

Luciano Augusto Fernandes

Influência da combinação de métodos de aquecimento no intraoperatório na temperatura central em pacientes obesas e não obesas durante anestesia venosa total

Orientador: Prof. Titular José Reinaldo Cerqueira Braz

Coorientador: Prof. Assistente Doutor Leandro Gobbo
Braz

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Anestesiologia da Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP, para obtenção do Título de Doutor em Anestesiologia.

Botucatu

2011

Dedicatórias

À minha família,

minha esposa **Fernanda**

pela paciência nos momentos de solidão

pelo apoio nos momentos de dúvida

pela segurança nos momentos inseguros

pelo meu amor eterno

Aos meus filhos,

Felipe e Sofia

pela alegria nos momentos de tristeza

Aos meus pais, **Astrogildo e Nair**

pelo seu exemplo

pela minha educação

por minha vida

Ao **GAPP**,

pelo apoio e paciência

Ao Professor **José Reinaldo Cerqueira Bráz,**

pela educação e gentileza

pela orientação e apoio

pela confiança e amizade

“O que a gentileza livremente oferece agradecimentos não podem pagá-lo”

Agradecimentos

Nestes quatro anos de idas e vindas, não tenho como contar quantas pessoas me ajudaram na realização deste trabalho e peço desculpas aqueles que porventura não mencionei, mas saibam que meu sentimento é de gratidão.

Obrigado:

ao Professor Titular Pedro Thadeu Galvão Vianna por ter me indicado ao Programa de Pós-Graduação

ao Professor Doutor Leandro Gobbo Braz pela amizade e companheirismo

ao Residente Cláudio M Kakuda pelo auxílio e pela dedicação

ao aluno de Graduação Fernando Akira Koga pelo auxílio e dedicação

à Professora Doutora Norma Sueli Pinheiro Módolo

à Professora Doutora Eliana Maria Ganem

ao Professor Doutor Geraldo Rolim

ao Professor Doutor Paulo do Nascimento Júnior

aos Residentes de Anestesiologia de Botucatu 2008 e 2009

à Professora Doutora Lídia Raquel de Carvalho pelos valiosos ensinamentos em estatística

aos Funcionários do Departamento de Anestesiologia: Neli Aparecida Pavan, Joana Jacirene Costa Teixeira e André Renato Passaroni

ao Residente de Anestesiologia Danilo Dantas Freire Lima pelos ensinamentos em informática

aos meus Residentes pelos momentos de ausência

à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) processo nº 2008/53271-3

à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de estudos

O meu eterno obrigado.

Aqueles que passam por nós,
não vão sós,
não nos deixam sós.
Deixam um pouco de si,
levam um pouco de nós

Antoine de Saint-Exupéry

Lista de Figuras

- Figura 1.** Respostas termorregulatórias normais frente ao calor e ao frio em crianças. O ápice do eixo y representa a temperatura em que ocorre o limiar máximo da resposta..... 30
- Figura 2.** Principais mecanismos físicos implicados na dispersão térmica do paciente na sala de operação. 1: condução, 2: evaporação, 3: convecção, 4: irradiação..... 34
- Figura 3.** Limiares termorreguladores em lactentes e crianças sob anestesia. O ápice do eixo y representa a temperatura em que ocorre o limiar máximo da resposta..... 37
- Figura 4.** Taxas de prevalências histórica, atual e prevista para a obesidade ($IMC \geq 30 \text{ kg.m}^{-2}$) para os Estados Unidos (EUA), Inglaterra, Ilhas Maurício, Austrália e Brasil de 1960 a 2025..... 46
- Figura 5.** Representação do posicionamento das mantas. A - Manta térmica posicionada em membros inferiores no intraoperatório. B - Manta térmica recobrando tronco e membros na SRPA..... 61
- Figura 6.** Termo-higrômetro – Higrotermo 95. A - mostrador digital da umidade relativa (visor superior) e da temperatura (visor inferior); B - peça em “T” para conexão no sistema respiratório..... 64
- Figura 7.** Permutador de calor e umidade (Pall BB100)..... 65
- Figura 8.** Frequência cardíaca (bat.min^{-1}): média e desvio-padrão dos valores observados nos quatro grupos..... 72
- Figura 9.** Pressão arterial média (mmHg). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório nos grupos experimentais..... 74

Figura 10. Saturação de pulso de oxigênio (%). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório nos grupos e momentos estudados.....	75
Figura 11. Pressão expirada de CO ₂ (mmHg). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório nos grupos e momentos estudados.....	78
Figura 12. Volume corrente (ml.kg ⁻¹). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório nos grupos e momentos estudados.....	80
Figura 13. Frequência respiratória (mov.min ⁻¹). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório nos grupos e momentos estudados.....	82
Figura 14. Índice de estado cerebral (CSI). Média e desvio-padrão dos valores no intraoperatório nos grupos e momentos estudados.....	84
Figura 15. Concentração plasmática predita de remifentanil (ng.ml ⁻¹). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório nos grupos e momentos estudados.....	86
Figura 16. Concentração plasmática predita de propofol (µg.ml ⁻¹). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório nos grupos e momentos estudados.....	88
Figura 17. Temperatura da SO (°C). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório nos grupos e momentos estudados.....	90
Figura 18. Umidade relativa da SO (%). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório nos grupos e momentos estudados.....	92

Figura 19. Umidade absoluta na SO ($\text{mgH}_2\text{O.L}^{-1}$). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório nos grupos e momentos estudados.....	94
Figura 20 . Temperatura do gás inalado entre a peça “Y” e o PCU ($^{\circ}\text{C}$). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório nos grupos e momentos estudados.....	96
Figura 21. Umidade relativa do gás no circuito inspiratório entre a peça “Y” e o PCU (%). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório nos grupos e momentos estudados.....	98
Figura 22. Umidade absoluta do gás no circuito inspiratório entre a peça “Y” e o PCU ($\text{mgH}_2\text{O.L}^{-1}$). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório nos grupos e momentos estudados.....	100
Figura 23. Temperatura do gás inalado entre o PCU e o tubo endotraqueal ($^{\circ}\text{C}$). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório nos grupos e momentos estudados.....	102
Figura 24. Umidade relativa do gás inalado entre o PCU e o tubo endotraqueal (%). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório nos grupos e momentos estudados.....	104
Figura 25. Umidade absoluta do gás inalado entre o PCU e o tubo endotraqueal ($\text{mgH}_2\text{O.L}^{-1}$). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório nos grupos e momentos estudados.....	106
Figura 26. Temperatura timpânica ($^{\circ}\text{C}$). Média e desvio-padrão dos valores observados na SO nos grupos e momentos estudados.....	108

