

SHIVERING PÓS-ANESTÉSICO

POST-ANESTHETIC SHIVERING

ALLAN AMÉRICO **COCCO**. Médico Residente em Anestesiologia da HONPAR.

LEANDRO ANTONIO LELES DA **SILVA**. Médico Anestesiologista preceptor em Anestesiologia da HONPAR.

Endereço: HONPAR, Hospital Norte Paranaense, Rod PR 218, Km 01, Jardim Universitário, Arapongas-PR. E-mail: biblioteca@honpar.com.br

RESUMO

O tremor pós-anestésico, shivering, que ocorre em virtude das reações causadas pelo sistema termorregulador, é uma das consequências mais incômodas do pós-operatório. O shivering ocorre em uma incidência que varia entre 6,3 e 66% e apresenta alguns fatores de risco, sendo que suas prevenções bem como seu tratamento são de responsabilidade do profissional anestesiologista. Este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre o shivering e elucidar seus mecanismos e suas implicações. Foi realizada uma revisão de literatura nacional e internacional utilizando os bancos de dados MEDLINE, LILACS-BIREME e SCIELO. Foram selecionados artigos que abordam o tema shivering e que foram publicados nos últimos 25 anos. Faz-se necessário um conhecimento a respeito da complexidade do sistema de termorregulação, que é composto por termorreceptores, vias aferentes, sistemas de integração dos estímulos térmicos e vias eferentes. Conclui-se que as medidas não farmacológicas e farmacológicas são propostas para melhor resolução do problema. Na qual a meperedina se mostrou a droga por maior eficácia.

PALAVRAS-CHAVE: Shivering. Tremores pós-anestésicos. Complicações anestésicas.

ABSTRACT

The post-anesthetic shivering, which occurs due to the reactions caused by the thermoregulatory system, is one of the most uncomfortable postoperative consequences. The shivering occurs in an incidence ranging between 6.3 and 66% and presents some risk factors, and its preventions as well as its treatment are the responsibility of the professional anesthesiologist. This work has as objective to carry out a review of the literature on shivering and to elucidate its mechanisms and their implications. Methodology: A review of the national and international literature was performed using the MEDLINE, LILACS-BIREME and SCIELO databases. We selected articles that address the topic shivering and that have been published in the last 25 years. It is necessary to know about the complexity of the thermoregulation system, which is composed of thermoreceptors, afferent pathways, systems of integration of thermal stimuli and effector pathways. It is concluded that non-pharmacological and pharmacological measures are proposed to better solve the problem. In which meperidine proved to be the drug for greater effectiveness.

KEYWORDS: Shivering. Postanesthetic tremor. Anesthetic complications.

INTRODUÇÃO

Hipotermia não intencional, definida como temperatura central menor do que 36°C ocorre frequentemente durante a anestesia e a cirurgia por causa de vários fatores. Os principais são a inibição direta da termorregulação pelos anestésicos, a diminuição do metabolismo, a exposição do paciente ao ambiente frio das salas cirúrgicas e a exposição de cavidades corporais (LOCKS, 2012).

Os tremores quase sempre são autolimitados, não se tornam crônicos e, em geral, não geram consequências mais sérias, por isso na maioria das vezes são subestimados. O tremor é muito incômodo e psicologicamente estressante. Pode também gerar complicações, sobretudo em pacientes com doença coronariana devido ao aumento do consumo de oxigênio (O₂), de 100% a 600%; produção de gás carbônico (CO₂), resultando em maior ventilação por minuto e aumento no débito cardíaco; circulação de catecolaminas (aumento da frequência cardíaca); além de diminuir a saturação de O₂ no sangue venoso misto (ALBERGARIA et al., 2007). É possível, também, haver aumento da pressão intracraniana e intra-ocular, interferência com ECG, aferição da oximetria de pulso, pressão arterial, aumento do metabolismo e acidose láctica (SINGH et al., 1993).

A resposta autonômica à hipotermia é caracterizada pelo controle vasomotor, ou seja, vasoconstrição periférica para redução da perda cutânea de calor quando a temperatura corporal for menor que 36,5°C, pela termogênese sem tremores (alteração no metabolismo celular observada em neonatos) e pela termogênese com tremores que são os reflexos protetores ativados quando a temperatura corporal é menor do que 35,5°C (HINDSHOLM et al., 1992).

Na primeira hora após a indução anestésica a temperatura corporal cai 0,5 a 1,5 °C pela simples redistribuição do calor do centro para a periferia (BRINHOSA, 2014).

