



Centro de Estudos de Fisiologia do Exercício

Efeito da atividade física sobre a aptidão cerebral

Rodrigo Luiz Vancini

Claudio Andre Barbosa de Lira

Ricardo Mário Arida

1. Introdução

Tradicionalmente, as pesquisas envolvendo a fisiologia do exercício se concentram nas respostas e adaptações dos sistemas respiratório, cardiovascular e muscular, já que muitos dos benefícios relacionados à saúde e qualidade de vida com a prática regular de exercício são decorrentes de respostas e adaptações nestes três sistemas orgânicos. Além disso, o exercício físico tem impacto importante sobre o aspecto psicológico, pois provoca sensação de bem estar e prazer reduzindo a ansiedade e depressão, aumentando a disposição para realizar atividades de trabalho, recreativas e esportivas (Dubow, Kelly, 2003).

Por outro lado, o exercício também exerce influência sobre outros sistemas que não estão diretamente relacionados com sua execução, tais como, o sistema imune (Pedersen, Hoffman-Goetz, 2000), o trato gastrintestinal (Casey et al, 2005) e o sistema nervoso (Cotman, Berchtold, 2002). Neste último sistema, o impacto do exercício físico sobre a função cerebral também vem sendo explorado (Cotman, Berchtold, 2002; Park et al, 2008; Perrey, 2008; White, Castellano, 2008). Na última década, vários estudos em humanos têm mostrado os benefícios do exercício físico sobre a função e a saúde cerebrais, particularmente no envelhecimento (Rogers et al, 1990; Hill et al, 1993; Laurin et al, 2001; Cotman, Berchtold, 2002). A participação em programas de exercício físico tem consistentemente emergido como um indicador chave na melhora da função cognitiva (Rogers et al, 1990), como também promove a vascularização cerebral (Black

et al, 1990), estimula neurogênese, melhora o aprendizado (van Praag et al, 1999) e diminui a incidência de demência (Laurin et al, 2001).

A manutenção da saúde do cérebro e da sua plasticidade ao longo da vida é um importante problema de saúde pública, havendo crescentes evidências que tanto estímulos ambientais como o exercício físico sejam intervenções cruciais para a qualidade de vida de qualquer sociedade. Tais intervenções são fundamentais ao longo de toda a vida, mas particularmente cruciais a partir dos 50 anos de idade quando o cérebro passa por uma série de alterações que podem culminar no desenvolvimento de doenças neurodegenerativas como a doença de Alzheimer (Cotman, Berchtold, 2002; Cotman, Engesser-Cesar, 2002).

Um conceito interessante relacionado ao *status* mental é a aptidão mental ou aptidão cerebral, a qual se refere ao desempenho cognitivo dos indivíduos. Muitos estudos foram conduzidos em adultos testando os potenciais efeitos benéficos do aumento na aptidão cardiorespiratória sobre a cognição (Etnier et al, 2006). Entretanto, foram encontradas poucas informações similares em sujeitos jovens. Recentemente, foi verificado que a aptidão física, especialmente a aptidão cardiorespiratória, parece estar positivamente relacionada com o desempenho escolar (isto é, no raciocínio matemático, na leitura e em todas as outras habilidades) em jovens (Castelli et al, 2007).

O exercício ainda melhora a memória (Hillman et al, 2005), o aprendizado (Buck et al, 2008) e o rendimento escolar, sendo assim, fica evidente que sua prática seja fundamental pelas crianças (Castelli et al, 2007). A melhora na aptidão cardiorespiratória tem efeitos positivos sobre a depressão, a ansiedade, o estado de humor e a auto-estima (Ortega et al, 2008), estando também associada com o melhor desempenho escolar das crianças (Castelli et al, 2007).

Existem fortes evidências de que, assim como nos adultos, o exercício físico melhora a saúde mental e cerebral das crianças (Hallal et al, 2006). A melhoria da aptidão mental no decorrer da juventude poderia ter conseqüências positivas nas atividades diárias durante a infância e adolescência, bem como na vida adulta. Entretanto, são necessários mais estudos nesse campo relativamente recente.

Algumas moléculas poderiam potencialmente participar dos benefícios do exercício físico sobre o cérebro. Os fatores neurotróficos têm a maioria das

propriedades que seriam responsáveis por tais benefícios. Dentre eles destaca-se o fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF - *Brain-derived neurotrophic factor*) que é encontrado no sistema nervoso central e periférico (Cotman, Berchtold, 2002).

