

CORRELAÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA E COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO COM A APTIDÃO FÍSICA DE IDOSAS ATIVAS

CORRELATION OF PHYSICAL ACTIVITY AND SEDENTARY BEHAVIOR WITH PHYSICAL FITNESS OF ACTIVE OLDER WOMEN

Ferreira AG, Tavares GH, Kanitz AC. Correlação da atividade física e comportamento sedentário com a aptidão física de idosas ativas. *R. bras. Ci. e Mov* 2020;28(3):230-241.

RESUMO: O processo de envelhecimento provoca um declínio da função física, podendo comprometer a capacidade dos idosos de realizarem as atividades básicas de vida diária, e esse processo pode ser influenciado pelos comportamentos e hábitos que o indivíduo tem ao longo da vida. Este estudo tem como objetivo analisar a correlação do tempo de atividade física (AF) em diferentes domínios e do comportamento sedentário (CS) com a aptidão física de idosas. Integraram este estudo 42 mulheres idosas, com média de idade de 68,23 anos ($\pm 5,39$ anos) participantes de um programa de AF para a terceira idade. Para avaliar as características das participantes, o nível de atividade física, o comportamento sedentário e a aptidão física, foram utilizados, respectivamente: anamnese, Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) adaptado para idosos, *Longitudinal Aging Study Amsterdam - Sedentary Behavior Questionnaire* (LASA-SBQ), e a bateria de testes motores da *American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance* (AAHPERD). Na análise estatística foi aplicado o coeficiente de correlação de Spearman e adotou-se o nível de significância de $p \leq 0,05$. Foi encontrada associação significativa entre AF no lazer e os testes de aptidão física de agilidade ($r = -0,457$, $p = 0,002$) e resistência aeróbica geral ($r = -0,334$, $p = 0,041$), entre AF de deslocamento e flexibilidade ($r = -0,386$, $p = 0,012$) e entre o CS de tela e agilidade ($r = 0,470$, $p = 0,002$), a AF doméstica e o CS total não se associaram com a aptidão física das idosas. Estes resultados permitem concluir que ser ativo no lazer pode proporcionar melhores resultados na aptidão física de idosas, contudo, o elevado tempo em comportamento sedentário pode trazer uma relação inversa.

Palavras-chave: Comportamento Sedentário; Exercício; Envelhecimento; Aptidão Física

Andressa Gonçalves
Ferreira¹
Giselle Helena Tavares²
Ana Carolina Kanitz³

¹Universidade Federal do
Triângulo Mineiro

²Universidade Federal de
Uberlândia

³Universidade Federal do
Rio Grande do Sul

Abstract: The aging process causes a decline in physical function, which can compromise the elderly's ability to perform the basic activities of daily life, and this process can be influenced by behaviors and habits that the individual has throughout life. This study aims to analyze the correlation between physical activity (PA) time in different domains and sedentary behavior (CS) with the physical fitness of older adults. This study involved 42 older women, with a mean age of 68.23 years (± 5.39 years) participating in a PA program for older adults. To evaluate the characteristics of the participants, physical activity level, sedentary behavior, and physical fitness, we used, respectively: anamnesis, International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) adapted for older adults, *Longitudinal Aging Study Amsterdam - Sedentary Behavior Questionnaire* (LASA-SBQ), and the American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance (AAHPERD) motor test battery. Spearman's correlation coefficient was applied to the statistical analysis, and the significance level of $p \leq 0.05$ was adopted. A significant association was found between leisure-related PA and physical fitness agility tests ($r = -0.457$, $p = 0.002$) and general aerobic resistance ($r = -0.334$, $p = 0.041$), between dislocation and flexibility PA ($r = -0.386$, $p = 0.012$) and between screen CS and agility ($r = 0.470$, $p = 0.002$), domestic PA and total CS were not associated with the physical fitness of elderly women. These results allow us to conclude that being active in leisure can provide better results in older women's physical fitness; however, the high time in sedentary behavior can bring an inverse relationship.

