

Sedentarismo e hipertensão arterial

Sedentary lifestyle and hypertension

José Luís Aziz¹

RESUMO

A hipertensão arterial é o principal fator de risco para a morbidade e mortalidade das doenças cardiovasculares, como infarto agudo do miocárdio e acidente vascular encefálico. O sedentarismo é um dos fatores que contribuem para a elevação da pressão arterial, como também está associado a outras condições que agravam a situação hipertensiva, entre elas, diabete, obesidade, dislipidemia e síndrome metabólica. Nesta revisão, foram utilizados artigos extraídos por meio de pesquisa no LILACS, MEDLINE e PubMed, filtrados pelas palavras: “comportamento sedentário” e “hipertensão”. Na maioria das vezes, a análise do sedentarismo é feita com dados subjetivos de autorrelatos com pouca validação em vários estudos. Ultimamente, o uso de aparelhos que procuram objetivar o tempo em que o indivíduo fica inativo podem avaliar as modificações na postura (em pé, sentado e deitado) e os mais modernos usam conjuntamente dados fisiológicos, como a frequência cardíaca, para melhorar a eficácia. É nítida a correlação inversa entre sedentarismo, hipertensão e mortalidade cardiovascular e, para modificar essa situação, a orientação de todas as diretrizes de hipertensão arterial recomenda atividade física por, pelo menos, 150 minutos semanais.

PALAVRAS-CHAVE

Hipertensão; estilo de vida sedentário; risco cardiovascular.

ABSTRACT

Hypertension is the main risk factor for morbidity and mortality of cardiovascular diseases, such as acute myocardial infarction and stroke. A sedentary lifestyle is one of the factors that contribute to elevated blood pressure and is also associated with other conditions that aggravate the hypertensive situation, among them, diabetes, obesity, dyslipidemia and metabolic syndrome. In this review, we used selected articles by searching on LILACS, MEDLINE and PubMed, filtering through the words: “sedentary behavior” and “hypertension”. Most often, the analysis of sedentary lifestyle is made through subjective data from self-reports, with little validation in several studies. Lately, the use of devices that seek to objectify the time that the individual is inactive can assess changes in posture (standing, sitting and lying) and the most modern ones use jointly physiological data, such as heart rate, to improve efficiency. There is a clear inverse correlation between physical inactivity, hypertension and cardiovascular mortality and, in order to change this situation, the orientation of all hypertension guidelines recommends physical activity at least 150 minutes weekly.

KEYWORDS

Hypertension; sedentary lifestyle; cardiovascular risk.

INTRODUÇÃO

O mundo contemporâneo, o desenvolvimento humano e a migração para os grandes centros tecnológicos, aliados ao acesso às invenções do homem para gerar seu conforto e interagir entre si por meio de um simples toque nos *smartphones* ou *tablets*, fazem com que o sedentarismo ou inatividade física apresentem níveis crescentes na população geral.

O sedentarismo passa a ser um problema de saúde pública no século 21, uma pandemia mundial que está associada

às varias comorbidades, como hipertensão arterial sistêmica, diabetes *mellitus* tipo 2, obesidade, síndrome metabólica e dislipidemia.

O movimento humano representa um comportamento complexo, influenciado por questões de motivação pessoal, de saúde e de mobilidade, fatores genéticos e os ambientes físicos e sociais em que as pessoas vivem. Esses fatores, sem dúvida, exercem influência sobre a propensão a desenvolver comportamentos sedentários, bem como a atividade física.

No entanto, os caminhos biológicos, sociais e ambientais que levam a comportamentos sedentários *versus* atividade física podem ser diferentes. Além disso, os efeitos na saúde associados ao sedentarismo e à atividade física podem ser o resultado de diferentes mecanismos biológicos.

Não é incomum que as pessoas gastam quase metade do seu dia de vigília sentadas, com os músculos relativamente inativos. Dado o crescente ritmo da mudança tecnológica no mercado mundial, na comunidade e nos ambientes de trabalho, os humanos modernos podem ainda não ter atingido o auge histórico de inatividade física.

Inicialmente, podemos apresentar três termos frequentemente usados como sinônimos em linguagem leiga, mas que possuem significado técnico distinto. A atividade física é um comportamento complexo que apresenta um espectro bastante amplo, desde uma tarefa doméstica, como varrer a casa, até a escalada de uma alta montanha. Pode ser definida como qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que resulte em gasto energético. O exercício físico caracteriza-se como uma atividade em que há intencionalidade de movimento, sendo considerado um subgrupo das atividades físicas que são planejadas, estruturadas e repetitivas, tendo como propósito a manutenção da saúde ou aperfeiçoamento do condicionamento físico ou, ainda, a melhora da aptidão física. Já o esporte pressupõe a existência de adversários e uma maior organização, normalmente representada por um conjunto de regras.¹

Considera-se que a atividade física insuficiente é um fator de risco independente para doenças coronarianas. Aproximadamente 12% de todas as mortes nos Estados Unidos estão relacionadas com a falta de atividades físicas regular e a inatividade, associada a um aumento de pelo menos o dobro do risco de um evento coronariano, com um risco relativo semelhante ao da hipertensão arterial, dislipidemia ou tabagismo. Estimam-se 200 mil mortes/ano a partir de doença isquêmica do coração, câncer ou diabetes *mellitus* tipo 2 associada ao sedentarismo.²

Estudos epidemiológicos observacionais recentes sugerem fortemente que os baixos níveis de atividades físicas podem ter uma relação direta e significativa com hipertensão arterial, obesidade, diabetes *mellitus*, síndrome metabólica e doença cardiovascular.³

Esses estudos epidemiológicos recentes têm reportado associações inversas entre tais comportamentos e mortalidade em humanos sedentários (Tabela 1).

