

ASSOCIAÇÃO ENTRE DEFICIÊNCIA DE VITAMINA D E SÍNDROME METABÓLICA EM MULHERES NA PÓS-MENOPAUSA

Marta Maria do Amaral dos Santos¹, Claudio Melibeu Bentes², Lizanka Paola Figueiredo Marinho³
 Claudia Cardoso Netto⁴

RESUMO

Introdução: A vitamina D é considerada um hormônio esteroide com amplo espectro de atividade no corpo humano. **Objetivo:** Avaliar a associação entre deficiência de vitamina D e síndrome metabólica em mulheres na pós-menopausa. **Materiais e métodos:** Estudo transversal retrospectivo, realizado entre agosto de 2013 e agosto de 2014, com 177 mulheres na pós-menopausa atendidas nos ambulatórios de endocrinologia e ginecologia de um hospital de referência na cidade do Rio de Janeiro (RJ). Aplicado questionário com dados clínicos e demográficos, exame físico e antropométrico (peso, altura, índice de massa corporal e circunferência da cintura). **Metabolitos sanguíneos:** 25(OH)D, insulina, estradiol, glicose, colesterol total, lipoproteína de alta densidade (HDL-colesterol) e lipoproteína de baixa densidade (LDL-colesterol) e triglicerídeos. **Referência para 25(OH)D:** suficiente ≥ 30 ng/mL, insuficiente 20-29 ng/mL e deficiente < 20 ng/mL. **Diagnóstico de síndrome metabólica pelo National Cholesterol Education Program - Adult Treatment Panel III.** **Resultados e discussão:** Prevalência de síndrome metabólica foi 56,5% e 48,0% de hipovitaminose D. HOMA-IR foi maior ($p=0,0457$) nos grupos com hipovitaminose D; triglicerídeos ($p=0,0348$) e HOMA-IR ($p=0,0189$) apresentaram correlação significativa com 25(OH)D. As mulheres com hipovitaminose D apresentaram aumento de chance para síndrome metabólica (OR 1,099), circunferência da cintura (OR 1,250) e pressão sanguínea (OR 1,212) elevadas. Houve associação inversa entre 25(OH)D com hipertrigliceridemia (OR 0,9044), HDL-colesterol elevado (OR 0,8409) e hiperglicemia (OR 0,5950). **Conclusão:** Mulheres na pós-menopausa com hipovitaminose D apresentaram maior risco de síndrome metabólica, aumento da circunferência da cintura e da pressão arterial sanguínea.

Palavras-chave: Vitamina D. Menopausa. Síndrome metabólica. Envelhecimento.

ABSTRACT

Association between vitamin D deficiency and metabolic syndrome in postmenopausal women

Introduction: Vitamin D is considered a steroid hormone with a broad-spectrum human body activity. **Objective:** To evaluate the association between vitamin D deficiency and metabolic syndrome in postmenopausal women. **Materials and methods:** Retrospective cross-sectional study, between August 2013 and August 2014, with 177 postmenopausal women attended at the endocrinology and gynecology outpatient clinics of a reference hospital in the city of Rio de Janeiro (RJ). Questionnaire applied with clinical and demographic data, physical and anthropometric examination (weight, height, body mass index and waist circumference). **Blood metabolites:** 25(OH)D, insulin, estradiol, glucose, total cholesterol, high density lipoprotein (HDL-cholesterol) and low-density lipoprotein (LDL-cholesterol) and triglycerides. **25(OH)D reference:** sufficient ≥ 30 ng/mL, insufficient 20-29 ng/mL and deficient < 20 ng/mL. **Metabolic syndrome diagnosis was done by National Cholesterol Education Program - Adult Treatment Panel III.** **Results and discussion:** Metabolic syndrome prevalence was 56.5% and hypovitaminosis D 48.0%. HOMA-IR was highest ($p=0.0457$) in the groups with hypovitaminosis D; triglycerides ($p=0.0348$) and HOMA-IR ($p=0.0189$) showed significant correlation with 25(OH)D. Women with hypovitaminosis D had an increased chance of elevated metabolic syndrome (OR 1.099), waist circumference (OR 1.250) and blood pressure (OR 1.212) increased. There was an inverse association between 25(OH)D with hypertriglyceridemia (OR 0.9044), high HDL-cholesterol (OR 0.8409) and hyperglycemia (OR 0.5950). **Conclusion:** Postmenopausal women with hypovitaminosis D had a higher risk of metabolic syndrome, increased waist circumference and blood pressure.

