

Perfil autonômico, metabólico e antropométrico de pacientes obesos eletivos à cirurgia bariátrica

Autonomic, metabolic and anthropometric profile of obese patients elective to bariatric surgery

Perfil autonómico, metabólico y antropométrico de pacientes obesos optativos a cirugía bariátrica

Recebido: 11/12/2020 | Revisado: 15/12/2020 | Aceito: 15/12/2020 | Publicado: 18/12/2020

Anna Luiza Albuquerque de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3138-4460>

Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Brasil

E-mail: annaoliveira15.2@bahiana.edu.br

Eric Simas Bomfim

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9198-2318>

Núcleo de Tratamento e Cirurgia da Obesidade, Brasil

E-mail: eric_s_bomfim@hotmail.com

Ramon de Souza Lino

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0787-1007>

Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Brasil

E-mail: ramonlino17.1@bahiana.edu.br

Felipe Nunes Almeida dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5637-8016>

Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Brasil

E-mail: felipesantos17.1@bahiana.edu.br

Luiz Alberto Bastos de Almeida

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8829-3896>

Universidade Estadual de Feira de Santana, Brasil

E-mail: lulalong1000@yahoo.com.br

Jacilene Santiago do Nascimento Trindade dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9535-5565>

Universidade Federal da Bahia, Brasil

E-mail: jacilenesnts@hotmail.com

Clarcson Plácido Conceição dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7598-3775>

Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Brasil

E-mail: clarcson@hotmail.com

Resumo

Introdução: A obesidade é reconhecida como um dos maiores problemas de saúde pública no mundo e está associada a doenças crônicas como diabetes mellitus, dislipidemias e alguns tipos de câncer, além de uma hiperatividade simpática, que pode ser um fator de risco independente de mortalidade. **Objetivo:** Descrever os perfis autonômico, metabólico e antropométrico de pacientes obesos eletivos à cirurgia bariátrica. **Métodos:** Estudo corte transversal onde foram analisados os perfis autonômico (SDNN, RMSSD, LF, HF e LF/HF), metabólico (colesterol total, colesterol HDL, triglicérides, glicose, insulina e HOMA – IR) e antropométrico (índice de massa corpórea, circunferência da cintura, circunferência do quadril e gordura relativa) de pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica, com idade ≥ 21 anos, do Núcleo de Tratamento e Cirurgia de Obesidade (NTCO) da cidade de Salvador-Bahia. **Resultados:** As médias da idade e IMC foram de 38,1 anos e 40,8 kg/m², respectivamente. As médias da circunferência abdominal e da gordura relativa foram de 119 cm e 48,9%, respectivamente. Em relação ao perfil lipídico, foram encontrados altos valores de colesterol total (191 mg/dL) e triglicérides (159,1 mg/dL). No perfil glicídico, a mediana da dosagem de glicose em jejum foi de 95 mg/dL; insulina: 21,1 mIU/L; HOMA: 5,2. Em relação ao perfil autonômico foram encontrados alteração nos valores, nos domínios do tempo, com predominância dos valores de SDNN sobre RMSSD, e na frequência, predominância dos valores de LH sobre HF. **Conclusão:** A obesidade esteve relacionada com a alteração do perfil metabólico e do perfil autonômico dessa amostra.

Palavras-chave: Cirurgia bariátrica; Obesidade; Sistema nervoso autônomo; Sistema endócrino; Bioquímica.

Abstract

Introduction: Obesity is recognized as one of the biggest public health problems in the world and is associated with chronic diseases such as diabetes mellitus, dyslipidemia, and some types of cancer, in addition to sympathetic hyperactivity, which can be an independent risk factor for mortality. **Objective:** To describe the autonomic, metabolic, and anthropometric profiles of obese patients elective to bariatric surgery. **Methods:** Cross-sectional study where

the autonomic (SDNN, RMSSD, LF, HF, and LF / HF), metabolic (total cholesterol, HDL cholesterol, triglycerides, glucose, insulin, and HOMA - IR), and anthropometric (body mass index) profiles were analyzed, waist circumference, hip circumference, and relative fat) of patients in the preoperative period of bariatric surgery, aged ≥ 21 years, from the Center for Treatment and Obesity Surgery (NTCO) in the city of Salvador-Bahia. Results: The mean age and BMI were 38.1 years and 40.8 kg / m², respectively. The mean abdominal circumference and relative fat were 119 cm and 48.9%, respectively. Regarding the lipid profile, high values of total cholesterol (191 mg / dL) and triglycerides (159.1 mg / dL) were found. In the glycidic profile, the median fasting glucose dosage was 95 mg / dL; insulin: 21.1 mIU / L; HOMA: 5.2. Regarding the autonomic profile, changes were found in the values, in the time domains, with a predominance of SDNN values over RMSSD, and in frequency, a predominance of LH values over HF. Conclusion: Obesity was related to the alteration of the metabolic and autonomic profile of this sample.