Durante o ato anestésico, os pacientes apresentam alto risco de hipotermia moderada (queda de 1 a 3°C da temperatura central) pela combinação de exposição a ambiente frio e a drogas anestésicas capazes de alterar ou mesmo inibir a termorregulação (WITTE; SESSLER, 2002; CANGIANI, 2011).

A incidência de shivering entre os pacientes na sala de recuperação pós-anestésica varia de 6,3 a 66%, sendo uma das consequências mais desagradáveis do período pós-operatório. Não há associação direta com aumento de morbidade, porém shivering pode agravar a dor pelo estiramento da ferida operatória, aumentar a pressão intraocular e intracraniana, dificultar a monitorização dos pacientes (interferência na cardioscopia e oximetria de pulso), influenciar o metabolismo de drogas e prolongar o tempo de internação hospitalar. Shivering é prejudicial principalmente para pacientes com comorbidade prévia caracterizada por maior índice de shunt, redução da reserva respiratória ou débito cardíaco fixo. Tremores intensos podem aumentar a demanda metabólica de oxigênio em até 600%, porém geralmente não é possível manter de forma sustentada a demanda de oxigênio além do

dobro da basal. Dessa forma, a terapia com oxigênio suplementar é essencial (BRINHOSA, 2014).

São possíveis fatores de risco para os tremores pós-anestésicos: procedimentos cirúrgicos de longa duração, sexo masculino, ventilação espontânea, uso de anticolinérgicos, transfusão, estado físico alterado (ASA). Idosos apresentam alterações significativas na ativação e atuação do sistema termorregulador e, conseqüentemente, baixa incidência de shivering (BRINHOSA, 2014; WITTE; SESSLER, 2002; CANGIANI, 2011).

A prevenção e tratamento da hipotermia e suas conseqüências é responsabilidade do anestesiológico.

O objetivo deste artigo é realizar uma revisão de literatura sobre o shivering e elucidar seus mecanismos e suas implicações, bem como orientar os profissionais da área de saúde sobre aspectos relevantes relacionados à sua prevenção e a seu tratamento.

PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS

Foi realizada uma revisão de literatura nacional e internacional utilizando os bancos de dados MEDLINE, LILACS-BIREME e SCIELO. Foram selecionados artigos que abordam o tema shivering e que foram publicados nos últimos 25 anos. A pesquisa bibliográfica incluiu artigos originais, artigos de revisão, editoriais e diretrizes escritos nas línguas inglesa e portuguesa, sendo selecionados de acordo com os critérios do Centro Oxford de Evidência.

DISCUSSÃO

Para uma melhor compreensão dos mecanismos compensatórios responsáveis pelo shivering, faz-se necessário um conhecimento a respeito da complexidade do sistema de termorregulação, que é composto por termorreceptores, vias aferentes, sistemas de integração dos estímulos térmicos e vias eferentes.

Sabe-se que o corpo humano possui termorreceptores na pele, vísceras e em diversos níveis do neureixo. Receptores sensíveis ao frio são estimulados sob temperaturas de 25 a 30°C e conduzem o estímulo ao sistema nervoso central, enquanto receptores sensíveis ao calor são estimulados em temperaturas de 45 a 50°C e inervados por fibras C. Os estímulos térmicos periféricos alcançam o hipotálamo através de múltiplas sinapses ao longo da medula espinhal, tronco encefálico e locus subcoeruleus. Os neurônios termossensíveis serotoninérgicos e receptores α_2 adrenérgicos localizados no núcleo da rafe e neurônios noradrenérgicos localizados no locus subcoeruleus são importantes locais de ação dos fármacos utilizados no tratamento do shivering (DANIEL; SESSLER, 2008).

O principal centro de controle da termorregulação autonômica é a região pré-óptica do hipotálamo anterior, sendo responsável pela integração e interpretação dos estímulos provenientes dos termorreceptores (SHAKYA, et al., 2010). O hipotálamo posterior modula e inicia uma resposta compensatória adequada. Porém, essas áreas hipotalâmicas não correspondem a um núcleo específico somente para termorregulação. Elas são sensíveis a alterações de osmolalidade plasmática, glicemia, concentração de dióxido de carbono, pressão arterial, estímulos hormonais e emocionais (interação com sistema

límbico e córtex) e nível de vigília (BHATTACHARYA et al., 2003). Portanto, pode existir relação entre esses fatores influenciando a sensibilidade dos neurônios da região pré-óptica do hipotálamo aos estímulos térmicos periféricos (CANGIANI, 2011). Por isso, shivering pós-anestésico ocorre principalmente em pacientes hipotérmicos após o despertar da anestesia geral, quando a resposta compensatória à hipotermia é desencadeada após ser cessada a exposição aos agentes anestésicos hipnóticos e que inibem o sistema termorregulador.