Key words: Vitamin D. Menopause. Metabolic syndrome. Aging.

INTRODUÇÃO

A vitamina D é considerada um hormônio esteroide com um amplo espectro de atividade no corpo humano.

Sua ação ocorre a partir da ligação de seu metabólito ativo (1,25-di-hidroxivitamina D) com seu receptor (VDR), presente em todo o corpo (Jorge e colaboradores, 2018).

O papel desta vitamina D na saúde óssea está bem estabelecido, pois a deficiência da mesma é a causa da maioria dos casos de raquitismo e osteomalácia.

Contudo, dados pré-clínicos e muitos estudos observacionais sugerem que a grave deficiência de vitamina D pode ter efeitos extra-esqueléticos, como câncer, doenças auto-imunes, diabetes mellitus e doenças cardiovasculares (Bouillon e colaboradores, 2019; Schmitt e colaboradores, 2018).

A síndrome metabólica é caracterizada pela agregação de vários fatores de risco para doenças cardiovasculares (DCV), como obesidade central, homeostase da glicose, resistência à insulina, hipertensão arterial e dislipidemia aterogênica.

Todas essas alterações metabólicas são altamente prevalentes em mulheres na pós-menopausa e vários estudos tentaram estabelecer uma relação causal ou consequente entre essas alterações e a hipovitaminose D (Jorge e colaboradores, 2018; Wieder-Huszla e colaboradores, 2019), porém, ainda não existe um consenso.

Considerando o aumento da expectativa de vida observado em todo o mundo e a necessidade de entender melhor os mecanismos que envolvem o metabolismo extra ósseo da vitamina D no processo de envelhecimento, o objetivo deste estudo foi avaliar a associação entre a deficiência de vitamina D e a síndrome metabólica em mulheres na pós-menopausa.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado um estudo transversal retrospectivo através de um censo com mulheres na pós-menopausa atendidas nos ambulatórios de endocrinologia e ginecologia de um hospital referência no atendimento para esta população localizado na cidade do Rio de Janeiro-RJ.

Esse censo foi realizado no período entre agosto de 2013 e agosto de 2014, totalizando 238 voluntárias. Contudo, por diferentes motivos 177 voluntárias

participaram efetivamente deste estudo. Os critérios de exclusão foram uso diário de insulina, suplementação com vitamina D, terapia de reposição hormonal e dados inconclusivos para diagnóstico de menopausa e SM. Dados clínicos e demográficos foram obtidos por meio de entrevista oral individual através de um questionário estruturado, seguido de exame físico e antropométrico de cada paciente.

Foram utilizados os parâmetros preconizados pela World Health Organization (WHO, 2003) para classificação das mulheres quanto aos níveis sanguíneos de 25(OH)D: Suficiente ≥ 30 ng/mL, insuficiente entre 20-29 ng/mL e deficiente < 20 ng/mL.

Nas análises de regressão multivariada os dois últimos grupos foram combinados para dar um único grupo de mulheres com hipovitaminose D, enquanto aquelas com níveis suficientes de 25(OH)D foram utilizadas como grupo controle.

As amostras de sangue foram coletadas nas pacientes em jejum por 12 horas e armazenadas a -20°C . Posteriormente, os metabólitos sanguíneos foram dosados de acordo com especificações do fabricante do kit.

As análises realizadas foram 25(OH)D (Abbott Diagnostics, Wiesbaden, Germany); insulina (Roche Diagnostics, Indianapolis, USA); e, estradiol (bioMérieux, Marcy-l'Etoile, France); glicose, colesterol total, lipoproteína de alta densidade (HDL-colesterol) e lipoproteína de baixa densidade (LDL-colesterol) e triglicerídeos (Wiener Laboratorios, Rosario, Argentina).

Na avaliação antropométrica foram analisados os seguintes parâmetros: peso, altura, índice de massa corporal (IMC) e circunferência da cintura (CC).

Para medida do peso, foi utilizada balança digital da marca Filizola® (São Paulo, Brasil), com capacidade de 180 kg e escala de divisão de 100g.

A estatura foi medida duas vezes, para cálculo da média, e utilizado um estadiômetro da marca Wiso® (Santa Catarina, Brasil), com extensão de 200 cm e variação de 0,05 cm, com a parte superior fixada a uma parede sem rodapé, a 2m do chão (World Health Organization, 1995).

