

Adiposidade corporal e atividade física em diabéticos tipo 2 com e sem hipertensão arterial

Body fat and physical activity in type 2 diabetics with and without arterial hypertension

Jamile Sanches Codogno^{1*}
Rômulo Araújo Fernandes¹
Ismael Forte Freitas Junior³
Sandra Lia do Amaral²
Henrique Luiz Monteiro^{1,2}

¹ Programa de Ciências da Motricidade. Departamento de Educação Física do Instituto de Biociências da UNESP Univ Estadual Paulista. Rio Claro – SP

² Departamento de Educação Física da Faculdade de Ciências da UNESP Univ Estadual Paulista. Bauru – SP

³ Departamento de Educação Física da Faculdade de Ciências e Tecnologia da UNESP Univ Estadual Paulista. Presidente Prudente – SP

Resumo

O objetivo deste estudo foi comparar variáveis hemodinâmicas, de atividade física e composição corporal entre diabéticos do tipo 2 (DM2) e diabéticos do tipo 2 com hipertensão (DM2+HA), bem como, analisar a relação entre indicadores de risco nestes dois grupos. Estudo de delineamento transversal, o qual envolveu 121 diabéticos do tipo 2 cadastrados em duas unidades básicas de saúde da cidade de Bauru-SP. Os pacientes foram divididos em dois grupos: DM2 (n= 24) e DM2+HA (n= 97). A atividade física em diferentes domínios foi avaliada por meio do questionário de Baecke. Foram analisados valores de pressão arterial sistólica e diastólica, glicemia em jejum, gordura corporal, índice de massa corporal, circunferência de cintura e razão cintura/quadril. O grupo DM2+HA apresentou valores de índice de massa corporal (p= 0,001), circunferência de cintura (p= 0,022), percentual de gordura por impedância bioelétrica (p= 0,001) e glicemia em jejum (p= 0,029) mais elevados. A pressão arterial elevada se correlacionou positivamente com indicadores da composição corporal. Nos indicadores de atividade física habitual não se observou diferença significativa. O grupo DM2+HA apresentou maior gordura corporal e glicemia em jejum quando comparados aos portadores de DM2.

Palavras-chave: diabetes mellitus tipo 2, hipertensão, obesidade, atividade física

Endereço para Correspondência

Rômulo Araújo Fernandes
Condomínio Riviera
Avenida 48-A, 915 (casa 16)
CEP 13506-590
Rio Claro, São Paulo
e-mail: romulo_ef@yahoo.com.br

Abstract

The purpose of this study was to compare hemodynamic variables, physical activity and body composition between type 2 diabetics (T2DM) and type 2 diabetic and hypertensive ones (T2DM+AH), as well to analyze risk factors in both groups. Cross-sectional study, which analyzed 121 type 2 diabetic attended by two health care units from Bauru, Sao Paulo. Diabetics were divided into two groups: T2DM (n= 24) and T2DM+AH (n= 97). Domains of physical activity have been assessed by Baecke's questionnaire. Blood pressure values, fasting glucose, body fatness, body mass index, waist circumference and waist-hip ratio have been assessed. T2DM+AH group presented higher values for body mass index (p= 0.001), waist circumference (p= 0.022), body fat percentage by bioelectrical impedance (p= 0.001) and fasting glucose (p= 0.029). Blood pressure was related to body composition indicators mainly in the T2DM+AH group. There was no difference in indicators of habitual physical activity. T2DM+AH subjects presented higher body fatness and fasting glucose than T2DM subjects. Moreover, in diabetic subjects the body composition seems to be determinant in the increase of blood pressure.

Key words: type 2 diabetes mellitus, hypertension, obesity, physical activity

- Recebido: 7/7/2010
- Re-submissão: 12/8/2010
- Aceito: 2/9/2010

INTRODUÇÃO

O diabetes mellitus (DM) é uma doença endêmica progressiva e a Federação Internacional de Diabetes¹ estima que, em todo mundo, cerca de 285 milhões de pessoas (6,6% de toda a população adulta) tenha a moléstia e esses números alcançarão 333 milhões (8% de toda a população adulta) em 2025. De acordo com a Sociedade Brasileira de Diabetes², o diabetes mellitus tipo 2 (DM2) é a forma mais presente dos casos (90-95%) e caracteriza-se por alteração na ação e na secreção da insulina onde, em geral, ambos os defeitos estão presentes quando a hiperglicemia se manifesta, porém, pode haver predomínio de um deles.

O DM tem sido frequentemente relacionado às doenças cardiovasculares, principalmente hipertensão arterial (HA) e ambas são comumente citadas como a principal causa de morbimortalidade na população. Estudo realizado³ mostrou que nos Estados Unidos as doenças do coração e o DM são as causas de morte mais comuns, sendo essas moléstias classificadas como os números 1 e 6 no ranking, respectivamente.

A presença da obesidade também exerce influência elevada na mortalidade, principalmente quando associada à doença cardiovascular, que é a principal causa de morte em pacientes com DM^{4,5}. A distribuição regional da gordura corporal exerce papel importante no grau de risco associado à obesidade⁶. A adiposidade central ocasiona inúmeras modificações fisiopatológicas, que podem resultar em diferentes graus de resistência à insulina, como aumento na produção hepática de glicose e diminuição da sua captação pelos tecidos periféricos, como o muscular⁷.

