

HIPÓTESE SOBRE O COMPORTAMENTO DO REFLEXO PRESSOR DURANTE O MÉTODO OCLUSÃO VASCULAR EM INDIVÍDUOS COM DOENÇAS CARDIOVASCULARES

O reflexo pressor que é influenciado pelos estímulos mecânicos e metabólicos que ocorrem nos músculos durante a prática do exercício, medeia o controle sobre a resposta neural, circulatória e também cardíaca. Ele possui dois componentes importantes, os mecanorreflexos e os metaborreflexos musculares (BELLI *et al.*, 2011; SPRANGER *et al.*, 2015).

A importância desses dois componentes durante o exercício é que eles são ativados quimicamente e mecanicamente através de receptores sensíveis localizados no músculo e o método oclusão vascular tem impacto importante sobre esses dois componentes (BELLI *et al.*, 2011; SPRANGER *et al.*, 2015).

Estímulos químicos como o ácido lático, especialmente a acidose são capazes de ativar as fibras aferentes sensoriais IV que são predominantemente associadas aos metaborreflexos. Além disso, estímulos mecânicos como a pressão exercida pela braçadeira durante o método oclusão vascular e alongamento ativam primariamente as fibras aferentes III que são predominantemente associadas aos mecanorreflexos (BELLI *et al.*, 2011; SPRANGER *et al.*, 2015).

No entanto, indivíduos hipertensos, com doença arterial periférica e insuficiência cardíaca congestiva já apresentam aumento do reflexo pressor, sendo exacerbado pela prática do exercício físico realizado juntamente com a oclusão vascular (BELLI *et al.*, 2011; SPRANGER *et al.*, 2015; PIEPOLI *et al.*, 2006; PONIKOWSKI *et al.*, 2011).

Outra questão importante para se avaliar durante o treinamento com oclusão vascular é a resposta neuro-hormonal envolvida. Resultados de estudos anteriores demonstraram que o exercício físico realizado com oclusão vascular reduziu significativamente a atividade parassimpática, aumentou significativamente a atividade simpática, aumentou significativamente as concentrações de noradrenalina, lactato e hormônio do crescimento quando comparado com o exercício realizado sem oclusão vascular (SHIMIZU *et al.*, 2016; IIDA *et al.*, 2007; IIDA *et al.*, 2005; TAKANO *et al.*, 2005a; TAKANO *et al.*, 2005b). Com isso, demonstra-se que a resposta neuro-hormonal é significativamente superior quando o treinamento é realizado com oclusão vascular.

Ao considerar o efeito do método oclusão vascular sobre o reflexo pressor e comando central com subsequente hiperatividade simpática e o aumento dos riscos adversos relacionados aos problemas cardiovasculares. A segurança do método oclusão vascular deve ser avaliada com cautela antes de sua aplicação (SPRANGER *et al.*, 2015). A seguir, temos a Tabela 1 adaptada de estudos anteriores (SHIMIZU *et al.*, 2016; SPRANGER *et al.*, 2015; IIDA *et al.*, 2007; IIDA *et al.*, 2005; TAKANO *et al.*, 2005a; TAKANO *et al.*, 2005b) sobre os efeitos neuro-hormonais e cardiovasculares promovidos pelo reflexo pressor durante o exercício com oclusão vascular.

Tabela 1 Efeitos do reflexo pressor sobre os aspectos neuro-hormonais e cardiovasculares promovidos através do método oclusão vascular durante o exercício

Cardiovasculares	Neuro-hormonais
SNAS↑	Vasopressina (ADH)↑
SNAP↓	Catecolaminas↑
FC↑	GH↑
PAS↑	Atividade da Renina↑
PAD↑	
RVPT↑	
DC↑	

GH = hormônio de crescimento, ADH = hormônio antidiurético, SNAS = sistema nervoso autônomo simpático, SNAP = sistema nervoso autônomo parassimpático, FC = frequência cardíaca, PAS = pressão arterial sistólica, PAD = pressão arterial diastólica, RVPT = resistência vascular periférica total, DC = débito cardíaco.

Outro fator importante e que deve ser analisado em pesquisas futuras é a associação da resposta neuro-hormonal crônica promovida pelo método oclusão vascular e hipertrofia ventricular esquerda. Sabendo que a oclusão vascular pode gerar uma resposta exagerada do reflexo pressor, aumentando a atividade simpática, levando a perigosas elevações da função cardíaca, pressão arterial e resistência vascular periférica (SPRANGER *et al.*, 2015).

