



FATORES DE RISCO PARA SÍNDROME METABÓLICA E FUNÇÃO RESPIRATÓRIA EM ADULTOS JOVENS

Amanda Gabrielly de Oliveira¹
Gabrielly Gonçalves Castilho¹
João Martins de Oliveira Filho¹
Kimberly Neves Reis¹
Thaynara Ferreira Santana¹
Fabiane Alves de Carvalho²
Viviane Lemos Silva Fernandes²
Daniella Alves Vento²
Kelly Cristina Borges Tacon²
Henrique Poletti Zani²
Viviane Soares²

Resumo:

Objetivo: Identificar a prevalência da síndrome metabólica e seus fatores de risco e avaliar a mobilidade torácica, força muscular respiratória e os volumes e capacidades pulmonares de adultos jovens. **Métodos:** A amostra foi constituída por 109 alunos do curso de Fisioterapia do Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, sendo 19 (17,43%) do sexo masculino e 90 (82,57%) do sexo feminino. A massa corporal foi encontrada com a utilização de uma balança digital e a estatura por um estadiômetro, a partir destes valores, utilizou-se o cálculo peso/estatura² para a identificação do índice de massa corporal (IMC). A circunferência de cintura foi mensurada através de uma fita métrica posicionada entre a crista ilíaca e a última costela. Para aferição da pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD) foi utilizado aparelho semiautomático. A coleta de sangue foi realizada em jejum, dosando triglicerídeos, glicemia e HDL através do método colorimétrico enzimático. A avaliação das pressões expiratórias ($P_{em\acute{a}x}$) e inspiratórias máximas ($P_{im\acute{a}x}$) se deu por um manovacuômetro, a capacidade vital forçada (CVF) e o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF_1) através de um espirômetro. A cirtometria foi realizada na inspiração máxima ao nível da capacidade pulmonar total e, em seguida, posteriormente, na expiração máxima ao nível do volume residual. Os indivíduos foram avaliados a nível mamilar, xifoidiano e abdominal. A comparação das variáveis contínuas entre os sexos foi realizada com teste de Mann-Whitney. Os fatores de risco para síndrome metabólica e a função respiratória foram classificados, após realizou-se estatísticas descritivas. Foi considerado o valor de $p < 0,05$. **Resultados:** A prevalência de síndrome metabólica foi de 3,67% ($n=4$), sendo que todos os indivíduos classificados com a síndrome eram do sexo feminino. Os fatores de risco para síndrome metabólica mais elevados no sexo masculino foi a hipertrigliceridemia ($n=2$; 10,5%) e PA elevada ($n=2$; 10,5%) e nos adultos jovens do sexo feminino, o HDL baixo foi o fator de risco mais prevalente (38,9%; $n=35$). Grande parte dos jovens adultos do sexo masculino ($P_{im\acute{a}x}$: 84,2%; $P_{em\acute{a}x}$: 100%) e do feminino ($P_{im\acute{a}x}$: 93,3%; $P_{em\acute{a}x}$: 95,6%) estavam com a força muscular respiratória diminuída. Em maior porcentagem, tanto no sexo feminino quanto do masculino, o VEF_1 (Masc: 5,3%; Fem: 11,1%), CVF (Masc: 5,3%; Fem: 18,9%), e VEF_1/CVF (Masc: 10,5%; Fem: 2,2%), estavam dentro dos valores preditos. Em relação a mobilidade torácica a nível abdominal, maioria dos indivíduos tanto do sexo masculino ($n=9$; 47,4%) quanto do feminino ($n=53$; 59,9%) estavam com valores de expansibilidade diminuída. Houve presença de respiração paradoxal em 8 (42,1%) jovens adultos do sexo masculino e 32 (35,6%) do sexo feminino. **Conclusões:** O estudo obteve como conclusão que a maior

¹ Acadêmicos do curso de fisioterapia da UniEVANGÉLICA, Anápolis, Goiás, Brasil.

