynoid Ratio	1.18		
% Fat Trunk/% Fat Legs	1.24	97	87
Trunk/Limb Fat Mass Ratio	1.35	96	77

Lean Mass Indices

Measure	Result	Percentile YN	AM
Lean Mass/Height ² (kg/m ²)	16.7	12	7
Appen. Lean Mass/Height ² (kg/m ²)	7.55	11	8

CRISTINA CASTRO Diagnostico por Imagem

R. Manoel Bento daCruz, 7-50 - Centro
Bauru, SP 17015-172

Telephone: (14) 3235-1515

Name:	Sex: Male	Height: 177.0 cm
Patient ID: 0000255883	Ethnicity: White	Weight: 69.0 kg
DOB: 17 October 1977		Age: 38

Scan Information:

Scan Date: 30 April 2016 ID: A04301605
Scan Type: a Whole Body
Analysis: 30 April 2016 16:15 Version 13.2
Auto Whole Body
Operator: LUANA
Model: Discovery Wi (S/N 85453)
Comment:

DXA Results Summary:

Region	BMC (g)	Fat Mass (g)	Lean Mass (g)	Lean+ BMC (g)	Total Mass Mass (g)	% Fat
L Arm	165.28	874.0	2969.7	3135.0	4009.0	21.8
R Arm	179.91	909.2	3208.8	3388.7	4297.9	21.2
Trunk	584.23	8476.6	23783.7	24367.9	32844.5	25.8
L Leg	388.81	2151.1	8023.5	8412.3	10563.4	20.4
R Leg	399.55	2338.6	8313.2	8712.8	11051.4	21.2
Subtotal	1717.79	14749.4	46298.9	48016.7	62766.1	23.5
Head	664.34	1269.0	3718.8	4383.1	5652.2	22.5
Total	2382.12	16018.5	50017.7	52399.8	68418.3	23.4

TBAR1904 - NHANES BCA calibration

HOLOGIC

FIGURA E – Aprovação CEP

FUNDAÇÃO HOSPITAL AMARAL CARVALHO
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP														
<p>DADOS DO PROJETO DE PESQUISA</p> <p>Título da Pesquisa: Densidade Mineral Óssea, composição corporal e periodontite em pacientes obesos candidatos à cirurgia bariátrica</p> <p>Pesquisador: Jacira Alves Caracik de Camargo Andrade</p> <p>Área Temática:</p> <p>Versão: 1</p> <p>CAAE: 48238115.9.0000.5434</p> <p>Instituição Proponente: FUNDACAO DOUTOR AMARAL CARVALHO</p> <p>Patrocinador Principal: Financiamento Próprio</p> <p>DADOS DO PARECER</p> <p>Número do Parecer: 1.134.198</p> <p>Data da Relatoria: 26/06/2015</p> <p>Apresentação do Projeto:</p> <p>Densidade Mineral Óssea, composição corporal e periodontite em pacientes obesos candidatos à cirurgia bariátrica</p> <p>Responsável Principal: Jacira Alves Caracik de Camargo Andrade</p> <p>E-mail: jaciracyk@gmail.com. CPF: 09355303807 Telefone: (14) 3622-7499</p> <p>Assistente: Jeferson Rodrigo Ramos do Couto</p> <p>Instituição Proponente: CNPJ: 50.753.755/0001-35 Nome da Instituição: FUNDAÇÃO DOUTOR AMARAL CARVALHO</p> <p>Área de Estudo</p> <p>Grandes Áreas do Conhecimento (CNPq) Grande Área 4. Ciências da Saúde</p> <p>Propósito Principal do Estudo (OMS) Clínico</p> <p>Objetivo da Pesquisa:</p> <p>Caracterizar a composição corporal e mineral óssea dos pacientes obesos do gênero masculino candidatos à cirurgia bariátrica não fumantes e não etilistas e fumantes e etilistas e relacionar às condições periodontais.</p>														
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2">Endereço: Rua das Palmeiras, 89</td> <td>CEP: 17.210-120</td> </tr> <tr> <td>Bairro: VILA ASSIS</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>UF: SP</td> <td>Município: JAU</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Telefone: (14)3602-1194</td> <td>Fax: (14)3602-1207</td> <td>E-mail: cep.aurea@amaralcarvalho.org.br</td> </tr> </table>			Endereço: Rua das Palmeiras, 89		CEP: 17.210-120	Bairro: VILA ASSIS			UF: SP	Município: JAU		Telefone: (14)3602-1194	Fax: (14)3602-1207	E-mail: cep.aurea@amaralcarvalho.org.br
Endereço: Rua das Palmeiras, 89		CEP: 17.210-120												
Bairro: VILA ASSIS														
UF: SP	Município: JAU													
Telefone: (14)3602-1194	Fax: (14)3602-1207	E-mail: cep.aurea@amaralcarvalho.org.br

FUNDAÇÃO HOSPITAL
AMARAL CARVALHO

Continuação do Parecer: 1.134.188

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Não há riscos para os pacientes.