Há razoável consenso na literatura de que a ocorrência do DM2 e da HA está associada com o decréscimo no nível de atividade física e o aumento da prevalência de obesidade⁸. A atividade física, tanto aguda quanto crônica, pode proporcionar vantagens significativas para os indivíduos com DM2 e com HA. Entretanto, os benefícios crônicos são mais numerosos, enfatizando a necessidade de participação regular em programas de exercícios físicos para esses pacientes⁹.

Embora se tenha conhecimento que tanto a DM2 quanto a HA apresentem forte relação com valores elevados de gordura corporal, não está bem esclarecido se diabéticos com e sem a presença da HA diferem em quantidade e distribuição de gordura corporal; ou seja, se mesmo após a instalação do DM2, o controle da composição corporal pode ser determinante na prevenção do surgimento da HA. Além disso, não há evidências claras se esta possível prevenção é mediada pelos efeitos da atividade física sobre a composição corporal.

Assim, os objetivos do presente estudo foram: 1) comparar a adiposidade corporal e o nível de atividade física entre diabéticos do tipo 2 com (DM2+HA) e sem hipertensão arterial (DM2); 2) verificar a associação entre adiposidade corporal e hipertensão arterial; 3) verificar a relação entre pressão arterial, glicemia e diferentes indicadores de adiposidade corporal; 4) verificar a relação entre atividade física e os indicadores de risco cardiovascular.

METODOLOGIA

Amostra

Trata-se de estudo de corte transversal com componente retrospectivo, realizado em unidades básicas de saúde (UBS) de Bauru – SP. A cidade de Bauru possui 17 UBS em sua região metropolitana. Fez-se um pedido junto a Secretaria de Saúde do município para se realizar o estudo e, dentre estas 17 UBS sob administração da prefeitura municipal de Bauru, duas

foram indicadas pelo órgão em questão (Vila Cardia e Otávio Rasi).

Foi critério de inclusão para a pesquisa: (i) ser diabético tipo 2 (diagnóstico médico registrado no prontuário); (ii) apresentar menos de 75 anos; (iii) possuir prontuário ativo a no mínimo um ano no posto de saúde. Todos os pacientes cadastrados nas UBS que atendiam aos três critérios de inclusão foram contatados (n= 128) e, após exclusões (n= 7, por não seguir todos os critérios para a análise de impedância bioelétrica), a amostra foi composta por 121 pacientes que foram divididos em dois grupos: DM2 (pacientes com diagnóstico clínico de DM2 [n= 24]) e DM2+HA (pacientes com diagnóstico clínico de DM2 e HA [n= 97]). O projeto de investigação foi aprovado por um Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual Paulista – UNESP, campus de Rio Claro-SP (Protocolo 6898-2008). Os participantes do estudo preencheram termo de consentimento livre e esclarecido, onde foram apresentados os objetivos e métodos empregados na pesquisa.

Foi solicitada permissão prévia da Secretaria de Saúde para ter acesso aos prontuários e disponibilizado local adequado para a instalação da equipe de avaliação, no caso uma sala de consulta. As UBS avaliadas no estudo foram definidas pela Secretária Municipal de Saúde após anuência da enfermeira chefe de cada unidade. Após triagem, os pacientes foram convocados pelas enfermeiras, que separavam o prontuário clínico após confirmar sua vontade de participar.

Avaliações realizadas nas UBS

Em uma sala reservada dentro de cada UBS, educadores físicos previamente treinados em todas as medidas conduziram no mesmo dia: avaliação antropométrica, medidas de impedância bioelétrica, aferição da pressão arterial e aplicação de questionários sobre a prática de atividades físicas e condição econômica.

Condição econômica foi mensurada pelo uso do questionário da ABEP¹⁰ e os avaliados foram classificados como condição econômica alta (categorias A e B) e baixa (categorias C, D e E). Também se avaliou o grau de escolaridade dos avaliados (1-4 anos; 5-8 anos; 9-11 anos e ≥ 12 anos [ensino superior completo]).

O índice de massa corpórea (IMC, kg/m²) foi calculado com a utilização dos valores de massa corporal e estatura¹¹, bem como, por meio dos valores de IMC, a presença do sobrepeso (25-29,9kg/m²) e obesidade (≥ 30 kg/m²) foi identificada¹². Os valores da razão cintura quadril (RCQ) e circunferência de cintura (CC) também foram utilizados como indicadores de risco coronariano e foram coletados seguindo o protocolo proposto¹¹. Os pontos de corte superiores a 0,95m para homens e 0,80m para mulheres foram utilizados como indicador de RCQ elevada¹³. Para a CC os valores 102 cm e 88 cm para homens e mulheres, respectivamente, foram adotados como indicadores de obesidade abdominal¹⁴.

Utilizando um analisador portátil (BIA Analyzer -101Q, RJA Systems, Detroit, EUA) e seguindo protocolo proposto previamente¹⁴, o percentual de gordura foi estimado por meio do método de impedância bioelétrica (%GC). O %GC foi calculado pelo uso de duas equações específicas para sexo¹⁵, bem como, para indicar o excesso de gordura corporal total, foram utilizados valores críticos específicos para sexo e faixa etária¹⁶.