Figura 27. Correlação entre o índice de massa corporal e temperatura central nos grupos de obesas e não obesas que receberam manta térmica no intraoperatório.....	109
Figura 28. Temperatura timpânica das pacientes na sala de recuperação pós-anestésica (SRPA) (°C). Média e desvio-padrão dos valores observados nos grupos e momentos estudados.....	111
Figura 29. Proporção de pacientes normotérmicos segundo momento e grupo.....	113

Lista de Siglas

AMPc - monofosfato de adenosina cíclico

ANOVA - análise de variância

ASA - American Society of Anesthesiologists

ASA I - pacientes sem doenças crônicas

ASA II - pacientes com doença crônica controlada

ASA III - pacientes com doença crônica descontrolada

CAM - concentração alveolar mínima

CO₂ - dióxido de carbono

CSI- índice de estado cerebral

et al. - e outros

EEG - eletroencefalograma

EUA - Estados Unidos da América

G - Gauge

HF - aquecimento das soluções parenterais

IMC - índice de massa corporal

ISO - International Standards Organization

IV - intravenoso

mov.min⁻¹ - movimentos por minuto

NMDA - n-metil-D-aspartato

NOB/HF – não obesas com aquecimento das soluções parenterais

NOB/WB – não obesas com aquecimento por ar forçado

OB/HF - obesas com aquecimento das soluções parenterais

OB/WB - obesas com aquecimento por ar forçado

p - grau de significância

PCU - permutador de calor e umidade

pH - quantidade livre de íons de hidrogênio

r - correlação de Pearson

SNC - sistema nervoso central

SO - sala de operação

SpO₂ - saturação de pulso de oxigênio

SRPA - sala de recuperação pós-anestésica

T4/T1 - relação da altura entre o quarto e primeiro estímulo da sequência de quatro estímulos

TIVA - anestesia venosa total

UA - umidade absoluta

UR - umidade relativa

UNESP - Universidade Estadual Paulista

VAS - vias aéreas superiores

W - watts

WB - aquecimento por ar forçado

X² - qui-quadrado

Lista de Símbolos

bat.min⁻¹ - batimento por minuto

cal.cm⁻³ - calorias por metro cúbico

cal.g⁻¹ - calorias por grama

cm - centímetros

kcal.g⁻¹ - quilocalorias por grama

kg - quilogramas

kg.m⁻² - quilogramas por metro quadrado

kJ.h⁻¹ - quilojoules por hora

L - litros

L.h⁻¹ - litros por hora

l.min⁻¹ - litros por minuto

m - metros

m.s⁻¹ - metro por segundo

mg - miligrama

mgH₂O.L⁻¹ - miligramas de água por litro

mg.kg⁻¹ - miligramas por quilograma

min - minuto

ml - mililitros

ml.kg⁻¹ - mililitros por quilograma

ml.kg⁻¹.h⁻¹ - mililitros por quilograma por hora

mmHg - milímetros de mercúrio

ms - milissegundos

ng.ml⁻¹ - nanogramas pro mililitro

s - segundos

α - Alfa

β - Beta

δ - Delta

$^{\circ}\text{C}$ - grau Celsius

$^{\circ}\text{C}.\text{h}^{-1}$ - graus Celsius por hora

μ - Miu

$\mu\text{g}.\text{ml}^{-1}$ - microgramas por mililitro

$\mu\text{g}.\text{kg}^{-1}$ - microgramas por quilograma

\pm - mais ou menos

$^{\circ}$ - marca registrada

$\%$ - porcentagem

RESUMO

Influência da combinação de métodos de aquecimento no intra-operatório na temperatura central em pacientes obesas e não obesas durante anestesia venosa total

Introdução e objetivo: O obeso tem menor incidência de hipotermia intraoperatória em relação ao não obeso por apresentar limiar de vasoconstrição termorregulatória mais elevado. A combinação de métodos de aquecimento no intraoperatório parece ser melhor do que o uso isolado na prevenção de hipotermia. O objetivo da pesquisa foi avaliar se a combinação de permutador de calor e umidade (PCU) no circuito inspiratório com ar forçado aquecido ou aquecimento das soluções parenterais previne a ocorrência de hipotermia no período intraoperatório em obesas (OB) e não obesas (NOB) submetidas à anestesia venosa total.

Pacientes e Método: Quarenta pacientes submetidas à cirurgia abdominal ginecológica foram anestesiadas com propofol e remifentanil em infusão alvo-controlada. Todas as pacientes tinham um PCU acoplado no circuito inspiratório. As pacientes foram distribuídas aleatoriamente em 4 grupos de acordo com o índice de massa corporal (IMC) e com o manejo termal. Em 10 obesas (IMC de 30 a 34,9 kg.m⁻²) e 10 não obesas (IMC de 18,5 a 24,9 kg.m⁻²), utilizou-se ar forçado aquecido nos membros inferiores (WB). Dez obesas e 10 não obesas receberam aquecimento das soluções infundidas (HF). A temperatura central foi registrada nos momentos controle (0) e 15, 30, 60 90 e 120 minutos após instalação do circuito respiratório, e no final da cirurgia. Na Sala de Recuperação Pós-Anestésica (SRPA), a temperatura central das pacientes foi registrada durante o período de 1 hora. O IMC e a temperatura central foram correlacionados nos grupos que receberam o mesmo tratamento termal da hipotermia.

Resultados: O grupo OB/WB apresentou temperatura central intraoperatória mais alta em relação aos outros grupos ($p < 0,001$). A proporção de pacientes normotérmicos no final da cirurgia e na admissão da SRPA foi mais alta em OB/WB do que nos outros grupos ($p < 0,05$). Houve correlação positiva entre o IMC e a temperatura central nos grupos com aquecimento ativo da pele ($p < 0,0001$).

Conclusões: A combinação de aquecimento da superfície da pele e de PCU no gás inalado em pacientes obesas, mas não nas não obesas, minimizou a incidência de hipotermia no intraoperatório. A combinação de aquecimento das soluções parenterais e de PCU não evitou a ocorrência de hipotermia intraoperatória em pacientes obesas e não obesas.

Palavras-chave: temperatura central; hipotermia; obesidade; permutador de calor e umidade; aquecimento.

ABSTRACT

The effects of combining intraoperative warming methods on core temperature in obese and non-obese patients during intravenous anesthesia

BACKGROUND AND OBJECTIVE: Obese individuals show less intraoperative (IOP) hypothermia than non-obese ones due to higher vasoconstriction threshold. A combination of warming methods may be better than an isolated one in preventing IOP hypothermia. Our aim was to evaluate whether the combination of a heat and moisture exchanger (HME) on inhaled gas with IOP forced air warming blanket (WB) or warming intravenous (IV) fluids (HF) prevents IOP hypothermia in obese (OB) and non-obese (NOB) women under intravenous anesthesia.

