

RELAÇÃO ENTRE ESTRESSE OXIDATIVO, ENVELHECIMENTO E EXERCÍCIO FÍSICO

VANESSA VALÉRIA MIRON¹
ANDRÉIA MACHADO CARDOSO²

RESUMO

O presente estudo trata-se de uma revisão bibliográfica sobre a interrelação entre a geração de espécies reativas de oxigênio (EROs) durante o processo de envelhecimento e as contribuições do exercício físico neste contexto. O levantamento das informações foi realizado através da análise de artigos científicos em diversas bases de dados. Como resultados primeiramente são abordados os fatores bioquímicos do envelhecimento, com foco no papel do estresse oxidativo nesse processo. A seguir são elencadas as potencialidades do exercício físico na melhora do perfil oxidativo e, conseqüentemente, na manutenção do processo de envelhecimento. Conclui-se que o aumento na produção de EROs é um dos principais fatores bioquímicos relacionados ao envelhecimento e que o exercício físico é capaz de atenuar os danos oxidativos produzidos pelas EROs através do aumento das defesas antioxidantes.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo natural e complexo pelo qual passam cada molécula, célula e órgão do nosso corpo sem exceções. O que se tenta fazer é minimizar seus efeitos estudando e tentando compreender este processo. Porém devido à sua complexidade, os esforços se baseiam em alguns aspectos isolados que causam o envelhecimento (ENGERS et al., 2011). Os aspectos biológicos compreendem muitos fatores, sendo o principal deles o aumento da produção de EROs, estes, por sua vez, podem causar desde morte celular até mesmo transtornos no envelhecimento como aparecimento de algumas doenças, além de

¹ Acadêmica do Curso de Educação Física da Faculdade Metodista de Santa Maria. E-mail: vanessavmiron@gmail.com

² Professora do Curso de Medicina da Universidade Federal da Fronteira Sul. E-mail: deiaa.mc@gmail.com

desencadear o estresse oxidativo se ocorrer desequilíbrios no organismo entre os sistemas pró e antioxidante (TRAMONTINO et al., 2009).

Sendo assim, este estudo tem por objetivo ampliar o conhecimento sobre o estresse oxidativo e seus efeitos no processo de envelhecimento, bem como a influência que o exercício físico pode ter nesta relação.

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado através de uma revisão bibliográfica de artigos científicos relacionados ao tema proposto, os descritores utilizados para o levantamento da informações foram: estresse oxidativo, radicais livres, produção de EROs, envelhecimento, exercício físico, bem como combinações destes. Por se tratar de um estudo inicial, apenas a literatura em português foi consultada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O envelhecimento é um processo dinâmico onde ocorrem diversas modificações e alterações no organismo. Sejam elas morfológicas, bioquímicas ou fisiológicas, todos os níveis de vida são atingidos e sofrem com este processo (LEITE et al., 2012).

“Há diversas alterações bioquímicas que levam à morte celular e ao consequente envelhecimento, sendo a glicosilação de proteínas, os defeitos no DNA e a ação dos EROs, também conhecidos como radicais livres (RL), as mais destacadas” (TRAMONTINO, et al., 2009, p. 259).

As EROs são formadas quando ocorre erro na respiração celular, a mitocôndria, normalmente, consome uma molécula de O_2 e produz duas de H_2O . Quando isso não acontece, no lugar do H_2O são produzidas as EROs que são moléculas altamente reativas, incluindo os radicais livres que contem um elétron não pareado. Essas moléculas ou “roubam” elétrons de outras moléculas ou reagem com outros grupamentos, gerando reações deletérias às células (TRAMONTINO, et al., 2009).

Segundo Engers et al., (2011), todo o organismo possui defesas que conseguem eliminar estas espécies, gerando um equilíbrio. Porém quando as EROs são produzidas em excesso e o equilíbrio é quebrado, essas moléculas reativas interagem com estruturas celulares causando alterações na função e composição destas estruturas, caracterizando, desta forma, o estresse oxidativo.

“As ERO apresentam a capacidade de retirar elétrons de outros compostos celulares, sendo capazes de provocar lesões oxidativas em várias moléculas, fato que leva à perda total da função celular” (CRUZAT, et al., 2007, p. 336).

Sendo assim, Leite et al. (2012), sugere, através de estudos científicos que as EROs, associadas a fatores bioenergéticos e função mitocondrial, tem um papel relevante no processo de degeneração neuromuscular com consequente perda de fibras e função muscular associadas ao envelhecimento e pode gerar a patogênese da sarcopenia.

De acordo com Sastre et al., (2003, apud Engers, et al., 2011) a contribuição do estresse oxidativo para o envelhecimento pode variar entre os organismos, tecidos e tipos celulares distintos. “O dano oxidativo é particularmente elevado em alvos moleculares específicos, tais como o DNA e membrana mitocondrial, podendo conduzir ao envelhecimento do tecido através de apoptose e necrose” (SASTRE et al., 2003 apud ENGERS, et al., 2011, p. 98).

Com o processo de envelhecimento os níveis de estresse oxidativo aumentam no músculo esquelético, tanto em repouso quanto durante a atrofia por desuso (LEITE, et al., 2012).As alterações causadas pelas EROs em relação ao envelhecimento, segundo Salmon et al. (2010, apud ENGRES et al., 2011), são:

- ruptura das membranas celulares levando a alterações das bombas iônicas;
- mutações gênicas;
- oxidação das lipoproteínas de baixa densidade;
- formação de resíduos químicos;
- comprometimento de diferentes componentes da matriz extracelular.

