

---

# Exercício resistido para o paciente hipertenso: indicação ou contra-indicação

Cláudia Lúcia de Moraes Forjaz, Cláudio Chaim Rezk, Cíntia Matos de Melo, Débora Andréa dos Santos, Luiz Teixeira, Sandra de Souza Nery, Taís Tinucci

## Resumo

O treinamento físico aeróbio promove um importante efeito hipotensor em pacientes hipertensos e, por esse motivo, tem sido recomendado no tratamento da hipertensão arterial. Entretanto, mais recentemente, tem aumentado o interesse científico sobre os efeitos cardiovasculares de um outro tipo de exercício físico, os exercícios resistidos. Esses exercícios caracterizam-se por contrações de músculos específicos contra uma resistência externa e são chamados na área da atividade física de exercícios de musculação. Apesar de os dados científicos serem ainda escassos e dúbios, os exercícios resistidos apresentam efeitos cardiovasculares diferentes em função de sua intensidade. Assim, os exercícios de baixa intensidade, que promovem melhora da resistência muscular localizada (RML), causam aumentos

modestos da pressão arterial durante sua execução, reduzem essa pressão após sua realização e, em longo prazo, podem promover uma pequena queda da pressão arterial de hipertensos. Por outro lado, os exercícios resistidos de alta intensidade, que visam à melhora da força/hipertrofia muscular, promovem um aumento extremamente grande da pressão arterial durante sua execução, o que pode levar ao rompimento de aneurismas cerebrais preexistentes, que são mais comuns em hipertensos. Além disso, esses exercícios, apesar de reduzirem a pressão arterial após sua finalização, não apresentam efeito hipotensor em longo prazo. Dessa forma, os exercícios resistidos de baixa intensidade são indicados aos hipertensos em complemento aos exercícios aeróbios, mas os exercícios resistidos de alta intensidade devem ser evitados nesses pacientes.

**Palavras-chave:** Pressão arterial; Exercício resistido; Hipertensão arterial.

Recebido: 09/04/03 – Aceito: 07/05/03

Rev Bras Hipertens 10: 119-124, 2003

## Introdução

A prática regular de exercícios físicos aeróbios é recomendada como parte do tratamento não-medicamentoso da hipertensão arterial<sup>1</sup>. Isso ocorre por-

que o potencial hipotensor do treinamento aeróbio já está bem demonstrado<sup>2</sup> e os riscos envolvidos nesse tipo de exercício são pequenos.

Nas últimas décadas, no entanto, o interesse científico tem se voltado

para a análise dos efeitos cardiovasculares de um outro tipo de exercício físico, o exercício resistido e, principalmente, para seus efeitos sobre a pressão arterial. Entretanto, como essa preocupação é muito recente, várias

---

### Correspondência:

Laboratório de Hemodinâmica da Atividade Motora da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo (LAHAM – EEFEUSP)  
Profa. Dra. Cláudia Lúcia de Moraes Forjaz  
Av. Prof. Mello Moraes, 65 – Butantã  
CEP 05508-900 – São Paulo, SP  
Tel.: (11) 3091-3136  
E-mail: cforjaz@usp.br

dúvidas ainda existem e, até mesmo a nomenclatura utilizada para denominar esse tipo de exercício ainda não está padronizada, o que faz com que muitas confusões ocorram e resultem em conflitos sobre a indicação ou contra-indicação desse exercício para pacientes hipertensos.

Dessa forma, o objetivo desse artigo será apresentar e discutir os conhecimentos científicos atuais que possam contribuir para uma análise crítica dessa questão. Para tanto, será necessário avaliar os possíveis efeitos benéficos (hipotensores) desse tipo de exercício, ponderando-os com os possíveis riscos envolvidos durante sua execução e abordando também os fatores que influem na relação entre o risco e o benefício.

## Definição de exercícios resistidos

Exercício resistido é a denominação que vem sendo utilizada na área médica, o que na educação física é chamado de exercício de força, exercício localizado, exercício com pesos ou exercício de musculação.

Os exercícios resistidos caracterizam-se por exercícios nos quais ocorrem contrações voluntárias da musculatura esquelética de um determinado segmento corporal contra alguma resistência externa, ou seja, contra uma força que se opõe ao movimento, sendo que essa oposição pode ser oferecida pela própria massa corporal, por pesos livres ou por outros equipamentos, como aparelhos de musculação, elásticos, ou resistência manual<sup>3</sup>.