Key words: Sedentary Behavior; Exercise; Older Adults; Physical Fitness

Introdução

O envelhecimento é um processo dinâmico e progressivo, acompanhado de alterações físicas, fisiológicas, psicológicas e sociais, bem como ao surgimento de doenças crônico-degenerativas¹. Tais alterações podem ser agravadas devido a hábitos de vida inadequados que o indivíduo tem ao longo da vida como o tabagismo, ingestão alimentar incorreta e ausência de atividade física².

O avançar da idade, principalmente em indivíduos com idade superior a 60 anos, está associado a um declínio da função física, tal fator pode interferir na capacidade do idoso desempenhar determinadas atividades ou funções do dia-a-dia³. A prática regular de atividade física (AF) é uma forma eficiente de preservar e melhorar a aptidão física, além de retardar as alterações decorrentes do processo de envelhecimento^{4,5}.

Na última década o comportamento sedentário (CS) tem sido indicado como um novo fator de risco para a saúde, sendo os idosos a parcela da população que passa a maior parte do tempo acordado em atividades sedentárias⁶. O CS está relacionado a atividades com baixo dispêndio energético ($\leq 1,5$ equivalentes metabólicos – METs), e tem como característica principal serem realizadas na posição sentada, ou deitada, as quais não aumentam este dispêndio acima dos níveis de repouso⁷.

Estudos indicam que mesmo nas pessoas que praticam AF o tempo prolongado em CS pode promover efeitos nocivos à saúde, sendo um fator de risco para a perda de mobilidade na terceira idade, incapacidade de realizar as atividades de vida diária^{8,9}, e aumento da síndrome metabólica e de doenças crônicas, podendo ocorrer independentemente do nível de atividade física¹⁰.

Ainda há controvérsias na literatura a respeito dos malefícios do CS sob a função física, principalmente quando se trata de uma população ativa. Sendo assim, este estudo tem como objetivo analisar a correlação do tempo de AF em diferentes domínios e do CS com a aptidão física de mulheres idosas. A hipótese da pesquisa é de que as idosas com maior tempo de AF e menor tempo de CS apresentarão melhores resultados de aptidão física.

Método

Delineamento do Estudo e População

Este é um estudo de delineamento transversal e natureza quantitativa, realizado no período de fevereiro de 2017 a abril de 2018, com idosas participantes do Programa de Atividades Físicas e Recreativas para Terceira Idade (AFRID). As coletas foram realizadas na Faculdade de Educação Física, da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), por uma equipe de profissionais e acadêmicos do curso de Educação Física, que realizaram um treinamento prévio quanto a aplicação de todas as etapas da pesquisa (questionários e testes de aptidão física). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFU (parecer número 3136581).

O Programa AFRID é vinculado à Faculdade de Educação Física da Universidade Federal de Uberlândia, e oferece atividades como hidroginástica, musculação, dança, pilates e treinamento funcional para residentes da cidade de Uberlândia e região, estando na faixa etária igual ou superior a 50 anos de idade. Cada modalidade tem frequência de duas vezes na semana, as sessões tem duração aproximada de 50 minutos, e é permitido a inscrição do idoso em mais de uma modalidade.

A amostra deste estudo foi composta por 42 mulheres idosas, participantes do Programa AFRID, que foram selecionadas de forma não probabilística, por conveniência. Os critérios de inclusão adotados foram: ter idade igual ou superior a 60 anos, e inferior a 80 anos; estar regularmente matriculada no programa AFRID; ter no mínimo 70% de frequência nas aulas; não apresentar limitações musculoesqueléticas ou cardiovasculares que impossibilitasse a realização dos testes; e ser do sexo feminino. As coletas foram iniciadas após as voluntárias aceitarem participar do estudo e assinarem o Termo de Consentimento Livre Esclarecido.

Caracterização da Amostra

Foi aplicado um questionário anamnese, em que as participantes informaram dados sociodemográficos (sexo, idade, estado civil e nível de escolaridade), e dados relacionadas à saúde (presença ou não de doenças crônicas). Na avaliação antropométrica as participantes foram instruídas a trajar roupas leves e ficar sem o calçado, e foram utilizados balança e estadiômetro, para aferir a massa corporal em quilogramas (kg) e a estatura em metros (m), respectivamente. O Índice de Massa Corporal (IMC) das voluntárias foi obtido a partir da fórmula massa corporal /estatura², e para classificação do IMC utilizou-se o modelo proposto por Lipschitz¹¹, sendo: eutrófica as idosas com IMC > 22 kg/m² e < 27 kg/m², e sobrepeso idosas com IMC ≥ 27 kg/m².