Para identificação da obesidade global foi obtido o IMC, calculado a partir do peso (kg) dividido pela estatura (m^2), sendo considerada obesidade valores de $\text{IMC} \geq 30$ Kg/m^2 . A CC foi mensurada no ponto médio

entre a crista ilíaca e a borda inferior da última costela flutuante, utilizando fita métrica inextensível, com precisão de 0,1cm. Cada medição foi repetida duas vezes para cálculo da média (WHO, 1997).

O diagnóstico de síndrome metabólica foi feito a partir dos parâmetros descritos pelo National Cholesterol Education Program - Adult Treatment Panel III (NCEP-ATPIII, 2002), em face da presença de no mínimo três ou mais anormalidades dos seguintes critérios: obesidade abdominal (circunferência da cintura > 88 cm para mulheres); hipertensão arterial sistêmica ($\geq 130/85$ mmHg); hiperglicemia (>110 mg/dL); hipertrigliceridemia (>150 mg/dL); níveis reduzidos de HDL colesterol (<50 mg/dL).

Após aplicar o Teste Kolmogorov-Smirnov para ajuste da distribuição das variáveis, foi aplicado ANOVA e Teste de Tukey para amostras normais e Teste de Kruskal-Wallis para amostras não normais para verificar diferenças entre as variáveis. Para avaliar a associação entre os níveis sanguíneos de 25(OH)D com as diferentes variáveis, foi utilizada a correlação de

Spearman. O nível de significância adotado para todos os testes estatísticos foi de 5% e utilizado o programa GraphPad versão 5.0.

Este projeto foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Instituto Nacional de Saúde da Mulher, da Criança e do Adolescente - Fernandes Figueira (IFF) / Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) (CAAE: 03498812.7.0000.5269). As pacientes que concordaram em participar do estudo foram orientadas a assinar um termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

RESULTADOS

Neste estudo foram avaliadas 177 mulheres na pós-menopausa e a prevalência de síndrome metabólica encontrada foi de 56,5% (n=100). Dentre essas mulheres, 92 (52,0%) apresentaram níveis suficientes (≥ 30 ng/mL) de 25(OH)D, 70 níveis insuficientes (20-29 ng/mL) de 25(OH)D e 15 níveis deficientes (<20 ng/mL) de 25(OH)D, totalizando 48,0% de hipovitaminose D. Os dados clínicos, antropométricos e laboratoriais desta população estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 - Dados clínicos, antropométricos e laboratoriais das mulheres participantes do estudo (n=177).

Características	Total (n=177) Média $\pm$ DP
Idade (anos)	58,62 $\pm$ 6,04
Peso (Kg)	71,14 $\pm$ 13,29
Estatuta (m)	1,57 $\pm$ 0,06
IMC (Kg/m ²)	28,84 $\pm$ 5,27
Idade da Menopausa (anos)	48,20 $\pm$ 4,90
Tempo de Menopausa (anos)	10,29 $\pm$ 6,88
Circunferência da Cintura (cm)	95,92 $\pm$ 11,69
Pressão arterial sistólica (mmHg)	126,92 $\pm$ 18,34
Pressão arterial diastólica (mmHg)	82,57 $\pm$ 11,53
Insulina (μ UI/mL) (n=70)	12,02 $\pm$ 8,92
HOMA-IR	1,60 $\pm$ 2,61
Estradiol (pg/mL)	17,67 $\pm$ 10,44
Glicose de Jejum (mg/dL)	113,66 $\pm$ 37,02
25(OH)D ₃ (ng/mL)	29,79 $\pm$ 7,94
Colesterol Total (mg/dL)	201,53 $\pm$ 40,59
LDL-Colesterol (mg/dL)	117,04 $\pm$ 39,21
HDL-Colesterol (mg/dL)	51,12 $\pm$ 12,41
Triglicerídeos (mg/dL)	161,18 $\pm$ 80,19

Legenda: IMC: Índice de massa corporal; LDL-Colesterol: lipoproteína de baixa densidade; HDL-Colesterol: lipoproteína de alta densidade. Valores apresentados em média $\pm$ desvio padrão. Estudo realizado na cidade do Rio de Janeiro entre agosto de 2013 e agosto de 2014.