Keywords: Bariatric surgery; Obesity; Autonomic nervous system; Endocrine system; Biochemistry.

Resumen

Introducción: La obesidad es reconocida como uno de los mayores problemas de salud pública en el mundo y está asociada a enfermedades crónicas como diabetes mellitus, dislipidemias y algunos tipos de cáncer, además de hiperactividad simpática, que puede ser un factor de riesgo independiente de mortalidad. Objetivo: Describir los perfiles autonómico, metabólico y antropométrico de pacientes obesos electivos a cirugía bariátrica. Métodos: Estudio transversal en el que se analizaron los perfiles autonómico (SDNN, RMSSD, LF, HF y LF / HF), metabólico (colesterol total, colesterol HDL, triglicéridos, glucosa, insulina y HOMA - IR) y antropométrico (índice de masa corporal), circunferencia de cintura, circunferencia de cadera y grasa relativa) de pacientes en el período preoperatorio de cirugía bariátrica, con edad ≥ 21 años, del Centro de Tratamiento y Cirugía de la Obesidad (NTCO) de la ciudad de Salvador-Bahía. Resultados: La edad media y el IMC fueron 38,1 años y 40,8 kg / m², respectivamente. La circunferencia abdominal media y la grasa relativa fueron 119 cm y 48,9%, respectivamente. En cuanto al perfil lipídico, se encontraron valores elevados de colesterol total (191 mg / dL) y triglicéridos (159,1 mg / dL). En el perfil glicídico, la dosis mediana de glucosa en ayunas fue de 95 mg / dL; insulina: 21,1 mUI / L; HOMA: 5.2. En cuanto al perfil autonómico, se encontraron cambios en los valores, en los dominios temporales, con predominio de los valores de SDNN sobre RMSSD, y en frecuencia,

predomínio de valores de LH sobre HF. Conclusión: la obesidad se relacionó con la alteración del perfil metabólico y autonómico de esta muestra.

Palabras clave: Cirugía bariátrica; Obesidad; Sistema nervioso autónomo; Sistema endocrino; Bioquímica.

1. Introdução

A obesidade é reconhecida como um dos maiores problemas de saúde pública no mundo. (da Silva, A. A., do Carmo, J., Dubinion, J., & Hall, 2009) Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a obesidade é uma doença causada pelo acúmulo de gordura, capaz de provocar diversos problemas de saúde. (Nishida C, Barba C, Cavalli-Sforza T, 2004; W. H, 2018) No Brasil, sua prevalência aumentou consideravelmente nos últimos 10 anos. (Bernal R. T. I, Malta D. C, Claro R. M, 2017; Malta et al., 2014; Moura E. C, Morais Neto O. L, Malta D. C, 2008; M. V. D. C, 2005).

A obesidade está associada ao maior risco de morte cardiovascular e morte súbita, que são, por sua vez, as principais causas de morte no Brasil. (Santos et al., 2008) Associa-se ainda com doenças crônicas como diabetes mellitus, dislipidemias e câncer, como também com alteração do sistema nervoso autônomo (SNA) que, apesar de ainda incipientes, os estudos demonstram resultar em redução da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e hiperatividade simpática. (Cambri et al., 2008; Farah B. Q, Prado W. L do, Tenório T. R dos S, 2013; Nault I, Nadreau E, Paquet C, 2007; Rossi R. C, Vanderlei L. C. M, Gonçalves A. C. C. R, 2015; Sarmiento R, Casagrande D, 2014; Vanderlei L. C. M, Pastre C. M, Hoshi R. A, Carvalho T. D de, 2009)

Segundo estudo publicado por Vanderlei et. al (2009), a VFC é uma importante ferramenta clínica para avaliar e identificar comprometimentos na saúde. Esta medida reflete a modulação autonômica (MA) do indivíduo e descreve tanto oscilações no intervalo entre batimentos cardíacos consecutivos (intervalo R-R) como oscilações entre frequências cardíacas instantâneas consecutivas. Mudanças nos padrões de VFC podem refletir de maneira sensível e antecipada os níveis de danos na saúde dos indivíduos. Alta VFC significa eficiência dos mecanismos autônomos, enquanto baixa VFC é sinal de má adaptação do SNA. (Vanderlei L. C. M, Pastre C. M, Hoshi R. A, Carvalho T.D de, 2009) Assim, a obesidade está relacionada com um crescente risco de mortes por causas cardiovasculares que podem ser reflexo de uma redução da VFC e alterações do SNA. (Cambri et al., 2008)