Todos esses fenômenos atingem a homeostase corporal causando desorganização, desequilíbrio e, como consequência, o envelhecimento.

Estresse Oxidativo e Exercício Físico

A prática regular de exercícios físicos tem sido amplamente incentivada com o intuito de reduzir os impactos do processo de envelhecimento. Os benefícios do exercício físico aeróbico e anaeróbico na manutenção corporal são alvo de estudos científicos e atualmente já se sabe que ambos os tipos de exercício tem um papel central na redução do estresse oxidativo através do aumento das defesas antioxidantes endógenas (LEITE, et al., 2012).

No exercício aeróbico, a relação entre a quantidade de agentes pró-oxidantes e antioxidantes pode ser alterada dependendo da frequência e da intensidade em que é realizado o exercício. Em grande parte dos casos estudados, quanto maior é a intensidade do exercício, maior é a síntese de EROs, gerando um quadro de estresse oxidativo passageiro. Além disso após exercícios de alta intensidade e duração, a concentração de antioxidantes não enzimáticos e enzimáticos tendem a aumentar como uma adaptação do treinamento físico (CRUZAT et al., 2007).

Com ralação aos exercícios anaeróbios, muitos estudos demonstram aumento do estresse oxidativo em exercícios supra máximos, segundo Cruzat et al., (2007):

“O aumento da síntese de ERO em exercícios anaeróbios pode ocorrer de diversas formas, como a ativação da cadeia de transporte de elétrons, a síntese aumentada das enzimas xantina-oxidase e NADPH-oxidase, o prolongado processo de isquemia e reperfusão tecidual e a atividade fagocítica. Adicionalmente, o aumento da síntese de ácido láctico, catecolaminas e o elevado processo inflamatório após exercícios anaeróbios com intensidades supra-máximas também contribuem significativamente para a produção de ERO” (CRUZAT et al., 2007, p. 338)

Segundo o autor, estes fatos levam a uma adaptação maior no organismo aumentando os níveis de antioxidantes.

Cruzat et al., (2007 p. 341) reforça o exposto acima afirmando que, “a gradativa elevação na produção de EROs promovida pela realização de exercícios físicos aeróbios ou anaeróbios pode aumentar a resistência a novos estresses, efeito conhecido como adaptação ao treinamento”.

Observa-se, assim, que tanto o exercício aeróbio quando o anaeróbio são capazes de melhorar as defesas antioxidantes do organismo. Essa melhora ocorre devido às adaptações do organismo frente a cada estímulo agudo, ou seja, cada sessão de exercício vai gerar o aumento da produção de EROs que servirá como um estímulo para que o organismo produza uma maior quantidade de agentes antioxidantes.

É importante lembrar que as adaptações benéficas geradas pelos exercício físicos são dependentes da intensidade e frequência dos mesmos. Um exercício bem planejado tem o potencial de atenuar o estresse oxidativo gerado pelo processo de envelhecimento e, conseqüentemente, isto configura-se com um dos benefícios centrais da prática de exercícios físicos na manutenção da velhice e na prevenção de doenças.

CONCLUSÕES

O envelhecimento é um processo normal da vida do ser humano e de todos os outros organismos e está associado a diversos fatores estressantes que tornam a perda da funcionalidade uma realidade.

Um dos aspectos mais estudados no envelhecimento são as ações das EROs no organismo. Estas levam acúmulo de danos oxidativos e ao declínio funcional tornando a teoria do estresse oxidativo a mais aceita dentre todas estudadas, mesmo não tendo todas as

respostas para o processo do envelhecimento. Mais uma vez o exercício físico pode gerar alterações benéficas neste aspecto, auxiliando e minimizando os efeitos causados pelas EROs.

Assim, compreende-se a ação do estresse oxidativo no envelhecimento e recomenda-se a prática de exercícios físicos, tanto aeróbios como anaeróbios, com o intuito de melhorar as defesas antioxidantes endógenas e, assim, minimizar os efeitos da produção de EROs no processo pelo qual estamos todos destinados.

REFERÊNCIAS

CRUZAT, Vinicius Fernandes; ROGERO, Marcelo Macedo; BORGES, Maria Carolina; TIRAPEGUI, Julio. Aspectos atuais sobre estresse oxidativo, exercícios físicos e suplementação. **Rev Bras Med Esporte**. Vol. 13, Nº 5 – Set/Out, 2007 p. 336-342.

ENGERS, Vanessa Krüger; BEHLING, Camile Saul; FRIZZO, Matias Nunes. A Influência do Estresse Oxidativo no Processo de Envelhecimento Celular. **Rev. Contexto & Saúde – Ijuí**. Editora Unijuí. Vol. 10 Nº. 20 - Jan./Jun, 2011 p. 93-102.

LEITE, Leni Everson de Araújo; RESENDE, Thaís de Lima; NOGUEIRA, Guilherme Marcos; CRUZ, Ivana Beatrice Mânica da; SCHNEIDER, Rodolfo Herberto; GOTLIEB, Maria Gabriela Valle. Envelhecimento, Estresse Oxidativo e Sarcopenia: uma abordagem sistêmica. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.** Rio de Janeiro, Vol. 15 Nº 2 - 2012, p. 365-380.

TRAMONTINO, Vanessa Silva; NUÑEZ, Juliana Maria Costa; TAKAHASHI, Jessica Mie Ferreira Koyama; SANTOS-DAROS, Claudia Batitucci dos; BARBOSA, Célia Marisa Rizzatti. Nutrição para Idosos. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**. Vol 21. Nº 3 – Set/ Dez 2009, p. 258-267.