

TUTORIAL DE ANESTESIA DA SEMANA

Dr. Emily Haberman
Great Ormond Street Hospital, UK

Tradução autorizada do Anesthesia Tutorial of the Week #305 por Dr. Getulio R de Oliveira Filho, Florianopolis, SC, Brazil e disponível em <http://www.wfsahq.org/anaesthesia-tutorial-of-the-week>

Correspondencia para sba@sba.com.br

PERGUNTAS

Antes de continuar, tente responder às seguintes perguntas. As respostas podem ser encontradas no final do artigo, juntamente com uma explicação.

1. Hipotermia em recém-nascidos pode causar:
 - a. redução na resistência vascular pulmonar
 - b. aumento da liberação de noradrenalina
 - c. shunt E-D
 - d. aumento do lactato

2. Crianças sob anestesia geral:
 - a. Perdem mais de calor por convecção
 - b. Perdem mais calor por radiação do que os adultos
 - c. Podem perder uma importante fonte de produção de calor quando ventiladas
 - d. São incapazes de conservar o calor por vasoconstrição

3. Cite quatro medidas simples para reduzir a perda de calor em crianças:

4. Aquecedores de ar forçado:
 - a. Podem ser colocados por baixo ou por cima das crianças
 - b. Qualquer tamanho de manta pode ser usado para todos os tamanhos de criança
 - c. Podem ser usados antes de, ou na indução de reduzir o risco de hipotermia intraoperatório
 - d. São recomendados em adultos para a anestesia com duração de mais de 1 hora

5. Assinale cada afirmativas como verdadeira(V) ou falso (F)? Em crianças:
 - a. () sensores vesicais podem tornar-se imprecisas em uma crianças oligúricas
 - b. () sensores esofágicos são precisos em cirurgia cardíaca aberta
 - c. () a temperatura da bexiga não é uma medida precisa da temperatura central

d. () termômetros membrana timpânica sempre dão uma medida precisa da temperatura central

INTRODUÇÃO

Manutenção de normotermia em crianças submetidas a cirurgia não-cardíaca ainda é um desafio. Há evidências claras em adultos de que, mesmo leve hipotermia intraoperatória está associada com resultados adversos. Em dois estudos foi demonstrada uma associação entre hipotermia e aumento de taxas de infecção cirúrgica, em pacientes submetidos à cirurgia limpa e contaminada, como herniorrafia inguinal e cirurgia colorretal, respectivamente (1,2). Outros estudos têm demonstrado um aumento do risco de eventos cardíacos adversos (3), coagulopatia e aumento das necessidades de transfusão (4), maior tempo de permanência na unidade de cuidados pós-anestésica (5) e de internação hospitalar (1,3).

Em crianças, as evidências são escassas devido, em parte, às implicações éticas da randomização de pacientes para os grupos sem-aquecimento ativo (controles). Em um estudo observacional, Pearce et al. compararam os desfechos das crianças cujas temperaturas intraoperatórias permaneceram acima de ou abaixo de 36 graus Celsius. Eles demonstraram que a incidência de hipotermia inadvertida foi elevada, com temperatura intraoperatória ficando abaixo de 36 graus em 52% das crianças. Neste grupo houve uma associação com o aumento da perda de sangue e necessidade de produtos de sangue (6).

Sabe-se também que o stress frio em neonatos está associado com o aumento da liberação de noradrenalina, e aumento de consumo de oxigênio e consumo de substrato. A ativação do sistema nervoso simpático pode resultar em um aumento da resistência vascular pulmonar, aumento de shunt direta-esquerda, diminuição da perfusão periférica e de fornecimento de oxigênio e acidose. A farmacocinética e dinâmica de drogas tais como relaxantes musculares e agentes voláteis também podem ser afetados por hipotermia.

Perda de calor durante a anestesia

Crianças e adultos perdem calor diferentemente durante a anestesia. Crianças perdem mais calor por condução e radiação do que adultos devida a menor quantidade de gordura subcutânea e maior relação entre a superfície corporal e o volume. Durante a anestesia há produção de calor por processos metabólicos basais está diminuída em seres humanos de todas as idades por um fator de 20 a 30%. Além disso recém nascidos ventilados mecanicamente não geram o calor através do trabalho respiratório. A inibição da termorregulação central que ocorre no paciente anestesiado retarda a vasoconstrição e perde a produção de calor por termogênese com ou sem calafrios.