Atividade Física

O tempo de AF foi mensurado por meio do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), forma longa, adaptado para idosos¹². Utilizou-se os domínios 2, 3 e 4 do IPAQ, sendo, respectivamente, AF no transporte, AF em casa ou apartamento (trabalho, atividades domésticas e

cuidar da família), e AF no lazer. O resultado foi computado em minutos por semana (min/semana) para cada um dos domínios.

Comportamento Sedentário

Para mensurar o tempo gasto em CS foi utilizado o questionário *Longitudinal Aging Study Amsterdam - Sedentary Behavior Questionnaire* (LASA-SBQ), adaptado para idosos brasileiros¹³. Este é um instrumento composto por dez questões, que estimam o CS em diversos domínios, sendo computada a medida do tempo despendido em horas e minutos de um dia útil, típico de semana (segunda a sexta-feira) e um dia típico de final de semana (sábado e domingo).

Aptidão Física

Quanto a avaliação da aptidão física, utilizou-se a bateria de testes motores da *American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance* – AAHPERD¹⁴, composta por cinco testes: flexibilidade; coordenação; agilidade e equilíbrio dinâmico; resistência de força de membros superiores; e resistência aeróbia geral.

No teste de flexibilidade foi fixado uma fita métrica no solo e marcação do posicionamento dos pés e corpo, como descrito na bateria de testes. As participantes foram instruídas a sentar-se sobre a marcação, sem os calçados, colocar uma mão sobre a outra e deslizar a mão de baixo sobre a fita o mais longe que conseguisse sem flexionar os joelhos, e permanecer na posição final por dois segundos. Foram oferecidas duas tentativas, e considerado o melhor resultado (maior distância alcançada, em centímetros).

No teste de coordenação é feito 6 marcações (com numeração de 1 a 6) equidistantes entre si sobre uma mesa, e colocado uma lata de refrigerante sobre a posição 1, outra na posição 3 e outra na posição 5. A participante sentada de frente para a mesa e usando a mão dominante deve realizar um circuito definido pela bateria de testes, onde troca a lata de posições invertendo sua base de apoio. Foi concedida às participantes duas tentativas de práticas, e duas tentativas válidas, considerou-se como resultado final o menor tempo em segundos.

No teste de agilidade e equilíbrio dinâmico a participante se senta em uma cadeira com os calcanhares apoiados no solo, ao sinal do “já” move-se para a direita e circunda um cone, volta para a cadeira e se senta, depois move-se para a esquerda e circunda o segundo cone, e retorna para a cadeira sentando-se novamente, o circuito é realizado duas vezes seguidas para contar uma tentativa. Cada participante teve direito a duas tentativas e o menor tempo de execução em segundos foi anotado como resultado final.

No teste de resistência de força de membros superiores, utilizando um halter pesando 2 kg, a participante se senta em uma cadeira sem braços, apoia as costas no encosto da cadeira e os pés completamente no solo, e segura o halter com a mão dominante, posicionando-o paralelo ao solo e com uma extremidade voltada para frente. Ao sinal do “Prepara, vai” a participante deve realizar

flexões do cotovelo. O resultado final é o maior número de repetições realizadas no tempo de 30 segundos.

No último teste, resistência aeróbia geral, a participante foi orientada a andar (sem correr), um percurso de 804,67 metros. O tempo gasto para realizar o percurso foi anotado em minutos e transformado para segundos, sendo este o resultado final.

Análise Estatística

Os dados foram analisados por meio do software *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versão 23. Para caracterização da amostra realizou-se as estatísticas descritivas de distribuição da frequência (absoluta e relativa), cálculo de medida de tendência central (média e mediana) e de dispersão (desvio-padrão, mínimo e máximo). Para verificar a normalidade dos dados utilizou-se o teste Shapiro-Wilk, como os dados não apresentaram distribuição normal a relação do tempo de AF e do CS com a aptidão física foi analisada por meio do coeficiente de correlação de Spearman. Adotou-se o nível de significância de $p \leq 0,05$.

