

# Associação entre o Produto da Acumulação Lipídica e marcadores aterogênicos é independente do sexo, idade e uso de medicamentos hipolipemiantes

## *Association between Lipid Accumulation Product and atherogenic markers is sex, age and lipid-lowering drugs use independent*

### ABSTRACT

**Objective:** This study aimed to evaluate the association between Lipid Accumulation Product and biochemical markers and verify how it is affected by sex, age and medication use. **Methods:** This is a cross-sectional study including biochemical, clinical, demographic and anthropometric data from 617 individuals, both sexes, between 20 and 59 years old, without previous cardiovascular event. Data was collected between 2000 and 2014. The influence of Lipid Accumulation Product on the biochemical variables levels was assessed by multiple linear regression analysis for men and women. Statistical analyzes were performed using SPSS version 20.0 software at significance level of  $p < 0.05$ . **Results:** Both sexes presented overweight and increased waist circumference. The median Lipid Accumulation Product was 57.8 and men showed higher values than women. In both sexes, the Lipid Accumulation Product significantly influenced the total cholesterol and high-density lipoprotein levels and these results were adjustment variables (age and hypolipidemic agents) independent. **Conclusions:** Results showed that Lipid Accumulation Product was associated with low HDL levels and increased concentrations of TC regardless of sexes, age and lipid-lowering drugs.

**Keywords:** Obesity, abdominal. Dyslipidemia. Cardiovascular diseases.

### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a associação do Produto da Acumulação Lipídica com marcadores bioquímicos e verificar a influência do sexo, idade e uso de medicamentos sobre as associações. **Métodos:** O estudo é de corte transversal com 617 indivíduos de ambos os sexos e idade entre 20 e 59 anos, sem registro de evento cardiovascular prévio. Dados bioquímicos, clínicos, demográficos e antropométricos foram coletados entre os anos de 2000 e 2014. Para avaliar a influência do Produto da Acumulação Lipídica na concentração das variáveis bioquímicas, foram realizadas análises de regressão linear múltipla para homens e mulheres. As análises estatísticas foram feitas no programa SPSS versão 20.0 considerando um valor de significância  $p < 0,05$ . **Resultados:** Ambos os sexos apresentaram excesso de peso e circunferência da cintura elevada. A mediana do Produto da Acumulação Lipídica foi 57,8 sendo que os homens apresentaram valores superiores às mulheres. Em ambos os sexos, o Produto da Acumulação Lipídica influenciou de maneira significativa as concentrações de colesterol total e colesterol associado à lipoproteína de alta densidade e estes resultados foram independentes das variáveis de ajuste (idade e medicamentos hipolipemiantes). **Conclusão:** Os resultados obtidos mostram que o Produto da Acumulação Lipídica se associou com baixos valores de HDL e elevada concentração de CT, independentemente do sexo, idade e medicamentos hipolipemiantes.

**Palavras-chave:** Obesidade central. Dislipidemia. Doenças cardiovasculares.

Alyne Mayumi Sakumoto<sup>1\*</sup>,  
Caroline Pappiani<sup>1</sup>, Mirelli Dantas  
Andrade<sup>1</sup>, Maria Camila Pruper  
de Freitas<sup>1</sup>, Samantha Caesar  
de Andrade<sup>2</sup>, Viviane Laudelino  
Vieira<sup>2</sup>, Nágila Raquel Teixeira  
Damasceno<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Nutrição,  
Faculdade de Saúde Pública,  
Universidade de São Paulo - USP,  
São Paulo-SP, Brasil

<sup>2</sup>Centro de Referência para a  
Prevenção e Controle de Doenças  
Associadas à Nutrição - CRNutri,  
Centro de Saúde Escola Geraldo  
de Paula Souza - CSEGPS,  
Faculdade de Saúde Pública - FSP,  
Universidade de São Paulo - USP,  
São Paulo-SP, Brasil

### \*Dados para correspondência:

Alyne Mayumi Sakumoto  
Departamento de Nutrição,  
Faculdade de Saúde Pública - Av.  
Doutor Arnaldo, 715, CEP 01246-904,  
São Paulo-SP, Brasil  
E-mail: alyne.mayumi@gmail.com

## INTRODUÇÃO

Proposto por Kahn<sup>1</sup>, o Produto da Acumulação Lipídica (índice LAP) estima o acúmulo de produtos lipídicos a partir da concentração de triacilgliceróis (TG) e circunferência da cintura (CC). Em estudo prévio, Kahn e cols<sup>2</sup> observaram que indivíduos com simultânea elevação de TG e CC apresentaram maior prevalência de dislipidemia, hiperglicemia e hiperuricemia, síndrome metabólica (SM) e altas concentrações de LDL-colesterol e apolipoproteína B. Esses parâmetros se associaram melhor entre si, quando comparados com o índice de massa corporal (IMC).