Benefícios:

Maior conhecimento das condições de composição corporal, muscular e óssea dos pacientes que serão submetidos à cirurgia bariátrica.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Metodologia:

ANÁLISE ESTATÍSTICA Todos os dados serão armazenados e compilados através de programa desenvolvido no próprio hospital pela equipe de informática, em programa básico descrito como MV/PEP, utilizado como plataforma de trabalho no Hospital Amaral Carvalho – Jau – SP.

Haverá uso de fontes secundárias de dados (prontuários, dados demográficos, etc)?

Sim

Detalhamento:

Todos os pacientes que participarão do estudo possuem prontuários no hospital.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O TCLE está claro, objetivo. Não haverá ônus para HAC. Pesquisa autorizada pela Diretoria de Desenvolvimento em Saúde e pelo Médico Responsável pelo Setor. Folha de Rosto devidamente preenchida e Termo de Confidencialidade pertinente.

Recomendações:

Apresentar os Curriculum Vitae dos pesquisadores.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Trata-se de projeto bem desenhado, com objetivos claros, viáveis e s.m.j, sem nenhum entrave ético.

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: Rua das Palmeiras, 89

Bairro: VILA ASSIS

CEP: 17.210-120

UF: SP

Município: JAU

Telefone: (14)3602-1194

Fax: (14)3602-1207

E-mail: cep.aurea@amaralcarvalho.org.br

Continuação do Parecer: 1.134.188

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

O colegiado acompanha o parecer do relator.

Informamos que nenhum dos pesquisadores envolvidos no estudo participou da votação.

Aproveito para recordar-lhe do compromisso de enviar relatórios semestrais referentes à evolução do estudo.

JAU, 01 de Julho de 2015

Assinado por:
Oswaldo Contador Junior
(Coordenador)

Endereço: Rua das Palmeiras, 89
Bairro: VILA ASSIS
UF: SP
Município: JAU
CEP: 17.210-120
Telefone: (14)3602-1194
Fax: (14)3602-1207
E-mail: cep.aurea@amaralcarvalho.org.br

FIGURA F – Anamnese

Identificação

Nome, idade, gênero, etnia, estado civil, profissão, local de trabalho, naturalidade, procedência, residência, religião

Queixa e Duração

Pelas palavras do próprio paciente

História Progressiva da Moléstia Atual

- 1) Permitir ao doente falar sobre sua doença
- 2) Determinar um sintoma guia
- 3) Descrever o sintoma guia minuciosamente
 - a. Início, duração, características do sintoma no início, evolução, fatores de piora e melhora, relação com outras queixas, situação do sintoma atualmente.
- 4) Use o sintoma guia como condutor da história e estabeleça as relações das outras queixas com ele em ordem cronológica
- 5) Verifique se a história possui começo, meio e fim
- 6) Não induza a respostas
- 7) Apure evolução, exames e tratamentos realizados em relação à doença atual

Investigação Sobre os Diversos Aparelhos**1) Sintomas gerais:**

- i. Febre, astenia, alterações de peso, sudorese

2) Pele e fâneros

- i. Alterações de cor, textura, umidade, temperatura, queda de cabelos, alterações nas unhas

3) Cabeça e pescoço

- i. Dor, tumorações, alterações no movimento
- ii. Olhos: Dor ocular, cefaleia, sensação de corpo estranho, ardência, lacrimejamento, acuidade visual, diplopia, fotofobia, escotomas, secreções
- iii. Ouvidos: Dor, otorréia, otorragia, acuidade auditiva, zumbidos, vertigem
- iv. Nariz e cavidades paranasais: Prurido, dor, espirros, obstrução e corrimento nasal, alterações no olfato, alterações na fonação
- v. Cavidade bucal e anexos: Alterações no apetite, sialose, halitose, ulcerações
- vi. Faringe: Dor de garganta, dispneia, disfagia, tosse, halitose, pigarro, roncos
- vii. Laringe: Dor, dispneia, alterações na voz, tosse, disfagia
- viii. Tireoide e paratireoide: Dor, nódulos, bócio, rouquidão
- ix. Vasos e linfonodos: Dor, adenomegalia, pulsação e turgência jugular

4) Tórax

- i. Parede torácica: Dor, alterações da forma do tórax, dispneia
- ii. Mamas: dor, nódulos, secreção mamilar