ASPECTOS PRÁTICOS DA MONITORIZAÇÃO DA TEMPERATURA E AQUECIMENTO

Monitorização

Há diversos métodos de medir temperatura central e periférica em crianças. O tipo de monitorização escolhida dependerá de fatores relacionados a cirurgia e ao paciente, sendo ambos sujeitos a problemas e vieses de precisão.

A temperatura central pode ser monitorizada em diversos locais incluindo, o reto, a nasofaringe, o esôfago, a artéria temporal, a bexiga, a temperatura timpânica ou sanguínea. Temperatura periférica pode ser obtida usando termômetro axilar, cuja precisão depende do dispositivo permanecer em contato com a pele sobre a artéria axilar, ou termômetros

cutâneos. Um estudo recente demonstrou que a temperatura da pele diretamente acima da artéria carótida relaciona-se com a temperatura nasofaríngea em crianças (7).

É geralmente aceito que medir a temperatura central em vez da periférica é mais relevante quando os pacientes estão anestesiados. Termômetros timpânicos medem a radiação térmica do canal auricular, que corresponde a temperatura do sangue no hipotálamo. Imprecisões ocorrem em crianças com o canal auricular muito pequeno para permitir que o sensor seja posicionado próximo a membrana timpânica. Neste caso a temperatura é subestimada (8).

Sensores nasofaríngeas são usualmente colocados às cegas após a indução a anestesia com a extremidade posicionada atrás do palato mole. Podem ser resfriados pelos gases inspirados, em particular na presença de tubos traqueais sem balonete ou dispositivos supraglóticos. Podem causar trauma local durante a inserção. A temperatura nasofaríngea corresponde a temperatura da artéria pulmonar em crianças criticamente enfermas (9). O uso de sensores esofágicos podem ser tornar imprecisos durante a cirurgia, por exemplo, durante toracotomias, mas são menos propensos ao resfriamento do que sensores nasofaríngeos devido ao seu posicionamento abaixo da faringe. Em adultos submetidos a cirurgia cardíaca, a temperatura esofágica corresponde a temperatura da artéria pulmonar (10).

Sensores retais são comumente utilizados para monitorizar a temperatura em crianças quando sensores nasofaríngeos não podem ser utilizados. Contudo o fluxo sanguíneo regional e presença de fezes podem afetar a precisão das leituras. Temperaturas retais são inferiores a outras temperaturas centrais particularmente durante rápidas oscilações da temperatura (10). Da mesma forma a temperatura vesical corresponde à temperatura da artéria pulmonar em adultos submetidos a cirurgia cardíaca (10) e em crianças criticamente enfermas após cirurgia cardíaca (9), mas requer um fluxo adequado de urina. Na presença de oligúria, a temperatura vesical corresponde à temperatura retal.

Métodos de aquecimento intraoperatório

Além dos métodos de aquecimento ativo há medidas simples que reduzem a perda de calor por radiação, condução e convecção. No período pré-operatório a criança deve ser mantida aquecida com lençóis, cobertores e toucas, especialmente se estiver sendo transferida por longas distâncias até o centro cirúrgico. Se possível, crianças maiores podem ser estimuladas a caminhar até o centro cirúrgico. A temperatura ambiente da sala de cirurgia deve ser mantida entre 20 e 23°C. Embora temperaturas mais quentes possam favorecer a prevenção da hipotermia, especialmente em recém-nascidos, a equipe cirúrgica pode se tornar muito desconfortável para manter o desempenho ótimo. Deve-se limitar a exposição de grandes áreas de superfície cutânea, particularmente a pele úmida enquanto esperando o começo da cirurgia. Os gases ventilatórios devem ser umidificados por um trocador de calor e umidade (HME).

O instituto nacional de excelência clínica do Reino Unido (NICE) sugere que, para prevenir a hipotermia acidental, adultos submetidos a cirurgia sob anestesia com duração maior que 30 minutos devem ser aquecidos a partir da indução com ar quente forçado (11). Também é aconselhado que pacientes com alto risco de hipotermia, por exemplo, quando usando anestesia combinada regional e geral ou aqueles com risco de complicações cardiovasculares, devem ser aquecidos mesmo para pequenos procedimentos. Em crianças, ainda não estão claros os fatores de risco para hipotermia perioperatória nem os aquecedores mais adequados para evitá-la.

