

ATIVIDADE FÍSICA E AGREGAÇÃO DE FATORES DE RISCO METABÓLICOS EM ADOLESCENTES

PHYSICAL ACTIVITY AND CLUSTERING OF METABOLIC RISK FACTORS IN ADOLESCENTS

Michael Pereira da Silva*
Roseane de Fátima Guimarães**
Oldemar Mazzardo***
Rafael Vieira Martins****
Priscila lumi Watanabe*****
Wagner de Campos*****

RESUMO

Identificar a associação da atividade física (AF) com a agregação dos fatores de risco metabólicos em adolescentes de Curitiba, Paraná. Participaram do estudo 162 adolescentes (64 meninos). Foram avaliados os níveis de AF (por meio de acelerômetros), o perfil metabólico (glicêmico e lipídico) e antropométrico (circunferência de cintura). Calculou-se Escores Z para cada fator de risco e a soma destes escores categorizou o Escore de Risco Metabólico (ERM). Para análise estatística, utilizou-se da correlação de *Spearman* e do teste de *Kruskal-Wallis* adotando $p < 0,05$. Os resultados demonstram que a AF relacionou-se inversamente com os valores de Triglicérides ($r = -0,217$, $p < 0,05$), Colesterol Total ($r = -0,243$, $p < 0,05$), LDL-C ($r = -0,211$, $p < 0,05$) e ERM ($r = -0,269$, $p < 0,01$) nas meninas. Meninas do grupo de maior nível de AF apresentaram menores valores de Colesterol Total e ERM em comparação ao grupo de baixo nível de AF ($p < 0,01$). Conclui-se que a prática de AF favoreceu o melhor perfil metabólico nas meninas.

Palavras-chave: Atividade Motora. Saúde do Adolescente. Fatores de Risco.

INTRODUÇÃO

A adolescência apresenta-se como uma fase da vida de suma importância para a consolidação de hábitos que tendem a ser mantidos na vida adulta (AARON et al., 2002; EATON et al., 2006) e devido a isto, a identificação e o monitoramento de comportamentos relacionados à saúde nesta faixa etária têm recebido grande atenção da comunidade científica.

Dados do *Centers for Disease Control and Prevention*, o qual realiza estudos de base escolar visando o monitoramento destes comportamentos de risco, apontam a prática insuficiente de atividade física como um importante fator de risco na adolescência

(EATON et al., 2006) e esta apresenta-se relacionada com o deterioramento de diversos aspectos de saúde, com especial atenção aos fatores metabólicos e cardiovasculares (EKELUND et al., 2006; ALLENDER; HUTCHINSON; FOSTER, 2008)

Entende-se como risco metabólico, condições que favorecem o desenvolvimento de doenças cardiometabólicas, mais especificamente o processo aterogênico e o desenvolvimento da diabetes mellitus tipo 2. Dentre estas, encontram-se as alterações do perfil lipídico tais como hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia, além de alterações glicêmicas (hiperglicemia) e obesidade, que quando agregados denominam-se Síndrome Metabólica (SOCIEDADE

* Doutorando em Educação Física, Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, Brasil.

** Doutoranda em Saúde da Criança e do Adolescente, Unicamp, Campinas-SP, Brasil.

*** Doutor. Educação Física, Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, Brasil.

**** Mestre em Educação Física, Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, Brasil.

***** Mestranda em Educação Física, Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, Brasil.

*****Doutor. Departamento de Educação Física, Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, Brasil.

BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2005; FERNANDEZ et al., 2010).

A relação da AF com fatores metabólicos parece estar bem estabelecida na literatura onde, diversos estudos apontam efeitos benéficos da prática habitual de AF na redução de fatores de risco metabólicos independente da faixa etária (RIGLA et al., 2000; TOLFREY; JONES; CAMPBELL, 2000; DURSTINE et al., 2001; KRAUS et al., 2002; CIOLAC; GUIMARÃES, 2004; TREJO-GUTIERREZ; FLETCHER, 2007), contudo, divergências são verificadas entre estudos com adolescentes.