² Docente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, Anápolis, Goiás, Brasil.



prevalência da síndrome metabólica está presente em indivíduos do sexo feminino. Constatou-se que a força muscular respiratória está reduzida tanto no sexo feminino quanto no masculino, somente se encontra dentro dos valores de normalidade no sexo feminino a VEF₁ e CVF, além de apresentarem respiração paradoxal a nível abdominal em ambos os sexos.

Palavras-Chave: Síndrome metabólica. Função respiratória. Jovens.

RISK FACTORS FOR METABOLIC SYNDROME AND RESPIRATORY FUNCTION IN YOUNG ADULTS

Abstract:

Objective: To identify the prevalence of the metabolic syndrome and its risk factors and to assess thoracic mobility, respiratory muscle strength and lung volumes and capacities of young adults. **Methods:** The sample consisted of 109 students from the Physiotherapy course of University Center of Anápolis - UniEVANGÉLICA, 19 (17.43%) males and 90 (82.57%) females. The body mass was found using a digital scale and stature by a stadiometer. From these values, the weight / height calculation² was used to identify the body mass index (BMI). Waist circumference was measured through a tape measure positioned between the iliac crest and the last rib. A semiautomatic device was used to measure systolic blood pressure (SBP) and diastolic blood pressure (DBP). Blood collection was fasted, dosing triglycerides, glycemia and HDL using the enzymatic colorimetric method. The peak expiratory pressure (MEP) and maximal inspiratory pressure (MIP) was determined by a manometer, forced vital capacity (FVC) and forced expiratory volume in the first second (FEV₁) through a spirometer. The cirtometry was performed at the maximum inspiration at the level of total lung capacity and then at maximum expiration at the residual volume level. The individuals were evaluated at the mamillary, xiphoid and abdominal levels. The comparison of the continuous variables between the sexes was performed with Mann-Whitney test. Risk factors for metabolic syndrome and respiratory function were classified after descriptive statistics. The value of $p < 0.05$ was considered. **Results:** The prevalence of metabolic syndrome was 3.67% ($n = 4$), all individuals classified as having a syndrome were female. The highest risk factors for metabolic syndrome in males were hypertriglyceridemia ($n = 2$, 10.5%) and high BP ($n = 2$, 10.5%) and in young female adults, low HDL the most prevalent risk factor (38.9%, $n = 35$). Most of the young male adults (MIP: 84.2%, MEP: 100%) and the female MMP (MIP: 93.3%, MEP: 95.6%) had respiratory muscle strength decreased. In the highest percentage, both female and male, FEV₁ (Male: 5.3%, Female: 11.1%), FVC (Masc: 5.3%, Fem: 18.9%), and FEV₁ / FVC (Male: 10.5%, Female: 2.2%), were within predicted values. Regarding thoracic mobility at the abdominal level, the majority of the individuals ($n = 9$, 47.4%) and the female ($n = 53$, 59.9%) had decreased values. There was paradoxical breathing in 8 (42.1%) young male adults and 32 (35.6%) female. **Conclusion:** The study concluded that the higher prevalence of metabolic syndrome is present in female subjects. It was verified that the muscular force respiratory rate is reduced in both females and males, only FEV₁ and FVC were within normal values in females, in addition to presenting paradoxical abdominal breathing in both sexes.

Keywords: Metabolic Syndrome. Respiratory function. Youngs.



1. Introdução:

A síndrome metabólica (SM) é caracterizada por um grupo de fatores de risco que aumentam as chances de ocorrência de doenças cardiovasculares e de diabetes mellitus tipo II, e a um estado pró-trombótico e inflamatório que ampliam probabilidades de eventos cardiovasculares. Para seu diagnóstico, de acordo com os critérios descritos por Alberti et al. (2009), há a necessidade da presença de três desses cinco fatores: obesidade abdominal, hipertrigliceridemia, hiperglicemia, pressão arterial elevada e níveis séricos de HDL diminuído (VAN DEN DRIESSCHE; PLAT; MENSINK, 2018; MCCRACKEN; MONAGHAN; SREENIVASAN, 2018).