Uma grande preocupação da área clínica é o risco elevado de doenças associadas ao sobrepeso e à obesidade, tais como doenças cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2, acidente vascular cerebral (AVC), alguns tipos de cânceres além de mudanças morfológicas e danos psicossociais. (da Silva, A. A., do Carmo, J., Dubinion, J., & Hall, 2009; Hall J. E, Crook E. D, Jones D. W, Wofford M. R, 2002; Melo V. L. C, Serra P. J, 2010; Vieira P, Francischi R. P. P de, Santos R. C, 2000; Wilson P. W. F, D'Agostino RB, Sullivan L, Parise H, 2002) O conhecimento acerca das comorbidades mais frequentes associadas a obesidade é importante para permitir o diagnóstico precoce e o tratamento destas condições e assim, identificar os pacientes que podem se beneficiar com a perda de peso. (Moura E. C, Morais Neto O. L, Malta D. C, 2008)

Existem diversas estratégias para prevenção e tratamento da obesidade, dentre essas, os métodos conservadores como dieta, tratamento cognitivos-comportamental e tratamento farmacológico. (Vieira P, Francischi R. P. P de, Santos R. C, 2000) Quando os métodos conservadores não são suficientemente eficientes para promover o emagrecimento, pode ser indicada a cirurgia bariátrica, com o objetivo de promover a redução de peso e o tratamento de doenças associadas e/ou agravadas pela obesidade. (Gloy V. L, Briel M, Bhatt D. L, 2013; Vieira P, Francischi R. P. P de, Santos R. C, 2000)

As informações descritas nesse estudo podem auxiliar no manejo de novos pacientes e contribuir para conhecimento epidemiológico acerca do tema. Tornam-se ainda mais relevantes quando constatamos que as evidências na literatura são escassas e baseadas em poucos estudos envolvendo a obesidade, a alteração da VFC e o perfil metabólico desses pacientes.

Dessa forma, o objetivo desse estudo foi descrever o perfil antropométrico, metabólico e da variabilidade da frequência cardíaca de indivíduos obesos eletivos à cirurgia bariátrica.

2. Metodologia

2.1 Desenho do estudo e amostra

Estudo observacional descritivo de corte transversal. A metodologia desse estudo é caracterizada como exploratória e a sua natureza quantitativa, conforme apontado por Pereira et. al. (2018). Foram analisados os perfis de pacientes com diagnóstico de obesidade, eletivos para cirurgia bariátrica, com idade ≥ 21 anos do Núcleo de Tratamento e Cirurgia de Obesidade (NTCO), localizado na cidade de Salvador no Estado da Bahia.

2.2 Critérios de inclusão e não inclusão

Foram incluídos no estudo pacientes eletivos à cirurgia bariátrica no período de maio de 2016 a agosto de 2018, com idade igual ou superior a 21 anos. Pacientes com déficit cognitivo e sem a totalidade dos exames clínicos e bioquímicos não foram incluídos no estudo.

2.3 Instrumentos de medidas

2.3.1 Variáveis antropométricas

Para fins de avaliação antropométrica foram coletadas as variáveis de idade, peso, estatura, circunferência da cintura, circunferência do quadril, índice de massa corpórea (IMC) e percentual de gordura corporal. Todas essas informações foram coletadas da base de prontuários do sistema da clínica, no pré-operatório.

2.3.2 Variáveis bioquímicas

Exames são realizados como procedimento de rotina para admissão dos pacientes para a cirurgia. Os marcadores bioquímicos coletados foram HOMA-IR, insulina, glicose em jejum, colesterol total, colesterol HDL e triglicérides. O HOMA-IR, colesterol total, HDL, e triglicérides foram quantificados no soro, por meio de sistema colorimétrico. Os valores de referência foram considerados os da metodologia aplicada pelo laboratório, que são baseadas nos valores apresentados pela Sociedade Brasileira de Diabetes e Sociedade Brasileira de Cardiologia. Todas essas informações foram coletadas da base de prontuários do sistema da clínica, no pré-operatório.

2.3.3 Análise da VFC

Para os registros dos batimentos cardíacos foi utilizado o cardiofrequenciômetro (v800 *heart rate monitor* da Polar®), calculado através da razão entre o intervalo RR, transferidos para um programa de computador com o objetivo de analisar a VFC através do *software polar precision performance* que foram importados para o Kubios *software* HRV (versão 2.0), utilizado para calcular os métodos lineares do domínio de tempo e frequência. Para a análise

da VFC no domínio do tempo foi utilizado a raiz quadrada da média das diferenças ao quadrado entre os intervalos RR normais (RMSSD) e o desvio padrão da média de todos os intervalos RR normais (SDNN). Para a análise da VFC no domínio da frequência foram utilizados os componentes espectrais de baixa frequência (LF, 0,04-015 Hz) e alta frequência (HF, 0,15 a 0,40 Hz) em unidades normais (LFun e HFun, respectivamente), o que representa um valor em relação a cada componente espectral em relação à potência total menos os componentes muito baixa frequência (VLF), e a relação entre esses componentes (razão LF/HF). A análise espectral foi calculada utilizando o algoritmo da transformada rápida de Fourier. Os participantes da amostra foram convidados a permanecerem em repouso, na posição de decúbito dorsal, sem exposição a luz excessiva e em um ambiente sem ruídos por 10 minutos para análise de um ponto de corte de 5 minutos, verificando no período pré-operatório.