Dados de um estudo prospectivo realizado por Twisk et al. (1999) não verificaram associação da prática habitual de atividade física com a agregação dos fatores de risco metabólicos em adolescentes de 15 a 18 anos, do mesmo modo, dados de estudo transversal com adolescentes brasileiros apontaram resultados semelhantes (GUEDES et al., 2006). De forma contrária, Ekelund et al. (2006) verificaram que a atividade física foi independentemente, e inversamente relacionada com a pressão arterial sistólica e diastólica, glicemia em jejum, insulina, além da agregação dos fatores de risco cardiovasculares. Em estudo transversal realizado com crianças e adolescentes europeus, Andersen et al. (2006) verificaram que adolescentes presentes nos maiores quintis de AF (mais ativos) apresentaram menores valores de escore de risco metabólico, sendo mais expressivo no último quintil.

Rizzo et al. (2007), ao avaliar atividade física através da acelerometria em uma amostra de adolescentes através do “*The European Youth Heart Study*”, verificaram que a atividade física total e também a de vigorosa intensidade estiveram inversamente associadas com o escore de risco metabólico no sexo feminino, contudo outros estudos apontam que esta relação ocorre em ambos os sexos (BRAGE et al., 2004; ANDERSEN et al., 2006).

Parte da dificuldade na verificação das associações da atividade física com os fatores de risco metabólicos em adolescentes pode estar diretamente ligada a diferenças metodológicas entre os estudos e também aos instrumentos de medida da atividade física. Métodos mais precisos para medir a atividade física parecem necessários para o melhor entendimento sobre sua associação com diversos desfechos

relacionados à saúde (CHINAPAW et al., 2012). Tendo em vista a importância da atividade física como ferramenta terapêutica na saúde metabólica (CIOLAC; GUIMARÃES, 2004; SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2005, 2007; SILVA et al., 2010; CAMPOS et al., 2010) e divergências sobre sua relação com a agregação de fatores de risco metabólicos na adolescência, torna-se importante um melhor entendimento sobre a contribuição da AF na prevenção de desfechos negativos a saúde metabólica.

Diante disto, o presente estudo tem como objetivo identificar a associação da atividade física, medida por meio de acelerometria, com a agregação dos fatores de risco metabólicos e a diferença dos escores Z e agregação de risco entre os níveis de atividade física em uma amostra de adolescentes de 12 a 18 anos, de ambos os sexos, da cidade de Curitiba, PR.

MÉTODOS

População e amostra

A população foi composta de adolescentes de ambos os sexos, matriculados no ensino fundamental e médio do sistema público de ensino da cidade de Curitiba, PR com idade entre 12 e 17,9 anos. As escolas foram selecionadas de forma intencional e participaram do estudo mediante o aceite dos responsáveis, totalizando 15 escolas ao final do estudo, todas pertencentes à região central da cidade. Em cada escola foi selecionada uma turma que continha alunos dentro da faixa etária estipulada. Após isto, os alunos que se encontraram nesta respectiva faixa etária foram selecionados através de sorteio aleatório e convidados a participar do estudo. O sorteio foi realizado devido à disponibilidade de apenas nove acelerômetros para a coleta de dados.

Este Estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da Universidade Federal do Paraná, sob número 03934712.9.0000.0102.

Foram coletados dados de 229 adolescentes (98 meninos e 131 meninas), contudo, somente 162 (64 meninos e 98 meninas) participantes apresentaram dados válidos de acelerometria,

totalizando uma perda de 27,07% dos dados. Um cálculo de poder amostral foi realizado *a posteriori* através do software *G*Power* 3.1.7 adotando-se um valor de correlação entre atividade física e escore de risco metabólico de $r = -0,327$ (STABELINI NETO, 2011) e α de 0,05 foi encontrado poder de 0,76 para a amostra dos meninos e 0,91 para as meninas.

Instrumentos e procedimentos

Atividade física

A avaliação da atividade física foi realizada mediante a utilização de acelerômetros do modelo *ActiGraph GT1M* e *GT3X* (ActiGraph; Pensacola, FL) que tem a capacidade de captar acelerações no plano vertical que variam de 0,05 a 2,0 G com uma frequência de resposta de 0,25 a 2,5 Hz.