A presença de SM está cada vez mais comum na população, sendo que de 1999-2006 para 2007- 2012 houve um aumento de 9,2% na prevalência da síndrome nos Estados Unidos (MOORE; CHAUDHARY; AKINYEMIJU, 2017). Fato este, que se associa fortemente com o estilo de vida sedentário e hábitos alimentícios inadequados que grande parte destes indivíduos possuem (WENBERG et al., 2016; ZHANG et al., 2017). Estudo realizado com adultos jovens universitários brasileiros, apresentou uma prevalência de síndrome metabólica de 20,5%, sendo que os níveis baixos de HDL foi o fator mais presente nesta população (61,2%), problema alarmante para a saúde pública (BARBOSA et al., 2016). Há indícios de associação inversa entre a presença de SM e a redução da função pulmonar (SOARES et al., 2019). A obesidade representada pela circunferência de cintura talvez seja o fator que mais influencie na redução da função respiratória. A gordura abdominal pode influenciar na mobilidade das costelas, redução da excursão diafragmática que tem como consequência a redução de volumes e capacidades. Deve se levar em consideração, também a resposta inflamatória sistêmica da síndrome que pode atingir o parênquima pulmonar e desenvolver obstrução do fluxo aéreo (SOARES et al., 2019).

O declínio de função respiratória no início da fase adulta está relacionado a mortalidade cardiopulmonar precoce, sendo que o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF_1) abaixo dos valores preditos de normalidade foi indicado como principal fator para este acontecimento (VASQUEZ et al., 2017; BAFFI et al., 2016). Os fatores de risco para síndrome metabólica e a obesidade relaciona-se com o decréscimo da capacidade vital forçada (CVF), VEF_1 e relação VEF_1/CVF em adultos jovens (FORNO et al., 2015; KOVALKOVA et al., 2017).



Diante do exposto, nota-se que é de grande importância o acompanhamento dos fatores de risco da síndrome metabólica, como também da função respiratória de jovens adultos, já que a literatura apresenta alta prevalência de SM ou de seus fatores nesta população, e esta, juntamente com a diminuição do desempenho do sistema respiratório estão associadas a morbidade e mortalidade no mundo. O presente estudo tem como objetivo identificar a prevalência dos fatores de risco para síndrome metabólica e de disfunção respiratória em adultos jovens.

2. Métodos:

2.1 Amostra

A amostra foi constituída por alunos do curso de Fisioterapia do Centro Universitário de Anápolis- Uni Evangélica. No total eram 350 participantes matriculados, destes 121 foram recrutados por conveniência para serem avaliados. Após as perdas foram analisados dados de 109 participantes com idade entre 18 a 33 anos. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário – UniEvangélica sob o número 2.989.854/2018.

2.2 Medidas Antropométricas

Para mensuração da massa corporal foi utilizada uma balança digital, marca Filizola (modelo 2096 PP, São Paulo, Brasil) e os participantes permaneceram com o mínimo de roupa possível de costas para o visor da balança até a estabilização do valor apresentado no visor da referida balança. A estatura foi mensurada em metros (m) com a utilização do estadiômetro (Sanny, São Paulo, Brasil) com os pés descalços e unidos, com o corpo ereto e de costas para o estadiômetro. Após foi calculado o IMC (Kg/m^2) dividindo a massa corporal pela estatura ao quadrado. Os pontos de cortes para indivíduos eutróficos e com sobrepeso/obeso são $\leq 24.99 \text{ kg/m}^2$ e $\geq 25 \text{ kg/m}^2$, respectivamente (WHO, 2003).

A circunferência da cintura foi mensurada com uma fita antropométrica inextensível (Teklife, modelo TL200, São Paulo, Brasil) posicionada no ponto médio entre a crista ilíaca superior e o último arco costal ao final de expiração em repouso



(WHO, 1998). Os valores de referências considerados foram 80 e 90 cm para mulheres e homens, respectivamente (ALBERTI et al, 2009).