METHODS: Forty patients scheduled for gynecological abdominal surgery were anesthetized with propofol and remifentanyl in a target controlled infusion. All patients had a HME on the inhaled gas. Patients were randomly distributed into 4 groups according to body mass index (BMI) and IOP thermal management. Ten OB grade I (BMI between 30 and 34.9 kg.m⁻²) and 10 NOB (BMI between 18.5 and 24.9 kg.m⁻²) had WB on the lower limbs. Ten OB and 10 NOB patients received IV HF. Core temperatures were recorded at baseline, after 15, 30, 60, 90, and 120 minutes of ventilatory system installation, and at the end of surgery. Core temperature was also followed for 60 minutes in the Post Anesthetic Care Unit (PACU). Core temperature and BMI were correlated in the groups with the same hypothermia treatment method.

RESULTS: OB/WB group presented a higher IOP core temperature higher than the other groups (P<0.001). The proportion of normothermic patients at end of surgery and in PACU admission was higher in OB/WB than the other groups (P<0.05). There was a positive correlation between BMI and core temperature in the skin-surface warming groups (P<0.001).

CONCLUSIONS: The combination of IOP skin-surface warming with HME on the inhaled gas in female obese patients, but not in non-obese ones, minimizes hypothermia. The combination of warming IV fluids and HME does not avoid IOP hypothermia in female obese or non-obese patients.

Keywords: core temperature; hypothermia; obesity; heat and moisture exchanger; warming device.

Sumário

Dedicatórias

Agradecimentos

Epígrafe

Lista de figuras

Lista de siglas

Lista de símbolos

Resumo

Abstract

1 Introdução e Literatura	22
1.1 Fisiologia da Termorregulação.....	23
1.1.1 Aferência Termal.....	24
1.1.2 Integração de Estímulos no Hipotálamo.....	25
1.1.3 Eferência Termal.....	26
1.2 Distribuição do Calor Corporal.....	30
1.3 Hipotermia no Intraoperatório.....	31
1.3.1 Mecanismos de Transferência de Calor.....	31
1.3.2 Dinâmica do Calor durante a Anestesia Geral.....	33
1.3.3 Hipotermia e o Procedimento Anestésico-Cirúrgico.....	35
1.3.4 Consequências da Hipotermia.....	37
1.3.5 Tratamento da Hipotermia Intraoperatória.....	41
1.4 Obesidade.....	45
1.4.1 Classificação da Obesidade.....	47
1.4.2 Obesidade e Hipotermia.....	48
2 Objetivos	50
3 Pacientes e Método	51

3.1 Grupos Estudados.....	51
3.1.1 Atributos Estudados.....	52
3.1.2 Atributos para Controle do Estudo.....	52
3.1.3 Atributos para Atendimento das Finalidades do Estudo.....	54
3.2 Sequência do Estudo.....	54
3.2.1 Primeiro Período.....	54
3.2.2 Segundo Período.....	56
3.3 Momentos Estudados.....	58
3.4 Técnicas Utilizadas.....	60
4.1.1 Aquecimento Ativo da Superfície da Pele.....	60
3.4.1.2 Aquecimento Ativo das Soluções de Hidratação.....	60
3.4.2 Determinação da Pressão Arterial, Frequência Cardíaca, Frequência Respiratória e Saturação de Pulso de Oxigênio.....	61
3.4.3 Medida do Índice de Estado Cerebral.....	62
3.4.4 Monitorização do Bloqueio Neuromuscular.....	62
3.4.5 Estação de Trabalho de Anestesia.....	62
3.4.6 Medida de Temperatura Timpânica.....	63
3.4.7 Medida de Temperatura e de Umidade da SO e do Circuito Respiratório durante a Inspiração.....	63
3.4.8 Cálculo de Umidade Absoluta.....	65
3.4.9 Permutador de Calor e Umidade.....	65
3.5 Análise Estatística.....	66
4 Resultados.....	68
4.1 Valores Antropométricos.....	68
4.2 Estado Físico (ASA).....	69
4.3 Valores do Intraoperatório nos Grupos.....	70
4.4 Dados Hemodinâmicos e Respiratórios.....	71

4.5 Grau de Hipnose e Concentrações Plasmáticas Preditas dos Fármacos.....	83
4.6 Temperatura e Umidade da Sala de Operação (SO).....	89
4.7 Temperatura e Umidade do Gás no Circuito Inspiratório e do Gás Inalado.....	95
4.8 Temperatura Central na SO e Correlação IMC X Temperatura Central.....	107
4.9 Temperatura Central na Sala de Recuperação Pós-Anestésica (SRPA).....	110
4.10 Proporção de Pacientes Normotérmicas nos Momentos.....	113
5 Discussão.....	114
5.1 Valores Antropométricos.....	114
5.2 Estado Físico ASA.....	115
5.3 Cirurgias Realizadas, Duração da Cirurgia e Volume de Fluidos Administrados.....	115
5.4 Técnica Anestésica e a Influência na Temperatura Central, no Índice de Estado Cerebral e no Tempo para Desintubação Traqueal.....	117
5.5 Temperatura e Umidade da Sala de Operação (SO).....	122
5.6 Temperatura e Umidade do Gás no Circuito Inspiratório e do Gás Inalado.....	124
5.7 Temperatura Central e Correlação entre IMC e Temperatura Central.....	131
5.8 Temperatura Central das Pacientes na Sala de Recuperação Pós-Anestésica (SRPA).....	137
5.9 Incidência de Tremores na SRPA.....	138
5.10 Limitações do Estudo.....	141
6 Conclusão.....	143

7 Referências Bibliográficas.....	144
8 Apêndice.....	175

1 INTRODUÇÃO E LITERATURA

Na sequência evolutiva dos mamíferos, a constante adaptação às mudanças climáticas e a necessidade de um ambiente interno estável levaram ao desenvolvimento de um meio interno mais quente em relação ao externo e a estreito controle da temperatura corporal (Cabanac & Brinnet, 1987). O sistema termorregulatório humano normalmente mantém a temperatura central próxima a 37°C, e mesmo pequenas mudanças nessa temperatura podem deteriorar diversas funções metabólicas (Sessler, 1997).

Durante o procedimento anestésico-cirúrgico comumente ocorre diminuição da temperatura central em extensão de 1 a 3°C, devido ao mau funcionamento do controle termorregulatório induzido por anestésicos, ambiente frio da sala de operação (SO) e fatores relacionados à cirurgia, que aumentam a perda calórica (Sessler, 2000). A diminuição da temperatura central é responsável por aumento na incidência de complicações cardíacas, coagulopatias, infecções e hospitalização prolongada (Sessler, 1997).

A hipotermia intraoperatória pode ser minimizada pelo uso de diversos dispositivos, como permutador de calor e umidade (PCU) (Deriaz *et al.*, 1992), aquecimento de soluções parenterais (Camus *et al.*, 1996) e o aquecimento ativo da superfície da pele (Kurz *et al.*, 1993a), mas o uso isolado

de cada um desses métodos é ineficaz, no combate à hipotermia (Camus *et al.*, 1996; Kurz *et al.*, 1993a; Sessler, 2000).