2.4 Análise estatística

O banco de dados para a análise descritiva, foi elaborado com o *software Statistical Package for Social Sciences (SPSS)*, versão 21.0 *for Windows*. A normalidade das variáveis foi verificada através da estatística descritiva e do teste Kolmogorov-Smirnov. Os resultados foram apresentados por meio de tabelas. As variáveis contínuas com distribuição normal foram expressas em média e desvio padrão (\pm DP), e aquelas com distribuição assimétrica, em mediana e intervalo interquartil (IIQ).

2.5 Tamanho amostral

Para o cálculo do tamanho amostral foi utilizada a calculadora winpepi. Como desfecho principal foi utilizado o intervalo R-R, realizando a comparação de médias na população de pacientes obesos acompanhados por um ano. Foram necessários 60 voluntários para se obter um poder estatístico de 80% na detecção de diferença de 62 com alfa de 5%.

2.6 Aspectos éticos

Conforme determina a Resolução 466/12, o estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública/EBMSP, parecer número 1.530.178.

3. Resultados

Os dados com as características gerais da amostra são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Características gerais e antropométricas dos pacientes eletivos à cirurgia bariátrica.

Variáveis	Média (DP)	Mínimo	Máximo	IC 95%
Idade (anos)	38,1 (10,7)	21	65	35,07 – 40,19
Peso (kg)	115,2 (19,7)	83,5	175,2	109 – 118,9
Estatura (m)	1,67 (0,08)	1,48	1,89	1,65 – 1,69
CC (cm)	119,1 (13,6)	91	154	114,9 – 121,6
CQ (cm)	130,7 (10,6)	103	157	127,9 – 133,2
IMC (kg/m ²)	40,8 (4,5)	34,2	51,6	39,6 – 41,8
GR (%)	48,9 (3,8)	38,6	56,4	48,1 – 49,9

Os dados são apresentados como média e desvio padrão (DP), valores mínimos e máximos e Intervalo de confiança (IC 95%). CC, Circunferência de cintura; CQ, Circunferência do quadril; IMC, Índice de massa corporal; GR, Gordura relativa.

Fonte: Autores.

A Tabela 1 mostra que a média de idade dos pacientes estudados, é de 38,1 ($\pm 10,7$) anos, configurando um perfil de adultos jovens. A média da circunferência abdominal foi de 119,1 ($\pm 13,6$) centímetros. O IMC médio de 40,8 kg/m² ($\pm 4,5$) caracteriza a amostra com um perfil de obesidade grau 3. A gordura relativa foi de 48,9 % ($\pm 3,7$) demonstrando que a amostra possui um percentual de gordura elevado.

O perfil lipídico dos pacientes pode ser observado na tabela 2. A mediana do colesterol total é de 191 (170,8 – 221,9) mg/dL, e a média das triglicérides é de 159,1 ($\pm 92,4$) mg/dL. Os valores destas variáveis encontram-se acima dos valores de referência considerados normais. A mediana do colesterol HDL foi de 47 mg/dL.

No perfil glicídico, a mediana da dosagem de glicose em jejum é de 95 (84,9 – 102,3) mg/dL, Insulina: 21,1 (± 13) mIU/L, HOMA-IR: 5,2 ($\pm 3,7$).

Tabela 2. Características bioquímicas dos pacientes eletivos à cirurgia bariátrica.

Variáveis	Média (DP)	Mediana [IIQ]
Colesterol total (mg/dl)	-	191,0 [170,8 – 221,9]
Colesterol HDL (mg/dl)	-	47,0 [40,6 – 55,0]
Triglicérides (mg/dl)	159,1 (92,4)	-
Glicose (mg/dl)	-	95,0 [84,9 – 102,3]
Insulina mIU/L	21,1 (13)	-
HOMA – IR	5,2 (3,7)	-

Os dados são apresentados como média e desvio padrão (DP) e mediana e intervalo interquartil (IIQ).
Fonte: Autores.

Para a função autonômica (tabela 3) desses pacientes, foram obtidas com distribuição normal as variáveis SDNN da linha de base, *Low Frequency* (LF) da FFT da linha de base e *High Frequency* (HF) da FFT da linha de base e com distribuição assimétrica RMSSD da linha de base Razão LF/HF da FFT da linha de base.

Tabela 3. Perfil da VFC dos pacientes eletivos à cirurgia bariátrica.

Variáveis	Média (DP)	Mediana [IIQ]
SDNN da linha de base	212,6 (282,4)	-
Low Frequency (LF) da FFT da linha de base	55,2 (25)	-
High Frequency (HF) da FFT da linha de base	42,3 (23)	-
RMSSD da linha de base	-	68,7 [31,2 – 318,9]
Razão LF/HF da FFT da linha de base	-	1,3 [0,7 – 5,1]

Os dados são apresentados como média e desvio padrão (DP) e mediana e intervalo interquartil (IIQ). SDNN, desvio-padrão de todos os intervalos RR normais gravados em um intervalo de tempo, expresso em milissegundos (ms); RMSSD, raiz quadrada média da diferença do intervalo de sucessivas ondas sinusais RR normais.