Há aparentes benefícios de aquecer a sala cirúrgica, particularmente em cirurgias longas, nas quais há maior probabilidade de exposição da criança durante a preparação da pele, ou se o tipo de cirurgia requer a exposição de grande área da superfície corporal. Um estudo observacional recente em crianças submetidas a cirurgias sobre a coluna vertebral demonstrou forte associação entre aquecimento com ar forçado antes da indução e diminuição da incidência de hipotermia intraoperatória (13). Uma auditoria em nossa instituição demonstrou uma associação entre o aquecimento pré-operatório na sala de indução anestésica e uma significativa redução da incidência de hipotermia intraoperatória. Os aquecedores de ar forçado reduzem a perda de calor radiante ao criarem uma barreira entre a pele e o ar ambiente (14). Eles podem ser colocados sob a criança, permitindo a circulação ao redor da criança, reduzindo assim a perda de calor tanto por radiação, quanto por convecção. Podem também ser colocados sobre a criança. Contudo, quando posicionados sob o corpo deve-se tomar cuidado para que toda criança esteja sobre a manta uma vez que, quando os membros ultrapassam a borda podem obstruir o fluxo uniforme de ar, o que aumenta o risco de queimaduras. A manta deve ser mantida seca, sem acúmulo de fluidos ao redor do paciente, para evitar que estes, ao evaporar, promovam resfriamento.

Dispositivos de aquecimento de líquidos

O instituto nacional de excelência clínica estabelece que os cuidados de adultos anestesiados que recebam mais de 500ml de fluidos intravenosas ou qualquer componente sanguíneo devem incluir aquecedores de fluidos (11). Essa orientação não existe até agora para crianças. Contudo, extrapolando evidências obtidas em adultos, aquecedores de fluidos devem ser provavelmente utilizados quando grandes volumes de cristaloides ou coloides são administrados, como por exemplo, durante cirurgia abdominal aberta ou quando da infusão de derivados do sangue. Um valor arbitrário de 30ml/kg pode ser usado como referência para utilizado de aquecedores de fluidos.

Precauções

Crianças que recebem aquecimento ativo intraoperatório estão em risco de supraaquecimento. Além disso, há o potencial para queimaduras resultantes de aquecimento não uniforme. Os efeitos locais da hipotermia incluem o aumento do fluxo sanguíneo cutâneo e muscular, aumento da permeabilidade muscular, edema e, finalmente, morte celular. Por isso, o anestesiológico deve manter-se vigilante durante o uso perioperatório de aquecedores para detectar complicações, sendo o uso de monitorização contínua de temperatura indicado.

RESUMO

Crianças estão em risco de hipotermia durante a cirurgia. Embora não haja diretrizes pediátricas específicas, as poucas evidências disponíveis associada com extrapolação de recomendações para adultos, sugerem que a prevenção de hipotermia em crianças submetidas a cirurgia não cardíaca é benéfica. Contudo, atenção especial deve ser dada ao tipo de cirurgia, à escolha dos dispositivos de monitorização e de aquecimento para evitar mal interpretação da temperatura e sobreaquecimento. Evidências ainda são necessárias para prevenir impacto da prevenção de hipotermia nos desfechos cirúrgicos em crianças tais como, a infecção do sítio cirúrgico.

RESPOSTAS ÀS PERGUNTAS

1a. falso

1b. verdadeiro

1c. falso

1d. verdadeiro

2a. Falsos: crianças perdem mais calor por condução e radiação

2b. A verdadeira: Este é devido a uma maior área superficial em relação ao volume

2b. Verdadeiros: Recém-nascidos geram uma grande proporção de calor através do trabalho da respiração

2c. Falso: A vasoconstrição em resposta à hipotermia ainda ocorre, mas em menor temperatura central

3. Incentivar as crianças mais velhas a caminhar para a sala de operações, usar cobertores e gorros antes de indução, aumentar a temperatura ambiente da sala cirúrgica, limitar a exposição de pele antes e durante a preparação da pele.