Os exercícios resistidos podem ser executados em diferentes intensidades. Quando são feitos com intensidade leve (40% a 60% da carga voluntária máxima – CVM, ou seja, 40% a 60% do peso máximo que se consegue levantar somente uma vez), várias repetições (20 a 30) podem ser

realizadas e o resultado dessa prática será o aumento da resistência da musculatura envolvida no exercício. Por esse motivo, esse tipo de exercício resistido (baixa intensidade e muitas repetições) é chamado de exercício de resistência muscular localizada (RML). Por outro lado, quando os exercícios são realizados em intensidades maiores (acima de 70% da CVM), o número de repetições não pode ser muito alto (8 a 12) e obtêm-se como resultado do treinamento o aumento da massa muscular (hipertrofia) e da força da musculatura envolvida no exercício. Assim, esse exercício (alta intensidade e poucas repetições) é chamado de exercício de força/hipertrofia<sup>3</sup>.

## Respostas pressóricas durante o exercício resistido

Para se discutir as respostas pressóricas durante a execução de exercícios resistidos é importante ressaltar que apenas a medida direta intra-arterial é considerada válida, visto que Wiecek et al.<sup>4</sup> observaram que a medida auscultatória indireta subestima os valores reais em 15% durante a realização do exercício e em mais de 30%, se for realizada imediatamente após a finalização deste.

Nos exercícios de baixa intensidade (RML) observou-se aumento tanto da pressão arterial sistólica quanto da diastólica em cardiopatas, sendo essa elevação pequena e considerada segura<sup>4,5</sup>. Entretanto, em jovens e idosos saudáveis<sup>6</sup> e em hipertensos<sup>7</sup>, esse exercício aumentou apenas a pressão arterial sistólica.

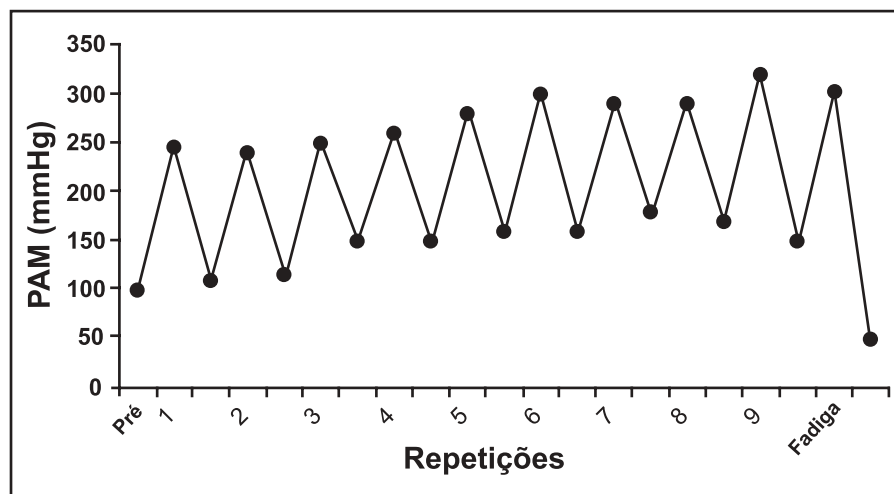
Por outro lado, a resposta pressórica durante o exercício de força/hipertrofia caracteriza-se pela elevação exagerada tanto da pressão arterial sistólica quanto da diastólica<sup>8,9</sup>. MacDougall et al.<sup>8</sup> regis-

traram valores médios de pressão arterial sistólica/diastólica de 320/250 mmHg e, em um dos voluntários, a pressão arterial chegou a 480/350 mmHg (Figura 1).

Os mecanismos apontados como possíveis responsáveis pelo aumento dramático da pressão arterial nos exercícios resistidos de alta intensidade são: a pressão mecânica da musculatura contraída sobre os vasos sanguíneos esqueléticos e a elevação da pressão intratorácica (60 mmHg) gerada pela manobra de Valsalva, cuja realização é inevitável quando o exercício é feito em intensidades acima de 75% a 80% da CVM<sup>9</sup>.