A relação dose-resposta é clara entre o tempo diário em que o indivíduo fica sentado e a mortalidade por todas as causas e doenças cardiovasculares. Isso foi evidenciado em seguimento por 12 anos da Pesquisa Fitness Canadá em homens e mulheres.⁴

No entanto, a relação entre estar sentado e mortalidade por câncer não foi significativa. Resultados semelhantes foram obtidos em 6,6 anos de seguimento do estudo em Diabetes, Obesidade e Estilo de Vida (AusDiab), no qual houve uma associação fortemente positiva entre a assistir televisão e mortalidade por todas as causas ou doença cardiovascular e sem relação quanto ao câncer.⁵ Em análise do *European Prospective Investigation of Cancer (EPIC)-Norfolk Study*,⁶ também revelou-se uma associação significativa entre a visualização de TV e mortalidade por todas as causas (*hazard ratio* [HR] = 1,05; IC95% 1,01 – 1,09 por hora por dia) e mortalidade por doenças cardiovasculares (HR = 1,08; IC95% 1,01 – 1,16), mas não para a mortalidade por câncer (HR = 1,04; IC95% 0,98 – 1,10 por hora por dia) ao longo de 9,5 anos de *follow-up*. Os resultados desses três estudos são muito semelhantes; no entanto, dois outros estudos demonstraram resultados diferentes. Em análise do estudo encontrou uma relação positiva e significativa entre o tempo gasto sentado em um carro e mortalidade por doença cardiovascular em homens, mas não conseguiu mostrar a mesma relação entre assistir TV e mortalidade por doenças cardiovasculares.⁷ O estudo Japão Centro de Saúde Pública (JPHC) demonstrou que os homens que passaram 8 horas ou mais sentados todos os dias tinham um risco significativamente elevado de mortalidade por todas as causas (HR = 1,18; IC95% 1,04 – 1,35), em comparação com os homens que se sentaram menos de 3 horas por dia; no entanto, não houve associação correspondente entre as mulheres.⁸ Se as pessoas ficam sentadas em média de 8 a 10 horas por dia,⁹ talvez limiares mais elevados sejam necessários para determinar os efeitos nocivos para a saúde associados a um tempo elevado que o indivíduo fica sentado.

No entanto, o risco de mortalidade permanece mais alto para adultos fisicamente ativos com hipertensão tratada e controlada do que o risco de mortalidade para populações de normotensos fisicamente ativos. Prevenir a hipertensão é, portanto, imperativo para reduzir o risco de mortalidade na população adulta.¹⁰ Não temos provas convincentes de que comportamentos sedentários como sentar e assistir TV estão relacionados à mortalidade prematura. Uma questão que continua a ser respondida é se esses comportamentos são independentes do total de níveis de atividade física por si só.

Além dos estudos que utilizaram a mortalidade como desfecho primário, várias pesquisas também examinaram a influência de comportamentos sedentários no desenvolvimento de doenças crônicas, como obesidade, diabetes *mellitus* tipo 2 e desenvolvimento da resistência à insulina e consequente hipertensão. Por exemplo, assistir TV associou-se com um risco aumentado de desenvolver obesidade e diabetes *mellitus* tipo 2 ao longo de 6 anos de *follow-up* no estudo *Nurses Health*.¹¹ O risco relativo (RR) de obesidade

Tabela 1. Resumo dos estudos epidemiológicos sobre sedentarismo e mortalidade em humanos.

Estudo (ref)	Tamanho da amostra	Follow-up	Comportamento sedentário	Resultados	HR (95%CI)	P
Japan Public Health Center (JPHC) Study (34)	83.034 homem/mulher	8,7 anos	sentado	mortalidade todas as causas		
homem						
<3 h/dia					1,00	
3–8 h/dia					1,02 (0,95–1,11)	
≥8 h/dia					1,18 (1,04–1,35)	
mulher						
<3 h/dia					1,00	
3–8 h/dia					0,95 (0,85–1,06)	
≥8 h/dia					1,10 (0,82–1,25)	
Canada Fitness Survey (30)	17.013 homem/mulher	12,0 anos	sentado	Total/DCV/câncer		
todas as causas						
nenhum					1,00	
¼ do tempo					1,00 (0,86–1,18)	
½ do tempo					1,11 (0,94–1,30)	
¾ do tempo					1,36 (1,14–1,63)	
todo o tempo					1,54 (1,25–1,91)	<0,0001
mortalidade cardiovascular						
nenhum					1,00	
¼ do tempo					1,01 (0,77–1,31)	
½ do tempo					1,22 (0,94–1,60)	
¾ do tempo					1,47 (1,09–1,96)	
todo o tempo					1,54 (1,09–2,17)	<0,0001
morte por câncer						
nenhum					1,00	
¼ do tempo					0,92 (0,71–1,20)	
½ do tempo					0,91 (0,69–1,20)	
¾ do tempo					0,96 (0,69–1,33)	
todo o tempo					1,07 (0,72–1,61)	NS
Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle (AusDiab) Study (31)	8.800 homem/mulher	6,6 anos	assistindo TV	Total/DCV/câncer		
todas as causas						
<2 h/dia					1,00	
2–4 h/dia					1,13 (0,87–1,36)	
≥4 h/dia					1,46 (1,04–2,05)	
Mortalidade cardiovascular						
Nenhum					1,00	
2–4 h/dia					1,19 (0,72–2,00)	
≥4 h/dia					1,80 (1,00–3,25)	
morte por câncer						
nenhum					1,00	
2–4 h/dia					1,12 (0,75–1,66)	
≥4 h/dia					1,48 (0,88–2,49)	
Aerobics Center Longitudinal Study (ACLS) (33)	7.744 homem	21,0 anos	assistindo TV/ dirigindo	mortalidade cardiovascular		
assistindo TV						
<4 h/semana					1,00	
4–8 h/semana					1,02 (0,74–1,42)	
8–12 h/semana					1,27 (0,90–1,78)	
>12 h/semana					0,96 (0,68–1,36)	

Tabela 1. Continuação.

