

Normotermia: a sua importância no peri-operatório

Teresa Barbosa

AHG do Serviço de Anestesiologia

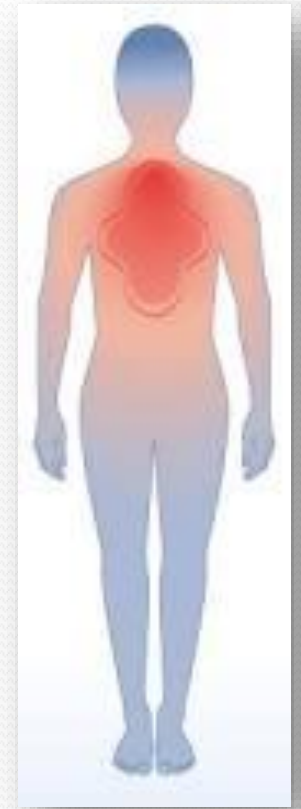
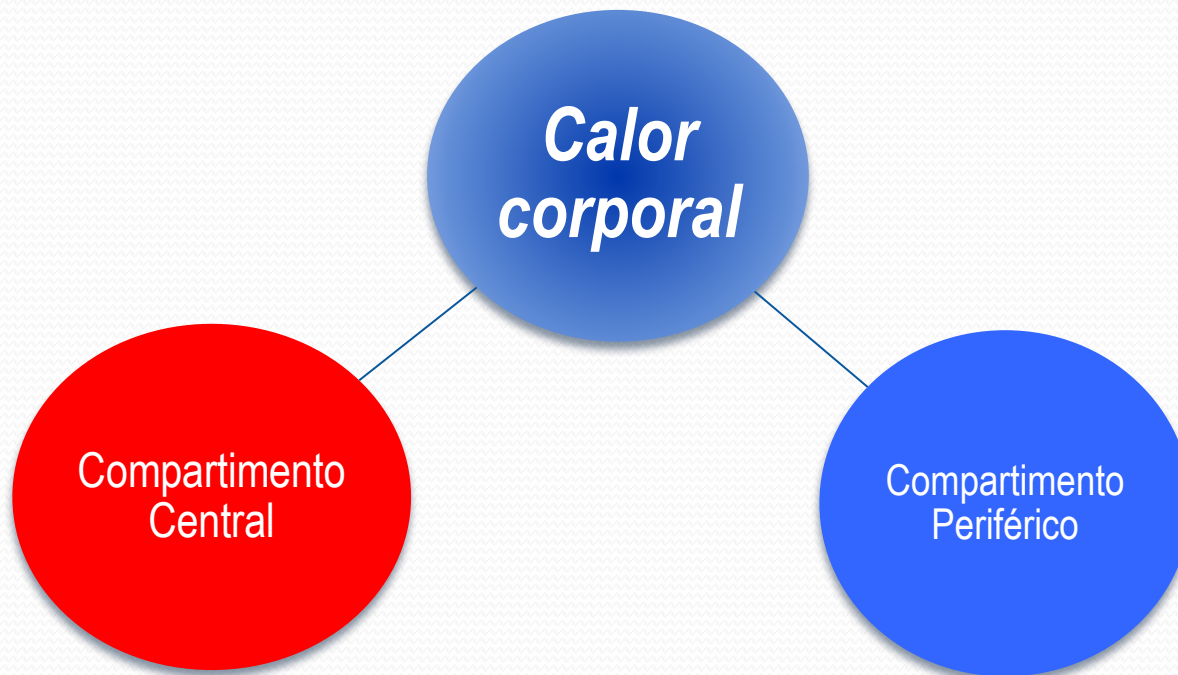


SÃO JOÃO

Resumo

- I. Compartimentos térmicos
- II. Fisiologia da termorregulação
- III. Fisiopatologia da hipotermia intra-operatória
- IV. Importância
- V. Efeitos adversos
- VI. Estratégia
 - Pré-aquecimento
 - Monitorização da TC
 - Temperatura do BO
 - Aquecimento intra-operatório
- VII. Conclusões

