

# SÍNDROME METABÓLICO E ACTIVIDADE FÍSICA

Sofia PEREIRA, Duarte PEREIRA

## RESUMO

O Síndrome Metabólico (SM) e a morbilidade e mortalidade a ele associadas constituem um dos principais problemas de saúde pública da actualidade, tornando-se fundamental estudar e perceber os factores de risco associados a esta condição.

Apesar da possível etiologia multifactorial, a actividade física (AF) parece ser um dos factores protectores para o desenvolvimento do SM. Este estudo tem como objectivo analisar a literatura actual acerca desta possível associação.

Evidência recente parece apontar para um efeito protector da AF total na ocorrência de SM. Esta associação parece existir essencialmente para níveis moderados e elevados de AF. As diferenças observadas nos valores de associação dos diferentes estudos parecem ser explicados pelas diferentes metodologias utilizadas.

A prática de AF poderá contribuir para uma redução da prevalência do SM. A AF permite a redução do peso corporal e da obesidade visceral, aumentar a sensibilidade à insulina e os níveis de colesterol HDL, e diminuir o nível de triglicéridos e a pressão arterial.

## SUMMARY

### METABOLIC SYNDROME AND PHYSICAL ACTIVITY

Because the metabolic syndrome (MS) poses a growing public health problem, it is crucial to identify related modifiable risk factors. The MS is a multifaceted syndrome, however, physical activity (PA) is thought to be one of the protective factors in MS occurrence. The purpose of this study is to analyse recent literature on the association between PA and MS.

Studies seem to agree in the protective effect of PA in MS occurrence, but associations are only seen in moderate or high PA levels. Differences observed in studies are probably related to different study methods.

According to recent literature adequate PA levels can help to lower the risk of developing MS; PA can decrease body weight, visceral fat accumulation, improve insulin sensitivity, decrease plasma level of triglycerides, increase plasma levels of HDL cholesterol and decrease blood pressure.

S.P., D.P.: Serviço de Medicina Física e Reabilitação. Hospital São João/Faculdade de Medicina do Porto. Porto. Portugal.

© 2011 CELOM

## INTRODUÇÃO

Devido ao aumento das taxas mundiais de obesidade e de estilos de vida sedentários, o Síndrome Metabólico (SM) surge como um problema sério e preocupante não só para os clínicos mas também para os responsáveis pela saúde pública a nível mundial<sup>1,2</sup>.

Os indivíduos com SM têm um risco mais elevado de desenvolver diabetes e doenças cardiovasculares. Actualmente a maior parte dos esforços vão no sentido de precocemente detectar e tratar o SM e conseqüentemente, diminuir o risco de doença cardiovascular, principal causa de morte nos países desenvolvidos<sup>3</sup>. Devido à importância crescente em termos epidémicos do SM, tornou-se fundamental a direcção de estudos relacionados com os factores de risco e/ou protectores para esta condição<sup>4</sup>.

O reconhecimento da importância da actividade física (AF) aumentou, dada a evidência epidemiológica, associando o estilo de vida sedentário e a obesidade com o SM<sup>5</sup>. Estudos apontam a inactividade física como principal factor de risco para o SM, sobrepondo-se a outros factores de risco modificáveis como a dieta alimentar, os hábitos tabágicos e o consumo de álcool<sup>6</sup>. Assim sendo, este estudo tem como objectivo analisar a evidência científica actual existente acerca desta possível associação.

## SÍNDROME METABÓLICO

O Síndrome Metabólico (SM) e a morbilidade e mortalidade a ele associadas constituem um dos principais problemas de saúde pública da actualidade em todo o mundo<sup>1,7</sup>.

O SM é caracterizado pela co-ocorrência de obesidade, dislipidemia, hiperglicemia e hipertensão<sup>1,8-10</sup>.