O acelerômetro foi posicionado no quadril alinhado a linha axilar média dos participantes e foi programado para coletar os dados e resumilos em *epochs* de 60 segundos. Os sujeitos utilizaram o acelerômetro durante 7 dias sendo dois dias de final de semana, sendo considerado dia válido aquele que apresentou ao menos 480 minutos de utilização do acelerômetro. Os adolescentes foram orientados a utilizarem o acelerômetro o máximo de horas possíveis ao longo do dia retirando-o apenas para dormir à noite, tomar banho, ao realizar qualquer atividade aquática e esportes de combate durante a luta contra o oponente. O aparecimento de 30 ou mais minutos consecutivos de contagens com valores iguais a zero caracterizou o não uso do aparelho e não foram computados como dados válidos. A semana válida de utilização correspondeu a ao menos 4 dias válidos de monitoramento, sendo ao menos 1 dia de final de semana (CORDER et al., 2008).

A atividade física foi estipulada em counts por minuto (counts/min) dividindo o total de counts pelo total de minutos de utilização do acelerômetro. Para cada sexo, os sujeitos foram divididos em 3 grupos de acordo com os tercís dos counts/min (Baixa AF, Média AF e Alta AF, respectivamente).

Coleta sanguínea e análises bioquímicas

Para a coleta de sangue para as análises bioquímicas, os sujeitos foram instruídos com

uma semana de antecedência sobre cuidados a serem tomados para a realização do procedimento de acordo com a Sociedade Brasileira de Cardiologia (2007) os quais incluem: a) Jejum prévio obrigatório de no mínimo 12 horas; b) Evitar o consumo de álcool três dias antes do teste; c) Evitar o abuso alimentar, principalmente de gorduras, no dia que antecede a coleta; d) Evitar a realização de atividades físicas vigorosas 24 horas antes da coleta.

Foram coletados aproximadamente 8 ml de sangue de cada sujeito para a análise laboratorial, e estas amostras foram processadas e analisadas no mesmo dia da coleta mediante a utilização do soro.

As dosagens de Colesterol total (CT), lipoproteína de alta densidade (HDL-Colesterol), triglicerídeos (TG) e glicemia de jejum (GL) foram obtidas mediante o método enzimático-colorimétrico automatizado, e as dosagens de lipoproteínas de baixa densidade (LDL-C) foram calculadas mediante a fórmula de Friedewald, Levy e Fredrickson (1972): $LDL-C = CT - HDL - TG/5$.

Adiposidade abdominal

A determinação da adiposidade abdominal deu-se mediante a aferição da Circunferência de Cintura (CC), esta foi realizada no ponto médio entre o último arco costal e a crista ilíaca através de uma trena antropométrica flexível da marca WISO com escala de 0,1cm. As mensurações foram feitas em duplicata e no caso de divergências superiores a 0,1cm o procedimento foi realizado novamente (TRITSCHLER; BARROW; MCGEE, 2003).

Agregação dos fatores de risco metabólicos

A agregação dos fatores de risco metabólicos foi expressa de forma contínua mediante a soma dos escores obtidos para cada fator de risco metabólico avaliado (EKELUND et al., 2006). Para as variáveis de CC, TG, CT, LDL-C e GL foram computados escores Z mediante a seguinte fórmula: $\text{Escore } Z = \frac{[\text{valor-média}]/\text{DesvioPadrão}}{}$ (BRAGE et al., 2004). Os escores relativos ao HDL-C foram obtidos mediante a fórmula invertida ($\text{Escore } Z = \frac{([\text{média-valor}]/\text{Desvio Padrão})}{}$), devido a sua relação inversa com o risco cardiovascular (OKOSUN et al., 2010).

Análise estatística

Para a caracterização da amostra utilizou-se medidas de tendência central e dispersão mediante a utilização da estatística descritiva. A normalidade dos dados foi testada mediante a utilização do teste *Kolmogorov-Smirnov*. Devido à distribuição anormal dos dados optou-se pela utilização de testes não paramétricos para responder os objetivos do estudo.

Para a identificação de diferenças entre os sexos utilizou-se o teste *U* de *Mann-Whitney*. A análise de associação foi realizada através da correlação de *Spearman* adotando como nível de significância o valor de $p < 0,05$.

Diferenças nas variáveis dependentes entre os 3 grupos de Atividade Física foram verificadas através do teste de *Kruskal-Wallis* e caso existissem diferenças significativas o teste de *U* de *Mann-Whitney* foi utilizado para as comparações múltiplas entre os grupos (post

hoc), devido a isto, utilizou-se a correção de *Bonferroni* onde o valor de significância adotado para as comparações múltiplas foi de $p \leq 0,01$. Todas as análises foram realizadas separadamente para cada sexo.