Embora, para a indicação da HA, se tenha utilizado o diagnóstico médico presente no prontuário do paciente, os valores de pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) utilizados no estudo foram mensurados. Em repouso e seguindo protocolo proposto¹⁷, os avaliados permaneceram sentados

por no mínimo 5 minutos em uma sala silenciosa e as medidas foram tomadas no braço esquerdo do avaliado utilizando-se esfigmomanômetro e estetoscópio (marca Premium). O responsável pela medida foi previamente treinado, bem como os aparelhos foram calibrados para a realização do estudo.

Um único entrevistador treinado aplicou o questionário de Baecke¹⁸ para a avaliação da prática de atividades físicas. São 16 questões distribuídas em três sessões diferentes: atividades físicas diárias realizadas no trabalho, atividades esportivas e atividades de ocupação do tempo livre e locomoção. Para análise foi utilizado o escore de cada seção e também o escore total (soma dos três tipos de atividade física) que representa a atividade física habitual. Trabalhos anteriores de nosso grupo indicaram que este instrumento de avaliação da prática de atividades físicas apresenta elevados escores de reprodutibilidade quando aplicado entre brasileiros de diferentes grupos etários^{19,20}.

Prontuários médicos

Os pesquisadores tiveram acesso aos prontuários médicos dos pacientes que concordaram em participar e o valor do último teste de glicemia realizado em jejum foi obtido do prontuário médico de cada paciente. Do prontuário médico também foi retirado o uso ou não de insulina exógena (esta informação foi confrontada com o relato do avaliado e houve 100% de concordância entre os dados do prontuário e o auto-relato).

Análise Estatística

O teste para a análise de normalidade (Komalgorov-Smirnov) indicou que todas as variáveis numéricas analisadas não se enquadraram no modelo de distribuição normal. Dessa forma, utilizou-se estatística não-paramétrica para o tratamento dos dados numéricos. Assim, as variáveis numéricas foram comparadas de acordo com a presença ou não da HA por meio do teste de Mann-Whitney. O teste qui-quadrado analisou a existência de associações e, posteriormente, a regressão de Poisson com ajuste robusto de variância (expressa por valores de razão de prevalência [RP] e intervalo de confiança de 95% [IC95%]) indicou a magnitude das mesmas. O coeficiente de correlação de Spearman foi aplicado para avaliar o relacionamento entre as variáveis. Os resultados observados nos testes estatísticos foram considerados significativos para valores de $P < 0,05$ e o software estatístico Stata (versão 8.0) foi utilizado.

RESULTADOS

Entre os diabéticos analisados, 67,8% eram de condição econômica baixa (Classes C-E [UBS Otávio Rasi 80,3% vs UBS Vila Cardia 63,8%; $P = 0,800$]), 71,9% eram caucasianos ([UBS Otávio Rasi 65% vs UBS Vila Cardia 83%; $P = 0,275$]), 61,2% casados ([UBS Otávio Rasi 59,5% vs UBS Vila Cardia 63,8%; $P = 0,110$]) e 73,6% destes apresentaram escolaridade ≥ 8 anos.

Dos 121 pacientes, todos diabéticos, 97 (80%) eram portadores de HA. Dentre os sujeitos da pesquisa, 36,4% ($n = 44$) faziam o uso regular de insulina exógena (Masculino: 42,9% vs Feminino: 31,9%; $p = 0,302$). O grupo DM2+HA foi formado em sua maioria por mulheres (feminino: 67%, vs masculino: 33%; $p = 0,041$). No grupo DM2, houve predominância de homens (masculino: 70,8% vs feminino: 29,2%; $p = 0,001$).

Entre os dois grupos formados, não houve diferenças entre os valores médios de idade (DM2: 57 ± 9 anos versus DM2+HA: 60 ± 8 anos; $p = 0,087$), bem como, para comparações de idade entre os sexos (Homens: $59,1 \pm 9,2$ vs Mulheres:

$60,2 \pm 8,1$; $p = 0,802$). A idade apresentou correlação positiva com PAS ($r = 0,22$; $p = 0,014$) e glicemia ($r = -0,29$; $p = 0,001$), porém, não com variáveis antropométricas, hemodinâmicas e %GC: CC ($r = -0,07$), IMC ($r = -0,11$), RCQ ($r = -0,02$), %GC ($r = -0,07$), PAD ($r = -0,08$) e PAM ($r = 0,06$).

A **Tabela 1** apresenta comparações entre os grupos e é possível observar que os portadores de DM2+HA apresentaram valores medianos superiores para IMC, CC, %GC e glicemia em jejum e, conforme esperado, medidas de pressão arterial mais elevada. Para os domínios da prática de atividade física e RCQ não foram observadas diferenças significantes.

Quando analisadas as mesmas comparações por sexo, observou-se que, tanto homens quanto mulheres do grupo DM2+HA apresentaram taxas mais elevadas que as do grupo DM2, distinguindo-se com significância estatística, no sexo masculino apenas o IMC e, no feminino, além deste, também os valores de PAS, PAD e PAM. (**Tabela 2**). No que se refere ao sexo, a atividade física não diferiu nos domínios do Trabalho (Homens: $2,8 \pm 0,1$ vs Mulheres: $3,2 \pm 0,1$; $p = 0,056$) Esporte (Homens: $1,78 \pm 0,2$ vs Mulheres: $1,32 \pm 0,1$; $p = 0,109$), Lazer (Homens: $2,08 \pm 0,1$ vs Mulheres: $1,96 \pm 0,1$; $p = 0,338$) e Total (Homens: $6,64 \pm 0,2$ vs Mulheres: $6,49 \pm 0,2$; $p = 0,663$).