2.3 Parâmetros hemodinâmicos

Para mensuração da pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD) foi utilizado aparelho semiautomático (OMRON, modelo HEM 705CP, Kyoto, Japão) de acordo com a VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (MALACHIAS et al., 2016). A medida foi realizada com o participante sentado em repouso e com o braço direito na posição supina (DBH, 2016). Foram considerados os valores de referência de Alberti et al. (2009), sendo hipertenso os jovens com PAS \geq 130mmHg e PAD \geq 85 mmHg.

2.4 Parâmetros Laboratoriais

A coleta de sangue foi realizada em jejum de no mínimo 8h por profissional treinado do laboratório responsável pelas análises, a mesma foi realizada em um único momento, no laboratório interdisciplinar do curso de Fisioterapia por profissional especializado e transportadas para laboratório onde foram centrifugadas e preparadas para dosagem dos parâmetros. Todos os fatores foram realizados por método colorimétrico enzimático.

Os valores de referência do HDL, desejável >60 , limite 40-60, baixo <40 , em mg/dL. O valor referencial do triglicerídeos é abaixo de 150 mg/dL, acima de 1000mg/dL estão associados a uma hiperlipidemia. É possível que ocorra uma variação diurna, aonde os níveis de triglicerídeos são mais baixos pela manhã e mais alto após o meio-dia. A dosagem da glicemia foi realizada em jejum de no mínimo 8 horas, com amostra de soro, plasma ou sangue total (Cobas 6000, Roche diagnóstica, Estados Unidos). Para ser considerado o quadro de hiperglicemia os valores deve estar \geq 100 mg/dL (ALBERTI et al., 2009).

Diagnóstico da Síndrome Metabólica é realizado através de uma avaliação de cinco principais fatores, sendo eles: circunferência de cintura, hipertensão, HDL baixo, glicemia elevada e triglicerídeos elevado. Para ser diagnosticada como SM precisa estar presente no mínimo 3 destes fatores.



2.5 Função Respiratória

A função respiratória foi realizada em um dia a parte da coleta de sangue, considerando a disponibilidade dos participantes e pesquisadores. Todos foram classificados com valores abaixo e dentro do previsto para idade.

A cirtometria foi realizada na inspiração máxima ao nível da capacidade pulmonar total e, em seguida, posteriormente, na expiração máxima ao nível do volume residual. Foram realizados três perímetros: mobilidade torácica axilar ou mamilar (MTM) ao nível da terceira costela, mobilidade torácica xifoide (MTX) passando sobre o apêndice xifoide ao nível da sétima cartilagem costal e mobilidade abdominal (MTA) ou basal passando sobre as 12^a costelas, no ponto médio entre a última costela e a crista íliaca. A diferença entre a inspiração e a expiração ofereceu a amplitude total do ciclo respiratório e foi considerado dentro do previsto entre 4 a 11 cm (CARVALHO et al., 2015).

A força muscular respiratória foi mensurada pelas pressões estáticas: pressão inspiratória máxima ($P_{i\text{máx}}$) e pressão expiratória máxima ($P_{e\text{máx}}$), que são pressões obtidas a partir do volume residual (VR) e capacidade pulmonar total (CPT), respectivamente (NEDER et al., 1999). As manobras foram realizadas com os participantes sentados, com as vias aéreas ocluídas por um *clip* nasal, e com um bucal de plástico rígido conectado ao Manovacuômetro (Globalmed-MVD300, Porto Alegre, Brasil). Os valores de referência foram obtidos a partir de duas equações de regressão para população brasileira adulta (NEDER et al., 1999):

Homens:

$$P_{i\text{máx}}: y = -0.80 (\text{age}) + 155.3, \text{ SEE} = 17.3 \quad \text{equação (1)}$$

$$P_{e\text{máx}}: y = -0.81 (\text{age}) + 165.3, \text{ SEE} = 15.6 \quad \text{equação (2)}$$

Mulheres:

$$P_{i\text{máx}}: y = -0.49 (\text{age}) + 110.4, \text{ SEE} = 9.1 \quad \text{equação (3)}$$

$$P_{e\text{máx}}: y = -0.61 (\text{age}) + 115.6, \text{ SEE} = 11.2 \quad \text{equação (4)}$$