Posteriormente, Taverna e cols<sup>3</sup>, analisando a capacidade do índice LAP em identificar SM, concluíram que ele tem robusta acurácia diagnóstica em ambos os sexos, quando comparado às medidas tradicionais de resistência à insulina. De modo semelhante, um estudo de corte com seguimento de 4 anos mostrou que o índice LAP foi preditor de SM.<sup>4</sup> Já Gao e cols<sup>5</sup> descreveram que esse índice apresentou forte associação com o risco de hipertensão.

Em 2014, Wakabayashi e cols<sup>6</sup> propuseram um ponto de corte para o índice LAP para a população japonesa levando em consideração sua forte associação com o diabetes e hipertensão nesses indivíduos. Mais recentemente, esses mesmos autores descreveram que essa associação é influenciada pela idade e sexo.<sup>7</sup>

A associação do índice LAP e doenças crônicas não transmissíveis está bem estabelecida na literatura.<sup>2,4,5,7</sup> Os estudos têm mostrado que esse índice tem boa previsão de incidência de doença cardiovascular (DCV).<sup>1,6</sup> Porém, há ainda a necessidade de avaliar a sua performance, segundo parâmetros demográficos, como etnia, idade e sexo<sup>3,6,7</sup>, bem como o uso de medicamentos, devido a existência de poucos estudos abordando esses fatores.<sup>7,8</sup> Não foram encontrados estudos brasileiros envolvendo a associação do índice LAP com fatores de risco cardiovascular (RCV) de natureza lipídica, em ambos os sexos.

## OBJETIVO

O presente estudo tem por objetivo avaliar a associação do índice LAP com o perfil lipídico da população brasileira e se essa associação é influenciada pelo sexo, idade e drogas hipolipemiantes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### DELINEAMENTO DO ESTUDO E PROCESSO DE AMOSTRAGEM

O presente estudo é de corte transversal, utilizando-se uma subamostra do projeto “Efetividade de intervenção nutricional com foco na prevenção e controle de doenças e agravos não transmissíveis em unidade básica de saúde”, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP-USP).

O estudo utilizou um banco de dados com registros do período de agosto de 2000 a julho de 2014, que inclui pacientes atendidos no Centro de Referência para a Prevenção e Controle das Doenças Associadas à Nutrição (CRNutri), que está integrado ao Centro de Saúde Escola Geraldo de Paula Souza (CSEGPS), da FSP-USP, localizado na região metropolitana da cidade de São Paulo. Tais dados foram coletados antes de qualquer intervenção nutricional. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Foram incluídos no estudo indivíduos de ambos os sexos, com idade entre 20 a 59 anos, sem registro de evento cardiovascular prévio, investigados por meio de avaliação clínica e pesquisa de prontuário. Participantes com doenças inflamatórias agudas ou crônicas não controladas, doenças psiquiátricas, históricos de eventos cardiovasculares, gestantes, nutrízes ou que apresentaram alguma doença que impossibilitasse a obtenção dos dados antropométricos e realização de exames bioquímicos não foram incluídos no protocolo.

### CARACTERIZAÇÃO CLÍNICA E DEMOGRÁFICA

Por meio de questionários estruturados e pesquisa de prontuários obtiveram-se informações sobre sexo, idade, doenças atuais e uso regular de medicamentos (anti-hipertensivos, hipoglicemiantes, hipolipemiantes).