O teste qui-quadrado indicou que o grupo DM2+HA apresentou maior ocorrência de obesidade (IMC), RCQ e CC elevadas, bem como, excesso de gordura corporal (todos com $p < 5\%$). Porém, na regressão de Poisson após os ajustes por sexo e idade (**Figura 1**), quando comparado ao grupo DM2, o grupo DM2+HA apresentou maior ocorrência apenas para obesidade indicada pelo IMC ($p = 0,041$), valores aumentados de CC ($p = 0,009$) e excesso de gordura corporal indicado pela impedância bioelétrica ($p = 0,011$). A ocorrência de RCQ elevada não se associou de maneira significativa com os grupos formados ($p = 0,077$).

Complementarmente buscou-se conhecer possíveis associações entre os valores de pressão arterial e diferentes indicadores de adiposidade e glicemia em jejum. No grupo DM2 constatou-se correlação estatisticamente significativa entre PAD e RCQ. Para grupo DM2+HA os indicadores de pressão arterial mostraram correlação estatística com a CC, IMC e %GC. Valores de glicemia foram significativamente relacionados com valores de %GC, mas apenas quando a amostra foi analisada como um todo (**Tabela 3**).

A **Tabela 4** apresenta as relações estatísticas entre os indicadores de risco e os diferentes domínios da prática de atividades físicas. Observou-se que, os diferentes domínios da atividade física foram pouco correlacionados com tais indicadores.

DISCUSSÃO

A ocorrência de HA foi de 80% nessa amostra. Esta alta taxa de HA entre diabéticos corrobora com outro estudo realizado no estado do Rio Grande do Sul, no qual, dentre os pacientes acompanhados que não possuíam diagnóstico de DM, 30,1% eram hipertensos, e esse percentual aumentou para 50,5% entre os que possuíam DM²¹. Nesta mesma direção, outra investigação com pacientes do sistema HiperDia na cidade de Cuiabá-MS observou-se que, entre os diabéticos examinados, 80,9% também eram portadores de HA²². Estes resultados são condizentes com os encontrados no presente estudo e indicam elevada associação entre estas duas patologias.

Apesar de já estar bem documentada na literatura a influência do fator genético no desenvolvimento dessas duas doenças²³ um fator que pode explicar essa forte relação ob-

Tabela 1

Comparação de diferentes indicadores entre diabéticos e diabéticos com a presença de hipertensão arterial (Bauru – SP, 2009)

Variáveis	DM2 (n=24)	DM2 + HA (n=97)	p*
	Mediana (DQ)	Mediana (DQ)	
Composição corporal			
IMC (kg/m ²)	26,5 (4,8)	30,7 (8,1)	0,001
CC (cm)	94,7 (15,2)	101,9 (20,5)	0,022
RCQ (m)	0,96 (0,08)	0,96 (0,09)	0,881
%GC	26,8 (10,4)	38,4 (13,9)	0,001
Hemodinâmicos			
PAS (mmHg)	125 (30)	140 (20)	0,001
PAD (mmHg)	80 (20)	90 (20)	0,001
PAM (mmHg)	96,6 (15,8)	106,6 (20)	0,001
Glicemia (mg/dl)	137 (44)	149 (72)	0,029
Atividade Física			
Trabalho	2,95 (1,3)	3,3 (0,9)	0,672
Esporte	1,37 (1,5)	0,75 (0,75)	0,058
Lazer	2,15 (0,9)	2 (1)	0,339
Total	6,75 (2,3)	6,13 (1,7)	0,135

(*) teste U de Mann -Whitney; IMC - índice de massa corporal; CC - circunferência de cintura; RCQ - razão cintura/quadril; %GC- percentual de gordura corporal estimado pela impedância bioelétrica; PAS - pressão arterial sistólica; PAD- pressão arterial diastólica; PAM- pressão arterial média; DQ- diferença entre o quartil 75 e 25.

Tabela 2

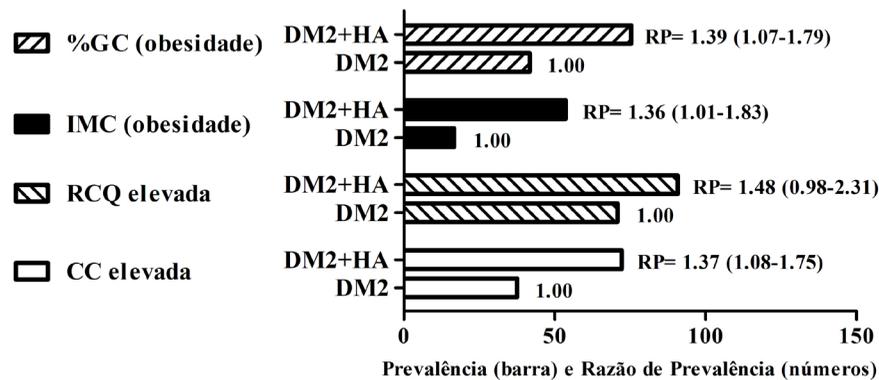
Comparação de diferentes indicadores entre homens e mulheres diabéticos e diabéticos com a presença de hipertensão arterial (Bauru – SP, 2009)