4a. verdadeiro

4-B. Falso: Tenha cuidado para que toda a criança caiba sobre a manta. O risco é de queimaduras, se a circulação do ar é obstruídas e o fluxo de ar quente não é uniforme,

4c. verdadeiro

4d. Falso: O Instituto Nacional de Excelência Clínica do Reino Unido aconselha que os adultos submetidos a anestesia acima de 30 minutos, devem ser aquecidos a partir de indução com um aquecedor de ar forçado. A razão para isso é que durante a indução o sangue quente do compartimento central é desviado para a periferia, mais fria, resultando em perda de calor

5a. É verdade: Nesta circunstância, a temperatura vesical equipara-se à temperatura retal.

5b. Falsos: temperatura obtida por sensores esofágicos equipara-se à obtida na artéria pulmonar, exceto quando o tórax é aberto. Cardioplegia fria também pode ter um efeito semelhante.

5c. Falso: temperatura vesical corresponde à temperatura na artéria pulmonar, desde que haja um fluxo razoável de urina.

5d. Falsos: termômetros da membrana timpânica podem ser imprecisos se o sensor não estiver posicionado sobre a membrana timpânica.

REFERÊNCIAS

1.Kurz A, Sessler DI, Lenhardt R. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical wound infection and shorten hospitalization. Study of Wound Infection and Temperature Group. N Engl J Med . 1996;334(19):1209–1215.

2.Melling AC, Ali B,Scott EM, Leaper DJ. Effect of preoperative warming on the incidence of wound infection after clean surgery: a randomised controlled trial. Lancet 2001;358(9285):876-80

3.Frank SM, Fleisher LA, Breslow MJ, et al. Perioperative maintenance of normothermia reduces the incidence of morbid cardiac events. A randomized clinical trial. JAMA. 1997;277(14):1127–1134.

4.Schmied H, Kurz A, Sessler DI, Kozek S, Reiter A. Mild hypothermia increases blood loss and transfusion requirements during total hip arthroplasty. Lancet . 1996;347(8997):289–292.

5.Lenhardt R, Marker E, Goll V, et al. Mild intraoperative hypothermia prolongs postanesthetic recovery. Anesthesiology . 1997;87(6):1318–1323.

6.Pearce B,Christensen R, Voepel-Lewis T.Perioperative Hypothermia in the Pediatric Population:Prevalence, Risk Factors and Outcomes. J Anesth Clin Res 1:102 doi:10.4172/2155-6148.1000102

7.Jay O,Molgaat-Seon Y,Chou S,Murto K.Skin temperature over the carotid artery provides an accurate noninvasive estimation of core temperature in infants and young children during general anaesthesia. Paed Anaesth 2013;23:1109-1116

8. Leduc D, Woods S; Canadian Paediatric Society, Community Paediatrics Committee. POSITION STATEMENT Temperature measurement in paediatrics. <http://www.cps.ca/en/documents/position/temperature-measurement>. Posted 2000. Accessed Dec 2013
9. Maxton FJ, Justin L, Gillies D. Estimating core temperature in infants and children after cardiac surgery: a comparison of six methods. *J Adv Nurs*. 2004 Jan;45(2):214-22.
10. Robinson J, Charlton J, Seal R, Spady D, Joffres MR. Oesophageal, rectal, axillary, tympanic and pulmonary artery temperatures during cardiac surgery. *Can J of Anaesth* 1998; 45: 317-323
11. National Institute for Health and Clinical Evidence. Clinical practice guideline: The management of inadvertent perioperative hypothermia in adults. <http://www.nice.org.uk/nicemedia/pdf/CG65Guidance.pdf>. Accessed Dec 2013.
12. Horwitz JR, Chwals WJ, Doski JJ, Suesun EA, Cheu HW, Lally KP. Pediatric wound infections: a prospective multicentre study. *Ann Surg* 1998;227(4):553-8
13. Gorges M, Ansermino JM, Whyte SD. A retrospective audit to examine the effectiveness of preoperative warming on hypothermia in spine deformity surgery patients. *Paed Anaesth* 2013;23:1054-61
14. Sessler DI. Forced-air warming in infants and children. *Paed Anesth* 2013;23; 467-468