### ANTROPOMETRIA

Para as medidas de peso e estatura, foram aplicadas as técnicas propostas pelo SISVAN.<sup>9</sup> Calculou-se o Índice de Massa Corporal ( $IMC = \text{peso}/\text{altura}^2$ ). Para a aferição do peso (Kg) utilizou-se balança digital calibrada (Toledo do Brasil®, modelo 2096 PP/02) e para a medição da estatura (cm), estadiômetro

fixo em parede lisa e sem rodapé (Sanny standard do Brasil®). A circunferência da cintura (CC) foi obtida no nível da cicatriz umbilical utilizando-se uma fita métrica inextensível com precisão de 1 mm. O índice LAP foi determinado através das medidas de circunferência da cintura (CC) e concentração de triacilgliceróis (TG), utilizando-se as seguintes Fórmulas 1 e 2:

$$LAP = TG[mmol / L] \times (CC[cm] - 58) \rightarrow \text{para mulheres} \quad (1)$$

$$LAP = TG[mmol / L] \times (CC[cm] - 65) \rightarrow \text{para homens} \quad (2)$$

## AVALIAÇÃO BIOQUÍMICA

As amostras de sangue foram coletadas por meio de punção venosa com o indivíduo em repouso e após jejum de 12 horas. Glicemia, colesterol total (CT), colesterol associado à lipoproteína de baixa densidade (LDL-C) e alta densidade (HDL-C) e TG foram analisados no Laboratório de Análises Clínicas do CSEGPS. Foram utilizados métodos padrão em sistema automatizado com controles internos. As análises foram realizadas em duplicatas.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi realizada utilizando o programa SPSS versão 20.0 (*Statistical Package for the Social Sciences*). A estatística descritiva das

variáveis contínuas foi determinada após o teste de *Kolmogorov-Smirnov* ( $p > 0,05$ ). Os resultados são apresentados em média e desvio padrão (DP) para as variáveis paramétricas e mediana, e intervalo interquartil ( $p_{25}$  e  $p_{75}$ ) para as demais variáveis. Comparações entre os grupos foram realizadas pelo teste *Mann-Whitney U* para variáveis não paramétricas e teste *t de Student* para as variáveis paramétricas. Para avaliar a influência do índice LAP na concentração da glicemia, CT, LDL-C, HDL-C e TG (variáveis dependentes) foram realizadas análises de regressão múltipla, segundo sexo. A variável independente foi testada e ajustada para idade e uso de medicamentos. Para os modelos de regressão linear e testes de diferenças de médias foram adotados o nível de significância de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Na Tabela 1 são apresentadas as características demográficas, clínicas e antropométricas dos participantes do estudo. Entre os indivíduos participantes ( $n=617$ ), 79,7% eram do sexo feminino. A mediana da idade foi de 49,3 anos (41,8-54,3). O IMC foi semelhante e indicativo de excesso de peso em ambos os sexos. A CC foi diferente entre os sexos e apresentou valores elevados tanto em mulheres quanto em homens

**Tabela 1.** Características clínicas, demográficas e antropométricas dos indivíduos do estudo, São Paulo, 2015.

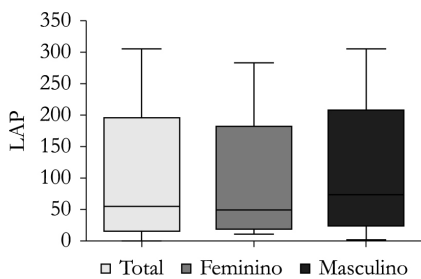
Variáveis	Total	Masculino	Feminino	P
	(n = 617)	(n = 125)	(n = 492)	
Idade (anos)	49,3 (41,8-54,3)	49,8 (41,8-53,2)	49,3 (41,7-54,6)	0,427
Peso (kg)	75,3 (65,0-86,7)	84,5 (76,1-98,9)	72,4 (63,4-83,3)	<0,001
IMC ( $kg/m^2$ )	29,2 (26,1-33,1)	29,1 (26,7-32,0)	29,4 (25,8-33,3)	0,954
CC (cm)	99,6 (13,0)	102,8 (11,2)	98,8 (13,3)	0,002
LAP	57,8 (34,9-90,1)	77,5 (48,6-113,6)	53,2 (32,9-82,6)	<0,001
Doenças*				
Hipertensão	245 (39,7%)	53 (42,4%)	192 (39%)	0,491
Diabetes	97 (15,7%)	33 (26,4%)	64 (13%)	<0,001
Hipercolesterolemia	106 (17,2%)	14 (11,2%)	92 (18,7%)	0,047
Hipertrigliceridemia	26 (4,2%)	12 (9,6%)	14 (2,8%)	0,001

Resultados apresentados em média (desvio padrão) para as variáveis paramétricas e em mediana (intervalo entre quartil), para as demais variáveis. Variáveis qualitativas apresentadas em número (n) e frequência (%). IMC - Índice de Massa Corporal; CC - Circunferência da Cintura. \*Doenças classificadas pelo autorrelato e uso de medicamentos. Diferença entre os grupos foi testada pelo teste *t-Student* para as variáveis paramétricas, teste *Mann-Whitney* para as demais variáveis. Variáveis qualitativas testadas pelo teste  $\chi^2$ . Valor de significância  $p < 0,05$ .