O BDNF é uma proteína com papel importante no desenvolvimento do sistema nervoso, sendo responsável por importantes funções no cérebro adulto, relacionando-se com o desenvolvimento, sobrevivência e diferenciação neuronal. Este fator neurotrófico é sintetizado por células nervosas, interagindo com outras células sendo esta comunicação essencial para a sobrevivência das células que sintetizam o BDNF assim como para os neurônios alvo. O BDNF exerce ações neuroprotetoras em doenças neurodegenerativas ou após lesão cerebral. Vários estudos têm mostrado uma possível associação entre baixos níveis de BDNF e neuropatologias como a depressão, a esquizofrenia, o transtorno obsessivo-compulsivo, a doença de Alzheimer e a esclerose múltipla (ver revisão de Cotman, Engesser-Cesar, 2002). O BDNF exerce grande influência na plasticidade cerebral assim como no aprendizado e na memória. Sendo também sintetizado e liberado pelo músculo esquelético, exercendo uma função trófica nos neurônios motores. Dessa forma, a atividade muscular também regula a expressão do BDNF (Cotman, Engesser-Cesar, 2002) e tal molécula é a responsável pela neuroplasticidade relacionado ao exercício físico. Vários estudos realizados em animais mostram que o exercício físico aumenta os níveis de BDNF em diferentes regiões cerebrais, tais como o hipocampo - região relacionada ao aprendizado e memória. Em humanos, benefícios nos processos cognitivos também têm sido observados (ver revisão de Cotman, Berchtold, 2002).

Portanto, fica claro que os benefícios do exercício físico vão além dos tradicionais efeitos sobre os sistemas cardiovasculares, respiratório e muscular. O conhecimento de tais benefícios da atividade física por profissionais da saúde é de grande relevância para a prevenção e tratamento de doenças crônicas degenerativas como as expostas neste texto. O profissional da saúde que está ciente desses benefícios, que seja ele os já comumente descritos ou não, tem uma vantagem competitiva no mercado de trabalho competitivo.

3. Referências Bibliográficas

Black JE, Isaacs KR, Anderson BJ, Alcantara AA, Greenough WT. Learning causes synaptogenesis, whereas motor activity causes angiogenesis, in cerebellar cortex of adult rats. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1990;87:5568-72.

Buck SM, Hillman CH, Castelli DM. The relation of aerobic fitness to stroop task performance in preadolescent children. *Med Sci Sports Exerc*. 2008;40:166-72.

Casey E, Mistry DJ, MacKnight JM. Training room management of medical conditions: sports gastroenterology. *Clin Sports Med*. 2005;24:525-40.

Castelli DM, Hillman CH, Buck SM, Erwin HE. Physical fitness and academic achievement in third- and fifth-grade students. *J Sport Exerc Psychol*. 2007;29:239-52.

Cotman CW, Berchtold NC. Exercise: a behavioral intervention to enhance brain health and plasticity. *Trends Neurosci*. 2002;25:295-301.

Cotman CW, Engesser-Cesar C. Exercise enhances and protects brain function.

Exerc Sport Sci Rev. 2002;30:75-9.

Dubow JS, Kelly JP. Epilepsy in sports and recreation. *Sports Med*. 2003;33:499-516.

Etnier JL, Nowell PM, Landers DM, Sibley BA. A meta-regression to examine the relationship between aerobic fitness and cognitive performance. *Brain Res Rev* 2006; 52:119–130.

Hallal PC, Victora CG, Azevedo MR, Wells JC. Adolescent physical activity and health: a systematic review. *Sports Med*. 2006;36:1019-30.

Hill RD, Storandt M, Malley M. The impact of long-term exercise training on psychological function in older adults. *J Gerontol*. 1993;48:P12-7.

Hillman CH, Castelli DM, Buck SM. Aerobic fitness and neurocognitive function in healthy preadolescent children. *Med Sci Sports Exerc*. 2005;37:1967-74.

Laurin D, Verreault R, Lindsay J, MacPherson K, Rockwood K. Physical activity and risk of cognitive impairment and dementia in elderly persons. *Arch Neurol*. 2001;58:498-504.

Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sjöström M. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *Int J Obes (Lond)*. 2008;32:1-11.

Park JW, Kwon YH, Lee MY, Bai D, Nam KS, Cho YW, Lee CH, Jang SH. Brain activation pattern according to exercise complexity: A functional MRI study. *NeuroRehabilitation*. 2008;23:283-8.

Pedersen BK, Hoffman-Goetz L. Exercise and the immune system: regulation, integration, and adaptation. *Physiol Rev*. 2000;80:1055-81.

Perrey S. Non-invasive NIR spectroscopy of human brain function during exercise.

Methods. 2008 Jun 5. [Epub ahead of print]

Rogers RL, Meyer JS, Mortel KF. After reaching retirement age physical activity sustains cerebral perfusion and cognition. *J Am Geriatr Soc*. 1990;38:123-8.

van Praag H, Christie BR, Sejnowski TJ, Gage FH. Running enhances neurogenesis, learning, and long-term potentiation in mice. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1999;96:13427-31.

White LJ, Castellano V. Exercise and brain health—implications for multiple sclerosis: Part II—immune factors and stress hormones. *Sports Med*. 2008;38:179-86.

© 2008 – Centro de Estudos de Fisiologia do Exercício

Este artigo somente poderá ser reproduzido para fins educacionais sem fins lucrativos