A magnitude da resposta pressórica durante o exercício resistido está diretamente relacionada às características do exercício, ou seja, a intensidade, o número de repetições e a massa muscular envolvida<sup>3,5,6,8,9,10</sup>. A pressão arterial aumenta proporcionalmente à intensidade do exercício<sup>5,6,8,9</sup> e atinge os valores mais altos nas últimas repetições de cada série<sup>3,4,8,9,10</sup>. Dessa forma, os maiores valores pressóricos são observados nos exercícios com várias repetições e em alta intensidade (8 a 12 repetições em 70% a 85% CVM). De fato, nesses exercícios (força/hipertrofia), a elevação pressórica é maior que em um teste de carga máxima, ou seja, no exercício com uma única repetição em 100% da CVM<sup>11</sup>. A massa muscular envolvida no exercício também influencia na resposta da pressão arterial<sup>5,8,9</sup>. McDougall et al.<sup>8</sup> observaram valores pressóricos maiores durante a extensão de ambas as pernas (260/200 mmHg) do que na extensão de uma perna (250/190 mmHg) ou na flexão de um braço (230/170 mmHg).

Analisando os dados acima, pode-se dizer que a resposta pressórica ao exercício resistido depende primordialmente do exercício executado. Em exercícios de baixa intensidade, a elevação pressórica é pequena, porém,



**Figura 1** – Resposta da pressão arterial média durante a execução de uma série de *leg-press* duplo em 95% da carga voluntária máxima. (Adaptado de MacDougall et al.<sup>8</sup>)

em exercícios de alta intensidade, a elevação pressórica é extremamente grande. Cabe ressaltar que todos os dados acima foram coletados em normotensos, de modo que a resposta pressórica em hipertensos não é conhecida.

## Respostas pressóricas após os exercícios resistidos

Tem sido extensamente demonstrado que uma única sessão de exercício aeróbio reduz os níveis pressóricos pós-exercício tanto em normotensos quanto em hipertensos<sup>12,13</sup>. Porém, a existência desse efeito hipotensor após a execução de uma sessão de exercícios resistidos ainda precisa ser investigada. Os estudos existentes são em pequeno número, feitos basicamente com normotensos e apresentam resultados controversos.

De modo geral, têm-se verificado aumento<sup>14</sup>, manutenção<sup>14,15</sup> ou ainda redução<sup>16,17</sup> da pressão arterial sistólica, e manutenção<sup>14-16</sup> ou queda<sup>14</sup> da pressão arterial diastólica após uma sessão de exercícios resistidos. Além disso, pelo nosso conhecimento, existem apenas dois estudos com indiví-

duos hipertensos, nos quais se verificou queda apenas da pressão arterial sistólica<sup>16</sup> ou diminuição tanto da pressão arterial sistólica quanto da diastólica<sup>17</sup>.

Essa controvérsia de resultados parece também estar relacionada à intensidade do exercício realizado. Focht e Koltyn<sup>14</sup> observaram aumento da pressão arterial sistólica e manutenção da diastólica após uma sessão em 80% da CVM, porém não houve alteração da pressão arterial sistólica, mas houve redução da diastólica após uma sessão em 50% da CVM. Por outro lado, em um estudo atual (dados não publicados) temos verificado que tanto o exercício em 40% quanto em 80% da CVM promovem redução da pressão arterial, sendo a queda maior após o exercício de menor intensidade (Figura 2).