Para determinar a incidência de tremores pode ser utilizada a escala de graduação do shivering, proposta por Witte e Sessler, (2002) e Cangiani, (2011).

Quadro 1 - Escala de Graduação do Shivering

0	Ausência de tremores
1	Ausência de atividade muscular visível, mas piloereção presente
2	Atividade muscular presente em apenas um grupo muscular
3	Atividade muscular moderada em mais de um grupo muscular
4	Atividade muscular intensa e generalizada

Fonte: Crossley e Mahajan (1994, p. 205).

Diversas classes de drogas podem ser utilizadas visando uma ação antishivering e analgésica, o que reforça a hipótese de importante interação entre o sistema antinociceptivo e termorregulador. Entretanto, a farmacodinâmica exata dessas medicações e o tratamento padrão-ouro do shivering ainda não foram estabelecidos.

A seguir são elencadas as medicações antishivering e seu provável mecanismo de ação:

1. Opióides: atuação no hipotálamo, núcleo dorsal da rafe, locus coeruleus e medula espinhal, devendo-se sempre manter a atenção referente aos possíveis efeitos colaterais dose-dependente dos opióides (ABREU, et al., 2004).

a) Meperidina (25mg ou 0,35mg/kg): apresenta-se como a droga mais utilizada para o tratamento do shivering pós-anestésico. Doses analgésicas de meperidina inibem a recaptção de 5HT e noradrenalina, o que reduz o limiar do shivering e da vasoconstrição periférica em maior proporção que doses equipotentes de outros opióides. Apresenta ação em receptores opióide μ e κ e ação como anestésico local. Possível agonista α_2 adrenérgico no sistema nervoso central (SNC) e antagonista não competitivo dos receptores NMDA espinhais (GANI, et al., 2016; FERN & MISIRIN, 2015),

b) Tramadol (35 a 220mg): inibição da recaptção de 5HT, noradrenalina e dopamina, aumento da liberação de 5HT reduzindo o set point da temperatura corporal. Possível agonista $\alpha_2.1$ (HINDSHOLM, et al., 1992; JAVAHERFOROOSH, et al., 2009; ATTAL, et al., 2015; RASHWAN, et al., 2015; TREKOVA, et al., 2004).

c) Outros: agonistas μ (morfina, fentanil, alfentanil). Utilizados em bloqueio epidural, podem reduzir o set point da temperatura corporal e o limiar do shivering (BHATTACHARYA, et al., 2003).

2. Clonidina (150mcg): agonista α_2 adrenérgico. Ativação de receptores α_2 na medula espinhal com liberação de dinorfina (opióide κ agonista), acetilcolina e noradrenalina, levando à redução de estímulos nociceptivos no corno dorsal da medula. Aumento da condutância de potássio, levando à hiperpolarização celular com redução da termossensibilidade. Redução do influxo de cálcio e da liberação de neurotransmissores com redução da firing rate dos neurônios localizados no locus coeruleus e núcleo dorsal da rafe (BANSAL & JAIN, 2011; CHATTOPADHYAY, et al., 2013; MOGHADDAM, et al., 2013).

3. Cetamina: antagonista não competitivo dos receptores NMDA. Receptores NMDA provavelmente influenciam no controle da temperatura corporal através da modulação de receptores noradrenérgicos e serotoninérgicos. Inibição de recaptção de aminas em vias inibitórias da dor, ação anestésica local e agonista opióide κ (OLIVEIRA, et al., 2004; KURDI, et al., 2014).

4. Cetanserin (10mg): anti-hipertensivo. Antagonista 5HT₂ e α_1 adrenérgico (JORIS, et al., 1993; KURDI, et al., 2014).

5. Nefobam (6,5 a 11mg): analgésico não opióide capaz de tratar dor moderada a grave. Bloqueio de canais de sódio voltagem dependente e inibição de recaptção de 5HT, noradrenalina e dopamina, com redução discreta do set point da temperatura corporal (PIPER, et al., 2004).

6. Fisostigmina (2mg): inibidor da acetilcolinesterase. A efetividade da fisostigmina é comparável à da meperidina e clonidina na prevenção do shivering pós-anestésico. Possível interação com receptores opióide μ e α_2 adrenérgico e ação supraespinhal e espinhal nos interneurônios colinérgicos. Analgesia pela liberação de betaendorfinas, interação com vias da dor (HORN, et al., 1988).