A espirometria foi realizada utilizando um aparelho portátil (Marca MIR, modelo MiniSpir, (Roma, Itália) e bocais descartáveis específicos. O teste foi feito com participante sentado com a cabeça em posição neutra e fixa acoplado a um clip nasal. Os parâmetros analisados foram: volume expiratório forçado no final do primeiro segundo (VEF₁), capacidade vital forçada (CVF), relação VEF₁/CVF. A interpretação dos resultados seguiu as manobras aceitáveis (sem tosse ou realizar novas inspirações ou expirações durante a manobra) e reproduzíveis (pico de fluxo expiratório com diferença inferior a 500mL entre as manobras, VEF₁ com diferença inferior a 150 mL e tempo de manobra superior a seis segundos. Os valores de referência foram obtidos a partir das equações a seguir (PEREIRA et al., 2002):

Homens:

$$CVF = 2,7183 (\log n \text{ estatura} * 1,31 + \log n \text{ idade} * 0,317 + \log n \text{ peso} * 0,3829 - 7,6487) \quad \text{equação (5)}$$

$$LI = \text{previsto} * 0,81$$

$$VEF_1 = 2,7183 (\log n \text{ estatura} * 1,2158 + \log n \text{ idade} * 0,19 + \log n \text{ peso} * 0,3077 - 6,6830) \quad \text{equação (6)}$$

$$LI = \text{previsto} * 0,82$$

Mulheres:

$$CVF = 2,7183 (\log n \text{ estatura} * 1,7371 + \log n \text{ idade} * 0,2823 + \log n \text{ peso} * 0,1491 - 9,0562) \quad \text{equação (7)}$$

$$LI = \text{previsto} * 0,87$$

$$VEF_1 = 2,7183 (\log n \text{ estatura} * 1,9293 + \log n \text{ idade} * 0,2255 + \log n \text{ peso} * 0,1105 - 9,8100) \quad \text{equação (8)}$$

$$LI = \text{previsto} * 0,87$$

2.6 Análise estatística

Os dados foram descritos com média, desvio-padrão, frequências e porcentagens. Para verificar a normalidade das variáveis foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov. A comparação das variáveis contínuas entre os sexos foi realizada com teste de Mann-Whitney. Os fatores de risco para síndrome metabólica e a função respiratória foram classificados e realizado estatística descritiva. Foi considerado o valor de $p < 0,05$ e utilizado o software Statistical Package for Science Social (SPSS).

3. Resultados:

O estudo foi realizado com 109 adultos jovens que cursam fisioterapia no Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA. Os indivíduos foram



classificados quanto ao sexo, sendo 82,57% (n=90) do sexo feminino e 17,43% (n=19) do sexo masculino. Não houve diferença significativa na média de idade (p=0,83), massa (p=0,81), estatura (p=0,97) e IMC (p=0,73) entre os sexos. As características dos participantes da pesquisa estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1 – Classificação da Amostra (n=109).

	Masculino (n=90)	Feminino (n=19)	p-valor
Idade (Anos)	20,84 (\pm 2,67)	21,133 (\pm 3,35)	0,83
Massa (Kg)	68,33 (\pm 9,3)	61,151 (\pm 10,8)	0,81
Estatura (cm)	176,74(\pm 5,64)	163,75 (\pm 6,39)	0,97
IMC (kg/m ²)	21,8(\pm 2,18)	22,81 (\pm 3,9)	0,73

Abreviaturas: IMC- índice de massa corporal. Nível de significância considerado p<0,05.

A prevalência de SM da população total foi de 3,67% (n=4), sendo que os classificados com a síndrome eram todos do sexo feminino (n=4; 4,4%). Com relação aos fatores de risco para síndrome metabólica, dois (10,5%) participantes do sexo masculino apresentaram PA elevada e hipertrigliceridemia (10,5%). Já nos adultos jovens do sexo feminino, o HDL baixo foi o fator de risco mais prevalente acometendo 38,9% (n=35) dos indivíduos (Tabela 2).