Resultados

O estudo foi realizado com 42 mulheres participantes de um programa de AF para a terceira idade com médias de idade, massa corporal e IMC de 68,23 anos ($\pm 5,39$ anos), 65,86 kg ($\pm 10,15$ kg) e 29,23 kg/m² ($\pm 4,22$ kg/m²), respectivamente. A maioria das participantes eram ativas a mais de 10 anos (n=17), 9 eram ativas entre 5 a 8 anos, 5 entre 1 a 4 anos, 2 participantes eram ativas a 6 meses e 9 não responderam esta questão. Outras características das participantes são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1- Distribuição da frequência das características sociodemográficas e de saúde das participantes (n=42).

Características	n	%
Cor		
Branca	30	71,4
Não branca	12	28,6
Estado civil		
Casada	23	54,8
Outros	19	45,2
Nível de escolaridade		
Ensino médio completo	15	36,6
Ensino médio incompleto	26	63,4
Doenças crônicas		
Sim	31	73,8
Não	11	26,2
Índice de massa corporal		
Eutrófica	11	26,2
Sobrepeso	31	73,8

Os valores do tempo de AF nos diferentes domínios, tempo de CS de tela e total, e resultados dos testes de aptidão física estão descritos no Tabela 2.

Tabela 2- Valores descritivos da atividade física, comportamento sedentário e testes de aptidão física das participantes (n=42).

	Média	Mediana	Mínimo	Máximo
Atividade Física - Domínio 2 (minutos/semana)	95,3	66,0	0,0	420,0
Atividade Física - Domínio 3 (minutos/semana)	403,9	350,0	0,0	1140,0
Atividade Física - Domínio 4 (minutos/semana)	267,0	240,0	90,0	630,0
Comportamento Sedentário – Tela (horas/dia)	2,5	2,4	0,0	7,0
Comportamento Sedentário – Total (horas/dia)	5,6	5,6	1,9	10,9
Flexibilidade (centímetros)	55,0	56,2	27,0	78,5
Coordenação (segundos)	11,0	10,1	7,0	17,0
Agilidade e equilíbrio dinâmico (segundos)	27,2	24,0	18,0	80,0
Resistência de força de membros superiores (repetições)	20,6	20,0	12,0	33,0
Resistência aeróbica geral (segundos)	562,7	558,0	435,0	919,2

Na Tabela 3 é apresentado a correlação do tempo de AF e de CS com os testes de aptidão física. Não houve associação significativa entre a AF em casa ou apartamento e testes de aptidão física, a AF no deslocamento se associou significativamente apenas com a flexibilidade ($r = -0,386$, $p = 0,012$), e foi encontrada associação significativa entre AF no lazer e agilidade ($r = -0,457$, $p = 0,002$) e resistência aeróbica geral ($r = -0,334$, $p = 0,041$). Sobre o CS, o tempo total não se associou a nenhum dos testes de aptidão física, no entanto o CS de tela apresentou associação significativa com a agilidade ($r = 0,470$, $p = 0,002$).

Tabela 3- Correlação do tempo de atividade física e comportamento sedentário com os testes de aptidão física das participantes (n=42).

	Flexibilidade r (p)	Coordenação r (p)	AGIL r (p)	RESISFOR r (p)	RAG r (p)
AF					
Domínio 2	-0,38 (0,012)*	-0,04 (0,783)	-0,16 (0,311)	0,28 (0,076)	-0,11 (0,491)
Domínio 3	-0,21 (0,171)	0,07 (0,643)	0,08 (0,623)	0,02 (0,873)	-0,04 (0,810)
Domínio 4	0,03 (0,832)	-0,23 (0,146)	-0,46 (0,002)*	0,27 (0,088)	-0,33 (0,041)*
CS					
Tela	-0,04 (0,778)	0,30 (0,056)	0,47 (0,002)*	-0,15 (0,333)	0,31 (0,059)
Total	-0,29 (0,065)	-0,02 (0,877)	-0,12 (0,447)	0,17 (0,281)	-0,13 (0,431)

AGIL: Agilidade e equilíbrio dinâmico; RESISFOR: Resistência de força de membros superiores; RAG: Resistência aeróbica geral; AF: Atividade física; CS: Comportamento sedentário; * valores significativos.