(98,8 cm e 102,8 cm, respectivamente). A mediana do índice LAP na amostra total foi de 57,8, sendo que os homens apresentaram valores superiores ao grupo de mulheres ( $p < 0,01$ ) (Figura 1).

Em relação às doenças atuais, observou-se um perfil semelhante na frequência de indivíduos hipertensos entre os grupos. Entretanto, verificou-se que os homens apresentaram maior prevalência de diabetes e hipertrigliceridemia, enquanto as mulheres apresentaram maior prevalência de hipercolesterolemia.

A Tabela 2 apresenta o perfil bioquímico dos participantes. O grupo dos homens apresentou valores superiores de glicemia e TG e baixa concentração de HDL-C, em comparação às mulheres ( $p < 0,01$ ). Os dois grupos apresentaram valores elevados de CT, mas semelhantes entre si.



**Figura 1.** Índice LAP total e estratificado, segundo os grupos Feminino e Masculino.

Foram testados todos os pressupostos para inclusão de variáveis nos modelos de regressão linear. No entanto, somente o CT e o HDL-C preencheram os requisitos para a modelagem. Em todos os modelos testados, independente do ajuste, o índice LAP apresentou associações negativas com as concentrações de HDL-C e positivas com as concentrações de CT.

No modelo de regressão linear bruto, observou-se que tanto nos homens como nas mulheres o índice LAP influenciou de maneira significativa as concentrações de HDL-C e CT. O índice LAP foi responsável por 13,6% ( $p < 0,001$ ) da variação nas concentrações de HDL-C nos homens e 10,5% ( $p < 0,001$ ) nas mulheres. Observou-se, ainda, que o índice LAP foi responsável por 9,2% da variação de CT nos homens ( $p < 0,001$ ) e 5,2%, nas mulheres ( $p < 0,001$ ). Para cada dez unidades de aumento no índice LAP, as concentrações de HDL-C diminuíram em 0,64mg/dL e 0,87mg/dL nos homens e mulheres, respectivamente. O impacto negativo do LAP foi reforçado ao se verificar que para cada aumento de dez unidades de LAP, as concentrações de CT aumentaram em cerca de 2 mg/dL, em ambos os sexos. Nos modelos múltiplos, as variações permaneceram significativas em homens e mulheres, independente da inclusão das variáveis de ajuste (idade e uso de medicamentos), conforme apresentado na Tabela 3.

**Tabela 2.** Características bioquímicas dos indivíduos do estudo, São Paulo, 2015.

Variáveis	Total	Masculino	Feminino	P
	(n = 617)	(n = 125)	(n = 492)	
Glicemia (mg/dL)	96 (87-110)	104 (101-126)	95 (86-107)	<0,001
CT (mg/dL)	208 (44)	207 (49)	208 (43)	0,750
LDL-C (mg/dL)	132 (39)	129 (41)	133 (38)	0,260
HDL-C (mg/dL)	46 (13)	41 (12)	48 (12)	<0,001
TG (mg/dL)	126 (89-182)	158 (116-214)	119 (85-170)	<0,001
CT/HDL-C (mg/dL)	0,873 (0,144)	5,43 (1,78)	4,56 (1,33)	<0,001
LDL/HDL(mg/dL)	0,462 (0,113)	3,39 (1,34)	2,92 (1,06)	<0,001
TG/HDL(mg/dL)	2,78 (1,81-4,34)	3,99 (2,64-6,45)	2,54 (1,72-3,86)	<0,001

Resultados apresentados em média (desvio padrão) para as variáveis paramétricas e em mediana (intervalo entre quartil) para as variáveis não paramétricas. CT - Colesterol Total; LDL-C - Lipoproteína de Baixa Densidade Colesterol; HDL-C - Colesterol de Lipoproteína de Alta Densidade; TG - Triacilgliceróis. Diferença entre os grupos foi testada pelo teste t-Student para as variáveis paramétricas e teste Mann Whitney para as variáveis não paramétricas, com valor de significância  $p < 0,05$ .