RESULTADOS

A idade média da amostra foi de $14,9 \pm 1,4$ anos sendo que entre os meninos a idade média foi de $15,05 \pm 0,17$ anos e para as meninas $14,92 \pm 0,15$ anos, sem diferenças significativas entre os sexos.

A Tabela 1 a seguir aponta os dados medianos, mínimos e máximos das variáveis estudadas, além da comparação entre os sexos. Nenhuma diferença significativa foi encontrada com exceção da AF, onde os meninos apresentaram maiores valores de counts/min em comparação às meninas.

Tabela 1 - Características da amostra de adolescentes.

	Meninos	Meninas	
	Mediana (min-máx)	Mediana (min-máx)	p
AF (counts/min.)	412,5 (189,0 – 11373,0)	329,5 (150,6 – 3600,0)	0,001
GL (mg/dl)	83,0 (67,0 – 98,0)	81,5 (66,0 – 97,0)	0,08
TG (mg/dl)	55,5 (33,0 – 147,0)	59,5 (31,0 – 270,0)	0,17
CT (mg/dl)	149,5 (120,0 – 214,0)	154,5 (118,0 – 241,0)	0,25
LDL-C (mg/dl)	93,7 (66,0 – 152,0)	96,8 (66,0 – 173,0)	0,15
HDL-C (mg/dl)	40,0 (29,0 – 62,0)	40,5 (30,0 – 64,0)	0,80
CC (cm)	70,2 (58,0 – 116,0)	69,0 (53,0 – 111,5)	0,18
Escore de Risco Metabólico	-0,624 (-8,720 – 9,828)	-0,554 (-4,942 – 12,621)	0,95

AF: Atividade Física; GL: Glicemia em jejum; TG: Triglicerídeos; CT: Colesterol Total; LDL-C: LDL-Colesterol; HDL-C: HDL-Colesterol; CC: circunferência da cintura.

Fonte: Os autores.

Os resultados referentes à associação entre a AF e os escores Z e o escore de risco estão dispostos na Tabela 2 a seguir. Para os meninos não foi encontrada nenhuma

correlação significante, já para as meninas verificou-se que a elevação dos valores de counts/min estiveram associados com a

redução dos valores do escore Z de TG, CT, LDL-C e Escore de Risco Metabólico.

Os resultados referentes às comparações entre os níveis de AF estão dispostos na Tabela 3 para meninos e Tabela 4 para as meninas. Entre os meninos nenhuma diferença foi

encontrada entre os níveis de AF em relação às variáveis dependentes, já para as meninas verificou-se que aquelas que estavam no grupo de Alta AF apresentaram menores escores Z de CT e de Escore de Risco Metabólico.

Tabela 2 - Correlação entre a Atividade Física e os fatores de risco metabólicos para cada sexo.

Meninos							
	Z-GL	Z-TG	Z-CT	Z-LDL-C	Z-HDL-C	Z-CC	Escore de Risco Metabólico
AF (counts/min)	0,008	-0,049	-0,205	-0,179	0,144	0,218	0,012
Meninas							
	Z-GL	Z-TG	Z-CT	Z-LDL-C	Z-HDL-C	Z-CC	Escore de Risco Metabólico
AF (counts/min)	-0,096	-0,217*	-0,243*	-0,211*	0,060	-0,044	-0,269**

*p<0,05; **P<0,01. AF: Atividade Física; Z-GL: Escore z de glicemia; Z-TG: Escore z de Triglicerídeos; Z-CT: Escore z de Colesterol Total; Z-LDL-C: Escore z de LDL-Colesterol; Z-HDL-C: Escore z de HDL-Colesterol; Z-CC: Escore z de circunferência da cintura.

Fonte: Os autores.

Tabela 3 - Comparações dos escores z para as variáveis metabólicas e Escore de Risco Metabólico entre os níveis de AF para os meninos.