Durante as últimas décadas, a prevalência da obesidade tem chegado a proporções epidêmicas, em países desenvolvidos e em desenvolvimento, chegando o reflexo dessa epidemia até a SO, onde cada vez mais obesos são submetidos a procedimentos anestésico-cirúrgicos (Kopelman, 2000; Visscher & Seidell, 2001). Apesar de estarem mais propensos a comorbidades, como diabetes tipo II, hipertensão arterial e coronariopatias (Willett *et al.*, 1999), durante a cirurgia, os obesos apresentam menor grau de hipotermia do que os não obesos (Kurz *et al.*, 1995a).

A minimização da incidência e intensidade da hipotermia intraoperatória deve ser realizada em todos pacientes cirúrgicos e, para esse fim, a combinação de métodos de aquecimento pode ser efetiva. Pacientes obesos, pela maior resistência à hipotermia, poderiam se beneficiar ainda mais com essa estratégia.

1.1 Fisiologia da Termorregulação

O sistema de controle da temperatura corporal é extraordinariamente complexo, envolvendo múltiplos níveis de retroalimentações positivas e negativas (Sessler, 1993).

O centro de controle da termorregulação está localizado na região pré-óptica e no hipotálamo anterior (Satinoff, 1978). Informações aferentes oriundas da superfície da pele, tecidos torácicos e abdominais profundos, coluna espinhal e de outras partes do cérebro contribuem cada um deles, na média, com 20% da aferência termal (Jessen & Feitskorn, 1984). Essas informações são levadas ao hipotálamo, onde são integradas e ocorre a coordenação das respostas eferentes (Satinoff, 1978).

1.1.1 Aferência Termal

A termossensação cutânea é mediada por uma variedade de aferentes primários que detectam, decodificam e transmitem a informação térmica. Eles apresentam um padrão de descargas de alta intensidade, frente a um estímulo não nociceptivo e que, posteriormente, sofre adaptação com as descargas voltando à intensidade de repouso (Spray, 1986).

O campo receptor das fibras condutoras do frio consiste de um único ou múltiplos locais sensíveis ao frio e que não são responsivos à estimulação mecânica e são inervados por fibras A δ (Schepers & Ringkamp, 2009).

Fibras condutoras do calor têm campos receptores cutâneos pequenos, e são irresponsivas aos estímulos mecânicos (La Motte & Campbell,

1978). Esses receptores possuem atividade a temperaturas de 30°C ou superiores, com descarga máxima na faixa de 40-43°C e mínima em temperaturas acima de 50°C ou em baixas temperaturas. Fibras de condução ao calor tipo C desmielinizadas conduzem a informação em velocidade média de $1\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ (Schepers & Ringkamp, 2009).

1.1.2 Integração de Estímulos no Hipotálamo

As informações coletadas pelos aferentes primários são conduzidas ao hipotálamo anterior, onde é realizada a integração, e posteriormente, enviadas ao hipotálamo posterior, que coordena as respostas eferentes.

A área pré-óptica do hipotálamo anterior possui neurônios sensíveis e insensíveis à temperatura. Os sensíveis são subdivididos naqueles estimulados pelo calor e em outros, estimulados pelo frio. Os sensíveis ao calor são mais numerosos (4:1) e, ao aumentarem a taxa de descarga em resposta ao calor local, ativam vias eferentes de perda de calor. Contrariamente, os neurônios sensíveis ao frio aumentam a taxa de disparo diante do resfriamento local da região pré-óptica. Neurônios sensíveis ao calor local podem ser encontrados em outras partes do SNC, como hipotálamo posterior, formação reticular e medula espinhal (Buggy & Crossley, 2000).

O hipotálamo posterior integra sinais aferentes periféricos relacionados ao frio com os impulsos enviados pelos neurônios sensíveis à temperatura do hipotálamo anterior, para em seguida ativarem respostas eferentes. A resposta ao frio depende mais da aferência da pele do que dos impulsos enviados pelo hipotálamo anterior (Benzinger, 1969a), pois a pele possui 10 vezes mais receptores ao frio do que ao calor (Hervey, 1988).

No hipotálamo, há uma faixa de temperatura na qual não existe nenhuma resposta autonômica. Essa faixa situa-se entre o limite mais baixo de resposta ao calor e o limite mais alto de resposta ao frio, sob temperatura constante da pele. Esse intervalo entre as respostas no homem varia na faixa de 0,2-0,6°C (Mekjavic *et al.*, 1991; Lopez *et al.*, 1994), sendo similar no homem e na mulher, mas esta última possui limiar de resposta termorregulatória 0,3°C acima da do homem (Lopez *et al.*, 1994).

1.1.3 Eferência Termal

A resposta mais efetiva frente às mudanças de temperatura é o comportamento, que permite que o homem possa viver e trabalhar em ambientes com temperaturas extremas, sendo altamente influenciada pela aferência termal da pele (Sessler, 1994).

As respostas autonômicas são funções fisiológicas de órgãos que visam a modificação da taxa de transferência de calor do compartimento central para a superfície corporal ou da superfície da pele para o ambiente (Figura 1) (Hammel, 1968).

Em temperatura ambiente abaixo de 26°C, a temperatura central tende a diminuir e as respostas autonômicas são acionadas para aumentar a produção metabólica de calor e diminuir a sua perda (Figura 1).

A pele possui uma rede capilar vasta, composta de capilares nutricionais e capilares termorregulatórios. Os capilares termorregulatórios são constituídos por curtos-circuitos arteriovenosos que, durante a exposição ao frio, conduzem à vasoconstrição mediada pela liberação de noradrenalina nas terminações α -1 pós-sinápticas adrenérgicas, e que também estimulam os receptores α -2 pré-sinápticos determinando constrição dos capilares (Camus *et al.*, 1997; Charkoudian, 2003). O fluxo sanguíneo da pele diminui e chega quase a zero reduzindo a temperatura dos tecidos periféricos. Com isso, a diferença em relação à temperatura ambiente diminui. Conseqüentemente, há retenção de calor dentro de um compartimento central menor e, pela baixa temperatura da pele, ocorre menor irradiação de calor para o ambiente (Cabanac & Brinnet, 1987). Esse mecanismo tem baixa eficácia, pois diminui a perda calórica em 25% (Gorman & Dunn, 1993).

Após o nível máximo de vasoconstrição, surgem os tremores, que são o último recurso do organismo em face da hipotermia. Os tremores aumentam o metabolismo em duas a três vezes, com aumento importante do consumo global de oxigênio (200% a 600%), provocam descarga simpatoadrenal e podem ocasionar isquemia miocárdica em pacientes coronariopatas (Frank *et al.*, 1997). Somente ocorrem após o desencadeamento de vasoconstrição máxima, de termogênese sem tremor e de alterações comportamentais para manutenção adequada da temperatura corporal (Sessler, 1997).