A partir do momento em que o conceito de SM foi aceite, a sua definição tem vindo a sofrer alterações ao longo do tempo. A Organização Mundial de Saúde (OMS) em 1999 definiu SM como a presença de diabetes, diminuição de tolerância à glicose ou resistência à insulina e pelo menos dois dos seguintes factores: obesidade (Índice de Massa Corporal > 30 Kg/m<sup>2</sup> ou *ratio* cintura/anca > 0,9 no sexo masculino, e > 0,85 no sexo feminino); dislipidemia (triglicédeos > 1,7 mmol/L ou HDL colesterol < 0,9 mmol/L no sexo masculino ou < 1,0 mmol/L no sexo feminino); hipertensão (pressão arterial > 140/90 mm Hg); microalbuminúria (excreção de albumina > 20 µg/min)<sup>1,4</sup>. Em 2001, a *National Cholesterol Education Program's Adult Treatment Panel III (NCEP-ATPIII)* considera presença de SM quando pelo menos três das características estão presentes: perímetro da cintura > 102 cm no sexo masculino e < 88 cm no sexo feminino; triglicédeos > 150

mg/dl (1,69 mmol/L); HDL colesterol < 40 mg/dl (1,04 mmol/L) no sexo masculino e < 50 mg/dl (1,29 mmol/L) no sexo feminino; pressão arterial ≥ 130/85 mm Hg e glicose em jejum ≥ 110 mg/dl (6,1 mmol/L)<sup>7</sup>. Apesar de existirem outras definições, estas são as mais frequentemente utilizadas; os critérios da OMS enfatizam a glicose sanguínea e a resistência à insulina, ao passo que os critérios da NCEP-ATP III dão maior relevo ao risco cardiovascular (apesar do valor do colesterol LDL se encontrar ausente dos parâmetros de avaliação). Os critérios do NCEP-ATP III, mais simples e fáceis de aplicar, são mais utilizados na prática clínica enquanto que a definição da OMS é a mais utilizada na área da investigação<sup>11</sup>.

A prevalência do SM nos EUA é de aproximadamente 23%<sup>1</sup>. Nos países europeus as prevalências parecem ser mais reduzidas; por exemplo, Hu et al<sup>12</sup> identificaram prevalências de 9,5% nos homens e 8,9% nas mulheres; diferenças geográficas na prevalência de SM podem ser explicadas pelos métodos de avaliação, mas mais provavelmente pelos diferentes estilos de vida e comportamentos individuais incluindo os níveis de AF<sup>13</sup>. Em Portugal, numa investigação realizada na cidade do Porto, com uma amostra representativa de 1436 adultos, tendo em consideração a definição de SM do *NCEP-ATPIII*, foi identificada uma prevalência de 23,9% (27% nas mulheres e 19,1% nos homens)<sup>6</sup>.

A ocorrência do SM ou a dos seus componentes está associado a um aumento do risco de diabetes tipo 2 e de doenças cardiovasculares<sup>3,8</sup>. O excesso de peso e a inactividade física são considerados dois determinantes importantes da ocorrência do SM<sup>1</sup> sendo que, alguns estudos epidemiológicos e clínicos têm demonstrado a existência de uma associação benéfica entre AF e SM<sup>14</sup>.

## SÍNDROME METABÓLICO E ACTIVIDADE FÍSICA

A associação entre a inactividade física e um risco acrescido de doença coronária tem vindo a ser claramente demonstrado, sendo a inactividade física, actualmente, considerada um factor importante na etiologia do SM<sup>10</sup>.

Por AF entende-se qualquer movimento corporal que aumente o dispêndio de energia<sup>15</sup>. Numa situação de igual predisposição genética, os determinantes «chave» do SM são um estilo de vida sedentário e a obesidade, onde a AF surge como um factor essencial na alteração destes factores<sup>6</sup>. Actualmente parece existir evidência epidemiológica crescente para suportar esta afirmação.

Lakka et al<sup>9</sup>, realizaram um estudo transversal em que avaliaram a AF nos tempos livres (*Leisure-time Physical*