- iii. Traquéia, brônquios, pulmão e pleura: Dor, tosse, expectoração, hemoptise, vômito, dispnéia, chiado, ronco
- iv. Diafragma e mediastino: Dor, soluço, dispnéia, sintomas de compressão
- v. Coração e grandes vasos: Dor, palpitação, dispnéia, tosse e expectoração, chiado, hemoptise, desmaio e síncope, alterações do sono, cianose, edema, astenia, posição de cócoras
- vi. Esôfago: Disfagia, odinofagia, dor, pirose, regurgitação, eructação, soluço, hematêmese, sialose

5) Abdome

- i. Parede abdominal: Dor, alterações de forma e volume
- ii. Estômago: Dor, náuseas e vômitos, dispepsia, pirose
- iii. Intestino delgado: Diarréia, esteatorréia, distensão abdominal, dispepsia, flatulência, náuseas e vômitos
- iv. Cólon, reto e ânus: Dor, diarreia, obstipação intestinal, sangramento anal, prurido, distensão abdominal, náuseas e vômitos
- v. Fígado e vias biliares: Dor, icterícia
- vi. Pâncreas: Dor, icterícia, diarreia e esteatorréia, náuseas e vômitos

6) Sistema geniturinário

- i. Rins e vias urinárias: Dor, alterações miccionais, alterações do volume e ritmo urinário, alterações de cor e cheiro da urina, edema, febre
- ii. Órgãos genitais masculinos: Lesões, nódulos testiculares, distúrbios miccionais, dor, priapismo, hemoespermia, corrimento uretral, disfunções sexuais
- iii. Órgãos genitais femininos: Ciclo menstrual, distúrbios menstruais, TPM, hemorragias, corrimentos, prurido, disfunções sexuais, menopausa e climatério, alterações endócrinas

7) Sistema hemolinfopoiético

- i. Astenia, hemorragia, adenomegalias, febre, hepatoesplenomegalia, dor, icterícia, manifestações cutâneas, sintomas osteoarticulares, cardiorrespiratórios, gastrointestinais e neurológicos

8) Sistema endócrino

- i. Hipotálamo e hipófise: alterações de desenvolvimento físico e sexual, galactorréia, alterações visuais e síndromes poliúricas
- ii. Tireoide: Alterações locais, hiperfunção e hipofunção
- iii. Paratireoide: Hiperfunção e hipofunção
- iv. Suprarenais: Manifestações por hiper ou hipoprodução de glicocorticoides, alterações na produção de mineralocorticoides esteroides sexuais e catecolaminas

9) Coluna vertebral, ossos, articulações e extremidades

- i. Coluna vertebral: Dor, rigidez pós repouso
- ii. Ossos: Dor e deformidades
- iii. Articulações: Dor, rigidez pós repouso, sinais inflamatórios, crepitação articular, manifestações sistêmicas

- iv. Bursas e tendões: Dor, limitação de movimentos

10)Músculos

- i. Fraqueza muscular, dificuldade para deambular, subir e descer escadas, atrofia muscular, dor, espasmos musculares.

11)Artérias, veias, linfáticos e microcirculação

- i. Artérias: Dor, coloração da pele, temperatura da pele, alterações tróficas, edema
ii. Veias: Dor, edema, alterações tróficas
iii. Linfáticos: Dor, edema
iv. Microcirculação: Alterações da cor e da temperatura da pele, alterações de sensibilidade

12)Sistema nervoso

- i. Distúrbios de consciência, dor de cabeça e na face, tontura e vertigem, convulsões, ausências, automatismos, amnésia, distúrbios visuais, distúrbios auditivos, marcha, motricidade voluntária e sensibilidade, distúrbios esfincterianos, sono, funções cerebrais superiores

13)Exame psíquico e avaliação das condições emocionais

- i. Consciência, orientação, pensamento, memória, inteligência, sensopercepção, vontade, psicomotricidade, afetividade, comportamento, outros

Antecedentes Pessoais

- Antecedentes fisiológicos: Gestação e parto, desenvolvimento psicomotor e neural, desenvolvimento sexual
- Antecedentes patológicos: Doenças sofridas pelo paciente, alergias, cirurgias, traumatismos, transfusões sanguíneas, imunizações, história obstétrica, medicações em uso
- Hábitos de vida: alimentação, tabagismo, etilismo, uso de drogas e outras substâncias

Antecedentes Familiares

Menção ao estado de saúde de pais, irmãos, cônjuges, filhos.

Mencionar também avós, tios e primos maternos e paternos.

Em caso de falecimento indagar causa do óbito e idade em que ocorreu.

Perguntar sobre existência de enxaqueca, diabetes, tuberculose, hipertensão arterial, câncer, doenças alérgicas, doença arterial coronariana (IAM, angina), AVC, dislipidemias, úlcera péptica, varizes.