	Baixa AF Mediana (min-máx)	Média AF Mediana (min-máx)	Alta AF Mediana (min-máx)
Z-GL	-0,172 (-2,367 – 1,865)	0,846 (-2,366 – 2,492)	0,141 (-1,896 – 1,394)
Z-TG	-0,294 (-0,991 – 2,372)	-0,400 (-0,991 – 2,281)	-0,415 (-1,052 – 2,402)
Z-CT	-0,132 (-1,50 – 2,70)	-0,289 (-1,16 – 2,20)	-0,627 (-1,30 – 1,30)
Z-LDL-C	-0,157 (-1,868 – 2,877)	-0,268 (-1,195 – 2,149)	-0,544 (-1,449 – 0,747)
Z-HDL-C	0,559 (-3,691 – 3,020)	0,447 (-4,362 – 2,796)	0,559 (-3,691 – 2,348)
Z-CC	-0,412 (-1,171 – 2,221)	0,426 (-1,260 – 2,667)	-0,189 (-0,903 – 3,025)
Escore de Risco Metabólico	-1,104 (-8,720 – 9,828)	0,181 (-5,058 – 6,751)	-0,687 (-4,571 – 5,911)

Fonte: Os autores.

Tabela 4 - Comparações dos escores z para as variáveis metabólicas e Escore de Risco Metabólico entre os níveis de AF para as meninas.

	Baixa AF Mediana (min-máx)	Média AF Mediana (min-máx)	Alta AF Mediana (min-máx)
Z-GL	-0,015 (-1,739 – 1,551)	-0,015 (-1,269 – 2,021)	-0,485 (-2,523 – 2,335)
Z-TG	0,069 (-0,870 – 6,129)	-0,203 (-1,021 – 3,075)	-0,430 (-1,112 – 1,584)
Z-CT	0,554 ^a (-1,400 – 3,900)	-0,357 (-1,300 – 2,100)	-0,154 ^a (-1,700 – 2,100)
Z-LDL-C	0,394 (-2,067 – 4,058)	-0,301 (-1,151 – 2,590)	-0,273 (-1,658 – 1,310)
Z-HDL-C	0,111 (-3,467 – 2,348)	0,559 (-2,796 – 2,796)	0,559 (-4,809 – 2,796)
Z-CC	-0,010 (-1,082 – 2,578)	-0,367 (-1,394 – 3,516)	0,091 (-1,707 – 2,891)
Escore de Risco Metabólico	0,091 ^a (-3,925 – 12,621)	-0,621 (-4,942 – 8,677)	-1,741 ^a (-4,086 – 2,566)

^a= Baixa AF diferente de Alta AF ($p \leq 0,01$).

Fonte: Os autores.

DISCUSSÃO

No presente estudo, verificou-se que os meninos apresentaram maiores valores de counts/min em relação às meninas, indicando maior prática de atividade física neste grupo, dado este muito presente na literatura (SILVA; MALINA, 2000; SEABRA et al., 2008). Entretanto, nenhuma diferença foi visualizada para o perfil metabólico, dados estes também visualizados por outro estudo com adolescentes brasileiros (STABELINI NETO, 2011).

Ao se tratar das associações, verificamos que para os meninos não foi encontrada nenhuma correlação significativa e, para as meninas, verificou-se que aquelas que apresentavam maior AF tinham menores escores Z de TG ($r = -0,217$, $p < 0,05$), CT ($r = -0,243$, $p < 0,05$), LDL-C ($r = -0,211$, $p < 0,05$) e Escore de risco Metabólico ($r = -0,269$, $p < 0,01$), apresentando um perfil metabólico favorável. Fatores relacionados ao processo de maturação biológica podem fornecer explicações adicionais para as diferentes

associações da AF verificadas entre os sexos. Nesta fase existe uma instabilidade hormonal que provoca alterações de perfil glicêmico e lipídico do adolescente onde, mais especificamente, a literatura tem apontado para um aumento do risco metabólico em adolescentes com maturação precoce, sendo isto mais consistente nas meninas do que nos meninos (JESSUP; HARRELL, 2005; GOLUB et al., 2008). Diante disto, diferenças maturacionais entre meninos e meninas poderiam implicar em diferentes respostas metabólicas à atividade física, contudo, tal perspectiva não foi abordada na presente investigação.

O menor número de indivíduos do sexo masculino ($N=64$) pode ser outra explicação para a não identificação associações com os fatores de risco metabólicos, visto que estas associações foram verificadas em outros estudos, onde, meninos com maiores níveis de AF apresentavam menores escores Z de TG, HDL-C e Escore de risco metabólico total (BRAGE et al., 2004; STABELINI NETO, 2011).