Activity Questionnaire) e a aptidão cardiorespiratória (através do  $\text{VO}_2$  máximo), no sentido de perceber a associação entre estas e a ocorrência de SM e os seus componentes (definição de SM da OMS). A AF foi dividida em duas categorias: baixa intensidade ( $< 4,5$  MET's) e AF moderada ( $\geq 4,5$  MET's). Os resultados obtidos, demonstraram que os indivíduos do sexo masculino com SM apresentavam um  $\text{VO}_2$  máximo e níveis de AF mais baixos ( $28,3 \text{ ml/Kg/min} \pm 6,3 - \text{VO}_2$  máximo;  $259 \text{ min/semana} \pm 135-527 - \text{AF}$ ) que os indivíduos sem SM ( $33,6 \text{ ml/Kg/min} \pm 7,5 - \text{VO}_2$ ;  $306 \text{ min/semana} \pm 164-500 - \text{AF}$ ). A AF moderada surgiu inversamente associada com o IMC, obesidade abdominal, glicose sanguínea, pressão arterial ( $r = -0,13$ ;  $r = -0,17$ ;  $r = -0,05$ ;  $r = -0,06$  e  $p < 0,001$  respectivamente) e uma associação positiva com o colesterol HDL ( $r = 0,05$ ;  $p = 0,043$ ), demonstrando que indivíduos com níveis adequados de AF e aptidão cardiorespiratória têm menor probabilidade de desenvolver SM. Verificou-se não existir associação entre o baixo nível de AF e o SM ( $p = 0,64$ ).

Tais resultados, vão de encontro, com os obtidos por Rennie et al<sup>10</sup>, que verificou, numa amostra de base populacional, existir uma redução significativa do risco de SM em indivíduos de meia-idade com AF vigorosa – MET  $\geq 5$  (OR = 0,52; IC a 95% = 0,40 - 0,67) e AF moderada – entre 3 e 5 MET's (OR = 0,78; IC a 95% = 0,63-0,96), ajustando para as diferentes variáveis confundidoras tais como idade, sexo, hábitos tabágicos, consumo de álcool e estatuto sócio-económico. Neste estudo foi utilizada uma definição ligeiramente diferente de SM (definição de Whitehall II); para avaliar a AF foi usada uma versão modificada do *Minnesota Leisure-time Physical Activity Questionnaire*.

Zhu-S et al<sup>3</sup> num estudo transversal realizado com 40.000 indivíduos nos Estados Unidos constataram que a inactividade física é o principal factor de risco para o SM, sobrepondo-se a outros factores de risco modificáveis como a dieta alimentar, os hábitos tabágicos e o consumo de álcool. Neste estudo a definição de SM adoptada foi a da NCEP – *ATP III* e a AF foi categorizada para cada indivíduo segundo três categorias diferentes: inactividade física, com um *score* inferior a 3,5 MET's (1 MET = dispêndio metabólico em repouso ao qual corresponde um aporte de oxigénio de  $3,5 \text{ ml O}_2/\text{Kg}$ .); AF moderada, entre 3,6 e 14,9 MET's; e AF vigorosa  $> 15,0$  MET's. Este estudo concluiu que houve uma redução significativa do risco de SM em indivíduos com AF moderada ou vigorosa (OR = 0,36; IC a 90% = 0,21-0,68) quando comparando com os indivíduos inactivos.

Resultados semelhantes foram obtidos por Bertrais et al<sup>13</sup> que verificaram que, independentemente do tempo dispendido nas actividades sedentárias, a AF vigorosa

estava associada a um decréscimo de dois terços na probabilidade de desenvolver SM, em ambos os sexos (OR = 0,34; IC a 95%:0,17-0,66 – mulheres e OR = 0,44; IC a 95%:0,28-0,68 – homens). No entanto, relativamente à AF moderada apenas se verificou existir associação estatisticamente significativa, no sexo masculino. Bertrais et al<sup>13</sup> utilizaram a versão auto-administrada do *Modifiable Activity Questionnaire* (MAQ), tendo agrupado os indivíduos em três categorias de AF nos tempos livres: actividade insuficiente ( $< 3$  MET's); actividade moderada (3-6 MET's) e vigorosa ( $> 6$  MET's).

Ford et al<sup>1</sup> realizaram um estudo transversal, com 1626 indivíduos, usando a definição da NCEP – *ATP III* para o SM e avaliando a AF através de um questionário, no qual os indivíduos teriam de registar a frequência e duração do tempo passado em 43 actividades físicas nos tempos livres; essas actividades foram classificadas em AF nula (0 min/semana), AF moderada ( $< 150$  min/semana), AF elevada ( $\geq 150$  min/semana). Os resultados obtidos demonstraram que os indivíduos inactivos tinham o dobro da probabilidade de ocorrência de SM (OR = 1,90; IC a 95%:1,22-2,97).