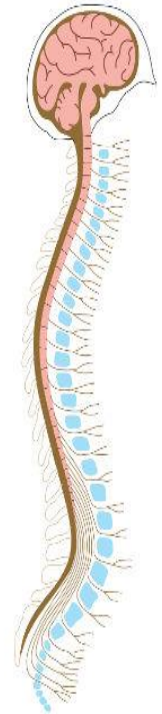
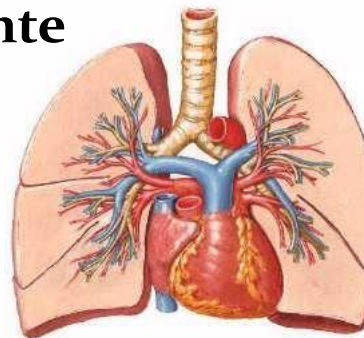
I. Compartimentos térmicos



I. Compartimentos térmicos

Compartimento central

- ✓ 50-60% MCT
- ✓ engloba tecidos ricamente perfundidos (vísceras abdominais, torácicas, SNC)
- ✓ principal responsável pela produção de energia convertida em calor
- ✓ **T é mais elevada e \approx constante**

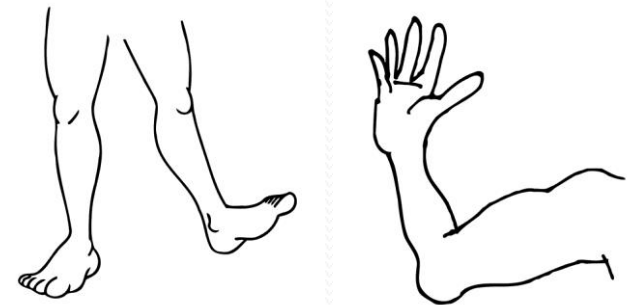


I. Compartimentos térmicos

Compartimento periférico



- ✓ engloba membros superiores e inferiores, pele e tecido celular subcutâneo
- ✓ tecidos cuja T **não é homogênea** e **varia** com temperatura ambiente
- ✓ T 2º a 4º abaixo do compartimento central



II. Fisiologia da termorregulação

➤ Hipotálamo

- **regulação central da Temperatura**
- Recebe a **informação aferente** dos sensores térmicos (de frio e de calor)
- Desencadeia **mecanismos de resposta ao frio/calor** (comportamentais e autonómicos)

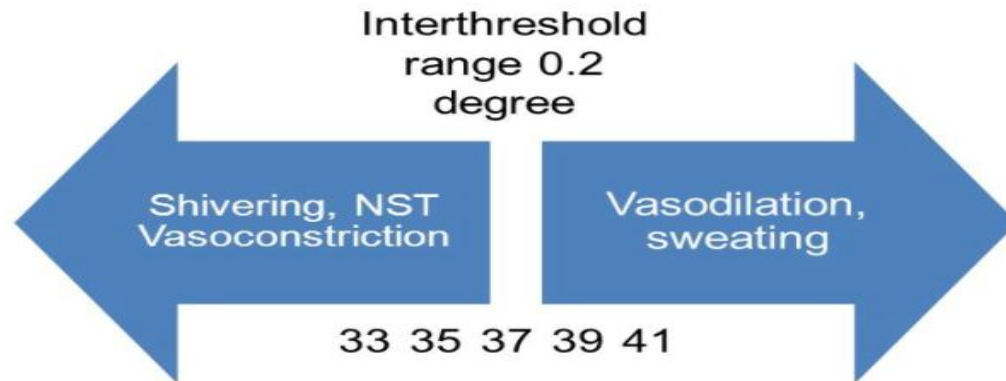


II. Fisiologia da termorregulação

➤ Hipotálamo

- Mecanismos de resposta ativados para variações tão estreitas como $0,3^{\circ}\text{C}$ (TC normal de 37°C)

The body's normal response to temperature



No período intra-operatório, a alteração térmica mais frequente é a

Hipotermia



III. Fisiopatologia da hipotermia sob AG

Mecanismos principais:

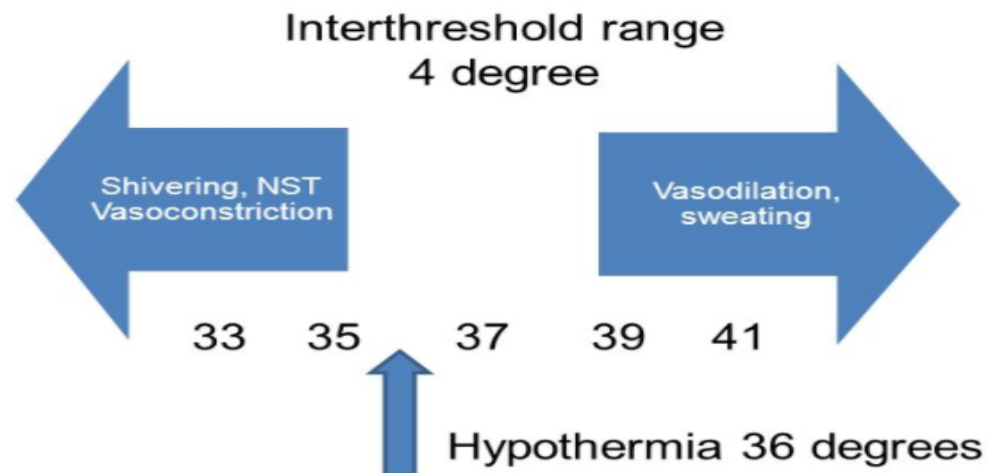
1. Inibição central da termorregulação
2. Exposição ambiente frio do BO

III. Fisiopatologia da hipotermia sob AG

1. Inibição central da termorregulação:

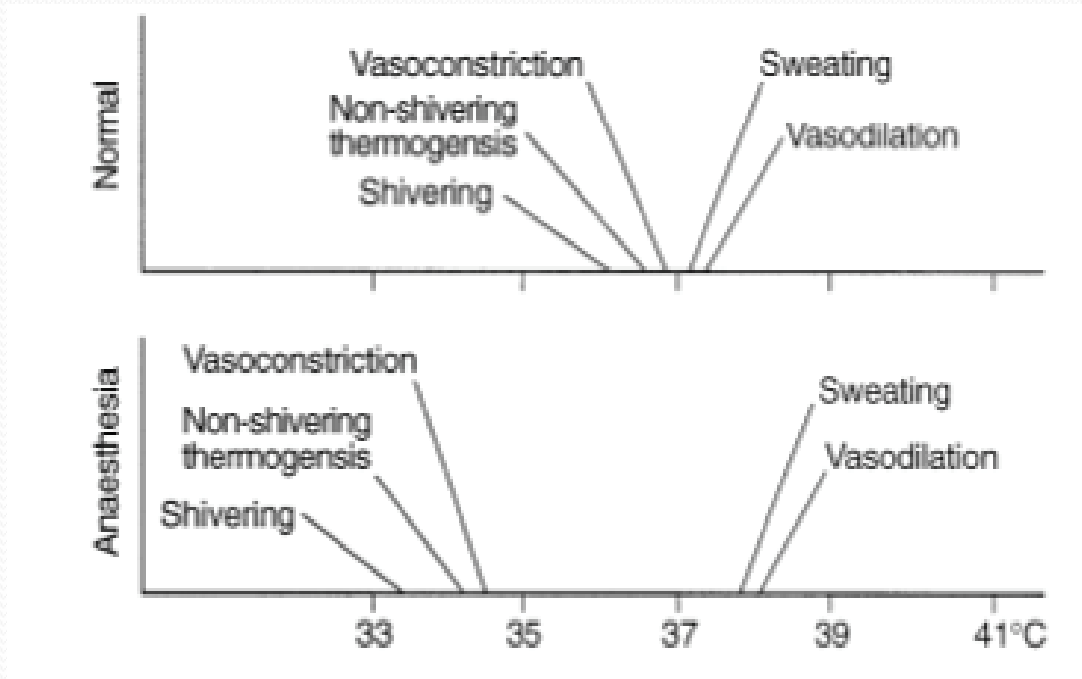
- ✓ mecanismos de resposta ao frio só são ativados quando a TC baixa > a **2-4°C**
- ✓ mecanismos de resposta ao calor mantêm-se mais bem preservados

Anaesthesia impaired response to temperature:



III. Fisiopatologia da hipotermia sob AG

1. Inibição central da termorregulação



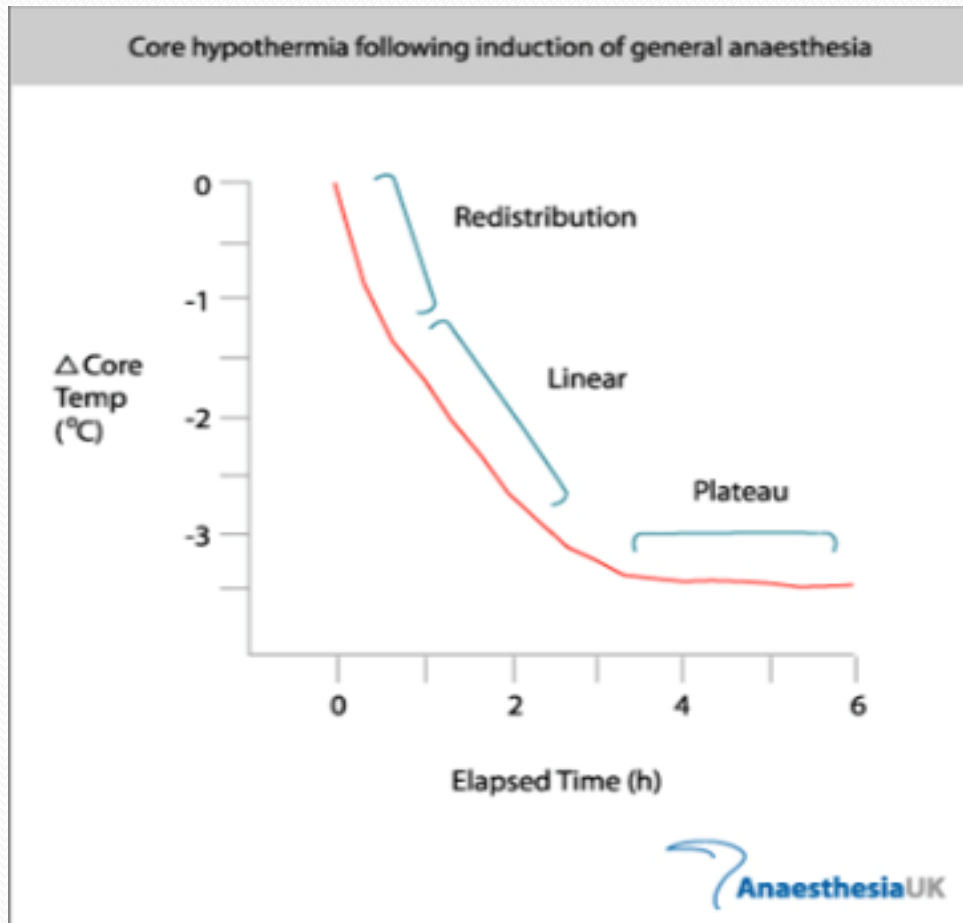
III. Fisiopatologia da hipotermia sob AG

2. Exposição ao ambiente frio do BO ($T \sim 21^{\circ}\text{C}$)

- ✓ Perda de calor através da **pele (90%)** e do trato respiratório (10%)



III. Fisiopatologia da hipotermia sob AG



- ✓ 1^a hora: ↓ rápida da TC (1-2 $^{\circ}\text{C}$)
- ✓ 2^a-3^a hora: fase de ↓ gradual e linear da TC (0,5-1 $^{\circ}\text{C}/\text{h}$)
- ✓ 4^a hora: fase de equilíbrio ou *plateau*, com manutenção da TC

III. Fisiopatologia da hipotermia sob AG

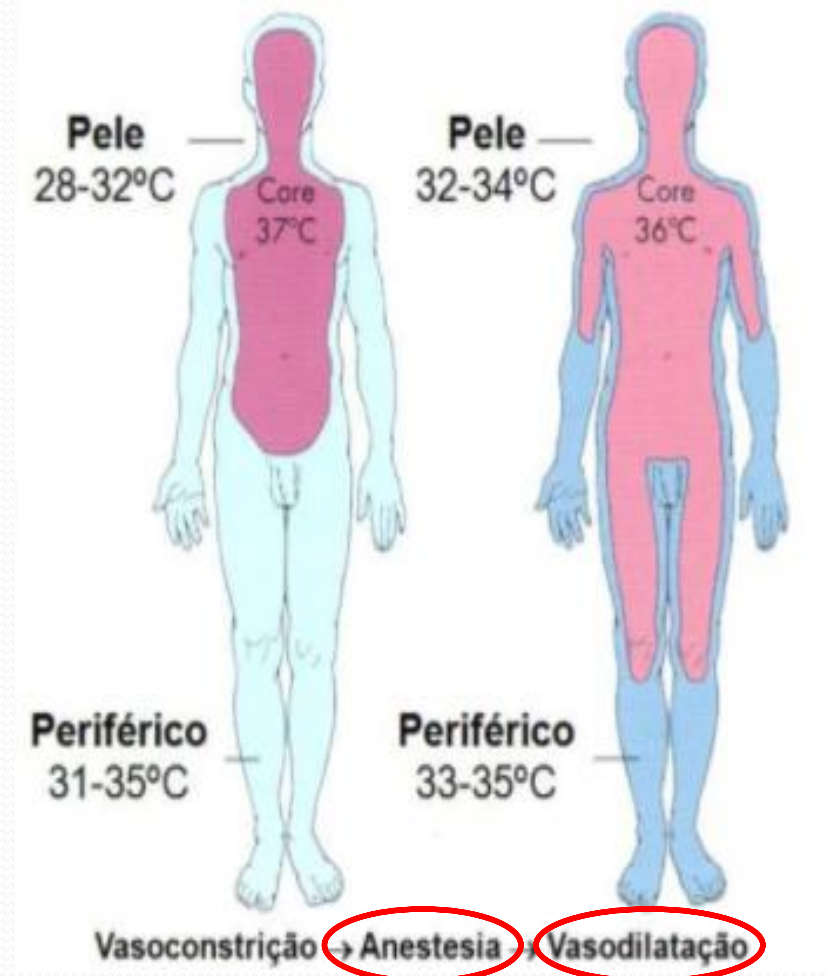
✓ 1ª hora:

✓ **Redistribuição** do calor do CC => CP

✓ ↓ rápida da TC (1-2°C)

✓ 2ª/3ª hora:

✓ ↓ gradual e linear da TC (0,5-1°C/h)



III. Fisiopatologia da hipotermia sob AG

✓ 4ª hora:

- ✓ Qdo TC 33-35°C => **activação da termorregulação** => vasoconstrição
- ✓ equilíbrio entre a perda e produção de calor
- ✓ **Fase plateau**, com manutenção da TC



III. Fisiopatologia da hipotermia sob ALR

- ✓ Vasodilatação permanente (bloqueio simpático)
- ✓ **Redistribuição contínua** de calor do CC => CP
- ✓ ↓ linear da TC mais **gradual e lenta**, mas **contínua!** *

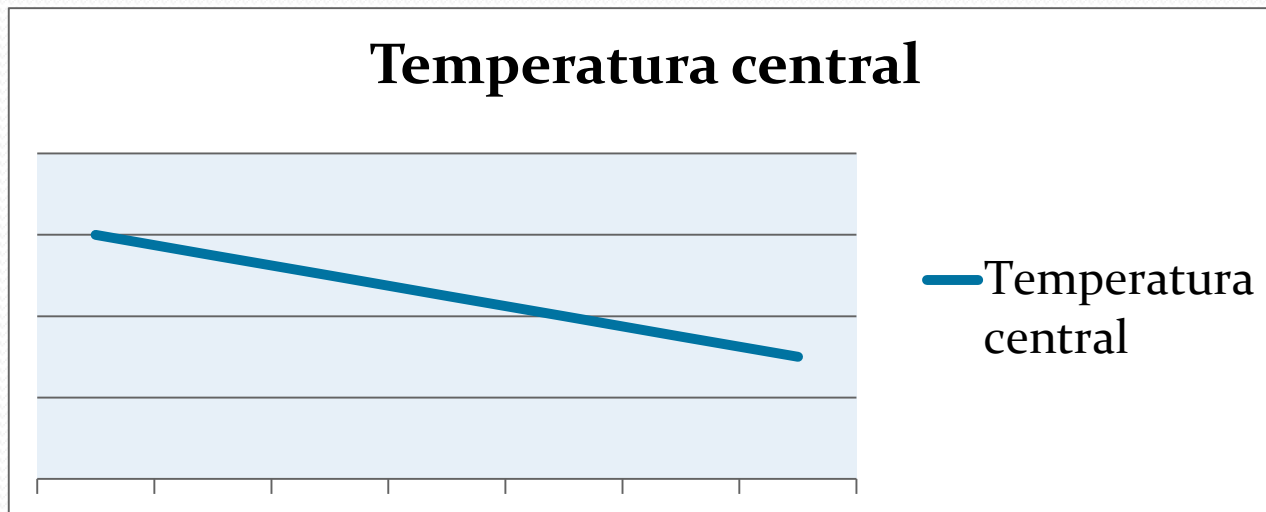


Maior propensão para **hipotermia** do que na AG