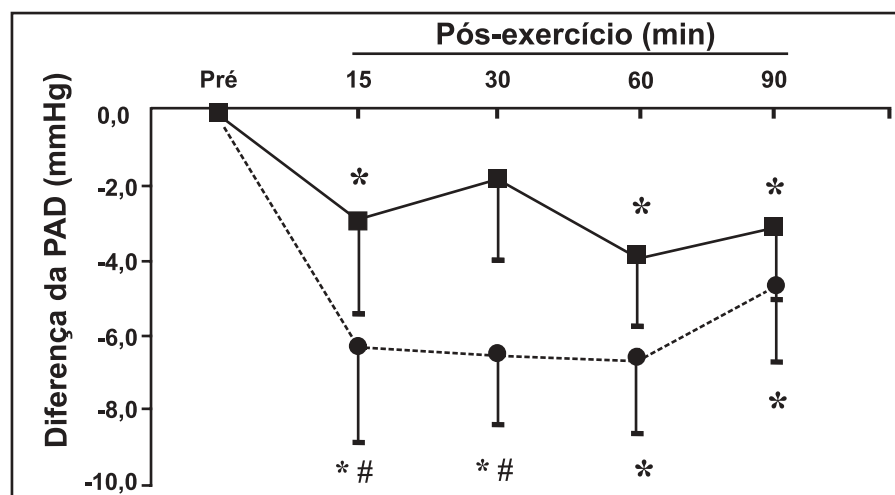
Outro fator a ser considerado é a manutenção desse efeito hipotensor por longos períodos após o exercício. Roltsch et al.<sup>15</sup>, utilizando a monitorização ambulatorial da pressão arterial por 24 horas após o exercício, não encontraram diferenças significantes na pressão arterial, enquanto Hardy e Tucker<sup>17</sup> constataram redução dos níveis pressóricos apenas por 60 minutos após o exercício.

Analisando-se os tópicos anteriores, fica clara a carência de dados e a controvérsia existente sobre o assunto, o que demonstra a necessidade de mais estudos. Porém, os dados atuais sugerem que os exercícios resistidos são capazes de promover a hipotensão pós-exercício, sendo esse efeito maior após os exercícios de menor intensidade. Entretanto, a relevância clínica dessa queda em pacientes hipertensos não está clara.

## Efeito do treinamento resistido

Cronicamente, o treinamento regular com exercícios resistidos promove uma série de adaptações fisiológicas, sendo as modificações musculoesqueléticas as mais evidentes e comprovadas. Nesse sentido, o treinamento resistido, principalmente de alta intensidade, promove hipertrofia e aumento da força muscular<sup>3</sup>. Além disso, ele aumenta a densidade óssea, reduzindo a prevalência da osteoporose<sup>3</sup>.

Por outro lado, os efeitos cardiovasculares desse treinamento foram pouco estudados e, em relação à pressão arterial de repouso, os dados são bastante controversos. Uma metanálise recente<sup>18</sup>, envolvendo 11 estudos sobre o treinamento resistido, mostrou uma redução da pressão arterial sistólica de 3 + 3 mmHg e da diastólica de 3 + 2 mmHg. Porém, essa metanálise incluiu estudos com populações distintas (normotensos e hipertensos) e protocolos de treinamento totalmente diferentes (intensidades variando de 30% a 90% CVM), o que dificulta a aplicação de seus resultados em qualquer situação específica. Analisando os dados apenas de normotensos, observa-se que alguns autores<sup>19,20</sup> obtiveram redução da pressão arterial após o treinamento, mas outros<sup>11</sup> não rela-



\* diferente do pré-exercício ( $p < 0,05$ ) # diferente da sessão em 80% da CVM ( $p < 0,05$ ).

**Figura 2** – Resposta da pressão arterial diastólica (PAD) de normotensos medida após a execução de uma única sessão de exercícios resistidos em 40% (linhas tracejadas) e 80% (linhas contínuas) da carga voluntária máxima (CVM).

taram modificações. Por outro lado, em hipertensos adultos, quatro estudos<sup>7,21-23</sup> foram realizados (Tabela 1), porém em apenas um deles<sup>7</sup> a pressão arterial diastólica apresentou redução e, nesse estudo, o treinamento empregado foi o de RML. Nos demais estudos<sup>21-23</sup>, nenhum resultado hipotensor foi constatado.

Pelo exposto, é possível concluir que, embora o treinamento resistido possa reduzir a pressão arterial de indivíduos normotensos, esse efeito em

pacientes hipertensos só foi obtido com o treinamento de baixa intensidade.

## Considerações finais

Com base nos aspectos levantados, parece claro que a investigação científica sobre os efeitos dos exercícios resistidos sobre a pressão arterial e, portanto, sua aplicabilidade na população hipertensa é um campo de investigação recente e as conclusões

possíveis nesse momento podem ser alteradas em um futuro próximo a partir de dados mais precisos e esclarecedores.

Entretanto, com os dados atuais fica claro que os efeitos dos exercícios de baixa intensidade (RML) são diferentes dos observados com os de alta intensidade (força/hipertrofia).