Estudo (ref)	Tamanho da amostra	Follow-up	Comportamento sedentário	Resultados	HR (95%CI)	P
dirigindo						
<4 h/semana					1,00	
4–7 h/semana					1,09 (0,77–1,54)	
7–10 h/semana					1,33 (0,96–1,83)	
>10 h/semana					1,37 (1,01–1,87)	0,01
EPIC-Norfolk Study (32)	13.197 homem/mulher	9,5 anos	assistindo TV	Total/DCV/câncer		
Todas as causas						
h/dia					1,05 (1,01–1,09)	
mortalidade cardiovascular						
h/dia					1,08 (1,01–1,16)	
morte por cancer						
h/dia					1,04 (0,98–1,10)	

foi aproximadamente o dobro (RR = 1,94; IC95% 1,51 – 2,49) e do risco de diabetes *mellitus* tipo 2 foi 70% maior (RR = 1,70; IC95% 1,20 – 2,43) em quem assiste 40 horas ou mais por semana de TV em comparação com mulheres assistindo 1 hora ou menos por semana.¹¹ A relação entre assistir TV e diabetes *mellitus* tipo 2 ao longo de 10 anos foi ainda mais forte nos homens do *Health Professionals Follow-Up Study* (HPFS).¹²

MÉTODOS PARA AVALIAÇÃO DO SEDENTARISMO

Várias pesquisas são feitas a fim de validar os instrumentos utilizados para averiguar o comportamento sedentário na população adulta e crianças e muitos países produzem diretrizes para recomendar e limitar a prevalência do sedentarismo.^{13,14} É, portanto, oportuno e necessário delinear os métodos nas abordagens utilizadas para a avaliação do comportamento sedentário na contexto da pesquisa em saúde da população.

Novas evidências indicam que vários marcadores de comportamento sedentário, incluindo visualização de TV e tempo total sentado, são deletoriamente associados com morbidade e mortalidade por doenças crônicas, muitas vezes, independentemente de atividade física.^{15,16}

Os métodos de avaliação do comportamento sedentário podem ser resumidos da seguinte forma:

- questionários subjetivos de medidas de autorrelatos diários;
- objetivos como medidas de acelerômetros, monitores de postura, frequência cardíaca (FC) com monitoramento e detecção combinada com monitores multi-*unit*.

As principais características dos métodos subjetivos e objetivos de medida estão resumidas na Tabela 2.

OS QUESTIONÁRIOS DE AUTORRELATO

Até o momento, a maioria dos estudos que utilizam medidas de autorrelato têm focado a captura de tempo de visualização de TV diariamente como um marcador do sedentarismo total.¹⁷⁻¹⁹ Muitos dos questionários utilizados para capturar o tempo de visualização de TV não mostram confiabilidade e validade. Um estudo que examinou a validade mostra que o tempo de visualização de TV foi significativamente menor quando medido por autorrelato em comparação com uma medida objetiva.²⁰ Além disso, a medição do tempo de visualização de TV como um indicador de tempo total sedentário é problemática, já que esse comportamento não parece ser representativo do comportamento geral sedentário.^{21,22} Estudos que usam essa metodologia sobre o impacto do sedentarismo total baseados somente na visualização de TV devem ser interpretados com cautela.

Outros questionários de autorrelato têm centrado mais em medidas globais de comportamento sedentário, como o tempo total de ficar sentado diariamente, mas, da mesma forma, essas medidas não têm sido adequadamente demonstradas.²³ O *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) foi projetado para fornecer um método internacional para padronizar e medir a atividade física e o tempo sentado em estudos de vigilância.²⁴ O item sedentário no IPAQ geralmente tem sido demonstrado com confiabilidade moderada (correlação de Spearman – $\rho > 0,7$ para os dados de teste e reteste), mas moderada a fraca na validade convergente (correlação de Spearman $\rho < 0,5$) quando comparado com o comportamento sedentário objetivamente medido por acelerometria.²⁴

Trabalhos recentes tentam desenvolver ferramentas de medição mais refinadas que avaliam múltiplos comportamentos sedentários (por exemplo, a visualização de TV, leitura e socialização) e/ou comportamentos de domínio específico (por exemplo, estar no trabalho