A termogênese sem tremor é importante na manutenção da normotermia em recém-nascidos e nos primeiros meses de vida (Dawkins & Scopes, 1965), mas não em crianças maiores e adultos (Hynson *et al.*, 1993). Caracteriza-se por aumento de até duas vezes da produção metabólica de calor, sem que aconteça aumento do trabalho muscular. Mediada por receptores adrenérgicos β_3 , ocorre ativação da gordura marrom, um tecido adiposo localizado principalmente na região interescapular, rico em mitocôndrias, de que advém a sua coloração mais escura,.

Em relação ao aumento da temperatura ambiente, ocorrem duas formas de defesa, na manutenção da temperatura central.

A primeira é a vasodilatação cutânea mediada pelos nervos colinérgicos simpáticos, que são inativos, durante a normotermia, e os quais sob aumento de temperatura central, podem elevar o fluxo sanguíneo da pele em diversas vezes, pela vasodilatação das anastomoses (Charkoudian, 2003). Essa ação recruta sangue em quantidade correspondente a 60% do débito cardíaco, compensada por vasoconstrição esplâncnica (Hashim & Tadepalli, 1995). Com a abertura das anastomoses arteriovenosas da pele, que estão normalmente fechadas, tem-se elevação do fluxo sanguíneo local e facilitação da perda de calor por convecção para o ambiente (Cabanac & Brinnet, 1987). Esse aumento de fluxo requer o aumento do débito cardíaco e a redistribuição do sangue, com vasoconstrição dos territórios esplâncnicos (Charkoudian, 2003) (Figura 1).

Caso a vasodilatação cutânea não seja eficaz na manutenção da temperatura central, ocorre a sudorese, que é a resposta mais eficiente ao calor. O suor é um ultrafiltrado do plasma com composição variável, de acordo com a intensidade e o estado de hidratação, entre outros fatores. Em situação máxima, um adulto produz mais de $0,5 \text{ L.h}^{-1}$ de suor, principalmente os atletas bem treinados. A sudorese é processo muito efetivo de perda de calor, pois cada grama de suor que se evapora absorve 584 calorias e, conseqüentemente, a sudorese pode dissipar facilmente o calor, especialmente se o ambiente

estiver seco. A eficiência da sudorese é aumentada pela vasodilatação, citada anteriormente, regulada por fatores como a bradicinina e o óxido nítrico. A vasodilatação ao aumentar o fluxo sanguíneo para a pele resfriada pelo suor, promove o resfriamento do sangue circulante no local, diminuindo, por conseguinte a temperatura central (Detry *et al.*, 1972).

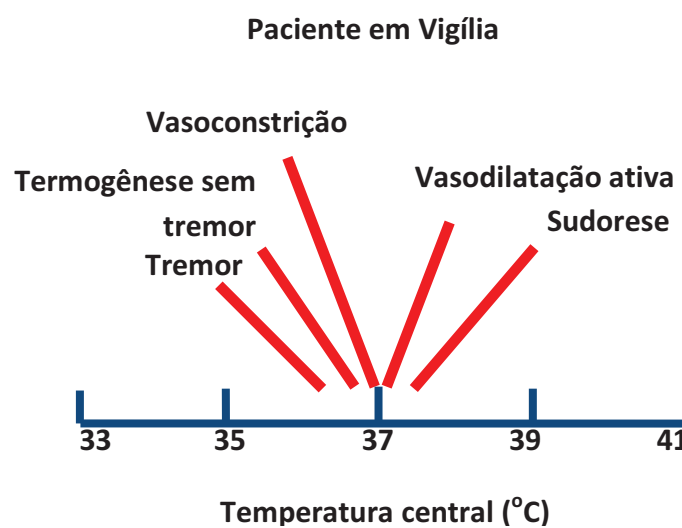


Figura 1. Respostas termorregulatórias normais frente ao calor e ao frio em crianças. O ápice do eixo y representa a temperatura em que ocorre o limiar máximo da resposta. Adaptado de Bissonette (1993).

1.2 Distribuição do Calor Corporal

Com relação à distribuição de calor corporal, no homem, podem ser identificados dois compartimentos principais: o compartimento central e o periférico. O compartimento central é composto por tecidos ricamente

perfundidos, onde há pouca variação de temperatura. O periférico é composto pelos tecidos nos quais a temperatura não é homogênea.

Em ambientes com temperaturas moderadas, normalmente o compartimento periférico possui temperatura de 2 a 4°C mais baixa em relação ao do central. A diferença entre os compartimentos é mantida pela vasoconstrição tônica das anastomoses arteriovenosas nos tecidos periféricos, que age como sistema tampão de temperatura. Em ambientes quentes, possibilita a perda de calor e em ambientes frios, permite a conservação de calor (Sessler, 1993).

1.3 Hipotermia no Intraoperatório

A perda de calor durante o período perioperatório é usualmente uma função linear da diferença entre a temperatura da pele e a do ambiente (Sessler, 1997). Outros fatores também interferem na perda de calor como o porte e a duração da cirurgia (Kurz *et al.*, 1995a). A anestesia geral inibe a regulação da temperatura corporal, deixando o organismo somente com as defesas autonômicas para controlar a temperatura central, diante das mudanças de temperatura.

1.3.1 Mecanismos de Transferência de Calor

Os mecanismos de transferência de calor são a irradiação, a condução, a convecção e a evaporação (Figura 2). Entre essas, a irradiação e a convecção são as mais importantes, ambas responsáveis por, aproximadamente, 85% da perda total de calor pelo organismo (Yamashita *et al.*, 1991).

A irradiação é a maior fonte de perda de calor durante cirurgia (Hardy *et al.*, 1961; Robins *et al.*, 1983), com a transferência de calor de uma superfície mais quente para outra mais fria via fótons. Não é dependente da interposição de ar existente entre as duas superfícies. A quantidade de calor trocada vai depender da emissividade de calor das duas superfícies e da quarta potência da diferença de temperatura entre os corpos em graus Kelvin (Sessler, 2000).

A convecção é a segunda maior fonte de transferência de calor, durante a anestesia e a cirurgia, representando 25% das perdas. Consiste na troca do ar aquecido ao redor da pele por ar frio oriundo do sistema de condicionamento de ar da SO. Em sistemas de fluxo laminar, podem se elevar ainda mais as perdas calóricas.