Fonte: Autores.

4. Discussão

O presente estudo investigou os perfis autonômico, metabólico e antropométrico de pacientes que serão submetidos a cirurgia bariátrica eletiva em um serviço de referência em Salvador. Em relação ao perfil de idade e ao IMC médio encontrados, os resultados mostraram um perfil de pacientes adultos jovens com obesidade grau III. Em outros estudos, que também avaliaram pacientes que foram ou que serão submetidos a esse tipo de cirurgia foram encontrados resultados semelhantes. (Diniz M de F. H. S, Passos V. M de A, Barreto S. M, 2008; Kelles S. M. B, Diniz M de F. H. S, Machado C. J, 2015; Silva C. D. A da, Figueira M de A, Maciel M. C, Gonçalves R. L, 2017).

No estudo de Silva et. al (2017) foram avaliados 50 pacientes inclusos no sexto Grupo do Programa de Cirurgia Bariátrica, e foi observado que a média de idade dos pacientes eletivos era de 35 e 37 anos entre os sexos; e o IMC entre 50 e 51 kg/m².(Silva C. D. A da, Figueira M de A, Maciel M. C, Gonçalves R. L, 2017) No estudo de Diniz *et al.* (2008) foi apresentado o perfil clínico-laboratorial e epidemiológico de uma coorte de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica, tendo sido encontrados valores referentes a média de idade de 37 anos e IMC médio de 51,9 kg/m².(Diniz M de F. H. S, Passos V. M de A, Barreto S. M, 2008) Em uma revisão sistemática feita por Kelles et. al (2015), foi analisado o perfil de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica, assistidos pelo Sistema Único de Saúde do Brasil, em que foi observado que, em média, os pacientes possuíam 41,4 anos, e IMC de 48,6kg/m².(Kelles S. M. B, Diniz M de F. H. S, Machado C. J, 2015) Nota-se que não foi encontrado, na literatura estudada, qualquer justificativa para a média de idade no perfil clínico dos pacientes.

Os dados do presente trabalho concordam com a literatura, pois todos esses estudos obedecem aos critérios clínicos para a realização da cirurgia: idade entre 18 e 65 anos; e IMC maior do que 40 kg/m² ou 35 kg/m² (com uma ou mais comorbidades associadas). Neste último caso (35 kg/m²), é indicado a cirurgia quando a perda de peso induzida deverá ser capaz de melhorar as condições clínicas de doenças como diabetes, apneia do sono, hipertensão arterial, dislipidemia, doenças cardiovasculares, como também redução da gordura corporal total e outros parâmetros de avaliação da obesidade. (Conselho Federal de Medicina, n.d.)

Em relação a esses parâmetros, em especial a gordura relativa, circunferência abdominal e circunferência do quadril, todos se mostraram elevados neste estudo. Nossos resultados revelaram valores significativamente maiores do que os resultados encontrados por

Poliakova *et al.* (2012), que avaliaram 97 indivíduos do sexo masculino com obesidade abdominal, dentre eles, os valores de gordura relativa e circunferência (Poliakova N, Després J, Bergeron J, Alméras N, Tremblay A, 2012) Essa diferença pode ser justificada pelo fato de que a população avaliada no presente estudo possui uma média de a abdominal. IMC (40,8 kg/m²) substancialmente maior do que a os indivíduos avaliados no estudo de Poliakova, que foi de 30,6 kg/m².

Estudos revelam a estreita relação da adiposidade abdominal com variáveis metabólicas relacionadas à tolerância a glicose, hiperinsulinemia e hipertrigliceridemia. (Diniz M de F. H. S, Passos V. M de A, Barreto S. M, 2008; Filho F. F. R, Mariosa L. S, 2006; Gatineau, M. Hancock, C. Holman, N. Outhwaite, H. Oldridge, L. Christie, 2014; Poliakova N, Després J, Bergeron J, Alméras N, Tremblay A, 2012; Wu J. S, Lu . , Yang Y. C, 2008) No presente estudo estas variáveis estavam elevadas, dentre elas o colesterol total, triglicérides, Insulina e HOMA-IR. Esses resultados corroboram com a maioria daqueles (Wu J. S, Lu F. H, Yang Y. C, 2008) No estudo de Diniz *et al.* (2008) também foi observado elevadas taxas de encontrados por Wu *et al.* (2008), que demonstrou uma relação direta entre o aumento da obesidade e os valores de triglicérides, colesterol total e HOMA-IR. triglicérides e colesterol total nos pacientes estudados. (Diniz M de F. H. S, Passos V. M de A, Barreto S. M, 2008) No presente estudo, a mediana do H. D. L foi igual a 47 mg/dL, o que o classifica como normal, já que não foi categorizado por sexo; enquanto que, na literatura, o HDL mostrou-se baixo, sem que tenhamos verificado uma razão plausível para essa diferença. (Diniz M de F. H. S, Passos V. M de A, Barreto S. M, 2008; Poliakova N, Després J, Bergeron J, Alméras N, Tremblay A, 2012; Wu J. S, Lu F. H, Yang Y. C, 2008)