A elevação crônica dos fatores hemodinâmicos (aumento da atividade cardíaca) e neuro-humorais (catecolaminas e sistema nervoso autonômico simpático) são responsáveis pelo remodelamento cardíaco patológico (GARCIA; INCERPI, 2008; MACIEL, 2011; VAN DER LAARSE). Aumentando a ativação de vias intracelulares associadas a hipertrofia ventricular concêntrica (GARCIA; INCERPI, 2008; MACIEL, 2011; VAN DER LAARSE). Dentre elas:

- Fosfolipase C (PLC);
- Fosfatidil inositol 3-quinase (PI3k);
- Quinase regulada por sinalização extracelular (ERK);
- Diacilglicerol (DAG);
- Calcineurina;
- Fator nuclear de ativação de célula T (NFAT);
- Alvo da rapamicina em mamíferos (mTOR);

A aplicação do método em usuários de esteroides anabolizantes deve ser levada também em consideração. Os mesmos apresentam alterações das estruturas cardíacas e funcionamento, função endotelial comprometida, apresentam perfil lipídico alterado, perfil trombótico elevado, aumento dos níveis de renina, aldosterona e também aumento da atividade nervosa simpática quando comparados com não usuários (ALVES *et al.*, 2010; SCULTHORE *et al.*, 2012). Seria prudente avaliar os riscos trombóticos em usuários de anabolizantes antes de aplicar o método oclusão vascular, pois o êmbolo pode deslocar para o cérebro, coração ou pulmões. Trazendo consequências desastrosas.

Outro fator importante é o uso de suplementos para fins de emagrecimento que possuem substâncias cardioaceleradoras e simpatomiméticas como efedrina, agonistas do receptores beta 2, sibutramina, β -Methylphenethylamine, N-alfa-dietilfeniletilamina, N-caffeoyldopamine, N-coumaroyldopamine e 1,3 dimetilamilamina que aumentam o risco para arritmias, infarto do miocárdio e acidente vascular encefálico (SCULTHORE *et al.*, 2012; GELLER *et al.*, 2015; COHEN, 2014). O uso do método oclusão vascular juntamente com essas substâncias também deve ser avaliado com muita cautela.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, M. J. *et al.* Abnormal neurovascular control in anabolic androgenic steroids users. *Med Sci Sports Exerc*, v. 42, n. 5, p. 865-871, 2010.
- BELLI, Juliana Fernanda Canhadas *et al.* Comportamento do ergorreflexo na insuficiência cardíaca. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 97, n. 2, p. 171-178, 2011.
- COHEN, Pieter A. Hazards of hindsight-monitoring the safety of nutritional supplements. *New England journal of medicine*, v. 370, n. 14, p. 1277-1280, 2014.
- GARCIA, José Antonio Dias; INCERPI, Erika Kristina. Fatores e mecanismos envolvidos na hipertrofia ventricular esquerda e o papel anti-hipertrofico do óxido nítrico. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 90, n. 6, p. 443-450, 2008.
- GELLER, Andrew I. *et al.* Emergency department visits for adverse events related to dietary supplements. *New England Journal of Medicine*, v. 373, n. 16, p. 1531-1540, 2015.
- IIDA, H. *et al.* Hemodynamic and autonomic nervous responses to the restriction of femoral blood flow by KAATSU. *International Journal of KAATSU Training Research*, v. 1, n. 2, p. 57-64, 2005.
- IIDA, Haruko *et al.* Hemodynamic and neurohumoral responses to the restriction of femoral blood flow by KAATSU in healthy subjects. *European journal of applied physiology*, v. 100, n. 3, p. 275-285, 2007.
- MACIEL, Benedito Carlos. A hipertrofia cardíaca na hipertensão arterial sistêmica: mecanismo compensatório e desencadeante de insuficiência cardíaca. *Rev Bras Hipertens*, v. 8, p. 409-13, 2001.
- PIEPOLI, Massimo F. *et al.* Reduced peripheral skeletal muscle mass and abnormal reflex physiology in chronic heart failure. *Circulation*, v. 114, n. 2, p. 126-134, 2006.
- PONIKOWSKI, Piotr P. *et al.* Muscle ergoreceptor overactivity reflects deterioration in clinical status and cardiorespiratory reflex control in chronic heart failure. *Circulation*, v. 104, n. 19, p. 2324-2330, 2001.
- RUWHOF, Cindy; VAN DER LAARSE, Arnoud. Mechanical stress-induced cardiac hypertrophy: mechanisms and signal transduction pathways. *Cardiovascular research*, v. 47, n. 1, p. 23-37, 2000.
- SCULTHORPE, Nicholas *et al.* Cardiovascular risk and androgenic anabolic steroids. *British Journal of Cardiac Nursing*, v. 7, n. 6, p. 266-275, 2012.
- SHIMIZU, Ryosuke *et al.* Low-intensity resistance training with blood flow restriction improves vascular endothelial function and peripheral blood circulation in healthy elderly people. *European journal of applied physiology*, v. 116, n. 4, p. 749-757, 2016.
- SPRANGER, Marty D. *et al.* Blood flow restriction training and the exercise pressor reflex: a call for concern. *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*, v. 309, n. 9, p. H1440-H1452, 2015.
- TAKANO, H. *et al.* Effects of low-intensity “KAATSU” resistance exercise on hemodynamic and growth hormone responses. *International Journal of KAATSU Training Research*, v. 1, n. 1, p. 13-18, 2005.
- TAKANO, Haruhito *et al.* Hemodynamic and hormonal responses to a short-term low-intensity resistance exercise with the reduction of muscle blood flow. *European Journal of applied Physiology*, v. 95, n. 1, p. 65-73, 2005.