Os grupos com diferentes níveis de 25(OH)D foram homogêneos quanto às seguintes variáveis: idade, peso, altura, IMC, CC, idade da menopausa, tempo de menopausa, pressão arterial sistólica e diastólica, insulina, estradiol, progesterona, glicose de jejum, colesterol total, LDL-colesterol, HDL-colesterol, triglicerídeos e

cálcio ($p>0,05$). A média de HOMA-IR foi maior ($p=0,0457$) nos grupos com hipovitaminose D (Tabela 2) e o nível sérico de 25(OH)D foi diferente entre os três grupos ($p<0,0001$). As médias de triglicerídeos ($p=0,0348$) e de HOMA-IR ($p=0,0189$) apresentaram correlação significativa com os níveis sanguíneos de 25(OH)D.

Tabela 2 - Comparação dos dados clínicos, antropométricos e laboratoriais das mulheres participantes do estudo divididas de acordo com os níveis sanguíneos de vitamina D ($n=177$).

Características	Suficiente (≥ 30 ng/mL) ($n=92$)	Insuficiente (20-29 ng/mL) ($n=70$)	Deficiente (< 20 ng/mL) ($n=15$)	Valor de p
Idade (anos)	58,88 $\pm$ 6,11	58,23 $\pm$ 5,85	59,53 $\pm$ 6,32	0,4931**
Peso (Kg)	71,59 $\pm$ 13,66	70,07 $\pm$ 13,21	72,84 $\pm$ 11,99	0,6436**
Estatura (m)	1,57 $\pm$ 0,06	1,56 $\pm$ 0,06	1,58 $\pm$ 0,07	0,5216**
IMC (Kg/m ²)	28,72 $\pm$ 4,95	28,73 $\pm$ 5,51	29,54 $\pm$ 6,15	0,9747**
Idade da Menopausa (anos)	48,52 $\pm$ 4,81	47,82 $\pm$ 4,89	48,20 $\pm$ 5,73	0,6112**
Tempo de Menopausa (anos)	10,29 $\pm$ 7,05	10,00 $\pm$ 6,49	11,47 $\pm$ 7,74	0,8574**
Circunferência Abdominal (cm)	95,87 $\pm$ 11,24	95,41 $\pm$ 12,12	98,50 $\pm$ 13,01	0,8701**
Pressão arterial sistólica (mmHg)	127,10 $\pm$ 15,73	126,43 $\pm$ 21,49	128,20 $\pm$ 19,10	0,9308**
Pressão arterial diastólica (mmHg)	83,71 $\pm$ 9,19	80,80 $\pm$ 14,27	83,40 $\pm$ 10,03	0,3909**
Insulina (μ UI/mL)	9,85 $\pm$ 7,98 ($n=30$)	8,31 $\pm$ 4,02 ($n=31$)	14,89 $\pm$ 12,86 ($n=9$)	0,1571**
HOMA-IR	0,96 $\pm$ 2,02	1,21 $\pm$ 1,93	3,46 $\pm$ 5,47	0,0457**
Estradiol (pg/mL)	19,14 $\pm$ 11,60	15,66 $\pm$ 7,70	18,50 $\pm$ 12,83	0,2368**
25(OH)D	36,21 $\pm$ 4,97 ^a	25,65 $\pm$ 2,99 ^b	16,65 $\pm$ 2,00 ^c	$<0,0001^*$
Glicose de Jejum (mg/dL)	109,70 $\pm$ 34,07	116,30 $\pm$ 35,43	126,20 $\pm$ 57,24	0,3661**
Colesterol Total (mg/dL)	199,28 $\pm$ 39,62	204,04 $\pm$ 42,72	204,00 $\pm$ 39,72	0,6336*
LDL- Colesterol (mg/dL)	117,61 $\pm$ 35,72	115,70 $\pm$ 44,54	119,55 $\pm$ 36,76	0,9348*
HDL- Colesterol (mg/dL)	51,34 $\pm$ 12,57	51,81 $\pm$ 12,74	45,67 $\pm$ 8,58	0,0832**
Triglicerídeos (mg/dL)	151,68 $\pm$ 65,02	168,09 $\pm$ 96,05	193,93 $\pm$ 75,07	0,2153**

Legenda: IMC: Índice de massa corporal; LDL-Colesterol: lipoproteína de baixa densidade; HDL-Colesterol: lipoproteína de alta densidade. Dados apresentados como média $\pm$ desvio-padrão (DP). Letras diferentes indicam diferença estatística significativa ($p<0,05$). *ANOVA e Teste de Tukey; **Teste Kruskal-Wallis. Estudo realizado na cidade do Rio de Janeiro entre agosto de 2013 e agosto de 2014.