Discussão

Este estudo possui as seguintes limitações: delineamento transversal, o qual não é possível estabelecer relações de causalidade; tamanho amostral pequeno; e o método de avaliação da AF e do CS por questionários, que não é considerado o padrão ouro para mensuração destas variáveis, no entanto os instrumentos utilizados são validados e apresentam bons níveis de reprodutibilidade.

Os principais achados deste estudo mostraram correlação significativa entre o tempo de AF no lazer e testes de aptidão física, indicando que as idosas com maior tempo ativo, apresentaram melhores resultados de aptidão física. Apenas o CS de tela apresentou relação significativa com um teste de aptidão física, sendo correlacionado a piores resultados de agilidade.

A prática regular de AF é apresentada na literatura como benéfica para a saúde e funcionalidade dos idosos, e os achados deste estudo corroboram com as evidências científicas, as idosas que despendem maior tempo em AF de lazer apresentaram melhores resultados de agilidade e resistência aeróbica geral. Resultados semelhantes foram encontrados por Cardoso, Mazo e Japiassú¹⁵, os autores avaliaram o nível de atividade física e aptidão funcional de 59 idosas ativas e observaram que aquelas que apresentaram melhor classificação no índice de aptidão funcional geral eram significativamente mais ativas no lazer, quando comparadas às de pior classificação no índice.

O tempo de CS em tela habitualmente é o único item utilizado pelos pesquisadores para mensurar o CS, e quando comparado a outros estudos que utilizam a medida de todo o tempo sentado, o tempo de tela apresenta associações de maior magnitude com desfechos deletérios à saúde¹⁶. Neste estudo apenas o CS de tela apresentou correlação com a agilidade, indicando que as idosas que passavam maior tempo em CS de tela demoraram mais para completar o teste de agilidade.

Dipietro et al.⁹ avaliaram 134.269 indivíduos com idade entre 50 e 71 anos e encontraram que os participantes que relataram 3 - 4 horas/dia de visualização de TV tiveram probabilidades de incapacidade na mobilidade 25% maiores em comparação com aqueles que relataram ≤ 2 horas/dia. Já as pessoas que relataram ≥ 5 horas/dia tiveram 65% de chances maiores. Ainda, aqueles que relatam maiores tempos de CS e níveis mais baixos de AF tiveram maiores chances de incapacidade de mobilidade. Diversos outros estudos¹⁷⁻²⁰ também indicam que o CS está relacionado à piores resultados de função física em populações heterogêneas. No entanto, neste estudo todas as voluntárias eram ativas, podendo este ser um fator que amenizou os efeitos deletérios do CS sob a aptidão física das idosas.

Apesar do alto tempo em comportamento sedentário apresentado pelas voluntárias, as idosas mostraram resultados satisfatórios de aptidão física, o que indica que a prática regular de atividade física pode estar desempenhando importante papel na manutenção da aptidão física. A função física

é prejudicada com a avançar da idade e depende do estilo de vida que o indivíduo tem, atingir as recomendações quanto à prática regular de AF e quanto a interrupções durante o dia no CS podem ajudar os adultos mais velhos a melhorar a função física²¹.

Conclusão

Em conclusão, ser mais ativo fisicamente no lazer mostrou-se importante para melhores resultados na aptidão física de mulheres idosas, e o alto CS de tela, mesmo em idosas ativas, se associou a piores resultados de agilidade. Sugerimos a condução de estudos de delineamento longitudinal sobre esta temática, a fim de compreender à longo prazo os efeitos dessa relação de padrões de AF e CS na aptidão física.