Também num estudo transversal realizado no Porto com 2164 indivíduos, Santos et al<sup>6</sup> avaliaram o SM segundo a definição do NCEP – *ATP III* e a AF através de um questionário, classificando-a posteriormente em quatro grupos: AF muito baixa (1,5 MET's), AF baixa (2,5 MET's), AF moderada (5,0 MET's), AF elevada (7,0 MET's). Os resultados obtidos demonstraram que em ambos os sexos, a ocorrência de SM era menor nos indivíduos que apresentavam níveis mais altos de AF (OR = 0,63; IC a 95%:0,43-0,94 – mulheres e OR = 0,55; IC a 95%:0,33-0,91 – homens).

Chia-Lin et al<sup>8</sup> realizaram um estudo semelhante com 358 indivíduos onde a AF foi avaliada em três dias consecutivos (o *score* total da AF correspondeu à média dos valores obtidos nos três dias) e o SM segundo a definição da OMS. Os resultados obtidos demonstraram que a proporção de indivíduos classificados como *menos activos* era maior no grupo dos indivíduos com SM (36,4% vs 24%), no entanto, os resultados não eram estatisticamente significativos ( $p = 0,183$ ). Após ajustar os dados relativamente ao sexo, idade e IMC, o *odds ratio* da ocorrência de SM nos sujeitos mais activos foi de 0,27 (IC a 95%:0,08 - 0,88;  $p = 0,03$ ), comparando com sujeitos menos activos 0,55 (IC a 95%:0,22-1,36;  $p = 0,197$ ).

Yang et al<sup>16</sup> num estudo longitudinal com um *follow-up* de nove anos, verificaram diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre a AF (avaliada através de um questionário auto-administrado) e o desenvolvimento de

SM (segundo definição do NCEP – *ATP III*) com menor incidência de SM nos indivíduos mais activos, ao longo dos nove anos de *follow-up*.

Mais recentemente, Cho et al<sup>2</sup> num estudo com 11925 participantes com idades entre os 30-79 anos, utilizando a definição da NCEP – *ATP III* para o SM e avaliando a AF através do cálculo dos METs, verificaram que a prevalência do SM no tercil médio e alto de AF era significativamente mais baixa comparada com o tercil mais baixo: nos homens *odds ratio* (95% IC) de 0,84 (0,71-0,99) e 0,75 (0,62-0,89), respectivamente; nas mulheres OR = 0,54 (0,39-0,76) e 0,65 (0,48-0,88), respectivamente.

Apesar da evidência epidemiológica demonstrar que a AF é eficaz na redução do risco de muitos dos componentes do SM, as diversas definições de SM, AF e as diferentes metodologias utilizadas tornam estes estudos menos comparáveis<sup>5</sup>. Com o objectivo da comparabilidade entre resultados Laaksonen et al<sup>4</sup> e Dunstan et al<sup>5</sup> realizaram estudos utilizando simultaneamente as duas definições de SM (OMS e NCEP – *ATP III*); ambos os estudos observaram que não houve diferenças significativas dos resultados usando as diferentes definições de SM.

Laaksonen et al<sup>4</sup> num estudo de coorte, durante 12 meses, em 1038 indivíduos, utilizaram o *Leisure Time Physical Activity Questionnaire* sendo a AF foi categorizada em AF de baixa intensidade (< 4,5 MET's), moderada (entre 4,5 e 7,5 MET's) e vigorosa (> 7,5 MET's). Os resultados obtidos demonstraram que os indivíduos que praticavam mais de três horas/semana de AF moderada ou vigorosa tinham menor probabilidade de ocorrência de SM, que os outros indivíduos (OR = 0,86; IC a 95%: 0,46-1,60 para a AF moderada e OR = 0,36; IC a 95%: 0,19-0,70 para a AF vigorosa). Não se encontrou associação estatisticamente significativa entre a prática de AF de baixa intensidade e o SM ( $p = 0,41$ ). No que diz respeito ao estudo de Dunstan et al<sup>5</sup>, de carácter transversal, incluindo 6241 adultos, utilizaram o *Active Australian Survey Questionnaire*, para a avaliação da AF, sendo esta posteriormente dividida em 2 categorias: indivíduos mais activos ( $\geq 2,5$ h/semana) e indivíduos menos activos (< 2,5h/semana). Verificou-se que o *odds ratio* de ocorrência de SM era de 0,72 (IC a 95%: 0,58-0,90) para os homens menos activos e 0,53 (IC a 95%: 0,38-0,74) para as mulheres menos activas, comparando com os indivíduos mais activos. Constatou-se que uma AF superior a 2,5h/semana estava associada a uma redução da prevalência da resistência à insulina ( $p < 0,05$ ) e dislipidemia ( $p < 0,05$ ) em ambos os sexos, estando de igual forma associada à redução da prevalência da obesidade ( $p < 0,001$ ) e hipertensão ( $p = 0,02$ ) nas mulheres.