Tabela 3 - Análise de regressão multivariada entre níveis sanguíneos de 25(OH)D, síndrome metabólica e seus componentes.

Características	Suficiente (≥ 30 ng/mL) ($n=92$)	Hipovitaminose D (< 30 ng/mL) ($n=85$)	Odds Ratio (95%)	IC (95%)
Síndrome metabólica	53 (57,6%)	47 (55,3%)	1,099	0,6061 - 1,992
Circunferência Abdominal (> 88 cm)	69 (75,0%)	60 (70,6%)	1,250	0,6436 - 2,428
Triglicerídeos (≥ 150 mg/dL)	41 (44,6%)	40 (47,0%)	0,9044	0,5003 - 1,635
HDL-colesterol (< 50 mg/dL)	48 (52,2%)	48 (56,5%)	0,8409	0,4649 - 1,521
Glicose (≥ 100 mg/dL)	48 (52,2%)	55 (64,7%)	0,5950	0,3251 - 1,089
Pressão sanguínea ($\geq 135/85$ mmHg)	40 (43,5%)	33 (39,2%)	1,212	0,6650 - 2,209

Legenda: Hipovitaminose D = mulheres com níveis insuficiente e deficiente de 25(OH)D. Dados apresentados como número de mulheres e percentual (%). Estudo realizado na cidade do Rio de Janeiro entre agosto de 2013 e agosto de 2014.

De acordo com os critérios descritos pelo NCEP/ATP III (2002), foi observado um aumento de chance de apresentar SM (OR 1,099), CC (OR 1,250) e pressão sanguínea (OR 1,212) acima dos valores considerados ideais quando comparados os grupos de mulheres na pós-menopausa com níveis suficientes de 25(OH)D e hipovitaminose D.

Foi observado também associação inversa entre as concentrações de 25(OH)D e o risco de hipertrigliceridemia (OR 0,9044), HDL-colesterol elevado (OR 0,8409) e hiperglicemia (OR 0,5950) (Tabela 3).

DISCUSSÃO

Neste estudo foi encontrada uma prevalência de 56,5% (n=100) de síndrome metabólica e 48,0% de hipovitaminose D.

Fonseca e colaboradores (2018) encontraram 44,0% de prevalência de SM em mulheres na pós-menopausa atendidas em um ambulatório de ginecologia de um hospital terciário público no Maranhão, Brasil.

Srimani, Saha e Chaudhuri (2017) encontraram prevalência de SM de 46% em estudo transversal realizado com 222 mulheres na pós-menopausa em regiões rurais da Índia.

Em relação a hipovitaminose D, Schmitt e colaboradores (2018), em estudo clínico transversal realizado com 463 mulheres na pós-menopausa atendidas em um Hospital Universitário em São Paulo, encontraram uma prevalência de 68,2% (n=318) de hipovitaminose D.

Estudo transversal realizado com 222 mulheres na pós-menopausa em regiões rurais da Índia, mostrou prevalência de 70% para hipovitaminose D (Srimani, Saha e Chaudhuri, 2017).

Andreozzi e colaboradores (2016) também avaliaram mulheres na pós-menopausa e encontraram baixos níveis de vitamina D (<30 ng / mL) em 77,4% da população estudada.

O estado de hipovitaminose D tem sido comumente encontrado em mulheres na pós-menopausa visto que o hipoestrogenismo pode ser um fator importante no metabolismo da vitamina D nessas populações.

Alguns estudos sugerem que a diminuição dos níveis de estrogênio pode afetar a síntese de 25(OH)D e sua atividade.

Devido ao declínio de estradiol e da função renal com o processo de envelhecimento, a atividade do receptor da

vitamina D (VDR) está diminuída (Schmitt e colaboradores, 2018).

A circunferência da cintura não foi diferente ($p>0,05$) entre os grupos com diferentes níveis de 25(OH)D e nem apresentou correlação com esta vitamina.

Contudo, Srimani, Saha e Chaudhuri (2017), em estudo também com mulheres na pós-menopausa, encontrou correlação positiva significativa entre a CC e o nível de 25(OH)D ($p=0,004$).