Para as meninas, verificou-se que a AF apresentou associações importantes para o perfil metabólico, mesmo elas apresentando menores níveis de AF em comparação aos meninos. A literatura tem apresentado informações importantes sobre associações benéficas da AF à saúde metabólica de adolescentes de ambos os sexos (ANDERSEN et al., 2006; EKELUND et al., 2006; OKOSUN et al., 2010; STABELINI NETO, 2011; MOREIRA et al., 2011). Okosun et al. (2010) verificaram em adolescentes norte-americanos, que a prática de AF no período de lazer esteve associada com menores escores Z de TG, GL, CC e Escore de risco metabólico, independente do estado nutricional. O mesmo fator foi demonstrado em adolescentes dinamarqueses onde a atividade física esteve inversamente associada com o Escore de risco metabólico. Cabe ressaltar que, neste estudo, os autores também verificaram a importância da aptidão cardiorrespiratória no entendimento destas associações, demonstrando uma atenuação da associação da AF com o escore de risco metabólico quando controlado por esta variável e um maior benefício da AF na saúde metabólica de adolescentes com baixa aptidão (BRAGE et al., 2004).

Ao se tratar das comparações entre os níveis de AF, nenhuma diferença foi visualizada para os meninos, enquanto que para as meninas, verificaram-se resultados importantes do ponto de vista do risco metabólico, onde aquelas que estavam no grupo de alta AF apresentaram menores escores Z de CT e de Escore de Risco Metabólico em comparação às que integraram o grupo de Baixa AF. Corroborando com a presente investigação, outros estudos apontam para um menor risco metabólico em adolescentes classificados com alto nível de AF (ANDERSEN et al., 2006; EKELUND et al., 2006; STABELINI NETO, 2011). Como o apresentado por Andersen et al. (2006), onde adolescentes pertencentes ao grupo de baixa AF apresentaram 3,19 vezes mais chances de apresentarem agregação de risco metabólico em relação aos de alta AF.

No presente estudo, associações da AF com o escore de risco metabólico nas meninas podem ser reflexo das associações verificadas nas variáveis de perfil lipídico (TG, LDL-C e CT). Ciolac e Guimarães (2004) apontam que, de forma geral, a prática regular de atividade física

estruturada apresenta-se como um fator importante na prevenção de alterações lipídicas. Do mesmo modo, diversos estudos apontam efeitos benéficos da atividade física, mais especificamente do exercício físico nas concentrações séricas de triglicerídeos e lipoproteínas (TAIMELA et al., 1994; RIGLA et al., 2000; TOLFREY; JONES; CAMPBELL, 2000; DURSTINE et al., 2001; KRAUS et al., 2002; TREJO-GUTIERREZ; FLETCHER, 2007).

Aparentemente, este efeito benéfico parece ser favorecido com o aumento da duração e intensidade da atividade física, sendo possivelmente mediado pelo aumento da Lipoproteína-lipase responsável pela depuração do TG bem como, a redução da secreção hepática do TG induzida pela atividade física (KRAUS et al., 2002; GILL, 2004; TREJO-GUTIERREZ; FLETCHER, 2007).

O presente estudo não é livre de limitações, como, o baixo número amostral, principalmente no sexo masculino, a não avaliação da maturação biológica e o delineamento transversal que não permite identificação de causa e efeito. Contudo, deve-se ressaltar também os pontos fortes, tais como o sorteio aleatório para a seleção amostral, o uso de uma medida objetiva e mais precisa para a avaliação da atividade física e coleta sanguínea, os quais favorecem o melhor entendimento das associações da atividade física com os riscos metabólicos nesta população específica.

Neste estudo, a atividade física foi expressa através do total de counts por minuto médio de cada adolescente. Devido a diversas equações voltadas a estimar a intensidade de atividade física presentes na literatura, a opção por utilizar os counts/min previne os erros presentes nestas estimativas, bem como analisa a AF de forma geral e não segmentada por intensidades de AF.

CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou uma associação inversa entre a atividade física (counts/min.) e o Escore Z de Triglicerídeos, Colesterol Total, LDL-C e Escore de risco metabólico somente nas meninas. Também foi verificado que as meninas pertencentes ao grupo

de maior nível de AF apresentaram menores valores de Escore Z do Colesterol Total e do

Escore de risco metabólico em relação às do grupo de baixo nível de AF.