Tabela 2. Métodos de Medição em epidemiologia: Comportamento sedentário

Visão geral dos métodos de medição de comportamento sedentário no contexto da pesquisa em saúde da população							
Características	Subjetivo			Objetivo			
	Questionário de auto-relato	Questionário Proxy-relatório	Diários	Acelerometria	Monitores de Postura	Monitor combinado com FC	Monitores de unidades múltiplas
Custo	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado	Moderado	Alto	Alto
População	Adultos	Crianças/Idosos	Adultos	Todos os grupos populacionais	Todos os grupos populacionais	Todos os grupos populacionais	Não testado em crianças
Peso do Participante	Baixo	Baixo	Moderado	Baixo	Baixo/moderado	Baixo/moderado	Potencialmente alto
Peso do Pesquisador	Baixo	Baixo	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado/alta	Moderado/alta
Dimensões avaliadas	Comportamentos específicos, o contexto ambiental e social	Comportamentos específicos, o contexto ambiental e social	Comportamentos específicos, o contexto ambiental e social	Tempo de sedentarismo total	Tempo gasto sentado/em pé, as transições de postura	Atividade intensidade, frequência e duração	Postura e postura transições, o modo de atividade
Aplicação	Amplamente utilizado	Amplamente utilizado	Utilizado com pouca frequência	Amplamente utilizado	Cada vez mais utilizado	Utilizado com pouca frequência	Pouco utilizado
Força (s)	Informações sobre o tipo de comportamento e contexto útil para o projeto de intervenção	Fornecer dados sobre as populações não são capazes de completar auto-relatos	Pode ser usado para avaliar os comportamentos simultâneos	Literatura substancial sobre aplicação e análise	Capaz de distinguir sentado/em pé	Movimento combinado e fisiológica de identificação de auxílio de dados de tempo de uso do monitor	Capaz de identificar o comportamento modo/tipo
Limitação (s)	Considerar viés	São necessário mais estudos para validação	São necessários mais estudos para validação	Sem consenso sobre o processamento de dados	São necessários mais estudos para validação	São necessários mais estudos para validação	Não testado em ambientes de pesquisa de grande escala

ou em casa e viajar dirigindo).^{23, 25, 26} Clemes et al. relataram que, quando comparado o comportamento sedentário por meio de uma pergunta única, o tempo sentado é significativamente subestimado, enquanto que em um questionário específico de domínio, com vários itens, o tempo médio sentado é avaliado com mais precisão.²⁷ No entanto, o questionário único tinha limites preferenciais e demonstrou erro de menor medida (aleatória e sistemática), possivelmente devido ao menor número de respostas necessárias.

Os atributos qualitativos (por exemplo, recordar período e formato de pergunta/resposta), modo de administração (por exemplo, entrevista autoadministrada) e instrumentos de autorrelato existentes são extremamente variados. A comparação dos resultados de teste e reteste em adultos não demonstra claramente que um período do recordatório ou formato de administração é superior a outro. Há alguma evidência de que a validade pode ser melhor em adultos quando os participantes recordam um dia típico em comparação com um período de 7 dias ou 12 meses. No entanto, essas observações derivam de estudos em diferentes populações que usaram diferentes medidas de referência.¹⁸ Além disso, os adultos e as crianças parecem mais capazes de recordar o comportamento sedentário para dias da semana do que os finais de

semana, talvez por causa de uma maior variabilidade nos padrões de comportamento nos fins de semana.^{23,27,28}

Os pontos fortes dos questionários de autorrelato incluem que eles são custo-efetivos e de fácil acesso para a maioria da população. Uma limitação fundamental das medidas de autorrelato é que eles demonstram consistentemente pouca validade. Um dos principais obstáculos para estabelecer a validade desse método é a falta de uma medida referente padrão-ouro aceita para o comportamento sedentário.²⁹ Outros métodos objetivos, como os que avaliam mudanças na postura, são promissores para futuras avaliações do sedentarismo.^{30,31} Uma outra limitação de ferramentas de autorrelato é que eles são vulneráveis à influência de normas culturais e sociais. A avaliação do tipo de comportamento a ser realizado é complicada pelo fenômeno de comportamentos concorrentes (ou seja, um indivíduo pode estar envolvido em visualização de TV e uso do telefone celular ao mesmo tempo). Portanto, a coleta de dados por meio de medidas globais de autorrelato, em vez de tipos específicos de comportamento, pode ter maior utilidade na investigação epidemiológica.

O autorrelato pode não ser apropriado para uso em crianças, pois sua capacidade cognitiva limitada pode dificultar a

obtenção de uma informação precisa. Em tais circunstâncias, relatos dos pais podem ser usados para coletar informações sobre o comportamento sedentário das crianças.³² Tem sido proposto nas pesquisas observacionais que a idade para autorrelato deve ficar entre 10 e 14 anos, abaixo do que o uso dessas medidas de comportamento sedentário é inadequada.^{17,33} Em uma revisão, os coeficientes de confiabilidade (de correlação intraclasse ou de Pearson – r) para relatos dos pais sobre comportamento sedentário das crianças variou de 0,60 a 0,80.²⁸

O comportamento sedentário é multifacetado e, como tal, por vezes, requer uma avaliação mais detalhada do que pode ser obtido por meio de marcadores de tempo total de sessão. Além disso, certos tipos de comportamento, particularmente aqueles que são esporádicos, podem ser difíceis de lembrar com precisão por um período de tempo maior do que algumas horas. Para diminuir os problemas associados com a retirada comportamental, diários e avaliação momentânea ecológica (*Ecological momentary assessment* – EMA) têm sido desenvolvidos.³⁴

Na tentativa de objetivar o comportamento, estão sendo desenvolvidos alguns equipamentos para que a informação tenha confiabilidade. Citaremos alguns deles a seguir.