Variáveis	Masculino (n=49)		P*	Feminino (n=72)		P*
	DM2	DM2 + HA		DM2	DM2 + HA	
	(n=17)	(n=32)		(n=7)	(n=65)	
	Mediana (DQ)	Mediana (DQ)		Mediana (DQ)	Mediana (DQ)	
Composição corporal						
IMC (kg/m ²)	26,1 (4,2)	28,1 (6,2)	0,037	28,2 (6,5)	32,4 (9,3)	0,043
CC (cm)	94,9 (13,2)	102,1 (15,7)	0,091	92,9 (22,3)	101,1 (22,2)	0,138
RCQ (m)	0,97 (0,06)	0,99 (0,09)	0,226	0,92 (0,19)	0,95 (0,10)	0,555
%GC	24,1 (6,9)	27,8 (8,6)	0,153	36,8 (15,2)	42,3 (8,8)	0,045
Hemodinâmica						
PAS (mmHg)	130 (20)	140 (28)	0,153	110 (20)	140 (20)	0,001
PAD (mmHg)	80 (10)	90 (18)	0,076	70 (10)	90 (20)	0,001
PAM (mmHg)	100 (11,7)	103,3 (21,7)	0,085	83,3 (13,3)	106,6 (18,3)	0,001
Glicemia (mg/dl)	137 (42)	138 (67)	0,966	144 (109)	159 (79)	0,739

(*) teste U de Mann-Whitney; IMC- índice de massa corporal; CC- circunferência de cintura; RCQ- razão cintura/quadril; %GC- percentual de gordura corporal estimado pela impedância bioelétrica; PAS- pressão arterial sistólica; PAD- pressão arterial diastólica; PAM- pressão arterial média; DQ- diferença entre o quartil 75 e 25.

servada entre HA e DM2 é que ambas se originam em processos crônicos semelhantes, e a obesidade pode apresentar-se como principal fator de risco para a ocorrência de ambas. Na presente investigação, 82% dos pacientes avaliados apresentaram sobrepeso/obesidade e 68,6% excesso de gordura corporal. Entre os mecanismos causais que relacionam essas duas doenças com a obesidade, está o fato dos adipócitos produzirem e secretarem diferentes adipocinas na corrente sanguínea, dentre as quais se destacam o fator de necrose tumoral alfa e a interleucina 6^{24,25}. Estas adipocinas geram um estado pró-inflamatória e, por meio de diferentes mecanismos, promovem resistência à insulina, que por sua vez, pode desenvolver um estado de estresse oxidativo e subsequente disfunção endotelial em obesos com DM2^{24,25}.

Por outro lado, um segundo mecanismo deve ser considerado, pois, na membrana das células endoteliais, a ação de insulina em seu receptor específico ativa duas vias enzimáticas independentes que tem como produto final a liberação de óxido nítrico (vasodilatador) e a endotelina (vasoconstritor). Em situações não patológicas, este efeito vasodilatador prevalece sobre o vasoconstritor, porém, em estados de resistência à ação da insulina, a ativação da via vasodilatadora é prejudicada e a vasoconstritora se mantém intacta. Como produto final deste desequilíbrio tem-se um aumento de pressão arterial decorrente da vasoconstrição e produção exagerada de espécies reativas de oxigênio que, por sua vez, causam lesões no endotélio celular. Este processo contribui para a grande ocorrência de problemas cardiovasculares em diabéticos²⁴⁻²⁶.



DM2- diabetes mellitus tipo 2; DM2+HA- diabetes mellitus tipo 2 e hipertensão arterial.

Figura 1

Razão de prevalência ajustada por sexo e idade para a associação entre indicadores de adiposidade central e total e a presença de hipertensão entre pacientes diabéticos atendidos em unidades básicas de saúde da cidade de Bauru - SP

No presente estudo, mais de 80% dos pacientes (86,8%) apresentaram obesidade central, considerada como fator de risco cardiovascular. A correlação mais forte entre a pressão arterial e os indicadores de adiposidade foi observada entre os indivíduos com DM2+HA. Esses resultados podem ser explicados pela relação entre adipocinas e obesidade central, uma vez que os indicadores da concentração de gordura localizada, mais do que os de gordura corporal total, influenciam de maneira significativa no desenvolvimento da DM2+HA²⁷. Nesse caso, como já constatado na literatura, o excesso de gordura acumulada na região do tronco (obesidade abdominal) implica em maior risco para doenças, pois a maior taxa de lipólise deste tecido que fica próxima aos grandes vasos sanguíneos acelera o processo aterosclerótico²⁴. Desse modo, nossos resultados reforçam a importância de se buscar estratégias para se controlar a obesidade abdominal nesta popu-

lação.