PHYSICAL ACTIVITY AND AND CLUSTERING OF METABOLIC RISK FACTORS IN AODLESCENTS

ABSTRACT

The purpose was to identify the association between physical activity (PA) and clustering of metabolic risk factors in adolescents from Curitiba, Parana. As methods, 162 adolescents (64 boys) composed the sample. PA levels (through accelerometers) and metabolic (glucose and lipid) and anthropometric (waist circumference) profiles were assessed. Z scores were calculated for each risk factor and the sum of these scores categorized the Metabolic Risk Score (MRS). For statistical analysis, we used the Spearman rank correlation and the Kruskal-Wallis test, considering $p < 0.05$. The results shows PA was inversely related with Triglycerides ($r = -0.217$, $p < 0.05$), Total Cholesterol ($r = -0.243$, $p < 0.05$), LDL-C ($r = -0.211$, $p < 0.05$) and MRS ($r = -0.269$, $p < 0.01$) in girls. Girls grouped at highest level of PA had lower values of Total Cholesterol and MRS compared to the low level group of PA ($p < 0.01$). In conclusion the practice of PA favored the better metabolic profile in girls.

Keywords: Motor Activity. Adolescent Health. Risk Factors.

REFERÊNCIAS

- AARON, D. J. et al. Longitudinal study of the number and choice of leisure time physical activities from mid to late adolescence: implications for school curricula and community recreation programs. **Archives of pediatrics and adolescent medicine**, Chicago, v. 156, no. 11, p. 1075, 2002.
- ALLENDER, S.; HUTCHINSON, L.; FOSTER, C. Life-change events and participation in physical activity: a systematic review. **Health promotion international**, Eynsham, v. 23, no. 2, p. 160-172, 2008.
- ANDERSEN, L. B. et al. Physical activity and clustered cardiovascular risk in children: a cross-sectional study (The European Youth Heart Study). **Lancet**, London, v. 368, no. 9532, p. 299-304, 2006.
- BRAGE, S. et al. Features of the metabolic syndrome are associated with objectively measured physical activity and fitness in Danish children: the European Youth Heart Study (EYHS). **Diabetes care**, Alexandria, v. 27, no. 9, p. 2141-2148, 2004.
- CAMPOS, W. et al. Atividade física, consumo de lipídios e fatores de risco para aterosclerose em adolescentes. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 94, n. 5, p. 601-607, 2010.
- CHINAPAW, M. J. M. et al. Objective and self-rated sedentary time and indicators of metabolic health in Dutch and Hungarian 10-12 year olds: the ENERGY-Project. **PLoS ONE**, San Francisco, v. 7, no. 5, p. e36657, 2012.
- CIOLAC, E. G.; GUIMARÃES, G. V. Exercício físico e síndrome metabólica. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 10, n. 4, p. 319-330, 2004.
- CORDER, K. et al. Assessment of physical activity in youth. **Journal of applied physiology**, Washington, DC, v. 105, no. 3, p. 977-987, 2008.
- DURSTINE, J. L. et al. Blood lipid and lipoprotein adaptations to exercise. **Sports Medicine**, Auckland, v. 31, no. 15, p. 1033-1062, 2001.
- EATON, D. K. et al. Youth risk behavior surveillance - United States, 2005. **Journal of School Health**, Kent OH, v. 76, no. 7, p. 353-372, 2006.
- EKELUND, U. et al. TV viewing and physical activity are independently associated with metabolic risk in children: the European Youth Heart Study. **PLoS medicine**, San Francisco, v. 3, no. 12, p. e488, 2006.
- FERNANDEZ, M. L. et al. Low HDL cholesterol is associated with increased atherogenic lipoproteins and insulin resistance in women classified with metabolic syndrome. **Nutrition research and practice**, Seul, v. 4, no. 6, p. 492-498, 2010.
- FRIEDEWALD, W. T.; LEVY, R. I.; FREDRICKSON, D. S. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. **Clinical chemistry**, New York, v. 18, no. 6, p. 499-502, 1972.
- GILL, J. M. R. Exercise and postprandial lipid metabolism—an analysis of the current evidence. **European Journal of Lipid Science and Technology**, Berlin, v. 106, no. 2, p. 110-121, 2004.
- GOLUB, M. S. et al. Public Health Implications of Altered Puberty Timing. **Pediatrics**, Evanston, v. 121, p. S218-S230, 2008. Suppl.
- GUEDES, D. P. et al. Fatores de risco cardiovasculares em adolescentes: indicadores biológicos e comportamentais. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 86, n. 6, p. 439-450, 2006.
- JESSUP, A.; HARRELL, J. S. The metabolic syndrome : look for it in children and adolescents, too! **Clinical Diabetes**, New York, v. 23, no. 1, p. 26-32, 2005.
- KRAUS, W. E. et al. Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins. **The New England journal of medicine**, Boston, v. 347, no. 19, p. 1483-1492, 2002.
- MOREIRA, C. et al. Metabolic risk factors, physical activity and physical fitness in Azorean adolescents: a cross-sectional study. **BMC public health**, London, v. 11, no. 1, p. 214, 2011.
-