Andreozzi e colaboradores, (2016) observaram correlação ($p<0,0001$) entre 25(OH)D, circunferência da cintura ($r=-0,543$) e proporção de gordura andróide para gordura ginóide ($r=-0,554$).

A obesidade abdominal é um fator fundamental na gênese da SM, pois promove o estado de resistência à insulina e hiperinsulinemia.

É conhecida a associação da menopausa com a obesidade abdominal que resulta do déficit de estrogênio e de uma predominância progressiva de testosterona, propiciando uma modificação da distribuição de gordura corporal com acúmulo no tronco, de ginecóide para andróide e, além disso, aumento da massa total de gordura corporal e consequentemente do IMC (Strange, Shipman e Ramachandran, 2015).

A pressão arterial sanguínea (sistólica e diastólica) não apresentou nem diferença ($p>0,05$) entre os grupos classificados como suficiente, insuficiente e deficiente em 25(OH)D, nem correlação com esta vitamina (Tabela 2).

Dadoniene e colaboradores (2018), em estudo transversal com 100 mulheres com síndrome metabólica na pós-menopausa, apontaram uma correlação favorável entre as concentrações de vitamina D e pressão arterial média.

Os níveis sanguíneos de insulina e glicose de jejum não apresentaram diferença significativa ($p>0,05$) quando comparados os grupos com diferentes níveis sanguíneos de 25(OH)D e nem correlação com esta vitamina (Tabela 2).

Contudo, a variável HOMA-IR apresentou diferença significativa ($p<0,05$) quando comparados os grupos estudados, sendo a média maior nos grupos com hipovitaminose D (Tabela 2) e, ainda apresentou correlação significativa ($p=0,0189$) com o nível sanguíneo de 25(OH)D.

Sorkin e colaboradores (2014) mostraram que o nível sanguíneo de 25(OH)D

foi inversamente relacionado a glicemia de jejum, insulina de jejum e HOMA-IR.

Schmitt e colaboradores (2018) também concluíram que mulheres na pós-menopausa com hipovitaminose D apresentaram maiores valores do HOMA-IR (Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance), indicando resistência à insulina (RI), quando comparadas àquelas com valores normais de vitamina D.

Andreozzi e colaboradores (2016) observou correlação ($p < 0,0001$) entre 25(OH)D e HOMA-IR ($r = -0,520$) em mulheres na pós-menopausa. Ferreira e colaboradores (2020) mostraram que mulheres na pós-menopausa suplementadas com 1000 UI de vitamina D3 / dia ($n = 80$) durante 9 meses reduziram significativamente os níveis de insulina ($-13,7\%$, $p = 0,008$) e no modelo de avaliação da homeostase da resistência à insulina ($-17,9\%$, $p = 0,007$).

A explicação mais plausível é que a vitamina D influencia a secreção e a sensibilidade à insulina, que desempenham um papel importante na SM. Diferentes fatores biológicos apoiam a associação da deficiência de DV com resistência à insulina e diabetes.

O receptor VD (VDR) é expresso em célula beta pancreática secretora de insulina e em tecidos alvo periféricos, como músculo esquelético e tecido adiposo (Bland e colaboradores, 2004).

A deficiência de vitamina D pode comprometer a capacidade das células beta de converter pró-insulina em insulina. Em humanos, polimorfismos nos genes VDR têm sido associados a variações na secreção e sensibilidade à insulina (Oh e Barrett-Connor, 2002).

A vitamina D afeta indiretamente a sensibilidade à insulina no músculo esquelético e no tecido adiposo, regulando os níveis de cálcio extracelular, essencial para os processos intracelulares mediados pela insulina (Pittas e colaboradores, 2007).

Em relação ao perfil lipídico, incluindo colesterol total, LDL-colesterol, HDL-colesterol e triglicerídeos, não foi observada diferença ($p > 0,05$) entre os grupos com diferentes níveis sanguíneos de 25(OH)D.

Contudo, os níveis de 25(OH)D foram inversamente correlacionados com os triglicerídeos (Tabela 2).

Sorkin e colaboradores (2014) também mostraram essa correlação entre 25(OH)D e os triglicerídeos em mulheres na pós-menopausa. Sarmiento-Rubiano e

colaboradores (2018) observaram uma associação positiva significativa entre o HDL-colesterol e os níveis de 25(OH)D ($p = 0,014$) em um estudo descritivo e transversal realizado por com 183 mulheres na pós-menopausa de quatro municípios do Caribe Colombiano.