III. Fisiopatologia da hipotermia sob ALR

Mecanismo principal

1. Inibição central da termorregulação
2. Inibição periférica da termorregulação



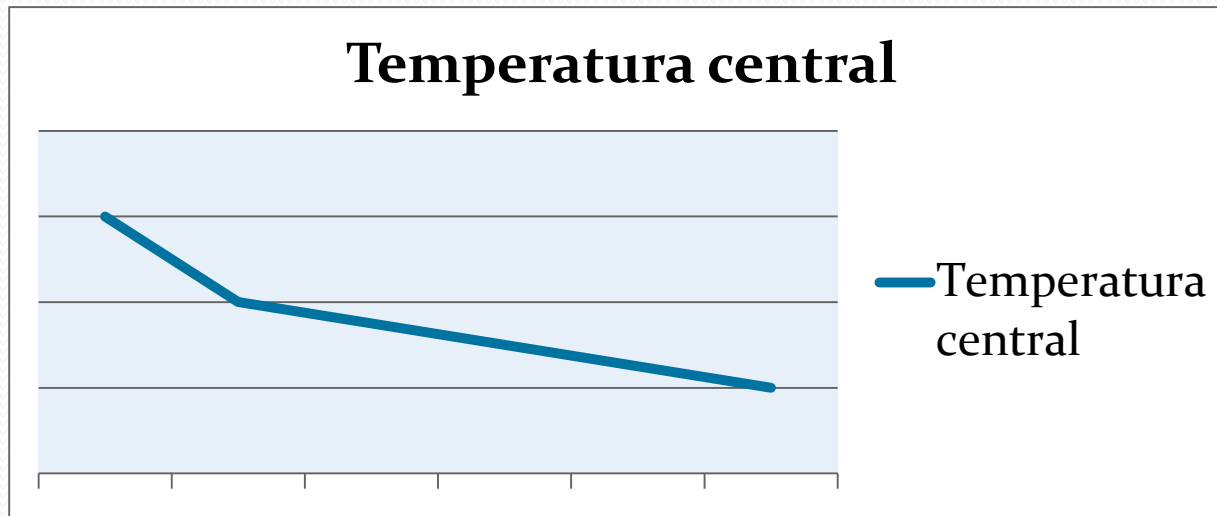
III. Fisiopatologia da hipotermia sob AC

- ✓ Vasodilatação intensa, após indução de AG + bloqueio simpático
- ✓ ↓abrupta e linear da TC inicialmente, com **redistribuição** de calor do CC=>CP
- ✓ Posteriormente, a TC nunca atinge a fase *plateau*, por abolição da vasoconstrição nas extremidades



Potenciação do risco de **hipotermia grave pela combinação**

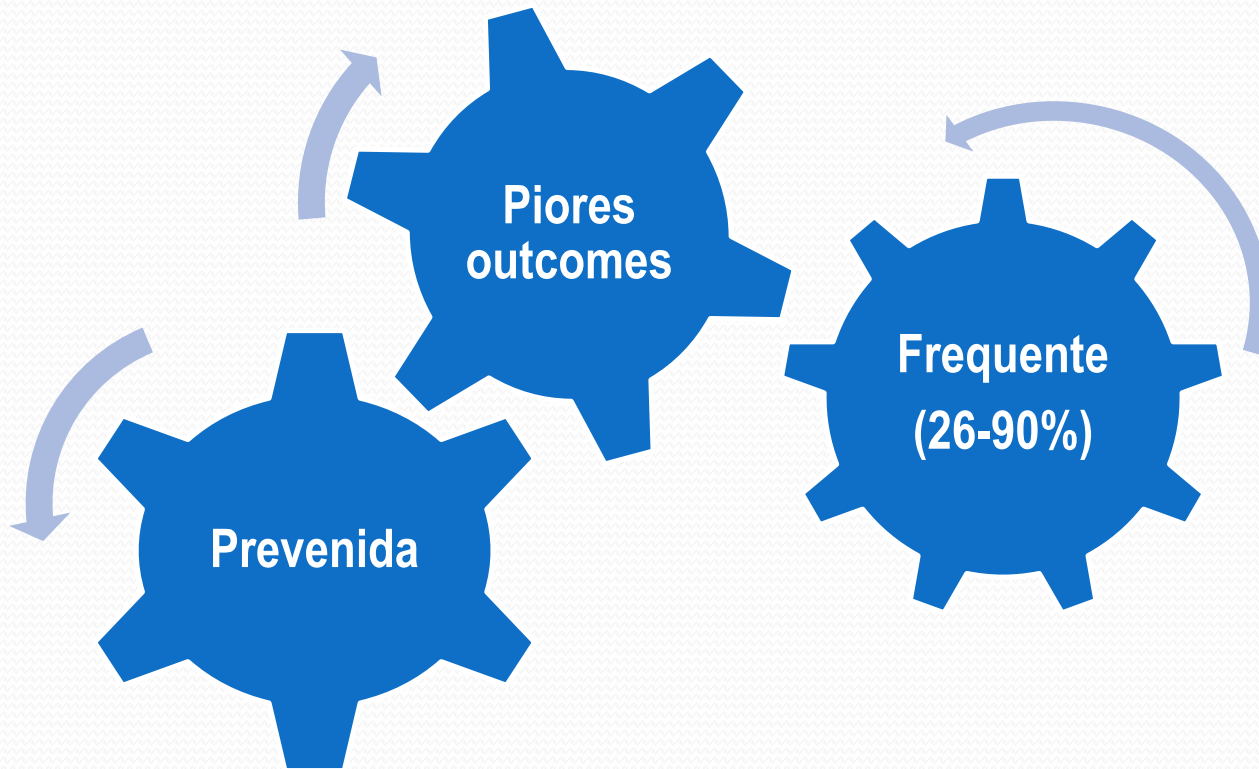
III. Fisiopatologia da hipotermia sob AC