Quando paciente referir dor caracterizar:

Início, localização, intensidade, característica, irradiação, duração, periodicidade, fatores de melhora, piora e que acompanham.

Exame Físico

Técnicas básicas

- Inspeção
- Palpação
- Percussão
- Ausculta

1) Exame físico geral:

- i. Avaliação do estado geral
- ii. Avaliação do nível geral de consciência
- iii. Fala e linguagem
- iv. Avaliação do estado de hidratação
- v. Fácies
- vi. Exame dos linfonodos ou gânglios linfáticos
- vii. Atitude e decúbito preferido no leito
- viii. Inflamação de estruturas superficiais
- ix. Musculatura
- x. Movimentos involuntários
- xi. Veias superficiais
- xii. Circulação colateral
- xiii. Edema
- xiv. Temperatura corporal
- xv. Postura ou atitude na posição de pé
- xvi. Marcha
- xvii. Mucosas
- xviii. Pele e fâneros
- xix. Avaliação do estado de nutrição
- xx. Desenvolvimento físico
- xxi. Tecido celular subcutâneo e panículo adiposo
- xxii. Enfisema subcutâneo
- xxiii. Neoplasia de tecidos moles
- xxiv. Biótipo

2) Olhos:

- i. Presença de exoftalmia, avaliação das pálpebras, conjuntiva e esclera, córnea, cristalino, acuidade visual e visão de cores

3) Ouvidos

- i. Inspeção, palpação e otoscopia

4) Nariz e seios paranasais

- i. Inspeção, palpação e rinoscopia

5) Faringe

- i. Inspeção e palpação

6) Laringe

- i. Laringoscopia direta ou indireta

7) Sistema respiratório

- i. Inspeção

- a. Tipo respiratório, ritmo respiratório, tiragem
- ii. Palpação
 - a. Sensibilidade, temperatura cutânea, expansibilidade, frêmito toracovocal
- iii. Percussão
- iv. Ausculta
 - a. Sons Pleuropulmonares
 - 1. Normais: Som traqueal, respiração brônquica, murmúrio vesicular, respiração broncovesicular
 - 2. Anormais: Estertores finos e grossos, roncos, sibilos e estridor, atrito pleural
 - 3. Vocaís: broncofonia, egofonia, pectorilóquia fônica e afônica

8) Sistema cardiovascular

- i. Coração
 - a. Inspeção e palpação: presença de abaulamentos, posicionamento do ictus cordis, batimentos visíveis ou palpáveis, frêmito cardiovascular
 - b. Ausculta: considerar bulhas cardíacas, ritmo e frequência cardíaca, ritmos tríplexes, alterações das bulhas cardíacas, cliques ou estalidos, sopros, ruído da pericardite constritiva, atrito pericárdico e rumor venoso
 - c. Palpação de pulsos
- ii. Artérias
 - a. Inspeção
 - b. Palpação: Temperatura da pele, elasticidade da pele, umidade da pele, frêmito. Palpação de pulsos carotídeo, temporal superficial, subclávio, axilar, braquial, cubital, aórtico abdominal, ilíaco, femoral, poplíteo, tibial anterior, tibial posterior.
 - c. Ausculta
- iii. Avaliar também sistema venoso, linfático e microcirculação

9) Sistema digestório

- i. Cavidade bucal e anexos
- ii. No resto
 - a. Inspeção, ausculta, palpação superficial e profunda e percussão

10) Sistema endócrino e metabolismo

- i. Hipotálamo e hipófise
- ii. Tireoide
- iii. Paratireoide
- iv. Suprarrenais

11) Sistema urinário e órgãos genitais

- i. Sistema urinário: Edema, inspeção do abdome do flanco e das costas, palpação, e punho percussão
- ii. Órgãos genitais masculinos

- iii. Órgãos genitais femininos
- iv. Mamas

12) Sistema Hemopoiético

- i. Pele e mucosas: palidez, petéquias ou equimoses
- ii. Sistema locomotor: hipotrofia muscular. Artralgias
- iii. Gânglios linfáticos: Tamanho, consistência, dor e aderência
- iv. Outros sistemas

13) Sistema Imunológico**14) Sistema Locomotor**

- i. Ossos, Articulações: Forma e volume, posição das estruturas, massas musculares, sinais inflamatórios, estruturas circunjacentes, crepitação, movimentação
- ii. Coluna vertebral: Reflexos, testes de compressão
- iii. Bursas e tendões
- iv. Músculos: marcha, atrofia e hipertrofia muscular, dor, câibras, espasmos musculares e rigidez
Avaliação da força muscular Graus de 0 a 6

15) Sistema Nervoso**16) Sistema Psiquiátrico**