A condução corresponde a 5%-10% das perdas de calor, no intraoperatório, sendo definida como a transferência de calor entre dois corpos

adjacentes na dependência da diferença de temperatura e da presença ou não de qualquer fator isolante entre eles. O calor corporal exigido para aquecimento das soluções intravenosas frias é um exemplo de perda de condução (Sessler, 2000). A evaporação é ocasionada pelo alto calor de vaporização da água ($0,58 \text{ kcal.g}^{-1}$), que consome energia e, conseqüentemente, calor da pele adjacente. As perdas ocorrem por sudorese, perda insensível de água pela pele, vias respiratórias e feridas cirúrgicas, e a evaporação de líquidos aplicados sobre a pele, como as soluções antibacterianas. No paciente cirúrgico adulto, corresponde a cerca de 10% da perda de calor durante a cirurgia, mas, em grandes cirurgias com cavidade aberta essa fração pode se elevar ainda mais (Deriaz *et al.*, 1992; Hynson e Sessler, 1992).

1.3.2 Dinâmica do Calor durante a Anestesia Geral

Na anestesia geral, há diminuição da temperatura central de 0,5-1,5°C, na primeira hora após a indução (Matsukawa *et al.*, 1995a). Esse decréscimo acontece pela redistribuição de calor do compartimento central para os tecidos periféricos, devido à vasodilatação induzida pelos anestésicos (Wallerstedt *et al.*, 1998). Em conseqüência, diminui a temperatura do compartimento central, mas aumenta a temperatura do compartimento

periférico, porém, sem haver diminuição do conteúdo total de calor e da temperatura média corporal (Sessler, 1993).

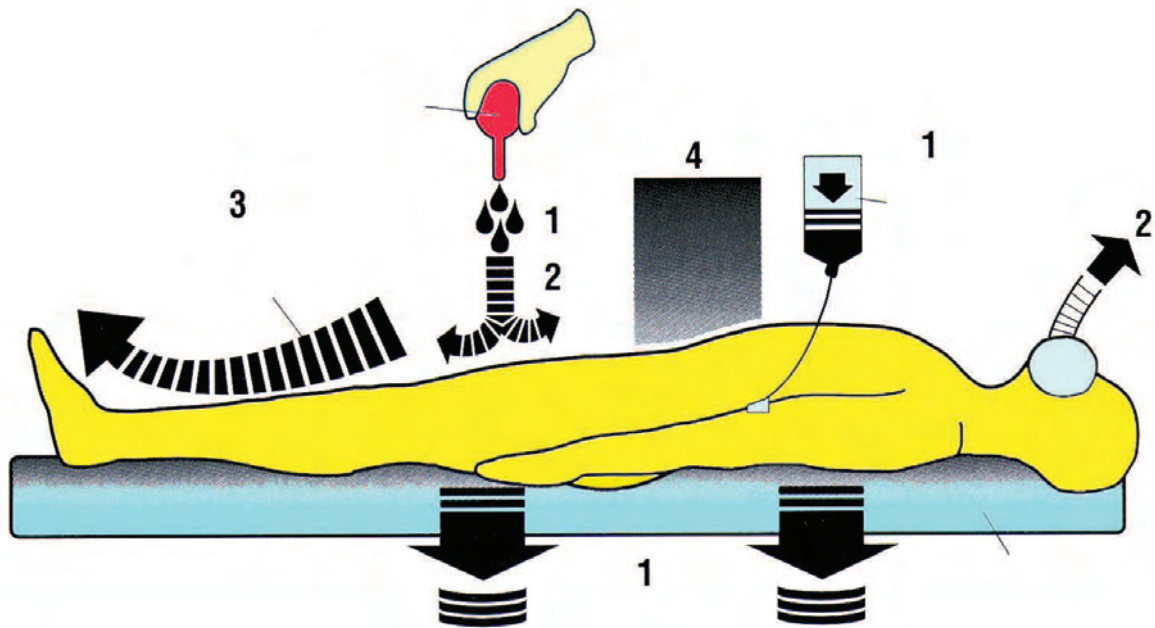


Figura 2. Principais mecanismos físicos implicados na dispersão térmica do paciente na SO. 1: condução, 2: evaporação, 3: convecção, 4: irradiação. Adaptado de Bissonette (1998).

A redistribuição é seguida por uma fase de diminuição mais lenta e linear da temperatura central, com duração de 2-3 horas, que ocorre pelo desequilíbrio entre a geração e a perda de calor. Nessa segunda fase, a perda de calor para o ambiente leva à diminuição, quase linear, da temperatura central, de $0,5^{\circ}\text{C}$ a $1^{\circ}\text{C}\cdot\text{h}^{-1}$. A anestesia também contribui para a redução da produção de calor, por limitar a atividade muscular e diminuir o metabolismo e

o trabalho da respiração (Stoen & Sessler, 1990). Como a produção de calor é constante, durante a anestesia, a diminuição da temperatura central nesse período é influenciada pela temperatura ambiente (Morris & Kumar, 1972), pelo isolamento realizado pelos campos cirúrgicos (Sessler *et al.*, 1991a) e pela evaporação nas incisões cirúrgicas.

Depois de três a quatro horas de cirurgia, a temperatura central tende a se manter e atinge uma fase de platô, o qual pode ocorrer pela igualdade entre as perdas e a produção de calor ou por hipotermia suficientemente profunda, que leve ao surgimento da vasoconstrição termorregulatória. Nessa resposta, a vasoconstrição reduz o tamanho do compartimento central, ocasionando menor distribuição de calor e diminuindo a temperatura dos tecidos periféricos, mantendo a temperatura central constante, mas ainda abaixo do normal (Bligh & Johnson, 1973).

Ressalte-se igualmente que a perda de calor para o ambiente acontece em função da diferença de temperatura existente entre a superfície do corpo e o meio ambiente. Assim, a perda de calor diminui, à medida que os pacientes se tornam mais hipotérmicos.

1.3.3 Hipotermia e o Procedimento Anestésico-Cirúrgico

Os anestésicos comprometem a termorregulação de maneira dose-dependente e por dois mecanismos distintos. A maioria dos anestésicos causa vasodilatação periférica, levando a maior troca de calor entre o compartimento central e o periférico, e amplia a faixa interlimiar de resposta do hipotálamo, quando nenhuma ação termorregulatória é exercida, de 10 a 20 vezes, aumentando essa faixa de 0,2-0,4°C para cerca de 4°C, ficando o paciente poiquilotérmico e com temperatura central determinada pela temperatura ambiente (Sessler, 1997; Sessler, 2000) (Figura 3). Além dos mecanismos supracitados, a anestesia ainda diminui a produção de calor corporal em cerca de 20% (Stevens *et al.*, 1971).

Tanto o propofol como os opióides têm características semelhantes a outros agentes anestésicos, na inibição das respostas termorregulatórias (Stoen & Sessler, 1990; Washington *et al.*, 1992; Matsukawa *et al.*, 1995b; Sessler *et al.*, 1995).

Ainda de responsabilidade da anestesia, a inspiração de gases secos e frios, durante a ventilação, contribui também para diminuição da temperatura central, enquanto soluções de hidratação, em temperatura ambiente, ou de hemocomponentes à temperatura de 4°C podem diminuir a

temperatura central em até 0,25°C para cada unidade transfundida (Sessler, 2001).