A concordância entre os valores de insulina, HOMA-IR e colesterol total pode ser justificada pela elevada gordura visceral dos grupos estudados, o que parece ser o elo entre o tecido adiposo, a resistência à insulina (RI), a intolerância à glicose e a dislipidemia. (Filho FFR, Mariosa LS, 2006) Nesse sentido é importante observar que, apesar de apresentarem uma tendência a desenvolver RI e intolerância à glicose, estes pacientes obesos não necessariamente são ou serão portadores de Diabetes Mellitus tipo 2. Este fato pode ser observado a partir dos resultados encontrados no estudo de Diniz *et al.* (2008), que obteve uma mediana de glicemia de jejum de 94 mg/dL. (Diniz M de FHS, Passos VM de A, Barreto SM, 2008)

Além disso, há evidências na literatura que demonstraram correlações significativas entre parâmetros metabólicos e as diversas medidas da VFC. (Cambri *et al.*, 2008; Poliakova N, Després J, Bergeron J, Alméras N, Tremblay A, 2012; Snitker S, Macdonald I, Ravussin E,

2000) Nesse contexto, Poliakova *et al.* (2012) revelaram associação da VFC com a glicemia de jejum e as triglicérides. A glicemia de jejum foi um contribuinte independente para SDNN noturno, enquanto que o valor das triglicérides apresentou associações significativas independentes com SDANN de 24h (dado não analisado no presente estudo) e LF/HF noturna. (Poliakova N, Després J, Bergeron J, Alméras N, Tremblay A, 2012) No presente estudo, os valores que se referem aos triglicérides também estão aumentados, associados com um aumento da relação LF/HF; fator que poderia justificar uma maior ativação da atividade simpática em relação à atividade parasimpática. Em contrapartida, nossos valores de glicemia em jejum se apresentaram dentro da normalidade.

Esta alteração do SNA, relacionada com a diminuição da VFC, também está descrita na literatura associada a diversos parâmetros, graus e distribuição de gordura corporal de indivíduos obesos. (Farah B. Q, Prado W. L do, Tenório T. R dos S, 2013; Nault I, Nadreau E, Paquet C, 2007; Poliakova N, Després J, Bergeron J, Alméras N, Tremblay A, 2012; Rossi RC, Vanderlei L. C. M, Gonçalves A. C. C. R, 2015; Snitker S, Macdonald I, Ravussin E, 2000; Wu J. S, Lu F. H, Yang Y .C, 2008) Dentre esses estudos, Rossi *et al.* (2015) e Nault *et al.* (2017) encontraram uma prevalência do SDNN em relação ao RMSSD, e também à prevalência do LF em relação ao HF. (Nault I, Nadreau E, Paquet C, 2007; Rossi R. C, Vanderlei L. C. M, Gonçalves A. C. C. R, 2015) Em outro estudo, Wu *et al.* (2008) verificaram o aumento da relação LH/HF de forma diretamente proporcional à gravidade da obesidade dos pacientes. (Wu J. S, Lu F. H, Yang Y. C, 2008)

No estudo de Poliakova *et al.* (2012) foi demonstrado que, dentre os índices de avaliação da obesidade, a circunferência abdominal e o percentual de gordura se mostraram mais significativos. (Poliakova N, Després J, Bergeron J, Alméras N, Tremblay A, 2012) A circunferência abdominal foi fortemente associada a 3 parâmetros da VFC, dentre eles, apenas o SDNN noturno é avaliado neste estudo. (Poliakova N, Després J, Bergeron J, Alméras N, Tremblay A, 2012) O percentual de gordura (gordura relativa) também apresentou associações significativas com as variáveis de medidas da VFC. Dentre essas, citamos o SDNN, RMSSD, LF, HF e LF/HF que, neste estudo, também mostraram ter relação com a diminuição da VFC.

Em concordância com a literatura, nosso estudo também demonstra elevados índices de gordura relativa, circunferência abdominal e IMC associados a uma prevalência do SDNN em relação ao RMSSD e do LF sobre o HF; demonstrando que a ativação do sistema nervoso simpático foi maior do que do sistema nervoso parassimpático, acarretando uma menor VFC da população estudada.