Nesse contexto, a prática regular de atividades físicas é indicada como importante forma de intervenção não-farmacológica associada ao tratamento e prevenção do DM2 e da HA. Este efeito da prática de atividades físicas se dá principalmente devido ao fato do fluxo sanguíneo aumentado durante a realização da atividade física estimular o endotélio celular a ativar duas vias enzimáticas que têm por fim a produção do óxido nítrico e inativação das espécies reativas de oxigênio que, por fim, aumentam a quantidade e biodisponibilidade deste importante vasodilatador, respectivamente²⁶. Além de impedir o estado de estresse oxidativo que é frequente entre diabéticos, a prática regular de atividades físicas é capaz de ativar a enzima AMPK que faz com que, independente da ação da insulina em seu receptor, os transportadores de glicose se desloquem até a membrana celular e diminuam as concentra-

Tabela 3

Relacionamento da pressão arterial e glicemia com indicadores de risco em diabéticos do tipo 2 com e sem hipertensão arterial (Bauru – SP, 2009)

Grupo/Variáveis	Indicadores de Risco				
	CC	IMC	RCQ	%GC	Glicemia
Total (n=121)					
PAS	0,25*	0,30*	-0,01	0,26*	0,04
PAD	0,32*	0,36*	0,10	0,26*	0,09
PAM	0,32*	0,36*	0,10	0,26*	0,07
Glicemia	0,06	0,02	0,09	0,18*	---
DM2 (n=24)					
PAS	0,13	-0,04	0,16	-0,20	-0,14
PAD	0,22	0,05	0,44*	-0,21	-0,13
PAM	0,21	0,02	0,34	-0,22	-0,13
Glicemia	0,16	0,20	0,13	0,09	---
DM2+HA (n=97)					
PAS	0,21*	0,25*	-0,03	0,21*	0,04
PAD	0,27*	0,30*	0,05	0,22*	0,09
PAM	0,27*	0,31*	0,00	0,24*	0,07
Glicemia	0,01	0,05	0,08	0,13	---

(*) p<0,05; IMC- índice de massa corporal; CC- circunferência de cintura; RCQ- razão cintura/quadril; %GC- percentual de gordura corporal estimado pela impedância bioelétrica; PAS - pressão arterial sistólica; PAD- pressão arterial diastólica; PAM - pressão arterial média

Tabela 4

Correlação de Spearman entre domínios da prática de atividades físicas e indicadores de risco para a saúde (Bauru – SP, 2009)

Total (n=121)	CC	IMC	RCQ	%GC	Glicemia	PAS	PAD	PAM
Trabalho	-0,08	0,05	-0,14	0,17	0,23	-0,05	0,05	0,01
Esporte	-0,05	-0,06	0,08	-0,19*	-0,17*	-0,12	-0,14	-0,13
Lazer	-0,05	-0,11	0,13	-0,19*	-0,09	-0,08	-0,07	-0,09
Total	-0,12	-0,08	0,01	-0,13	-0,03	-0,14	-0,09	-0,12
DM2 (n=24)	CC	IMC	RCQ	%GC	Glicemia	PAS	PAD	PAM
Trabalho	-0,08	0,07	-0,14	0,20	0,24	0,01	0,09	0,07
Esporte	-0,04	-0,07	0,10	-0,21*	-0,13	-0,10	-0,12	-0,11
Lazer	-0,05	-0,12	0,14	-0,17	-0,04	-0,15	-0,08	-0,12
Total	-0,10	-0,06	0,01	-0,09	0,04	-0,11	-0,05	-0,07
DM2+HA (n=97)	CC	IMC	RCQ	%GC	Glicemia	PAS	PAD	PAM
Trabalho	-0,21	-0,19	-0,09	-0,05	0,16	-0,38*	-0,21	-0,38
Esporte	0,12	0,17	-0,03	0,14	-0,26	0,08	0,01	0,03
Lazer	0,11	0,12	0,08	-0,01	-0,24	0,37	0,13	0,27
Total	-0,07	-0,02	-0,04	-0,02	-0,22	-0,05	-0,01	-0,06

(*) $p < 0,05$; IMC - índice de massa corporal; CC - circunferência de cintura; RCQ - razão cintura/q uadril; %GC- percentual de gordura corporal estimado pela impedância bioelétrica; PAS - pressão arterial sistólica; PAD- pressão arterial diastólica; PAM - pressão arterial média.

ções plasmáticas de glicose²⁸.

No presente estudo, embora tenhamos observado correlações negativas entre alguns domínios da atividade física com PAS, glicemia e %GC, estas foram observadas em apenas casos isolados. Uma possível explicação para estes resultados pode ser o baixo nível de atividade física desta amostra, uma vez que os escores encontrados para o questionário de atividade física foram inferiores a outros encontrados previamente na literatura²⁹. Além disso, atividades físicas realizadas no lazer são apontadas como importantes agentes na prevenção do DM2²⁹ e, em nossa população, baixos escores foram evidenciados especialmente neste domínio. Tais resultados salientam a importância de se promover ações visando o aumento da prática de atividades físicas entre diabéticos atendidos em UBS.

No presente trabalho a PAS, PAD e PAM foram correlacionados com CC, IMC e %GC no grupo como um todo e no subgrupo de DM2+HA. No grupo DM2 uma única correlação significativa foi encontrada. Similarmente, outro estudo³⁰ indicou razão de chance aumentada para HA entre indivíduos com $IMC \geq 25Kg/m^2$, quando comparados com aqueles com IMC abaixo de $24,9Kg/m^2$. Da mesma forma, homens e mulheres com HA apresentam maior IMC do que não-hipertensos³¹. Diante das correlações observadas no grupo DM2+HA, é possível supor que este grupo, que apresentou maior adiposidade, venha manifestando aumento constante da obesidade há vários anos e, por isso, tenha desenvolvido a HA. Na literatura técnica há consenso sobre a associação da obesidade com a ocorrência de DM2³⁰. No presente trabalho a glicemia se correlacionou apenas com %GC no grupo total de pacientes, sem divisão por doença, provavelmente porque todos os pacientes avaliados eram diabéticos tipo 2 e faziam uso de hipoglicemiantes. Além disso, os valores de glicemia foram retirados dos prontuários, onde, o tempo de realização do exame de cada paciente variou. Nossos resultados apontam que, visando a diminuição dos valores de pressão arterial nestes diabéticos, esforços no sentido de controlar a composição corporal são necessários.