7. Doxapram: agente analéptico de baixa potência, utilizado como estimulante respiratório. Efetivo no tratamento antishivering, através de mecanismos ainda não definidos. Assim, em virtude da elevada incidência e possíveis implicações clínicas, o profissional deve estar atento para as medidas de prevenção e tratamento do shivering durante o ato anestésico e internação na sala de recuperação pós-anestésica (KOMATSU, et al., 2005).

Quando se trata de opióides por via peridural, as desvantagens estão relacionadas aos efeitos colaterais, tais como: prurido, náuseas e vômitos, retenção urinária, sedação e depressão respiratória que, embora importantes, são pouco frequentes quando houver administração em doses baixas. Entretanto pode-se concluir que a adição de 100mg de fentanil ao anestésico local por via peridural mostrou que o opióide não tem a propriedade de abolir os tremores e sim de reduzir sua incidência e intensidade. Como já mencionado, as drogas utilizadas no tratamento do shivering reduzem a taxa de produção de calor corporal, por isso elas devem ser associadas obrigatoriamente a medidas ativas de aquecimento com aplicação de calor radiante. Dentre elas destaca-se o uso de cobertores com ar ou água aquecida, mantas térmicas e aquecimento do ambiente, uma vez que tais medidas também são efetivas na redução do consumo de medicamentos (LOPES et al., 2014; OSHVANDI et al., 2014).

CONCLUSÃO

A partir dessa revisão bibliográfica podemos concluir a importância de usar medidas efetivas para prevenir a incidência de shivering assim como tratar adequadamente quando ele aparece devido ao grande número de complicações associadas assim como a insatisfação do paciente relacionada à anestesia.

O melhor método de evitar a hipotermia é a prevenção da perda de calor durante a cirurgia. Seguindo medidas adequadas isso é possível, porém frequentemente negligenciado, principalmente em adultos. Dentre estas medidas estão a utilização de colchões de água aquecida, administração de líquidos aquecidos, umidificação dos gases inspirados e o uso de cobertores. Como medidas preventivas pode-se utilizar o álcool iodado aquecido a 37°C para assepsia do bloqueio, além de medidas como a manutenção do aquecimento da sala de operação sempre acima dos 20°C.

Com relação aos fármacos, a meperidina está no rol das drogas mais assertivas no tratamento do shivering uma vez que chega a 91% de efetividade, embora esteja associada a um pequeno aumento dos efeitos colaterais como náuseas, vômitos e diminuição da frequência respiratória. Nas situações em que a meperidina não pode ser utilizada, os autores sugerem o uso da clonidina 150mg, cetanserina 10mg, alfentanil 0,25mg ou doxapram 100mg, sendo que em estudo realizado comparando vários fármacos para a prevenção de tremores, estes foram os mais efetivos.

REFERÊNCIAS

- ABREU, M.P. et al. Incidência de tremor em anestesia peridural com e sem fentanil: estudo comparativo. **Revista Brasileira de Anestesiologia** – vol. 54, 2:153-161; 2004.
- ALBERGARIA, V.F.; LORENTZ, M.N.; LIMA, F.A.S. Tremores Intra e Pós-Operatório: Prevenção e Tratamento Farmacológico. **Rev Bras Anesthesiol.** 57: 4: 431-444; 2007.
- ATTAL, P. et al. Comparison of clonidine and tramadol for the control of shivering under spinal anaesthesia. **International Journal of Biomedical and Advance Research** 6(01): 25-31; 2015.
- BHATTACHARYA, P.K. et al. Post Anaesthesia Shivering (Pas): A Review. **J. Anaesth.** 47 (2): 88-93; 2003.
- BANSAL, P.; JAIN, G. Control of shivering with clonidine, butorphanol, and tramadol under spinal anesthesia: a comparative study. **Local Reg Anesth.** v4: 29–34, 2011.
- BRINHOSA, M. A. D. Shivering pós-anestésico. **Sociedade Brasileira de Anestesiologia.** p. 2-3; 2014.
- CANGIANI, L.M. **SAESP – Tratado de anestesiologia.** 7. ed. 2011.

CHATTOPADHYAY, S.; GOSWANI, S.; RUDRA, A. efficacy of Prophylactic clonidine in Preventing Postanesthetic Shivering in Laparoscopic- assisted vaginal Hysterectomy. **J South Asian Feder Obst Gynae.** v5(3); 120- 123, 2013.