Tabela 2 – Prevalência de síndrome metabólica e seus fatores de risco em jovens adultos do sexo masculino e feminino (n=109).

	Masculino (n=19)	Feminino (n=90)
Presença da SM		
Sim	19 (100%)	86 (95,6%)
Não	0 (0%)	4(4,4%)
Glicemia		
Normal	18 (94,7%)	86 (95,6%)
Elevada	1 (5,3%)	4 (4,4%)
Pressão Arterial		
Normal	17 (89,5%)	84 (93,3%)
Elevada	2 (10,5%)	6 (6,7%)
HDL		
Normal	18 (94,7%)	54 (60%)
Diminuído	1 (5,3%)	35 (38,9%)
Triglicérides		
Normal	17 (89,5%)	84 (93,3%)
Elevado	2 (10,5%)	6 (6,7%)
CC		
Normal	18 (94,7%)	74 (82,2%)
Elevada	1 (5,3%)	16 (17,8%)

Abreviaturas: SM- síndrome metabólica; CC- circunferência de cintura.

Os jovens do sexo masculino apresentaram a $P_{im\acute{a}x}$ abaixo dos valores de normalidade (84,2%) e todos estavam com $P_{em\acute{a}x}$ diminuída (100%). Em relação a VEF_1 , CVF e VEF_1/CVF , 5,3% (n=1), 5,3% (n=1) e 10,5% (n=2), respectivamente, estavam com os valores abaixo do previsto. Já para a mobilidade torácica abdominal, 47,4% dos indivíduos apresentaram mobilidade diminuída e 42,1% realizaram respiração paradoxal, diminuindo a circunferência abdominal durante a inspiração (Tabela 3).

Nos indivíduos do sexo feminino, estavam com $P_{im\acute{a}x}$ e $P_{em\acute{a}x}$ abaixo do previsto para a idade, 93,3% (n=84) e 95,6% (n=86), respectivamente. O VEF_1 estava dentro do previsto em 88,9% dos jovens, a CVF em 81,1% e a relação VEF_1/CVF em 97,8%. Já para a mobilidade torácica, 25,5% (n=23), 24,4% (n=22) e 58,9% (n=53) apresentaram MTM, MTX e MTA reduzidas, respectivamente. Também foi identificado respiração paradoxal a nível abdominal em jovens do sexo feminino, compondo 35,6% da amostra (Tabela 3).

Tabela 3 – Força muscular respiratória, volumes e capacidades e mobilidade torácica de adultos jovens do sexo masculino e feminino (n=109).

	Masculino (n=19)	Feminino (n=90)
$P_{im\acute{a}x}$		
Dentro da normalidade	3 (15,8%)	6 (6,7%)
Abaixo do previsto	16 (84,2%)	84 (93,3%)
$P_{em\acute{a}x}$		
Dentro da normalidade	0 (0%)	4 (4,4%)
Abaixo do previsto	19 (100%)	86 (95,6%)
VEF_1		
Dentro da normalidade	18 (94,7%)	80 (88,9%)
Abaixo do previsto	1 (5,3%)	10 (11,1%)
CVF		
Dentro da normalidade	18 (94,7%)	73 (81,1%)
Abaixo do previsto	1 (5,3%)	17 (18,9%)
VEF_1/CVF		
Dentro da normalidade	17 (89,5%)	88 (97,8%)
Abaixo do previsto	2 (10,5%)	2 (2,2%)
MTM		
Dentro da normalidade	19 (100%)	67 (74,4%)
Abaixo do previsto	0(0%)	23 (25,5%)
MTX		
Dentro da normalidade	19 (100%)	68 (75,6%)
Abaixo do previsto	0 (0%)	22 (24,4%)
MTA		
Normal	2 (10,5%)	5(5,6%)
Diminuída	9 (47,4%)	53 (58,9%)
Paradoxal	8 (42,1%)	32 (35,6%)

Abreviaturas: $P_{im\acute{a}x}$ - pressão inspiratória máxima; $P_{em\acute{a}x}$ - pressão expiratória máxima; VEF_1 - volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF- capacidade vital forçada; MTM- mobilidade torácica a



nível mamilar; MTX- mobilidade torácica a nível xifoidiano; MTA- mobilidade torácica a nível abdominal (linha umbilical).