ACELERÔMETRO

São pequenos dispositivos leves, geralmente usados em uma cinta elástica posicionada no quadril ou parte inferior das costas. Acelerômetros medem a frequência e a amplitude de aceleração do segmento do corpo ao qual eles estão ligados e, muitas vezes, integram essas informações em forma de contagem de movimento.³⁵ Eles também podem ser usados para detectar curtos períodos em que não há contagem de movimentos e excedam o limite especificado, o que pode não ser afirmado por autorrelato. Há muitos acelerômetros no mercado adequados para uso em investigação epidemiológica, embora o ActiGraph (ActiGraph LLC, Pensacola, FL, EUA) tenha sido o mais utilizado até o momento.³⁶ Há uma falta de consenso sobre o protocolo mais adequado para a análise de dados do acelerômetro, limitando a comparabilidade entre os estudos e impedindo a síntese de evidências. No entanto, acelerômetros são utilizados para avaliar o tempo de sedentarismo em estudos de vigilância em larga escala.³⁷⁻⁴⁰ O período de monitoramento para avaliação, com base em acelerômetro de tempo sedentário, geralmente é de sete dias.^{37,41,42} Matthews e Hart et al.^{43,44} têm sugerido que, em adultos mais velhos, cinco dias são suficientes para prever com precisão o tempo de sedentarismo médio diário por acelerometria.⁴⁴ Um estudo recente com crianças de 6 a 8 anos descobriu que 3 dias de acompanhamento prevê confiabilidade de 73% para as estimativas de tempo gasto em sedentários usando o Actigraph GT1M.⁴⁵

Em estudos com crianças, a análise do número de horas monitoradas é necessária para a inclusão diária na análise, variando

de 6 a 10 horas/dia.^{42,46-48} No entanto, um dia mais curto pode ser razoável, dependendo da idade da criança. Em adultos, tem sido geralmente necessário um mínimo de 10 horas de tempo de uso.^{37,41} São necessários métodos aperfeiçoados de identificação do tempo inativo. Uma solução possível é combinar a detecção de movimento com as avaliações fisiológicas, tal como frequência cardíaca,⁴⁹ em que a ausência de dados fisiológicos pode ser usada para indicar o período inativo.

Foram propostos vários pontos de corte para definir o tempo de sedentarismo em crianças e adolescentes, variando de 10 – 1.592 contagens por minuto (CPM).^{50,51}

Usando o Actigraph (modelos uniaxiais), o limite de contagem < 100 CPM é frequentemente aplicado para designar o tempo de sedentarismo em adultos.^{37,41,52} Também foi proposto esse ponto de corte para a classificação de comportamento sedentário usando o monitor de atividade Actical (Mini-Mitter, Bend, OR, EUA).⁵³ No entanto, apesar do uso generalizado desse ponto de corte, alguns estudos relatam que sua validade em adultos é limitada.^{37,54} Recentemente, Kozey-Keadle et al.⁵⁴ observaram a validade do critério de número dos pontos de corte pelo Actigraph (GT3X) — 50, 100, 150, 200 e 250 CPM — para definir o tempo de sedentarismo contra observação direta de uma pequena amostra de adultos (n = 20). Os resultados indicaram que o ponto de corte CPM Actigraph 100 subestima o tempo de sedentarismo em 4,9%. O ponto de corte com o menor viés foi de 150 CPM, que superestimou o tempo de sedentarismo em 1,8%. Um estudo recente de Oliver et al.⁵⁵ investigou os pontos de corte para o acelerômetro usando o Activpal (coxa montado; PAL Technologies Ltd., Glasgow, Reino Unido) e concluiu que o limiar de zero *counts/15 s* é a estimativa mais precisa do tempo inativo. No entanto, reconhecendo as dificuldades potenciais de um ponto de corte de contagem zero, os autores recomendam um limite de 0 – 5 *counts/15 s* durante períodos em que o dispositivo pode ser considerado como tendo sido usado.

Uma limitação fundamental dos tradicionais acelerômetros como uma medida de comportamento sedentário é avaliar a intensidade do movimento e, portanto, são menos capazes de distinguir entre as posturas, como sentado e deitado ou em pé. Consequentemente, períodos em pé ainda podem ser erroneamente classificados como tempo de sedentarismo e vice-versa.^{27,56} Modelos mais recentes do acelerômetro Actigraph (GT3X e GT3X +) incluem uma função inclinômetro, que classifica a postura dos participantes em quatro categorias (dispositivo removido, em pé, deitado e sentado). A evidência preliminar, contudo, indica que a validade dessa função ainda é limitada.⁵⁷

MONITORES DE POSTURA

O Activpal é um pequeno dispositivo eletrônico de pouco peso usado sob a roupa na região da coxa. O Activpal determina a

postura com base na aceleração da coxa, incluindo o componente gravitacional e usando algoritmos próprios para classificar o tempo sentado/deitado, em pé ou pisando, além de fornecer informações sobre cadência e número de passos dados.

O ActiVpal tem demonstrado ser uma medida confiável e válida de contagem de passos em adultos.^{58,59} No entanto, poucos estudos têm explorado a validade do ActiVpal para medir o tempo sentado.^{30,54,56} Em um estudo de validação, houve diferença média percentual de 0,19% (limites de concordância: -0,68 para 1,06%) entre o monitor ActiVpal e a observação direta.³⁰ Kozey-Keagle et al.⁵⁴ examinaram a validade do ActiVpal em avaliar o comportamento sedentário e detectar reduções no tempo sentado. O ActiVpal foi altamente correlacionado com a observação direta ($R^2 = 0,94$). Pesquisas avaliaram que a confiabilidade e a validade do critério ActiVpal para medir o tempo sentado em jovens estão atualmente limitadas, embora os estudos estejam começando a surgir.^{60,61} Davies et al., por exemplo, examinaram os dados de validade presentes em 30 crianças de idade pré-escolar que foram filmadas nas atividades habituais na creche enquanto usavam o ActiVpal, demonstrando sensibilidade de 87%, especificidade de 97% e valor preditivo positivo para o tempo gasto sentado/deitado de 96%, sugerindo que esse dispositivo também pode ser uma medida válida do tempo sentado em crianças.