Como a obesidade é uma doença crônica e que se desenvolve no curso de tempo, predominantemente a partir de aspectos comportamentais, o desenho de estudo apresentado por esta investigação não é capaz de determinar uma relação temporal e de causalidade entre os diversos desfechos analisados. Diante disso, desenhos de estudos apropriados para analisar as modificações metabólicas, antropométricas e do SNA no curso do agravamento da obesidade deverão ser delineados no intuito de investigar de maneira mais clara essas relações.

5. Conclusão

Pacientes obesos eletivos à cirurgia bariátrica apresentam alteração do perfil metabólico, sendo relacionada ao aumento da resistência à insulina e tolerância à glicose, hiperinsulinemia, hipertrigliceridemia e hipercolesterolemia. Houve ainda alteração na VFC. Essa modificação da VFC também está relacionada às alterações metabólicas que são comumente associadas à obesidade. Futuros estudos longitudinais devem ser conduzidos no intuito de verificar se na fase do pós-operatório o perfil metabólico e da VFC serão modificados, reduzindo o risco de agravos à saúde dessa população.

Conflitos de interesse

Nenhum potencial conflito de interesses relevante para este artigo foi relatado.

Fonte de financiamento

Os autores declaram que não tiveram fonte de financiamento para essa pesquisa.

Agradecimentos

Os autores agradecem a todos os voluntários que participaram dessa pesquisa e ao Núcleo de Tratamento e Cirurgia da Obesidade por facilitar o acesso às suas instalações para a coleta de dados. Agradecemos à Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública por todo apoio e logística necessária para que pudéssemos tornar essa pesquisa uma realidade e, assim, contribuir para o entendimento desse desfecho clínico.

Referências

Bernal R. T. I., Malta D. C., Claro R. M. I. B. (2017). Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel): mudança na metodologia de ponderação. *Epidemiol e Serviços Saúde*, 26(4), 701–712. <https://doi.org/doi:10.5123/s1679-49742017000400003>.

Cambri, L. T., Fronchetti, L., Oliveira, F. R., & Gevaerd, M. S. (2008). Variabilidade da frequência cardíaca e controle metabólico. *Arq Sanny Pesq Saúde*, 1(1), 72–82.

Conselho Federal de Medicina, B. (n.d.). Brasil, Conselho Federal de Medicina, Resolução, nº 2.131/2015, de 29 jan de 2016; Seção I. p. 287. In *Resolução nº 2.131/2015* (p. 287).

da Silva, A. A., do Carmo, J., Dubinion, J., & Hall, J. E. (2009). The role of sympathetic nervous system in obesity related hypertension. *Curr Hypertens Rep*, 11(3), 206–211. <https://doi.org/10.1007/s11906-009-0036-3>.

Diniz, M de F. H. S, Passos,, V. M. de A., Barreto, S. M, et al. (2008). Perfil de pacientes obesos classe III do Sistema Público de Saúde submetidos à gastroplastia em “Y de Roux”, no Hospital das Clínicas da UFMG: altas prevalências de superobesidade, co-morbidades e mortalidade hospitalar. *Rev Médica Minas Gerais*, 18(3), 183–190.

Farah, B. Q., Prado, W. L. do, Tenório, T. R. dos S, R.-D. R. (2013). Relação entre variabilidade da frequência cardíaca e indicadores de obesidade central e geral em adolescentes obesos normotensos. *Einstein (São Paulo)*, 11(3), 285–290. <https://doi.org/doi:10.1590/s1679-45082013000300005>.

Filho, F. F. R., Mariosa, L. S. F. S. (2006). Gordura Visceral e Síndrome Metabólica: Mais Que Uma Simples Associação. *Arq Bras Endocrinol Metab*, 50(2), 230–238. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/S0004-27302006000200009>.

Gatineau, M., Hancock, C., Holman, N., Outhwaite, H., Oldridge, L., Christie, A. E. L. (2014). Adult Obesity and Type 2 Diabetes. *Public Heal Engl*, 1–39.

Gloy, V. L., Briel, M., Bhatt, D. L. et al. (2013). Bariatric surgery versus non-surgical treatment for obesity: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Bmj*, 347(1), f5934–f5934. <https://doi.org/doi:10.1136/bmj.f5934>.

Hall, J. E., Crook, E. D., Jones, D. W., Wofford, M. R. D. P. (2002). Mechanisms of obesity-associated cardiovascular and renal disease. *Am J Med Sci*, 324(3), 127–137. <https://doi.org/doi:10.1097/00000441-200209000-00003>.

Kelles, S. M. B., Diniz, M. de F. H. S., Machado, C. J. B. S. (2015). Perfil de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica, assistidos pelo Sistema Único de Saúde do Brasil: revisão sistemática. *Cad Saude Publica*, 31(8), 1587–1601. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/0102-311X00022714>.

Malta, D. C., Andrade, S. C., Claro, R. M., Bernal, R. T. I., & Monteiro, C. A. (2014). Trends in prevalence of overweight and obesity in adults in 26 Brazilian state capitals and the Federal District from 2006 to 2012. *Revista Brasileira de Epidemiologia = Brazilian Journal of Epidemiology*, 17 Suppl 1, 267–276. <https://doi.org/10.1590/1809-4503201400050021>.