Dessa forma, em hipertensos, os exercícios de RML parecem promover aumentos seguros da pressão arterial e há alguns indicativos de que possam apresentar efeito hipotensor em longo prazo. Entretanto, como só existe um estudo a esse respeito, não há sustentação científica para a indicação desse exercício como forma única de tratamento não-farmacológico na hipertensão. Porém, seu potencial benéfico sobre o sistema osteomuscular indica que ele seja incluído no treinamento de hipertensos, como complemento ao exercício aeróbio.

Por outro lado, os exercícios resistidos de alta intensidade (força/hipertrofia) não têm mostrado nenhum efeito hipotensor na população hipertensa e promovem picos pressóricos extremamente elevados durante sua realização. Esses picos representam um risco potencial muito importante, pois podem levar ao rompimento de aneurismas cerebrais preexistentes<sup>24,25</sup>.

**Tabela 1** – Estudos sobre o efeito do exercício resistido na pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) de indivíduos com pressão arterial elevada

Autor	Amostra	Treinamento	PAS	PAD
Blumenthal et al., 1991	99 hipertensos	Circuito Não relata o treinamento	Sem diferença significativa	Sem diferença significativa
Cononie et al., 1991	65 hipertensos e normotensos	10 exercícios 8 a 12 repetições máximas	Sem diferença significativa	Sem diferença significativa
Harris e Holly, 1987	26 hipertensos	10 exercícios 40% CVM	Sem diferença significativa	Diminuição de 4 mmHg
Van Hoof et al., 1996	30 hipertensos	6 exercícios 12 repetições 70% CVM	Sem diferença significativa	Sem diferença significativa

É importante ressaltar que os aneurismas cerebrais são mais comuns em pacientes hipertensos<sup>26</sup>. Dessa forma, em virtude da ausência do efeito hipotensor em longo prazo e do risco potencial

da execução desse exercício, o treinamento resistido de alta intensidade não deve ser feito por hipertensos.

Em conclusão, o treinamento resistido de baixa intensidade (RML) é

indicado ao paciente hipertenso em complemento ao aeróbio, enquanto o treinamento resistido de alta intensidade (força/hipertrofia) deve ser evitado.

## Abstract

### Resistance training for hypertensive patients: recommended or not recommended

Because its hypotensive effects in hypertensive patients, aerobic exercise has been recommended as part of the non-pharmacological treatment of hypertension. More recently, scientific interest has increased in regarding to the cardiovascular effects of another type of exercise, the resistance exercise. This exercise, also called strength exercise or weight training exercise in the physical education area, is characterized by specific muscle contraction against external resistance. Although there are few and controversial data about the cardiovascular effects of such exercise, it is known that its effects are influenced by intensity. Thus, low intensity resistance exercise, which is usually performed to increase muscular

resistance, promotes a modest blood pressure increase, blood pressure decrease during recovery, and may produce a small decrease in blood pressure levels after a period of training in hypertensive patients. On the other hand, high intensity resistance exercise, which produces hypertrophy and muscular strength improvements, leads to an exaggerated increase in systolic and diastolic blood pressures, which may cause cerebral aneurysmal rupture, which is more likely to happen in hypertensive patients. Moreover, although intense resistance exercise can induce a decrease in blood pressure during the recovery period, it does not have any long-term hypotensive effect in hypertensives. In conclusion, low intensity resistance exercise is recommended to hypertensive patients in complement to aerobic training, while high intensity resistance exercise must be avoided in these patients.