Referências

1. Beard JR, et al. The World report on ageing and health: a policy framework for healthy ageing. *Lancet*. 21 de maio de 2016;387(10033):2145–54.
2. Netto MP. Tratado de Gerontologia. 2º ed. São Paulo: Atheneu; 2007.
3. Maciel MG. Atividade física e funcionalidade do idoso. *Motriz*. dezembro de 2010;16(4):1024–32.
4. Daskalopoulou C, Stubbs B, Kralj C, Koukounari A, Prince M, Prina AM. Physical activity and healthy ageing: A systematic review and meta-analysis of longitudinal cohort studies. *Ageing Res Rev*. 1º de setembro de 2017; 38:6–17.
5. Tomás MT, Galán-Mercant A, Carnero EA, Fernandes B. Functional Capacity and Levels of Physical Activity in Aging: A 3-Year Follow-up. *Front med*. Janeiro de 2018; 244(4):1-8.
6. Rezende LFM de, Rey-López JP, Matsudo VKR, Luiz O do C. Sedentary behavior and health outcomes among older adults: a systematic review. *BMC Public Health*. 9 de abril de 2014;14(1):333.
7. Meneguci J, Sasaki JE, da Silva Santos Á, Scatena LM, Damião R. Socio-demographic, clinical and health behavior correlates of sitting time in older adults. *BMC Public Health*. 31 de janeiro de 2015;15(1):65.
8. Dunlop DD, et al. Sedentary time in US older adults associated with disability in activities of daily living independent of physical activity. *J Phys Act Health*. janeiro de 2015;12(1):93–101.
9. DiPietro L, Jin Y, Talegawkar S, Matthews CE. The Joint Associations of Sedentary Time and Physical Activity With Mobility Disability in Older People: The NIH-AARP Diet and Health Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 14 de 2018;73(4):532–8.
10. Phillips CM, Dillon CB, Perry IJ. Does replacing sedentary behaviour with light or moderate to vigorous physical activity modulate inflammatory status in adults? *Int J Behav Nutr Phys Act*. 11 de 2017;14(1):138.
11. Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Prim Care*. março de 1994;21(1):55–67.
12. Benedetti TB, Mazo GZ, Barros MVG de. Aplicação do Questionário Internacional de Atividades Físicas para avaliação do nível de atividades físicas de mulheres idosas: validade concorrente e reprodutibilidade teste-reteste. *Rev bras ciênc mov*. 2004;12(1):25–34.
13. Hélio Júnior J. Validação do Questionário LASA-SBQ para medida do comportamento sedentário em idosos brasileiros. [Dissertação de Mestrado]. Uberaba: Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Triângulo Mineiro; 2016.

14. Osness WH. Functional Fitness Assessment for Adults Over 60 Years: A Field Based Assessment. American Alliance for Health, Physical Education, Recreation, and Dance, Association for Research, Administration, Professional Councils, and Societies, Council on Aging and Adult Development; 1990. 24 p.
15. Cardoso AS, Mazo GZ, Japaissú AT. Relações entre aptidão funcional e níveis de atividade física de idosas ativas. *Rev Bras Ativ Fis Saúde*. 2008;13(2):84–93.
16. Mielke G. O comportamento sedentário é o novo tabagismo? *Rev Bras Ativ Fis Saúde*. 2017;22(5):419–21.
17. Dogra S, Stathokostas L. Sedentary behavior and physical activity are independent predictors of successful aging in middle-aged and older adults. *J Aging Res*. 2012;2012:190654.
18. García-Esquinas E, Andrade E, Martínez-Gómez D, Caballero FF, López-García E, Rodríguez-Artalejo F. Television viewing time as a risk factor for frailty and functional limitations in older adults: results from 2 European prospective cohorts. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 26 de abril de 2017;14(1):54.
19. Lee I-M, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet*. 21 de julho de 2012;380(9838):219–29.
20. Rosique-Esteban N, et al. Leisure-time physical activity at moderate and high intensity is associated with parameters of body composition, muscle strength and sarcopenia in aged adults with obesity and metabolic syndrome from the PREDIMED-Plus study. *Clin Nutr*. junho de 2019;38(3):1324–31.
21. Sardinha LB, Santos DA, Silva AM, Baptista F, Owen N. Breaking-up sedentary time is associated with physical function in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. janeiro de 2015;70(1):119–24.