AC: tipo de anestesia com risco major de hipotermia !

IV. Importância

Hipotermia inadvertida do peri-operatória (TC < 36°)



V. Efeitos adversos

- ✓ Morbidade cardíaca triplica (arritmia, EAM)
- ✓ Infecção da ferida operatória triplica
- ✓ Coagulopatia, perda hemática, transfusão >20%
- ✓ Alteração da metabolização de fármacos (RNM)
- ✓ Atraso no recobro anestésico
- ✓ *shivering* (UCPA)

V. Efeitos adversos

- ✓ ↑ duração da hospitalização
- ✓ ↑ necessidade de cuidados diferenciados hospitalares
- ✓ ↓ satisfação dos doentes
- ✓ **↑ CUSTOS**



Manter a Normotermia peri-operatória, IMPORTA?



VI. Estratégia

⇒ Seguir *guidelines* (internacionais/nacionais)

- Pré-aquecimento
- Monitorização da TC
- Temperatura do BO
- Aquecimento intra-operatório



Pré-aquecimento (*SPA 2017*)

- ✓ Recomendado a todos os doentes que vão ser submetidos a anestesia (II,B)
- ✓ Duração de 10-30 minutos



Monitorização da TC (SPA 2017)

- ✓ *ASA standard*
- ✓ *utilizar sempre o mesmo local e método*
- ✓ *contínua/intermitente 15-30min, todo peri-operatório*
- ✓ *Goldstandard: PAC (invasivo)*
- ✓ *não invasivo: T sublingual*

Monitorização da TC

Spoton[®]

- ✓ **não invasivo , contínuo**
- ✓ tecnologia *zero heat flux*
- ✓ sensor colocado na pele da região frontal
- ✓ fidedigno, em trabalhos publicados recentes



Temperatura do BO (SPA 2017)

- ✓ T da salas operatória $\geq 21^{\circ}\text{C}$, enquanto o doente se encontrar exposto (I,C)



Aquecimento intra-operatório (SPA 2017)

Aquecimento passivo (prevenção)

- ✓ expôr apenas na preparação cirúrgica; cobrir com **cobertores e campos cirúrgicos** (I, C)

Aquecimento ativo (tratamento)

- ✓ **Indicação:** procedimentos cirúrgicos >**30 minutos** (I,C)
- ✓ **Técnica:** *goldstandard* **mantas de ar quente forçado***
- ✓ **Fluidos infusão/GRs:** ritmo de perfusão \geq **500 ml/h** (IIa,B)
- ✓ **Fluidos de irrigação:** soluções de irrigação pré-aquecidas entre **38°C e 40°C** (IIb,B)

VII. Conclusão

Manter a Normotermia no peri-operatório: IMPORTA?



- ✓ Criar equipas motivadas
- ✓ Protocolos de atuação
- ✓ Formar e divulgar
- ✓ Auditar e re-ajustar



OBRIGADO!