Além dos efeitos inerentes do ato anestésico, na temperatura central, ainda se tem que destacar os efeitos deletérios da cirurgia, pois o paciente cirúrgico frequentemente se apresenta com pouco isolamento, em um ambiente frio, as salas de operação normalmente têm temperatura ao redor de 21°C, há perdas por evaporação das soluções de antissepsia e da ferida cirúrgica, sobretudo quando a técnica cirúrgica exige a abertura de cavidades como peritoneal e pleural.

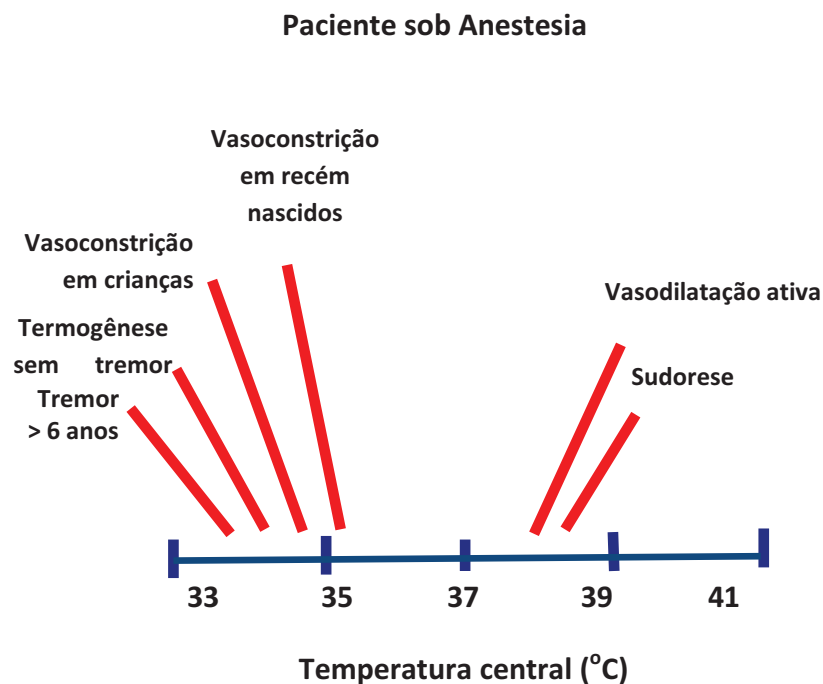


Figura 3. Limiares termorreguladores em lactentes e crianças sob anestesia. O ápice do eixo y representa a temperatura em que ocorre o limiar máximo de resposta. Adaptado de Bissonette (1993).

1.3.4 Consequências da Hipotermia

A hipotermia é protetora em algumas situações, nos pacientes. Assim, temperatura central de 1-3°C abaixo do normal determina proteção contra isquemia cerebral, em numerosas espécies animais. Essa proteção tem origem na diminuição do metabolismo basal com diminuição de consumo de oxigênio, utilização de glicose e produção de lactato (Yenari *et al.*, 2005). Além disso, diminui a lesão de isquemia-reperfusão, por reduzir a formação de radicais livres e o influxo de cálcio para o interior do neurônio (Alzaga *et al.*, 2006).

Os efeitos sistêmicos da hipotermia são vasoconstrição cerebral com conseqüente decréscimo na pressão intracerebral, aumento do pH sanguíneo, diminuição de frequência cardíaca, resistência vascular periférica e débito cardíaco, e diminuição do volume-minuto pulmonar para manutenção dos níveis sanguíneos de CO₂ (Varon & Acosta, 2008).

A hipotermia terapêutica é indicada em cirurgias de aorta e neurocirurgias e em pacientes inconscientes pós-parada cardiorrespiratória em fibrilação ventricular, cuja circulação foi restaurada (Nolan *et al.*, 2003). Existem ainda outras indicações, como afogamento (Modell *et al.*, 2004), traumatismo crânio-encefálico (Tisherman, 2003) e raquimedular grave (Yu *et al.*, 2000), encefalopatia hepática (Bernard & Buist, 2003), acidente vascular

encefálico (Schwab *et al.*, 1998) e síndrome da angústia respiratória do adulto (Villar & Slutsky, 1993).

Como toda intervenção médica, a hipotermia tem benefícios e malefícios. As complicações induzidas pela hipotermia também são numerosas e muito mais frequentes.

Hipotermia central (0,5-1,2°C) desencadeia hipertensão arterial, mediada pelo sistema nervoso simpático, resultando em aumento de 100% a 700% nos níveis de norepinefrina e vasoconstrição sistêmica generalizada (Frank *et al.*, 1995). Tais alterações elevam em até três vezes a incidência de taquicardia ventricular e eventos cardiovasculares mórbidos (Frank *et al.*, 1997).

A coagulação é afetada pela hipotermia, por três diferentes mecanismos: função plaquetária, função enzimática dos fatores de coagulação e atividade fibrinolítica. As plaquetas têm sua atividade prejudicada pela redução de fatores ativadores, como a trombina (Rohrer & Natale, 1992) e pela liberação de uma substância com ação semelhante à heparina (Paul *et al.*, 1981). A função enzimática dos fatores de coagulação é inibida pela hipotermia em si, diminuindo a velocidade das reações (Kettner *et al.*, 2003). A fibrinólise permanece com atividade quase normal, alterando o equilíbrio entre fibrinogênese-fibrinólise (Watts *et al.*, 1998). Em consequência desses eventos,

durante a hipotermia acontece maior sangramento cirúrgico e maior necessidade de transfusões alogênicas (Schmied *et al.*, 1996).

A infecção pós-operatória é mais comum em pacientes hipotérmicos (Kurz *et al.*, 1996) e pode prolongar a internação do paciente (Haley *et al.*, 1985). Dois mecanismos estão envolvidos: um deles é a vasoconstrição termorregulatória, que, diminuindo a tensão de oxigênio (Sheffield *et al.*, 1997), está intimamente correlacionada à infecção pós-operatória (Greif *et al.*, 2000). Outro mecanismo é a inibição da produção de anticorpos mediada pelas células T e da fagocitose oxidativa dos neutrófilos (Van Oss *et al.*, 1980; Clardy *et al.*, 1985).

A cicatrização das feridas cirúrgicas é igualmente prejudicada pelo balanço nitrogenado negativo (Carli *et al.*, 1989) e decréscimo na formação de colágeno (Kurz *et al.*, 1996).

A hipotermia altera a farmacodinâmica dos anestésicos voláteis e de outros fármacos rotineiramente utilizados em anestesia. A concentração alveolar mínima (CAM) dos halogenados diminui à medida que a hipotermia se acentua (Liu *et al.*, 2001). A duração de ação do vecurônio é mais do que dobrada pela diminuição de 2°C da temperatura central (Caldwell *et al.*, 2000). A concentração plasmática de propofol é cerca de 30% maior, em pacientes com diminuição de 3°C na temperatura central, por causa de redução na

depuração inter-compartimental (Leslie *et al.*, 1995). Essas alterações nos fármacos levam ao prolongamento do período de recuperação pós-anestésica (Lenhardt *et al.*, 1995).