DANIEL, I.; SESSLER, M.D. Temperature Monitoring and Perioperative Thermoregulation. **Anesthesiology.** 109:318–38; 2008.

DHIMAR, A.A.; PATEL, M.G.; SWADIA, V.N. Tramadol for control of shivering (comparison with pethidine. **Indian J. Anaesth.** 51 (1): 28 – 31; 2007.

FERN, L.; MISIRIN, K. Comparison of dexmedetomidine, pethidine and tramadol in the treatment of post neuraxial anaesthesia shivering. **Southern African J Anaesthesia Analgesia** 1(1):2015.

GANI, H. et al. Comparison of meperidine and fentanyl for prevention of shivering during spinal anesthesia. **Int Res J Med Biomed Sci.** vol.1 (2), pp. 19-22, April 2016.

HINDSHOLM, K.B. et al. Reflective blankets used for reduction of heat loss during regional anaesthesia. **Br J Anaesthesia.** 68: 531-533; 1992.

HORN, E. T. et al. Physostigmine prevents postanesthetic shivering as does Meperidine or Clonidine. **Anesthesiology.** v.88; 108-13, 1988.

JAVAHERFOROOSH, F. et al. Effects of Tramadol on shivering post spinal anesthesia in elective cesarean section. **Pak J Med Sci.** 25(1):12.17; 2009.

JORIS, J. et al. Clonidine and ketanserin. Both are effective treatment for postanesthetic shivering. **Anesthesiology.** 79; 532-539, 1993.

KOMATSU, R. et al. Doxapram Only Slightly Reduces the Shivering Threshold in Healthy Volunteers. **Anesth Analg.** v.101(5): 1368–1373, 2005.

KURDI, M.S.; THEERTH, K.A.; DEVA, R.S. Current applications in anesthesia, pain, and critical care. **Anesth Essays Res.** v8(3): 283–290, 2014.

LOCKS, G.F. Incidência de Tremores após Cesarianas sob Raquianestesia com ou sem Sufentanil Intratecal: Estudo Aleatório. **Rev Bras Anesthesiol.** 62: 5: 676-684; 2012.

LOPES, I. G. et al. Prevenir a hipotermia no perioperatório: revisão integrativa da literatura. **Revista de Enfermagem Referência.** v4. p144-155, 2015.

MOGHADDAM, M.J. et al. Effects of Clonidine Premedication Upon Postoperative Shivering and Recovery Time in Patients With and Without Opium Addiction After Elective Leg Fracture Surgeries. **Anesth Pain.** v2(3):107-110, 2013.

OLIVEIRA, C.M.B. et al. Cetamina e Analgesia Preemptiva. **Rev Bras Anesthesiol.** v54: 5: 739-752, 2004.

OSHVANDI, K. et al. The effect of pre-warmed intravenous fluids on prevention of intraoperative hypothermia in cesarean section. **Iran J Nurs Midwifery Res.** v19(1): 64–69, 2014.

PIPER, S. N. et al. Comparison of nefopam and clonidine for the prevention of postanaesthetic shivering: A comparative, double-blind and placebo-controlled dose-ranging study. **Anaesthesia.** v59, p.559/564, 2004.

RASHWAN, D.A.; RASHWAN, S.A.; RAOUF, S.A.A. Efficacy of preoperative hydrocortisone versus tramadol for attenuation of postoperative shivering after percutaneous nephrolithotripsy: A randomized controlled trial. **Egyptian Journal of Anaesthesia.** 31, 221–226; 2015.

SHAKYA, A.B.; CHATURVEDI, B.P. Sah. Prophylactic Low Dose Ketamine and Ondansetron for Prevention of Shivering During Spinal Anaesthesia. **J Anaesth Clin Pharmacol.** 26(4): 465-469; 2010.

SINGH, P. et al. Double-blind comparison between doxapram and pethidine in the treatment of post an aesthetic shivering. **British Journal of Anaesthesia.** 71: 685-688; 1993.

TREKOVA, N.; BUNATIAN, A.; JAVOROVSKY, A. Tramadol hydrochloride for treatment of shivering after cardiac surgery. **European Academy of Anaesthesiology, European Journal of Anaesthesiology** 21 (Suppl. 33): 2–36; 2004.

WITTE, J.; SESSLER, D.I. Perioperative shivering: Pathophysiology and Pharmacology. **Anesthesiology.** 96:467-84; 2002.