Dadoniene e colaboradores (2018), em estudo transversal com 100 mulheres com síndrome metabólica na pós-menopausa, apontaram uma correlação favorável entre as concentrações de vitamina D e lipoproteínas de alta densidade.

Andreozzi e colaboradores (2016) observou correlação ($p < 0,0001$) entre 25 (OH) D e HDL-colesterol ($r = 0,498$) em mulheres na pós-menopausa.

Ferreira e colaboradores (2020) mostraram que mulheres na pós-menopausa suplementadas com 1000 UI de vitamina D3/dia durante 9 meses reduziram significativamente os níveis de triglicerídeos ($-12,2\%$, $p = 0,001$).

Neste estudo foi observado um aumento na chance das mulheres com hipovitaminose D apresentarem SM e CC e pressão sanguínea acima dos valores considerados ideais; além disso, foi observada associação inversa entre as concentrações de 25(OH)D e o risco de hipertrigliceridemia, níveis de HDL-colesterol elevado e hiperglicemia.

Schmitt e colaboradores (2018) descreveram que mulheres na pós-menopausa com deficiência de vitamina D apresentaram maior chance de desenvolver SM (OR 1,90), hipertrigliceridemia (OR 1,55) e HDL abaixo do nível desejável (OR 1,60) em comparação com o grupo de mulheres com níveis adequados de vitamina D.

Khan e colaboradores (2013) em meta-análise avaliando a associação de vitamina D com SM e diabetes, incluindo 17 estudos prospectivos com 210.107 participantes, concluíram que intervenções com o objetivo de manter níveis séricos adequados de vitamina D é útil para prevenir doenças metabólicas.

Os autores declaram que NÃO há quaisquer potenciais conflitos de interesse, seja ele político, econômico, de recursos para execução da pesquisa ou de propriedade intelectual.

CONCLUSÃO

As mulheres na pós-menopausa com hipovitaminose D apresentaram maior risco de síndrome metabólica, aumento da circunferência da cintura e da pressão arterial sanguínea quando comparadas às mulheres com níveis suficientes desta vitamina.

REFERÊNCIAS

1-Andreozzi, P.; Verrusio, W.; Viscogliosi, G.; Summa, M.L.; Gueli, N.; Cacciafesta, M.; Albanese, C.V. Relationship between vitamin D and body fat distribution evaluated by DXA in postmenopausal women. *Nutrition*. Vol. 32. Num. 4. 2016. p. 687-692.

2-Bland, R.; Markovic, D.; Hills, C.E.; Hughes, S.V.; Chan, S.L.; Squires, P.E.; Hewison, M. Expression of 25-hydroxyvitamin D3-1 α -hydroxylase in pancreatic islets. *The Journal of steroid biochemistry and molecular biology*. Vol. 89-90. Num. 1-5. 2004. p. 121-125.

3-Bouillon, R.; Marcocci, C.; Carmeliet, G.; Bikle, D.; White, J.H.; Dawson-Hughes, B.; Lips, P.; Munns, C.F.; Lazaretti-Castro, M.; Giustina, A.; Bilezikian, J. Skeletal and Extraskelatal Actions of Vitamin D: Current Evidence and Outstanding Questions. *Endocrine Reviews*. Vol. 40. Num. 4. 2019. p. 1109-1151.

4-Dadonienė, J.; Čypienė, A.; Rinkūnienė, E.; Badariene, J.; Laucevičius, A. Vitamin D, cardiovascular and bone health in postmenopausal women with metabolic syndrome. *Advances in Clinical and Experimental Medicine*. Vol. 27. Num. 11. 2018. p. 1555-1560.

5-Ferreira, P.P.; Cangussu, L.; Bueloni-Dias, F.N.; Orsatti, C.L.; Schmitt, E.B.; Nahas-Neto, J.; Nahas, E.A.P. Vitamin D supplementation improves the metabolic syndrome risk profile in postmenopausal women. *Climacteric*. Vol. 23. Num. 1. 2020. p. 24-31.

6-Fonseca, E.J.N.C.; Rocha, T.P.O.; Nogueira, I.A.L.; Melo, J.B.; Silva, B.L.; Lopes, E.J.; Serra, C.B.; Andrade, M.V.G.; Sousa, S.M.B.; Figueredo Neto, J.A. Síndrome Metabólica e Resistência Insulínica pelo Homa-IR no Climatério. *International Journal of Cardiovascular Sciences*. Vol. 31. Num. 3. 2018. p. 201-208.