**Tabela 3.** Modelos de regressão linear para avaliar a associação do índice LAP com o perfil lipídico, São Paulo, 2015.

Parâmetros	Masculino				Feminino			
	$\beta$	IC (95%)	R <sup>2</sup>	p	$\beta$	IC (95%)	R <sup>2</sup>	p
Bruto								
HDL-C	-0,064	-0,093; -0,035	0,136	<0,001	-0,087	-0,110; -0,065	0,105	<0,001
CT	0,207	0,091; 0,323	0,092	0,001	0,216	0,133; 0,298	0,052	<0,001
Modelo 1								
HDL-C	-0,065	-0,094; -0,037	0,135	<0,001	-0,093	-0,115; -0,070	0,115	<0,001
CT	0,204	0,088; 0,321	0,081	0,002	0,186	0,103; 0,268	0,078	<0,001
Modelo 2								
HDL-C	-0,069	-0,100; -0,037	0,130	<0,001	-0,089	-0,113; -0,065	0,115	<0,001
CT	0,209	0,094; 0,323	0,112	0,001	0,168	0,088; 0,249	0,134	<0,001

Modelo 1- ajustado pela idade; Modelo 2 - ajustado pela idade e uso de medicamentos hipolipemiantes. IC - Intervalo de confiança.

## DISCUSSÃO

Os resultados obtidos mostram que o índice LAP associou-se com alterações relacionadas a um maior risco cardiovascular (maior CT e menor HDL-C). Essas associações foram significativas independentemente do sexo, idade e uso de medicamentos hipolipemiantes.

Foi observada frequência elevada de hipertensão em ambos os grupos, assim como prevalência aumentada de diabetes e hipertrigliceridemia entre os homens e hipercolesterolemia entre as mulheres. Os valores elevados encontrados neste estudo eram esperados, já que a amostra de indivíduos estudada é de um Centro de Saúde, onde grande parte dos pacientes que buscam assistência médica já apresentam doenças crônicas ou alterações metabólicas. De modo semelhante, o IMC se mostrou elevado, indicando excesso de peso e CC sugestiva de aumento do depósito de gordura visceral. O impacto negativo do excesso de peso e do aumento da CC sobre o risco para DCV tem sido descrito em ambos os sexos, bem como em diferentes etnias e faixas etárias<sup>1,10</sup>, relacionando-se com alterações metabólicas e aumentando o risco para doenças crônicas e morbimortalidade<sup>11,12</sup>, sendo os indivíduos que apresentam tanto sobrepeso quanto excesso de gordura abdominal mais expostos aos fatores de risco cardiovascular.<sup>13</sup>

Apesar dos estudos descritos acima, a medida antropométrica mais utilizada na prática clínica

é o IMC. No entanto, esse índice não distingue a gordura corporal da massa magra, não sendo, portanto, um bom preditor do risco para doenças crônicas.<sup>14</sup>

Já o índice LAP se apresenta como um melhor indicador de RCV, uma vez que consegue associar uma medida antropométrica (CC) e um marcador bioquímico (TG). Dessa forma, esse índice tem sido proposto como um importante marcador de risco, predizendo a incidência de doença cardiovascular de modo mais sensível do que o IMC e a CC.<sup>15</sup>

Nossos resultados confirmam a superioridade do LAP ao evidenciar sua associação positiva com o CT e negativa com o HDL-C. Ambos os marcadores bioquímicos têm forte influência no RCV, uma vez que o CT reflete diretamente o acúmulo de colesterol na LDL e está diretamente relacionado com o aumento do risco para aterosclerose.<sup>15,16</sup> Em contrapartida, a fração HDL-C é um importante fator antiaterogênico, uma vez que promove efeito cardioprotetor por atuar no transporte reverso do colesterol, na redução da resposta inflamatória e na constrição vascular.<sup>17</sup>

Birjmohun e cols<sup>18</sup> mostraram, em uma importante meta-análise, que o risco para eventos cardiovasculares aumenta em até 3% para cada 1% de redução nas concentrações plasmáticas de HDL-C. Portanto, o aumento do HDL-C tem se destacado como uma ferramenta importante para a prevenção de DCV. Este fato reforça a



importância de se utilizar um instrumento que possa facilitar a simples identificação dessa alteração lipídica e, conseqüentemente, reduzir o risco de desenvolvimento dessas doenças.