- OKOSUN, I. S. et al. Continuous metabolic syndrome risk score, body mass index percentile, and leisure time physical activity in American children. **Journal of clinical hypertension**, Greenwich, v. 12, no. 8, p. 636-644, 2010.
- RIGLA, M. et al. Effect of physical exercise on lipoprotein(a) and low-density lipoprotein modifications in type 1 and type 2 diabetic patients. **Metabolism: clinical and experimental**, Baltimore, v. 49, n. 5, p. 640-647, 2000.
- RIZZO, N. S. et al. Relationship of physical activity, fitness, and fatness with clustered metabolic risk in children and adolescents: the European youth heart study. **The Journal of Pediatrics**, Saint Louis, v. 150, no. 4, p. 388-394, 2007.
- SEABRA, A. F. et al. Determinantes biológicos e sócio-culturais associados à prática de atividade física de adolescentes. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 4, p. 721-736, 2008.
- SILVA, M. P. DA et al. Tempo gasto em atividades hipocinéticas relacionado a fatores de risco cardiovascular em adolescentes-[doi: 10.4025/reveducfis.v21i2.7650](https://doi.org/10.4025/reveducfis.v21i2.7650). **Revista da Educação Física/UEM**, Maringá, v. 21, n. 2, p. 279-285, 2010.
- SILVA, R. C. R. DA; MALINA, R. M. Nível de atividade física em adolescentes do Município de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 4, p. 1091-1097, 2000.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. I diretoria brasileira de diagnóstico e tratamento da síndrome metabólica. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 84, p. 1-27, 2005. Supl. I.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose: Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 88, p. 2-19, 2007.
- STABELINI NETO, A. **Atividade física e síndrome metabólica em adolescentes**. 2011. Tese (Doutorado em Educação Física)-Departamento de Educação Física, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.
- TAIMELA, S. et al. Lipoprotein (a) levels in children and young adults: the influence of physical activity. The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. **Acta paediatrica**, Oslo, v. 83, no. 12, p. 1258-1263, 1994.
- TOLFREY, K.; JONES, A. M.; CAMPBELL, I. G. The effect of aerobic exercise training on the lipid-lipoprotein profile of children and adolescents. **Sports Medicine**, Auckland, v. 29, no. 2, p. 99-112, 2000.
- TREJO-GUTIERREZ, J. F.; FLETCHER, G. Impact of exercise on blood lipids and lipoproteins. **Journal of Clinical Lipidology**, New York, v. 1, no. 3, p. 175-181, 2007.
- TRITSCHLER, K.; BARROW, H. M.; MCGEE, R. **Medida e avaliação em educação física e esportes de Barrow & McGee**. 5. ed. São Paulo: Manole, 2003.
- TWISK, J. W. et al. Clustering of biological risk factors for cardiovascular disease and the longitudinal relationship with lifestyle of an adolescent population: the Northern Ireland young hearts project. **Journal of cardiovascular risk**, London, v. 6, no. 6, p. 355, 1999.

Recebido em 07/11/2014

Revisado em 23/06/2015

Aceito em 06/08/2015

Endereço para correspondência: Michael Pereira da Silva, Rua Coração de Maria, 92, Campus Jardim Botânico - Curitiba/Paraná, CEP 80210-132. E-mail: michael.ufpr@hotmail.com.