**Keywords:** Blood pressure; Resistance exercise; Hypertension.

Rev Bras Hipertens 10: 119-124, 2003

## Referências

1. Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Nefrologia. IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. *Hipertensão* 2002;4:126-63.
2. Whelton SP, Chin A, Xin X, He J. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Ann Intern Med* 2002;136:493-503.
3. Fleck SJ, Kraemer WJ. Fundamentos do treinamento de força. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.
4. Wiecek EM, McCartney N, McKelvie RS. Comparison of direct and indirect measures of systemic arterial pressure during weightlifting in coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1990;66:1065-9.
5. Haslan DR, McCartney SN, McKelvie RS, MacDougall J D. Direct measurements of arterial blood pressure during formal weightlifting in cardiac patients. *J Cardiopulm Rehabil* 1988; 8:213-25.
6. Wescott W, Howers B. Blood pressure response during weight training exercise. *Nat Strength Cond Assoc J* 1983;5:67-71.
7. Harris KA, Holly RG. Physiological response to circuit weight training in borderline hypertensive subjects. *Med Sci Sports Exerc* 1987;19:246-52.
8. MacDougall JD, Tuxen D, Sale DG, Moroz JR, Sutton JR. Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise. *J Appl Physiol* 1985; 58:785-90.
9. McDougall JD, McKelvie RS, Moroz DE, Sale DG, McCartney N, Buick F. Factors affecting blood pressure during heavy weight lifting and static contractions. *J Appl Physiol* 1992; 3:1590-7.
10. Clinkscales TB, Reyes R, Wood RH, Welsch MA. Influence of intensity and repetition number on hemodynamic responses to resistance exercise in older adults. *Med Sci Sport Exerc* 2001; 33:514.
11. Fleck SJ, Dean LS. Resistance-training experience and the pressor response during resistance exercise. *J Appl Physiol* 1987;63:116-20.
12. Forjaz CLM, Ramires PR, Tinucci T et al. Post-exercise responses of muscle sympathetic nerve activity and blood flow to hyperinsulinemia in humans. *J Appl Physiol* 1999;87:824-9.
13. Mac Donald JR. Potential causes, mechanisms and implications of post-

- exercise hypotension. *J Human Hypertension* 2002;16:225-36.
14. Focht BC, Koltyn KF. Influence of resistance exercise of different intensities on state anxiety and blood pressure. *Med Sci Sports Exerc* 1999; 31:456-63.
  15. Roltsch MH, Mendez T, Wilund KR, Hagberg JM. Acute resistive exercise does not affect ambulatory blood pressure in young men and women. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33(6):881-6.
  16. Fisher MM. The effect of resistance exercise on recovery blood pressure in normotensive and borderline hypertensive women. *J Strength Cond Res* 2001;15(2):210-6.
  17. Hardy DO, Tucker LA. The effects of a single bout of strength training on ambulatory blood pressure levels in 24 mildly hypertensive men. *Am J Health Promot* 1998;13(2):69-72.
  18. Kelley GA, Kelley KS. Progressive resistance exercise and resting blood pressure a meta-analysis of randomized controlled trials. *Hypertension* 2000; 35:838-43.
  19. Maiorana A, O'Driscoll G, Dembo L, Goodman C, Taylor R, Green D. Exercise training, vascular function, and functional capacity in middle-aged subjects. *Med Sci Sports Exer* 2001;33:2022-8.
  20. Wiley RL, Dunn CL, Cox RH, Hueppchen NA, Scott MS. Isometric exercise training lowers resting blood pressure. *Med Sci Sports Exerc* 1992;24:749-54.
  21. Cononie CC, Graves MLP, Phillips I, Sumners C, Hagberg JM. Effect of exercise training on blood pressure in 70-to 79 yr-old men and women. *Med Sci Sports Exerc* 1991;23:505-11.
  22. Blumenthal JA, Siegel WC, Appelbaum M. Failure of exercise to reduce blood pressure in patients with mild hypertension: results of a randomized controlled trial. *JAMA* 1991;266:2098-104.
  23. Hoof R, Macor F, Lijnen P, Staessen J, Thijs L, Vanhees L et al. Effect of strength training on blood pressure measured in various conditions in sedentary men. *Int J Sports Med* 1996;17:415-22.
  24. Vermeer SE, Rinkel GJ, Algra A. Circadian fluctuations in onset of subarachnoid hemorrhage data on aneurysmal and perimesencephalic hemorrhage and systematic review. *Stroke* 1997;28:805-8.
  25. Haykowsky MJ, Findlay JM, Ignaszewski AP. Aneurysmal subarachnoid hemorrhage associated with weight training: three case reports. *Clin J Sports Med* 1996;6:52-5.
  26. Isaksen J, Egge A, Waterloo K, Romner B, Ingebrigtsen T. Risk factors for aneurysmal subarachnoid haemorrhage: the Thomso Study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2002;73:185-7.