Nosso estudo apresentou valores aumentados de TG e reduzida concentração de HDL-C no sexo masculino. A proporção dessas duas frações lipídicas configura o resultado de uma relação muito importante, conhecida como índice de aterogenicidade, calculado como  $\text{Log (TG/HDL-C)}$ . Valores aumentados desse índice, como observado entre os homens incluídos no presente estudo, indicam risco aumentado para aterosclerose.<sup>19</sup>

Desse modo, as associações observadas entre o índice LAP e HDL-C reforçam a importância clínica desse indicador antropométrico.

No presente estudo, os valores do índice LAP, em ambos os sexos, foram semelhantes ou maiores aos descritos na literatura.<sup>1,4,6</sup> Esse perfil já era esperado devido às características clínicas dos pacientes atendidos no Centro de Saúde. A comparação interna dos valores do índice LAP mostrou que os homens apresentaram valores superiores às mulheres. Embora proporcionalmente as mulheres possuam mais tecido adiposo<sup>20</sup>, conforme esperado, a medida da CC nos homens foi maior. As diferenças no índice LAP quanto ao sexo foram reforçadas pelas elevadas concentrações de TG observadas entre os homens. Perfil semelhante ao observado no presente estudo foi descrito por Cicero e cols<sup>4</sup> que verificaram que o índice LAP e a CC foram significativamente maiores nos homens, enquanto que o HDL-C foi mais elevado nas mulheres, refletindo perfil semelhante ao observado no grupo de mulheres do nosso estudo. De modo contrário, Chiang e cols<sup>21</sup> relataram que mulheres apresentaram índices de adiposidade corporal significativamente mais elevados, bem como CT e índice LAP em comparação aos homens. O presente estudo apresentou resultados concordantes, onde as mulheres apresentaram valores mais elevados de HDL-C em relação aos homens e estes tinham maiores valores de CC e TG em comparação às mulheres. Posteriormente, Wakabayashi<sup>7</sup> relatou que o índice LAP aumentou proporcionalmente conforme a idade nas mulheres, enquanto foi maior no grupo dos homens com meia idade, entre 40 e 49 anos, diminuindo após essa faixa etária. Essas controvérsias reforçam a

importância de se avaliar a influência do sexo e da idade nas associações do índice LAP com fatores de risco cardiovascular, conforme avaliadas no presente estudo.

Estudos epidemiológicos têm mostrado, em diferentes populações, o impacto negativo da idade no desenvolvimento das DCV.<sup>22,23</sup> Nossos resultados ampliam a ideia de que, em ambos os sexos, uma elevada medida de CC exerce efeito negativo no desenvolvimento das DCV, independentemente da idade. Essa observação reforça a associação negativa do excesso de peso e, particularmente, da obesidade na saúde cardiovascular.<sup>1,10</sup>

Particularmente no que se refere aos hipolipemiantes monitorados no presente estudo (estatinas e fibrato), sabe-se que esses medicamentos, além de promoverem redução de LDL-C e TG, respectivamente, exercem múltiplos efeitos pleiotrópicos, tais como: ação antioxidante, anti-inflamatória, antitrombótica, melhora na função endotelial e estabilização da placa aterosclerótica.<sup>24,25</sup> Os efeitos benéficos desses medicamentos poderiam reduzir o impacto da associação entre índice LAP e CT e HDL, entretanto, nossos resultados mostram que o papel do índice LAP sobre esses marcadores bioquímicos se manteve na presença desses medicamentos.

Este estudo mostrou que a associação do índice LAP com o CT e HDL-C foi independente da idade ou uso de medicamentos hipolipemiantes, em ambos os sexos. Além disso, as variações nas concentrações de CT e HDL-C observadas de acordo com os valores do índice LAP entre o grupo masculino foi maior em comparação ao feminino. Dessa forma, os resultados no sexo masculino foram mais robustos, mesmo com uma amostra relativamente menor. Portanto, nosso estudo mostra que o uso do índice LAP na prática clínica se aplica ao monitoramento do RCV em homens e mulheres, independente da faixa etária e uso de hipolipemiantes.