MONITORES DE MÚLTIPLOS SENSORES

O utilitário de dispositivos *multi-site/multi-sensor* tem sido amplamente analisado no contexto clínico (por exemplo, avaliação de mobilidade em idosos),⁶² mas o seu potencial no domínio epidemiológico é, em grande parte, desconhecido. Normalmente, esses dispositivos utilizam múltiplos acelerômetros, inclinômetros ou sensores fisiológicos ligados a vários pontos no corpo. Os sinais dos sensores são então integrados para permitir a classificação das diferentes posturas e tipos de movimento. Alguns dispositivos foram desenvolvidos e examinados quanto à sua precisão na detecção de postura e atividade em ambientes controlados.^{31,63,64} No entanto, a validade e a viabilidade da utilização desses dispositivos ainda não foram amplamente testadas. Esses dispositivos podem, contudo, ser valiosos como medidas de critério na validação de outras ferramentas de medição de comportamento sedentário. Por exemplo, o dispositivo inteligente para gasto energético e atividade (IDEEA[®], MiniSun, Fresno, CA, EUA) demonstrou 98% de precisão na classificação de 32 tipos diferentes de atividades e posturas em condições de laboratório.³¹ Matthews et al.³⁷ relataram um pequeno e inédito estudo no qual a validade do ActiGraph (modelo 7164) 100 CPM no ponto de corte para o comportamento sedentário foi comparado com o monitor IDEEA em 19 adultos. Os monitores ActiGraph e IDEEA mostraram valores semelhantes para o tempo gasto dos sedentários (8,63 e 8,53 horas/dia, respectivamente)

e não houve uma associação moderada entre os dois dispositivos ($r = 0,59$). O desenvolvimento e a validação de estudos são necessários para examinar a utilidade desses dispositivos.

ATIVIDADE FÍSICA

Muitos estudos mostram que a atividade física regular auxilia na prevenção e no tratamento da hipertensão arterial e reduz o risco cardiovascular e mortalidade.

Uma meta-análise com estudos randomizados mostra que exercício físico aeróbico regular reduz a pressão arterial sistólica em repouso em 3,0 mmHg e a pressão arterial diastólica em 2,4 mmHg. Nos pacientes controles e nos hipertensos, a redução foi de 6,9 e 4,9 mmHg na pressão sistólica e diastólica, respectivamente.⁶⁵

Nos exercícios de baixa intensidade e regular, alguns estudos mostraram redução de mortalidade cardiovascular em torno de 20%.^{66,67} É aconselhável os indivíduos hipertensos fazerem atividades físicas aeróbicas moderadas, como corridas, bicicleta e natação por 30 minutos de 5 a 7 dias por semana.

Os exercícios resistidos na hipertensão não são recomendados, pois contribuem para elevar a pressão arterial.⁶⁸

CONCLUSÃO

O sedentarismo e a hipertensão têm relações estreitas. A inatividade física incrementa o sobrepeso, a obesidade, eleva os triglicerídeos, reduz o HDL-colesterol e converge para o aumento de cintura abdominal, síndrome metabólica e resistência à insulina, culminando na elevação da pressão arterial sistêmica. Apesar das dificuldades epidemiológicas para mensurar o comportamento sedentário, o que observamos nesta revisão é que tal postura nos dias modernos certamente aumenta a prevalência da hipertensão arterial e, conseqüentemente, da morbidade e mortalidade cardiovascular, a qual, como se sabe, é um dos principais fatores de risco para patologias cardíacas e cerebrais.

REFERÊNCIAS

- Hamilton MT, Hamilton DG, Zderic TW. Role of low energy expenditure and sitting in obesity, metabolic syndrome, type 2 diabetes, and cardiovascular disease. *Diabetes*. 2007;56(11):2655-67.
- Kim Y, Wilkens LR, Park SY, Goodman MT, Monroe KR, Kolonel LN. Association between various sedentary behaviors and all-cause, cardiovascular disease and cancer mortality. *Int J Epidemiol*. 2013;42(4):1040-56.
- Beunza JJ, Martínez-González MA, Ebrahim S, et al. Sedentary behaviors and the risk of incident hypertension: the SUN Cohort. *Am J Hypertens*. 2007;20(11):1156-62.
- Katzmarzyk PT, Church TS, Craig CL, Bouchard C. Sitting time and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;41(5):998-1005.
- Dunstan DW, Barr EL, Healy GN, et al. Television viewing time and mortality: the Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle Study (AusDiab). *Circulation*. 2010;121:38491.
- Wijndaele K, Brage S, Besson H, et al. Television viewing time independently predicts all-cause and cardiovascular mortality: the EPIC Norfolk Study. *Int J Epidemiol*. 2011;40(1):150-9.
- Warren TY, Barry V, Hooker SP, Sui X, Church TS, Blair SN. Sedentary behaviors increase risk of cardiovascular disease mortality in men. *Med Sci Sports Exerc*. 2010;42(5):879-85.
- Inoue M, Iso H, Yamamoto S, et al. Daily total physical activity level and premature death in men and women: results from a large-scale population-based cohort study in Japan (JPHC study). *Ann Epidemiol*. 2008;18:522-30.