Melo, V. L. C, Serra, P. J. C. C. de. (2010). Obesidade infantil – impactos psicossociais. *Rev Med Minas Gerais*, 20(3), 367–370.

Moura, E. C., Morais Neto, O. L., Malta, D. C., et al. (2008). Vigilância de Fatores de Risco para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal (2006). *Rev Bras Epidemiol*, 11(1), 20–37. <https://doi.org/doi:10.1590/S1415-790X2008000500003>.

MVDC, M. (2005). Porque o “by-pass” gástrico em y de roux é atualmente a melhor cirurgia para tratamento da obesidade. *Rev Bras Videocir*, 3(2), 102–104.

Nault, I., Nadreau, E., Paquet, C., et al. (2007). Impact of bariatric surgery-induced weight loss on heart rate variability. *Metabolism Clinical and Experimental*, 56(10), 1425–1430. <https://doi.org/doi:10.1016/j.metabol.2007.06.006>.

Nishida, C., Barba, C., Cavalli-Sforza, T., et al. (2004). Appropriate body-mass index for

Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *Lancet*, 363(9403), 157–163. [https://doi.org/doi:10.1016/S0140-6736\(03\)15268-3](https://doi.org/doi:10.1016/S0140-6736(03)15268-3).

Pereira, A. S. et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM. Recuperado de: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1.

Poliakova, N., Després, J., Bergeron, J., Alméras, N., Tremblay, A. P. P. (2012). Influence of obesity indices, metabolic parameters and age on cardiac autonomic function in abdominally obese men. *Metabolism*, 61(9), 1270–1279. <https://doi.org/doi:10.1016/j.metabol.2012.02.006>.

Rossi, R. C., Vanderlei, L. C. M., Gonçalves, A. C. C. R., et al. (2015). Impact of obesity on autonomic modulation, heart rate and blood pressure in obese young people. *Auton Neurosci Basic Clin*, 193, 138–141. <https://doi.org/doi:10.1016/j.autneu.2015.07.424>.

Santos, M. G. dos, Pegoraro, M., Sandrini, F., & Macuco, E. C. (2008). Desenvolvimento da aterosclerose na infância-Artigo de Revisão. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 90(4), 301–308. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2008000400012>.

Sarmiento, R., Casagrande, D. S. B. (2014). Cirurgia bariátrica no tratamento da obesidade: impacto sobre o metabolismo ósseo. *Rev Hosp Univ Pedro Ernesto*, 13(1), 87–93. <https://doi.org/doi:10.12957/rhupe.2014.9811>.

Silva, C. D. A. da., Figueira, M. de A., Maciel, M. C., Gonçalves, R. L. F. S. (2017). Perfil clínico de pacientes candidatos à cirurgia bariátrica. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*, 11(64), 211–216.

Snitker, S., Macdonald, I., Ravussin, E. A. A. (2000). The sympathetic nervous system and obesity: role in etiology and treatment. *Obes Rev*, 1(1), 5–15. <https://doi.org/10.1046/j.1467-789x.2000.00001.x>.

Vanderlei, L. C. M., Pastre, C. M., Hoshi, R. A., Carvalho, T. D. de, G. M. de. (2009). Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. *Rev Bras*

Cir Cardiovasc, 24(2), 205–217. <https://doi.org/doi: 10.1590/S0102-76382009000200018>.

Vieira, P., Francischi, R. P. P. de., Santos, R. C., et al. (2000). Vieira P, Francischi RPP de, Santos RC, et al. Obesidade: atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento. *Rev Nutr*, 13(1), 17–28. <https://doi.org/doi: 10.1590/s1415-52732000000100003>.

WH, O. (2018). *Obesity and overweight [Internet]*.

Wilson, P. W. F., D'Agostino, R. B., Sullivan, L., Parise, H. K. W. (2002). Overweight and Obesity as Determinants of Cardiovascular Risk. *Arch Intern Med*, 162(16), 1867–1872. <https://doi.org/doi: 10.1001/archinte.162.16.1867>.

Wu, J. S., Lu, F. H., Yang, Y. C., et al. (2008). Epidemiological evidence of altered cardiac autonomic function in overweight but not underweight subjects. *Int J Obes*, 32(5), 788–794. <https://doi.org/doi: 10.1038/sj.ijo.0803791>.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Anna Luiza Albuquerque de Oliveira – 14,2%

Eric Simas Bomfim – 14,3%

Ramon de Souza Lino – 14,3%

Felipe Nunes Almeida dos Santos – 14,3%

Luiz Alberto Bastos de Almeida – 14,3%

Jacilene Santiago do Nascimento Trindade dos Santos – 14,3%

Claracson Plácido Conceição dos Santos – 14,3%