Algumas limitações foram encontradas em nosso estudo. O desenho transversal impossibilita estabelecer efeito causal. No entanto, os resultados positivos visam estimular novas abordagens baseadas em ensaios clínicos e cortes prospectivos. Outra limitação está relacionada ao número de homens, que foi inferior ao das mulheres. Além disso, esses

resultados não poderão ser aplicados a diferentes etnias, já que o estudo foi realizado somente na população brasileira.

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos mostram, portanto, que o índice LAP se associou com baixos valores de HDL e elevada concentração de CT, independentemente do sexo, idade e medicamentos hipolipemiantes. Em conjunto, estes resultados mostram que o índice LAP representa uma ferramenta simples, de

baixo custo e de fácil aplicação clínica, fortemente associada com fatores de risco cardiovascular em homens e mulheres adultos.

## AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem o apoio da Fundação do Desenvolvimento Administrativo (FUNDAÇÃO A.M.S., M.D.A.), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, C.P.) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, M.C.P.F.).

## REFERÊNCIAS

1. Kahn HS. The “lipid accumulation product” performs better than the body mass index for recognizing cardiovascular risk: a population-based comparison. *BMC Cardiovasc Disord.* 2005;5(1):26. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2261-5-26>. PMID:16150143.
2. Kahn HS, Valdez R. Metabolic risks identified by the combination of enlarged waist and elevated triacylglycerol concentration. *Am J Clin Nutr.* 2003;78(5):928-34. PMID:14594778.
3. Taverna MJ, Martínez-Larrad MT, Frechtel GD, Serrano-Ríos M. Lipid accumulation product: a powerful marker of metabolic syndrome in healthy population. *Eur J Endocrinol.* 2011;164(4):559-67. <http://dx.doi.org/10.1530/EJE-10-1039>. PMID:21262912.
4. Cicero AF, D’Addato S, Reggi A, Marchesini G, Borghi C. Gender difference in hepatic steatosis index and lipid accumulation product ability to predict incident metabolic syndrome in the historical cohort of the Brisighella Heart Study. *Metab Syndr Relat Disord.* 2013;11(6):412-6. <http://dx.doi.org/10.1089/met.2012.0147>. PMID:23902132.
5. Gao X, Wang G, Wang A, Xu T, Tong W, Zhang Y. Comparison of lipid accumulation product with body mass index as an indicator of hypertension risk among Mongolians in China. *Obes Res Clin Pract.* 2013;7(4):308-14. <http://dx.doi.org/10.1016/j.orcp.2012.02.002>. PMID:24306160.
6. Wakabayashi I, Daimon T. A strong association between lipid accumulation product and diabetes mellitus in Japanese women and men. *J Atheroscler Thromb.* 2014;21(3):282-8. <http://dx.doi.org/10.5551/jat.20628>. PMID:24304961.
7. Wakabayashi I. Influence of age and gender on lipid accumulation product and its relation to diabetes mellitus in Japanese. *Clin Chim Acta.* 2014;431:221-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cca.2014.02.002>. PMID:24530297.
8. Cheung CL, Lam K, Wong I, Cheung B. Non-invasive score identifies ultrasound-diagnosed non-alcoholic fatty liver disease and predicts mortality in United States. *BMC Med.* 2014;12(1):154. <http://dx.doi.org/10.1186/s12916-014-0154-x>. PMID:25204761.
9. Brasil. Ministério da Saúde. Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN. Orientações básicas para a coleta, o processamento, a análise de dados e a informação em serviços de saúde [Internet]. Brasília [citado 30 set. 2014]. Disponível em: [http://28.128.100/nutricao/docs/geral/orientacoes\\_basicas\\_sisvan.pdf](http://28.128.100/nutricao/docs/geral/orientacoes_basicas_sisvan.pdf).
10. Calle EE, Thun MJ, Petrelli JM, Rodriguez C, Heath CW Jr. Body-mass index and mortality in a prospective cohort of U.S. adults. *N Engl J Med.* 1999;341(15):1097-105. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJM199910073411501>. PMID:10511607.
11. de Mutsert R, Sun Q, Willett WC, Hu FB, van Dam RM. Overweight in early adulthood, adult weight change, and risk of type 2 diabetes, cardiovascular diseases, and certain cancers in men: a cohort study. *Am J Epidemiol.* 2014;179(11):1353-65. <http://dx.doi.org/10.1093/aje/kwu052>. PMID:24786797.
12. Hirokawa W, Nakamura K, Sakurai M, Morikawa Y, Miura K, Ishizaki M, et al. Mild metabolic abnormalities, abdominal obesity and the risk of cardiovascular diseases in middle-aged Japanese men. *J Atheroscler Thromb.* 2010;17(9):934-43. <http://dx.doi.org/10.5551/jat.4549>. PMID:20610894.
13. Rezende FAC, Rosado LEFPL, Ribeiro RCL, Vidigal FC, Vasques ACJ, Bonard IS, et al. Índice de massa corporal e circunferência abdominal: associação com fatores de risco cardiovascular. *Arq Bras Cardiol.* 2006;87(6):728-34. <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2006001900008>. PMID:17262110.