9. McCrady SK, Levine JA. Sedentariness at work: how much do we really sit? *Obesity* (Silver Spring). 2009;17:2103-5.
10. Brown RE, Riddell MC, Macpherson AK, Canning KL, Kuk JL. The joint association of physical activity, blood-pressure control, and pharmacologic treatment of hypertension for all-cause mortality risk. *Am J Hypertens*. 2013;26(8):1005-10.
11. Hu FB, Li TY, Colditz GA, Willett WC, Manson JE. Television watching and other sedentary behaviors in relation to risk of obesity and type 2 diabetes mellitus in women. *JAMA*. 2003;289:1785-91.
12. Hu FB, Leitzmann MF, Stampfer MJ, Colditz GA, Willett WC, Rimm EB. Physical activity and television watching in relation to risk for type 2 diabetes mellitus in men. *Arch Intern Med*. 2001;161:1542-8.
13. United Kingdom. Department of Health. Chief Medical Officers of England, Scotland, Wales, and Northern Ireland. 2011. Start active, stay active: a report on physical activity from the four home counties' Chief Medical Officers; London: Department of Health; 2011.
14. Tremblay MS, LeBlanc AG, Janssen I, et al. Canadian sedentary behavior guidelines for children and youth. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2011;36:59-64.
15. Chinapaw MJ, Proper KI, Brug J, van Mechelen W, Singh AS. Relationship between young peoples' sedentary behavior and biomedical health indicators: a systematic review of prospective studies. *Obes Rev*. 2011;12:621-32.
16. Tremblay MS, Leblanc AG, Kho ME, et al. Systematic review of sedentary behavior and health indicators in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2011;8:98.
17. Marshall SJ, Ramirez E. Reducing sedentary behavior: a new paradigm in physical activity promotion. *Am J Lifestyle Med*. 2011;5:518-30.
18. Clark BK, Sugiyama T, Healy GN, Salmon J, Dunstan DW, Owen N. Validity and reliability of measures of television viewing time and other non-occupational sedentary behavior of adults: a review. *Obes Rev*. 2009;10:7-16.
19. Bryant MJ, Lucove JC, Evenson KR, Marshall S. Measurement of television viewing in children and adolescents: a systematic review. *Obes Rev*. 2007;8:197-209.
20. Matton L, Wijndaele K, Duvigneaud N, et al. Reliability and validity of the Flemish Physical Activity Computerized Questionnaire in adults. *Res Q Exerc Sport*. 2007;78:293-306.
21. Biddle SJ, Gorely T, Marshall SJ. Is television viewing a suitable marker of sedentary behavior in young people? *Ann Behav Med*. 2009;38:147-53.
22. Sugiyama T, Healy GN, Dunstan DW, Salmon J, Owen N. Is television viewing time a marker of a broader pattern of sedentary behavior? *Ann Behav Med*. 2008;35:245-50.
23. Marshall AL, Miller YD, Burton NW, Brown WJ. Measuring total and domain-specific sitting: a study of reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc*. 2010;42(6):1094-102.
24. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, et al. International Physical Activity Questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc*. 2003;35(8):1381-95.
25. Clark B, Thorp A, Winkler E, et al. Validity of self-report measures of workplace sitting time and breaks in sitting time. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43(10):1907-12.
26. Hardy LL, Booth ML, Okely AD. The reliability of the Adolescent Sedentary Activity Questionnaire (ASAQ). *Prev Med*. 2007;45:71-4.
27. Clemes SA, David BM, Zhao Y, Han X, Brown WJ. Validity of two self-report measures of sitting time. *J Phys Act Health*. 2012;9:533-9.
28. Lubans DR, Hesketh K, Cliff DP, et al. A systematic review of the validity and reliability of sedentary behavior measures used with children and adolescents. *Obes Rev*. 2011;12:781-99.
29. Rennie KL, Wareham NJ. The validation of physical activity instruments for measuring energy expenditure: problems and pitfalls. *Public Health Nutr*. 1998;1:265-71.
30. Grant PM, Ryan CG, Tigbe WW, Granat MH. The validation of a novel activity monitor in the measurement of posture and motion during everyday activities. *Br J Sports Med*. 2006;40:992-7.
31. Zhang K, Werner P, Sun M, Pi-Sunyer FX, Boozer CN. Measurement of human daily physical activity. *Obes Res*. 2003;11:33-40.
32. Brown JE, Broom DH, Nicholson JM, Bittman M. Do working mothers raise couch potato kids? Maternal employment and children's lifestyle behaviors and weight in early childhood. *Soc Sci Med*. 2010;70:1816-24.
33. Montoye HJ, Kemper HCG, Saris WHM, Washburn RA. Measuring physical activity and energy expenditure. Champaign: Human Kinetics; 1996.
34. Shiffman S, Stone AA, Hufford MR. Ecological momentary assessment. *Ann Rev Clin Psychol*. 2008;4:1-32.
35. Chen KY, Bassett DR Jr. The technology of accelerometry-based activity monitors: current and future. *Med Sci Sports Exerc*. 2005;37(11 Suppl):S490-500.
36. Colley RC, Garriguet D, Janssen I, Craig CL, Clarke J, Tremblay MS. Physical activity of Canadian children and youth: accelerometer results from the 2007 to 2009 Canadian Health Measures Survey. *Health Rep*. 2011;22:15-23.
37. Matthews CE, Chen KY, Freedson PS, et al. Amount of time spent in sedentary behaviors in the United States, 2003-2004. *Am J Epidemiol*. 2008;167:875-81.
38. Colley RC, Garriguet D, Janssen I, Craig CL, Clarke J, Tremblay MS. Physical activity of Canadian children and youth: accelerometer results from the 2007 to 2009 Canadian Health Measures Survey. *Health Rep*. 2011;22:15-23.
39. Edwardson CL, Gorely T. Epoch length and its effect on physical activity intensity. *Med Sci Sports Exerc*. 2010;42(5):928-34.