## DISCUSSÃO

Após análise dos resultados obtidos nos estudos anteriormente descritos, parece existir evidência epidemiológica de que a AF poderá ser um factor protector na ocorrência de SM.

A plausibilidade biológica da AF para modelar as diferentes componentes do SM, tem sido proposta por vários autores. Segundo Zhu-S et al<sup>3</sup> e Laaksonen et al<sup>4</sup> a AF exerce um efeito protector no SM, explicado através da melhoria na concentração dos lípidos no plasma sanguíneo, particularmente no aumento das concentrações de colesterol HDL e pelo decréscimo da concentração de triglicédeos. Para além disso, a AF permite diminuir a pressão sanguínea, melhorar a tolerância à glicose e a sensibilidade à insulina, repercutindo-se também na redução da diabetes tipo II e problemas cardiovasculares. A AF permite aumentar a sensibilidade à insulina, ao contribuir para o aumento do número e actividade dos transportadores de glicose quer no músculo quer no tecido adiposo<sup>8</sup>. Alguns estudos demonstraram a possibilidade de reduzir a incidência de diabetes para cerca de metade com a implementação de uma AF regular em pessoas com alterações da tolerância à glicose<sup>4</sup>.

Apesar de todos os estudos acima descritos terem utilizado metodologias diferentes, e existir a probabilidade do viés de não publicação de estudos com resultados sem associação entre a AF e SM, a literatura actual tende a concordar num efeito protector da AF total na ocorrência de SM, sobretudo com AF moderada. No entanto, ainda não se conseguiu perceber exactamente qual a intensidade de AF que poderá trazer benefícios na redução do risco de SM. Baseado em estudos epidemiológicos, o *Centers of Disease Control and Prevention* e o *American College of Sports Medicine* publicaram recentemente a recomendação de que os adultos devem praticar pelo menos 30 minutos de AF moderada, preferencialmente todos os dias da semana<sup>4,9</sup>. Também relativamente ao tipo de AF, parece ainda não existir consenso; por exemplo Stensvold et al<sup>17</sup> verificaram em 43 indivíduos divididos em três grupos, que quer o treino aeróbico, treino de força ou uma combinação de ambos (três vezes por semana durante 12 semanas) produziam alterações benéficas em termos de redução das alterações sistémicas presentes no SM, não existindo diferenças estatisticamente significativas entre os três grupos.

Parece que será importante a realização de futuros estudos que avaliem mais especificamente a intensidade e

tipos de AF necessária para a melhoria dos diferentes componentes do SM. Parece ser também importante a avaliação da AF em interacção com outros possíveis factores de risco da ocorrência de SM, inclusivé a importância dos factores genéticos no desenvolvimento desta condição.

## CONCLUSÃO

O SM é um importante problema de saúde pública na actualidade. A AF parece contribuir para a redução do risco de doença cardiovascular e diabetes tipo II, relacionada com a diminuição da pressão arterial, triglicérideos, glicose e níveis de HDL colesterol. Para além disso, a AF regular promove a perda de peso e a diminuição da adiposidade abdominal. Todos estes aspectos vão contribuir simultaneamente para a diminuição da prevalência do SM e das suas componentes individuais.

Apesar da etiologia multifactorial do SM, a evidência científica parece apontar no sentido de uma relação inversa entre a ocorrência de SM e níveis moderados e altos de AF. As diferenças observadas nos valores de associação podem ser justificadas pelas diferentes metodologias e definições de SM e AF. Esta associação entre AF e SM, enfatiza a importância do aumento dos níveis de AF na população como uma importante medida de saúde pública.