7-Jorge, A.J.L.; Cordeiro, J.R.; Rosa, M.L.G.; Bianchi, D.B.C. Vitamin D Deficiency and Cardiovascular Diseases. *International Journal of Cardiovascular Sciences*. Vol. 31. Num. 4. 2018. p. 422-432.

8-Khan, H.; Kunutsor, S.; Franco, O.H.; Chowdhury, R. Vitamin D, type 2 diabetes and her metabolic outcomes: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Proceedings of the Nutrition Society*. Vol. 72. Num. 1. 2013. p. 89-97.

9-NCEP. National Cholesterol Education Program. Expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III), final report. *Circulation*. Vol. 106. 2002. p. 3143-3421.

10-Oh, J.Y.; Barrett-Connor, E. Association between vitamin D receptor polymorphism and type 2 diabetes or metabolic syndrome in community-dwelling older adults: the Rancho Bernardo Study. *Metabolism*. Vol. 51. Num. 3. 2002. p.356-359.

11-Pittas, A.G.; Lau, J.; Hu, F.B.; Dawson-Hughes, B. The role of vitamin D and calcium in type 2 diabetes, a systematic review and meta-analysis. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. Vol. 92. Num. 6. 2007. p. 2017-2029.

12-Sarmiento-Rubiano, L.A.; Ruidiaz, J.A.A.; Da'vila, H.F.S.; Rodriguez, A.S.; Rebolledo-Cobos, R.C.; Becerra, J.E. Relationship between Serum Vitamin D Levels and HDL Cholesterol in Postmenopausal Women from Colombian Caribbean. *Journal of Nutrition and Metabolism*. Vol. 2018. 2018. p.1-6.

13-Schmitt, E.B.; Nahas-Neto, J.; Bueloni-Dias, F.; Poloni, P.F.; Orsatti, C.L.; Nahas, E.A.P. Vitamin D deficiency is associated with metabolic syndrome in postmenopausal women. *Maturitas*. Vol. 107. 2018. p. 97-102.

14-Sorkin, J.D.; Vasaitis, T.S.; Streeten, E.; Ryan, A.S.; Goldberg, A.P. Evidence for threshold effects of 25-hydroxyvitamin D on glucose tolerance and insulin resistance in black and white obese postmenopausal women. *The Journal of Nutrition*. Vol. 144. Num. 5. 2014. p. 734-742.

15-Srimani, S.; Saha, I.; Chaudhuri, D. Prevalence and association of metabolic syndrome and vitamin D deficiency among postmenopausal women in a rural block of West Bengal, India. PLoS One. Vol. 12. Num. 11. 2017. p. 1-10.

Recebido para publicação em 22/05/2020
 Aceito em 11/12/2021

16-Strange, R.C.; Shipman, K.E.; Ramachandran, S. Metabolic syndrome: A review of the role of vitamin D in mediating susceptibility and outcome. World Journal of Diabetes. Vol. 6. Num. 7. 2015. p. 896-911.

17-Wieder-Huszla, S.; Jurczak, A.; Szkup, M.; Barczak, K.; Dolegowska, B.; Schneider-Matyka, D.; Owsianowska, J.; Grochans, E. Relationships between Vitamin D3 and Metabolic Syndrome. International Journal of Environmental Research and Public Health. Vol. 16. Num. 2. 2019. p. 1-12.

18-WHO. World Health Organization. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Geneva. World Health Organization. 1997.

19-WHO. World Health Organization. Prevention and management of osteoporosis. Geneva: World Health Organization. 2003.

1 - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Rio de Janeiro-RJ, Brasil.

2 - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica-RJ, Brasil.

3 - Instituto Nacional de Saúde da Mulher, da Criança e do Adolescente Fernandes Figueira (IFF), Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro-RJ, Brasil.

4 - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Rio de Janeiro-RJ, Brasil.

E-mail dos autores:

martamasantos64@gmail.com

claudiomelibeu@gmail.com

lizanka@globocom

claucnetto@gmail.com

Autor correspondente:

Claudia Cardoso Netto.

claucnetto@gmail.com

Rua Frei Caneca, 94 - 4º andar.

Centro-RJ, Brasil.