40. Ojiambo R, Cuthill R, Budd H, et al. Impact of methodological decisions on accelerometer outcome variables in young children. *Int J Obes*. 2011;35(Suppl 1):98-103.
41. Hagstromer M, Oja P, Sjöström M. Physical activity and inactivity in an adult population assessed by accelerometry. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39(9):1502-8.
42. Vale S, Silva P, Santos R, Soares-Miranda L, Mota J. Compliance with physical activity guidelines in preschool children. *J Sports Sci*. 2010;28:603-8.
43. Matthews CE, Ainsworth BE, Thompson RW, Bassett DR Jr. Sources of variance in daily physical activity levels as measured by an accelerometer. *Med Sci Sports Exerc*. 2002;34(8):1376-81.
44. Hart TL, Swartz AM, Cashin SE, Strath SJ. How many days of monitoring predict physical activity and sedentary behavior in older adults? *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2011;8:62.
45. Basterfield L, Adamson AJ, Pearce MS, Reilly JJ. Stability of habitual physical activity and sedentary behavior monitoring by accelerometry in 6- to 8-year-olds. *J Phys Act Health*. 2011;8:543-7.
46. King AC, Parkinson KN, Adamson AJ, et al. Correlates of objectively measured physical activity and sedentary behavior in English children. *Eur J Public Health*. 2011;21:424-31.
47. Basterfield L, Adamson AJ, Frary JK, Parkinson KN, Pearce MS, Reilly JJ. Longitudinal study of physical activity and sedentary behavior in children. *Pediatrics*. 2011;127:24-30.
48. Yildirim M, Verloigne M, de Bourdeaudhuij I, et al. Study protocol of physical activity and sedentary behaviour measurement among schoolchildren by accelerometry—cross-sectional survey as part of the ENERGY-project. *BMC Public Health*. 2011;11:182.
49. Brage S, Brage N, Franks PW, Ekelund U, Wareham NJ. Reliability and validity of the combined heart rate and movement sensor Actiheart. *Eur J Clin Nutr*. 2005;59:561-70.
50. Borghese MM, Tremblay MS, Leduc G, et al. Independent and combined associations of total sedentary time and television viewing time with food intake patterns of 9- to 11-year-old Canadian children. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2014 Mar 14:1-7.
51. Trost SG, Loprinzi PD, Moore R, Pfeiffer KA. Comparison of accelerometer cut points for predicting activity intensity in youth. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43(7):1360-8.
52. Healy GN, Wijndaele K, Dunstan DW, et al. Objectively measured sedentary time, physical activity, and metabolic risk: the Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle Study (AusDiab). *Diabetes Care*. 2008;31:369-71.
53. Wong SL, Colley R, Connor Gorber S, Tremblay M. Actical accelerometer sedentary activity thresholds for adults. *J Phys Act Health*. 2011;8:587-91.
54. Kozey-Keadle S, Libertine A, Lyden K, Staudenmayer J, Freedson PS. Validation of wearable monitors for assessing sedentary behavior. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43(8):1561-7.
55. Oliver M, Schofield GM, Badland HM, Shepherd J. Utility of accelerometer thresholds for classifying sitting in office workers. *Prev Med*. 2010;51:357-60.
56. Hart TL, Ainsworth BE, Tudor-Locke C. Objective and subjective measures of sedentary behavior and physical activity. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43(3):449-56.
57. McMahon GC, Brychta RJ, Chen KY. Validation of the ActiGraph (GT3X) inclinometer function. *Med Sci Sports Exerc*. 2010;42:489.
58. Busse ME, van Deursen RW, Wiles CM. Real-life step and activity measurement: reliability and validity. *J Med Eng Technol*. 2009;33:33-41.
59. Ryan CG, Grant PM, Tigbe WW, Granat MH. The validity and reliability of a novel activity monitor as a measure of walking. *Br J Sports Med*. 2006;40:779-84.
60. Davies G, Reilly JJ, McGowan AJ, Dall PM, Granat MH, Paton JY. Validity, practical utility, and reliability of the ActivPAL™ in preschool children. *Med Sci Sports Exerc*. 2012;44(4):761-8.
61. Ridgers ND, Salmon J, Ridley K, O'Connell E, Arundell L, Tamerio A. Agreement between activPAL and Actigraph for assessing children's sedentary time. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2012;9:15.
62. Culhane KM, O'Connor M, Lyons D, Lyons GM. Accelerometers in rehabilitation medicine for older adults. *Age Ageing*. 2005;34:556-60.
63. Bao L, Intille SS. Activity recognition from user-annotated acceleration data. In: Ferscha A, Mattern F, editors. Proceedings of PERVASIVE. Berlin: Springer-Verlag, 2004; LNCS. 3001:1-17.
64. Culhane KM, Lyons GM, Hilton D, Grace PA, Lyons D. Long-term mobility monitoring of older adults using accelerometers in a clinical environment. *Clin Rehabil*. 2004;18:335-43.
65. Cornelissen VA, Fagard RH. Effects of endurance training on blood pressure, blood pressure-regulating mechanisms and cardiovascular risk factors. *Hypertension*. 2005; 46(4):667-75.
66. Rossi A, Dikareva A, Bacon SL, Daskalopoulou SS. The impact of physical activity on mortality in patients with high blood pressure: a systematic review. *J Hypertens*. 2012;30:1277-88.
67. Fagard RH. Physical activity, fitness, mortality. *J Hypertens*. 2012;30:1310-2.
68. Vanhees L, Geladas N, Hansen D, et al. Importance of characteristics and modalities of physical activity and exercise in the management of cardiovascular health in individuals with cardiovascular risk factors: recommendations from the EACPR. Part II. *Eur J Prev Cardiol*. 2012;19(5):1005-33.