### Conflito de interesses:

Os autores declaram não ter nenhum conflito de interesses relativamente ao presente artigo.

### Fontes de financiamento:

Não existiram fontes externas de financiamento para a realização deste artigo.

## REFERÊNCIAS

1. FORD ES, KOHL HW, MOKDAD AH, AJANI UA: Sedentary Behavior, Physical Activity, and the Metabolic Syndrome among U.S. Adults. *Obesity Research* 2005;13(3):608-614
2. CHO ER, SHIN A, KIM J, JEE SH, SUNG J: Leisure-time physical activity is associated with a reduced risk for metabolic syndrome. *Ann Epidemiol* 2009;19(11):784-792
3. ZHU S, ST-ONGE M, HESHKA S, HEYMSFIELD SB: Lifestyle Behaviors Associated With Lower Risk of Having the Metabolic Syndrome. *Metabolism* 2004;53(11):1503-11
4. LAAKSONEN DE, LAKKA H, SALONEN JT, NISKANEN LK, RAURAMAA R, LAKKA TA: Low Levels of Leisure-Time Physical Activity and Cardiorespiratory Fitness Predict Development of the Metabolic Syndrome. *Diabetes Care* 2002;25:1612-8
5. DUNSTAN D, SALMON J, OWEN N et al: Associations of TV viewing and physical activity with the metabolic syndrome in Australian adults. *Diabetologia* 2005;48:2254-61
6. SANTOS AC, EBRAHIM S, BARROS H: Alcohol intake, smoking, sleeping hours, physical activity and the metabolic syndrome. *Prev Med* 2007;44(4):328-334
7. ECKEL R, GRUNDY S, ZIMMET P: The metabolic syndrome. *Lancet* 2005;365:1415-28
8. CHIA-LIN L, LIN J, LEE S, TSENG R: Associations between the metabolic syndrome and its components, watching television and physical activity. *Public Health* 2007;121:83-91
9. LAKKA TA, LAAKSONEN DE, LAKKA H et al: Sedentary Lifestyle, Poor Cardiorespiratory Fitness, and the Metabolic Syndrome. *Med Science in Sports Exercise* 2003;35:1279-5
10. RENNIE KL, MCCARTHY N, YAZDGERDI S, MARMOT M, BRUNNER E: Association of the metabolic syndrome with both vigorous and moderate physical activity. *Intl J Epidemiol* 2003; 32:600-6
11. BAUDUCEAU B, BAIGTS F, BORDIER L et al: Epidemiology of the metabolic syndrome in 2045 French military personnel (EPIMIL study). *Diabetes Metab* 2005;31:353-9
12. HU G, QIAO Q, TUOMIENHTO J, BALKAU B, BORCH-JOHNSEN K, PYORALA K, DECODE Study Group: Prevalence of metabolic syndrome and its relation to all-cause and cardiovascular mortality in nondiabetic European men and women. *Arch Intern Med* 2004;164(10):1066-76
13. BERTRAIS S, BEYEME-ONDOUA J, CZERNICHOW S, GALAN P, HERCBERG S, OPPERT J: Sedentary Behaviors, Physical Activity, and Metabolic Syndrome in Middle-aged French Subjects. *Obesity Research* 2005;13(5):936-944
14. SANTOS R, NUNES A, RIBEIRO JC, SANTOS P, DUARTE JA, MOTA J: Obesidade, síndrome metabólica e actividade física: estudo exploratório realizado com adultos de ambos os sexos, da ilha de S.Miguel, Região Autónoma dos Açores. Portugal. *Rev bras Educ Fís Esp* 2005;19(4):317-328
15. BROWNSON R, BOEHMER T, LUKE D: Declining rates of physical activity in the United States: what are the contributors? *Annu Rev Public Health* 2005;26:421-443
16. YANG X, TELAMA R, HIRVENSAALO M, MATTSSON N, VIKKARI JS, RAITAKARI OT: The longitudinal effects of physical activity history on metabolic syndrome. *Med Sci Sports Exerc* 2008;40(8):424-31
17. STENSVOLD D, TJONNA AE, SKAUG EA et al: Strength training versus aerobic interval training to modify risk factors of the metabolic syndrome. *J Appl Physiol* 2010;21 [Epub ahead of print].