14. Martins IS, Marinho SP. O potencial diagnóstico dos indicadores da obesidade centralizada. *Rev Saude Publica*. 2003;37(6):760-7. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102003000600011>. PMID:14666306.
15. Rader DJ. High-density lipoproteins and atherosclerosis. *Am J Cardiol*. 2002;90(8A):62i-70i. [http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9149\(02\)02635-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9149(02)02635-8). PMID:12419482.
16. LaRosa JC. Cholesterol and cardiovascular disease: how strong is the evidence? *Clin Cardiol*. 1992;15(S3):III-2-7. <http://dx.doi.org/10.1002/clc.4960151003>.
17. Kontush A. HDL-mediated mechanisms of protection in cardiovascular disease. *Cardiovasc Res*. 2014;103(3):341-9. <http://dx.doi.org/10.1093/cvr/cvu147>. PMID:24935434.
18. Birjmohun RS, Hutten BA, Kastelein JJP, Stroes ESG. Efficacy and safety of high-density lipoprotein cholesterol-increasing compounds: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Am Coll Cardiol*. 2005;45(2):185-97. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2004.10.031>. PMID:15653014.
19. Dobiášová M, Frohlich J. The plasma parameter log (TG/HDL-C) as an atherogenic index: correlation with lipoprotein particle size and esterification rate in apoB-lipoprotein-depleted plasma (FERHDL). *Clin Biochem*. 2001;34(7):583-8. [http://dx.doi.org/10.1016/S0009-9120\(01\)00263-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0009-9120(01)00263-6). PMID:11738396.
20. Mcardle WD, Katch FI, Katch VL. *Nutrição para o desporto e o exercício*. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 2001.
21. Chiang JK, Koo M. Lipid accumulation product: a simple and accurate index for predicting metabolic syndrome in Taiwanese people aged 50 and over. *BMC Cardiovasc Disord*. 2012;12(1):78. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2261-12-78>. PMID:23006530.
22. Mion D Jr, Kohlmann O Jr, Machado CA, Amodeo C, Gomes MAG, Praxedes JN. V Diretrizes brasileiras de hipertensão arterial. *Rev Bras Hipertens*. 2006;13(4):256-312.
23. Ford ES, Giles WH, Dietz WH. Prevalence of the metabolic syndrome among us adults: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA*. 2002;287(3):356-9. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.287.3.356>. PMID:11790215.
24. Kostapanos MS, Milionis HJ, Elisaf MS. An overview of the extra-lipid effects of rosuvastatin. *J Cardiovasc Pharmacol Ther*. 2008;13(3):157-74. <http://dx.doi.org/10.1177/1074248408318628>. PMID:18460672.
25. Mahalwar R, Khanna D. Pleiotropic antioxidant potential of rosuvastatin in preventing cardiovascular disorders. *Eur J Pharmacol*. 2013;711(1-3):57-62. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejphar.2013.04.025>. PMID:23648561.

## INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Sakumoto AM: Graduada em Nutrição, USP.

Pappiani C: Graduada em Nutrição, USP.

Andrade MD: Graduada em Nutrição, USP.

Freitas MCP: Mestre em Nutrição, USP.

Andrade SC: Doutora em Nutrição, USP.

Vieira VL: Doutora em Ciências, USP.

Damasceno NRT: Professora Associada, PhD, USP.

**Local de realização:** Departamento de Nutrição, Faculdade de Saúde Pública (FSP), Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, SP, Brasil.

**Fonte de financiamento:** Este trabalho não recebeu auxílio financeiro de nenhum agente.

**Declaração de conflito de interesse:** Os autores declaram não haver conflito de interesse.

**Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa:** FSP-USP (Of. COEP/168/11).

Recebido: Abr. 09, 2015

Aprovado: Jul. 22, 2015