4. Considerações Finais

No presente estudo a prevalência da síndrome metabólica foi nas jovens do sexo feminino destacando o HDL baixo como fator de risco mais prevalente. Constatou-se que a força muscular respiratória está reduzida tanto no sexo feminino quanto no masculino. Com relação a função pulmonar, somente se encontra dentro dos valores de normalidade no sexo feminino o VEF₁ e a CVF. Houve a presença de respiração paradoxal a nível abdominal em ambos os sexos.

Agradecimentos

Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA pela bolsa de iniciação científica; Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – Bolsa de iniciação científica; Laboratório Diagnóstico pelas dosagens sanguíneas.

Referências

- ALBERTI, K. G. M. M. et al. Harmonizing the Metabolic Syndrome A Joint Interim Statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. **Circulation**, v. 120, p. 1640-1645, 2009.
- BAFFI, C. W. et al. Metabolic syndrome and the lung. **Chest**, v. 149, n. 6, p. 1525-1534, 2016.
- BARBOSA, J. B. et al. Metabolic syndrome, insulin resistance and other cardiovascular risk factors in university students. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 21, n. 4, p. 1123-1136, 2016.
- CARVALHO, C. A. et al. Associação entre Fatores de Risco Cardiovascular e Indicadores Antropométricos de Obesidade em Universitários de São Luís, Maranhão. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 20, n. 2, p. 479-490, 2015.
- FORNO, E. et al. Insulin resistance, metabolic syndrome, and lung function in US adolescents with and without asthma. **The Journal of Allergy and Clinical Immunology**, v. 136, n. 2, p. 304-311, 2015.
- KOVALKOVA, N. A. et al. Associations between metabolic syndrome and reduced lung function in young people. **Terapevticheskii Arkhiv**, v. 89, n. 10, p. 54-61, 2017.



MALACHIAS, M. et al. 7ª Diretriz brasileira de hipertensão arterial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 107, n. 3, p. 1-103, 2016.

MCCRACKEN, E; MONAGHAN, M; SREENIVASAN, S. Pathophysiology of the metabolic syndrome. **Clinics in Dermatology**, v. 36, n. 1, p. 14-20, 2018.

MOORE, J. X; CHAUDHARY, N; AKINYEMIJU, T. Metabolic Syndrome Prevalence by Race/Ethnicity and Sex in the United States, National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-2012. **Preventing Chronic Disease**, v. 14, p. 1-16, 2017. DOI:10.5888/pcd14.160287

NEDER, J. A. et al. Reference values for lung function tests: I. Static volumes. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 32, p. 703-717, 1999.

PEREIRA, C. A. C. et al. Espirometria. **Jornal de Pneumologia**, v. 28, n. Suppl 3, p. S1-S82, 2002.

SOARES et al. Metabolic syndrome impact on pulmonary function of women. *Diabetes & Metabolic Syndrome*. **Clinical Research & Reviews**, v. 13, p. 630-35, 2019.

VAN DEN DRIESSCHE, J. J; PLAT, J; MENSINK, R. P. Effects of superfoods on risk factors of metabolic syndrome: a systematic review of human intervention trials. **Food & Function**, v. 9, n. 4, p. 1944-1966, 2018.

VASQUEZ, M. M. et al. Low Lung Function in Young Adult Life Is Associated with Early Mortality. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 195, n. 10, p. 1399-1401, 2017.

WENNBERG, M. et al. Irregular eating of meals in adolescence and the metabolic syndrome in adulthood: results from a 27-year prospective cohort. **Public Health Nutrition**, v. 19, n. 4, p. 667-673, 2016.

ZHANG, D. et al. Leisure-time physical activity and incident metabolic syndrome: a systematic review and dose-response meta-analysis of cohort studies. **Metabolism**, v. 75, p. 36-44, 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. **WHO Technical Report Series**, v. 916, p. 23-50, 2003.