No que se refere ao sexo, no feminino observou-se correlações mais consistentes, concordando com outro estudo, onde, mulheres, quando comparadas aos homens, apresentam valores de composição corporal e perfil lipídico inferiores³². O mesmo vale para HA, uma vez que, quando comparados aos homens, as mulheres respondem diferentemente à atividade física e, conseqüentemente, aos seus benefícios na pressão arterial³³.

O estudo tem como ponto forte a utilização de diferentes indicadores de adiposidade corporal. As limitações precisam ser apresentadas. Embora o questionário utilizado tenha sido previamente validado na população brasileira³⁴ e apresente consistentes índices de validade interna^{19,20}, não se pode deixar se salientar que, na população brasileira, ele foi validado em uma amostra composta por homens com mais de 50 anos e em nossa amostra também foram incluídas mulheres. Além disso, o delineamento transversal do estudo deve ser salientado como limitação, uma vez que não permite se estabelecer relações de causalidade. A utilização do prontuário para a análise dos valores de glicemia também deve ser considerada, uma vez que o último exame não foi realizado na mesma época da realização do estudo, pois não foi possível trazer estes diabéticos a UBS e coletar amostras sanguíneas dos mesmos.

Os resultados apresentados têm algumas implicações práticas, pois indicam que estes diabéticos atendidos na rede pública de saúde apresentam elevada ocorrência de fatores/comportamentos de risco cardiovascular (sedentarismo, obesidade total e geral), bem como, que estes indicadores de risco comprometem substancialmente o controle adequado do DM2. Nesse sentido, ações na rede pública de saúde visando introduzir estudos prospectivos com o intuito de prevenir/combater estes indicadores de risco entre diabéticos fazem-se necessárias.

Dessa forma, conclui-se que entre os diabéticos avaliados foi elevado o número de indivíduos com índices antropométricos superiores aos recomendados, bem como foi alta a porcentagem de HA, doença que está diretamente relacionada ao desenvolvimento de aterosclerose e eventos cardio-

vasculares agudos. Além disso, pacientes diabéticos com HA apresentam risco cardiovascular aumentado quando comparados àqueles só diabéticos, uma vez que apresentam valores de aumentados de adiposidade corporal. Por fim, observou-se baixa prática de atividade física em seus diferentes domínios, bem como que a mesma apresentou baixa correlação com os indicadores analisados.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq pela bolsa de mestrado concedida a Jamile Sanches Codogno.

Contribuição dos Autores:

Jamile Sanches Codogno: Concebeu a idéia do projeto, participou do trabalho de campo, idealizou e confeccionou o artigo.

Rômulo Araújo Fernandes: Contribuiu criticamente nas diferentes versões do artigo, participou do trabalho de campo e realizou as análises.

Ismael Forte Freitas Junior: Contribuiu criticamente nas diferentes versões do artigo.

Sandra Lia do Amaral: Contribuiu criticamente nas diferentes versões do artigo.

Henrique Luiz Monteiro: Concebeu a idéia do projeto e contribuiu criticamente nas diferentes versões do artigo.

REFERÊNCIAS

1. Federação Internacional de Diabetes. Atlas do diabetes, 2010. Disponível em: <http://www.diabetesatlas.org/content/diabetes>. Acesso em: 5 ago. 2010.
2. Sociedade Brasileira de Diabetes. Tratamento e acompanhamento do diabetes mellitus: Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes, 2007. Disponível em: http://ww2.prefeitura.sp.gov.br/arquivos/secretarias/saude/programas/0007/Diretrizes_SBD_2007.pdf. Acesso em: 13 de mar. 2007.
3. Kung HC, Hoyert DL, Xu J, Murphy SL. Deaths: final data for 2005. National vital statistics reports. 2008; 56:1-121. Disponível em: http://www.cdc.gov/nchs/data/nvsr/nvsr56/nvsr56_10.pdf. Acesso em: 22 de abr. 2009.
4. Coutinho M, Gerstein HC, Wang Y, Yusuf S. The relationship between glucose and incident cardiovascular events. A meta-regression analysis of published data from 20 studies of 95,783 individuals followed for 12.4 years. *Diabetes Care* 1999;22:233-40.
5. Eberly LE, Cohen JD, Prineas R, Yang L; Intervention Trial Research group. Impact of incident diabetes and incident nonfatal cardiovascular disease on 18-year mortality: the multiple risk factor intervention trial experience. *Diabetes Care* 2003;26:848-54.
6. Carneiro G, Faria AN, Ribeiro Filho FF, Guimarães A, Lerário D, et al. Influence of body fat distribution on the prevalence of arterial hypertension and other cardiovascular risk factors in obese patients. *Rev Assoc Med Bras* 2003;49:306-11.
7. DeNino WF, Tchernof A, Dionne IJ, Toth MJ, Ades PA, et al. Contribution of abdominal adiposity to age-related differences in insulin sensitivity and plasma lipids in healthy nonobese women. *Diabetes Care* 2001;24:925-32.
8. Van Gaal LF, Mertens IL, De Block CE. Mechanisms linking obesity with cardiovascular disease. *Nature* 2006;444:875-80.
9. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc* 2007;39:1423-34.
10. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Levantamento sócio econô-

11. Lohman TG. Anthropometric Standardization Reference Manual. Champaign, IL, Human Kinetics Books, 1988.
12. World Health Organization. Obesity, Preventing and Managing the Global Epidemic: Report of the WHO Consultation on Obesity. World Health Organization: Geneva, 1998. Disponível em: http://www.who.int/nutrition/publications/obesity_executive_summary.pdf. Acesso em: 13 de abr. 2007.
13. Pereira RA, Sichieri R, Marins VM. Waist:hips girth ratio as a predictor of arterial hypertension. *Cad Saude Publica* 1999;15:333-44.
14. Heyward VH, Strolaczky LM. Avaliação da composição corporal aplicada. São Paulo: Manole, 2000.
15. Sun SS, Chumlea WC, Heymsfield SB, Lukaski HC, Schoeller D, et al. Development of bioelectrical impedance analysis prediction equations for body composition with the use of a multicomponent model for use in epidemiologic surveys. *Am J Clin Nutr* 2003;77:331-40.
16. Pollock ML, Wilmore JH. Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição, prevenção e reabilitação. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Medsi, 1993.
17. V Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. Arquivos Brasileiros de Cardiologia 2007;89:E24-E78.
18. Baecke JA, Burema J, Frijters JE. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am J Clin Nutr* 1982;36:936-42.
19. Fernandes RA, Christofaro DG, Casonato J, Costa Rosa CS, Costa FF, et al. Leisure time behaviors: prevalence, correlates and associations with overweight in Brazilian adults. A cross-sectional analysis. *Rev Med Chil* 2010;138:29-35.
20. Fernandes RA, Junior IF, Cardoso JR, Vaz Ronque ER, Loch MR, et al. Association between regular participation in sports and leisure time behaviors in Brazilian adolescents: a cross-sectional study. *BMC Public Health* 2008;8:329.
21. Schaan BD, Harzheim E, Gus I. Perfil do risco cardíaco no diabetes mellitus e na glicemia de jejum alterada. *Rev de Saúde Pública* 2004;38:529-536.
22. Ferreira CL, Ferreira MG. Características epidemiológicas de pacientes diabéticos da rede pública de saúde – análise a partir do sistema HiperDia. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2008;53:80-86.
23. Freitas Júnior IF, Castoldi RC, Moreti DG, Pereira ML, Cardoso ML, et al. Aptidão física, história familiar e ocorrência de hipertensão arterial, osteoporose, doenças metabólicas e cardíacas entre mulheres. *Revista SOCERJ* 2009;22:158-164.
24. Carvalho HM, Colaço AL, Fortes ZB. Citocinas, disfunção endotelial e resistência à insulina. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2006;50:301-312.
25. Mlinar B, Marc J, Janez A, Pfeifer M. Molecular mechanisms of insulin resistance and associated diseases. *Clin Chim Acta* 2007;375:20-35.
26. Huang PL. eNOS, metabolic syndrome and cardiovascular disease. *Trends Endocrinol Metab* 2009;20:295-302.
27. Lorenzo C, Serrano-Rios M, Martínez-Larrad MT, Gabriel R, Williams K, et al. Central adiposity determines prevalence differences of the metabolic syndrome. *Obes Res* 2003;11:1480-7.
28. Nagata D, Hirata Y. The role of AMP-activated protein kinase in the cardiovascular system. *Hypertens Res* 2010;33:22-8.
29. Chien KL, Chen MF, Hsu HC, Su TC, Lee YT. Sports activity and risk of type 2 diabetes in Chinese. *Diabetes Res Clin Pract* 2009;84:311-8.
30. Cercato C, Mancini MC, Arguello AM, Passos VQ, Villares SM, et al. Systemic Hypertension, Diabetes Mellitus, and dyslipidemia in relation to body mass index: Evaluation of a Brazilian population. *Rev Hosp Clin Fac Med Sao Paulo* 2004;59:113-118.
31. Hu G, Barengo NC, Tuomilehto J, Lakka TA, Nissinen A, et al. Relationship of physical activity and body mass index to the risk of hypertension: a prospective study in Finland. *Hypertension* 2004;43:25-30.
32. Correa FH, Taboada GF, Júnior CR, Faria AM, Clemente EL, et al. Influência da gordura corporal no controle clínico e metabólico de pacientes com diabetes mellitus tipo 2. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2003;47:62-68.
33. Coimbra R, Sanchez LS, Potenza JM, Rossoni LV, Amaral SL, et al. Is gender crucial for cardiovascular adjustments induced by exercise training in female spontaneously hypertensive rats? *Hypertension* 2008;52:514-21.
34. Florindo AA, Latorre Mdo R, Jaime PC, Tanaka T, Zerbin CA. Methodology to evaluate the habitual physical activity in men aged 50 years or more. *Rev Saude Publica* 2004;38:307-14.