Os tremores podem atingir cerca de 40% dos pacientes com hipotermia, no pós-operatório (Just *et al.*, 1992), mas essa porcentagem parece estar diminuindo pelo melhor manejo termal e pelo uso de maiores doses de opióides, no intraoperatório. Os tremores podem elevar o consumo global de oxigênio em até 500% a 600%, o que pode piorar a morbidade cardiovascular e agravar o desconforto termal dos pacientes, que muitas vezes é referido, juntamente com a dor, como as piores lembranças da hospitalização (Sessler, 1997).

1.3.5 Tratamento da Hipotermia Intraoperatória

Os métodos disponíveis para o tratamento da hipotermia no intraoperatório podem ser divididos em passivo quando apenas a perda de calor do paciente para o ambiente é diminuída pelo isolamento da pele ou aumento da temperatura da SO e ativo, quando é fornecido calor ao corpo do paciente e realizada a sua transferência para o mesmo.

O isolamento passivo é facilmente aplicado e pode ser feito com lençóis de algodão, campos cirúrgicos e cobertores refletivos. Porém, somente

30% das perdas calóricas são reduzidas com apenas uma camada de qualquer uma das alternativas para isolamento, de sorte que a adição de mais camadas não apresenta efeito cumulativo sobre as perdas. Parece não existir diferença entre os tecidos usados para isolamento do paciente (Sessler, 1993).

A sala de operação, na temperatura de 25°C, efetivamente reduz a perda calórica, mas às custas do desconforto da equipe cirúrgica (El-Gamal *et al.*, 2000). Por isso, a temperatura da SO é mantida de 21 a 22°C.

O permutador de calor e umidade (PCU) fornece calor e umidade de maneira passiva às vias aéreas do paciente. Ele utiliza o calor e a umidade eliminados na expiração normal e os retém, para condicionamento dos gases frios e secos advindos do aparelho de anestesia (Weeks, 1981; Deriaz *et al.*, 1992). Apesar de serem efetivos na manutenção da umidade da via aérea (Bissinoto *et al.*, 1999), o ganho de calor é pequeno com seu uso. Estima-se que somente 10% das perdas calóricas durante a cirurgia ocorrem pelo trato respiratório (Deriaz *et al.*, 1992).

O aquecimento das soluções parenterais é método ativo, pois fornece calor ao organismo do paciente. Porém, pode não ser efetivo na manutenção da normotermia, por evitar somente as perdas por condução, responsáveis por cerca de 10% das calorias perdidas durante a cirurgia (Sessler, 2000) e, no esquema usual de hidratação de pacientes, a quantidade de calor

fornecida também ser insuficiente. É considerado uma terapia adjunta, que não evita, mas minimiza a hipotermia intraoperatória (Camus *et al.*, 1997).

Como a pele é o local com maior perda de calor, durante a anestesia e cirurgia, seu aquecimento é o método mais efetivo no controle da temperatura intraoperatória. A pele pode ser aquecida por circulação de água ou por ar forçado aquecidos.

A circulação de água aquecida por meio de colchões é ineficaz, principalmente em adultos, visto que sua área de contato com o corpo do paciente não é muito grande, sobretudo em nível lombar, por causa da curvatura da lordose fisiológica lombar e pelo pouco calor perdido pelo dorso (Sessler & Moayeri, 1990). Em acréscimo, pode predispor a queimaduras de pele, pela baixa perfusão tecidual ocasionada pela compressão combinada com o calor fornecido pelo colchão aquecido, especialmente se houver diferença de temperatura, entre as superfícies, superior a 10°C (Kokate *et al.*, 1995). Já o uso de circulação de água aquecida aplicada sobre o corpo, por meio de lâminas de matriz de hidrogel que aderem facilmente à pele, demonstrou ser mais efetivo em aumentar a temperatura central do que o ar forçado aquecido em voluntários hipotérmicos (Wadhwa *et al.*, 2007).

O sistema de aquecimento por ar forçado é o mais usado para combater a hipotermia. Pode transferir até 50W de calor ao paciente (Young &

Sladen, 1996). Atua nas perdas por convecção e irradiação e ainda fornece calor à pele, que posteriormente, pode ser transferido ao compartimento central, se o paciente não estiver com vasoconstrição periférica (Ereth *et al.*, 1992). O calor aplicado sobre a pele pode ser usado já no pré-operatório, para evitar a hipotermia de redistribuição. Períodos de, pelo menos, 30 minutos sob aquecimento no pré-operatório elevam a quantidade de calor corporal, sem elevar a temperatura central, diminuindo a diferença de temperatura entre os compartimentos central e periférico, impedindo a redistribuição de calor após a indução da anestesia geral ou raquídea, visto que ele só pode fluir ao longo de um gradiente de temperatura (Hynson *et al.*, 1993; Vanni *et al.*, 2003). Assim, algumas pesquisas demonstraram que o aquecimento por mantas térmicas no pré e no intraoperatório, mantém a temperatura central, evitando a ocorrência da hipotermia de redistribuição (Sessler *et al.*, 1995; Vanni *et al.*, 2003). Porém, esse pré-aquecimento é de difícil implantação, na rotina da maioria dos hospitais, pelo aumento do tempo de permanência do paciente na unidade cirúrgica, gerando custos e atrasos para o início das cirurgias. Enquanto o pré-aquecimento apresenta essas dificuldades de implantação, na rotina hospitalar, o ar forçado aquecido intraoperatório já é amplamente executado, mas seu uso somente nesse período não impede a ocorrência da

hipotermia de redistribuição, que ocorre após a indução anestésica (Sessler, 1997).

1.4 Obesidade

A associação de obesidade com outras patologias já é reconhecida há décadas. Exemplos clássicos dessa associação são as observações feitas por Joslin, em 1921, de que a maioria dos diabéticos era obeso, assim como o decréscimo na prevalência de diabetes e obesidade, nos países europeus, devido aos baixos estoques de alimentos, durante a 1ª Guerra Mundial, feita por Himsworth (1933).

Desde a década de 1980, a prevalência da obesidade e do sobrepeso na população mundial vem crescendo de forma linear, tanto em países desenvolvidos quanto em desenvolvimento (Figura 4) (WHO, 1997; James *et al.*, 2001; Flegal *et al.*, 2002). Em virtude desse aumento, de proporções epidêmicas, os custos com os cuidados de saúde, no paciente obeso, devem chegar a 7% do orçamento total disponível para a saúde, em países desenvolvidos (Seidell, 1996). Essa maior prevalência se reflete também na população cirúrgica, com maior incidência de sobrepeso e obesidade nos pacientes.

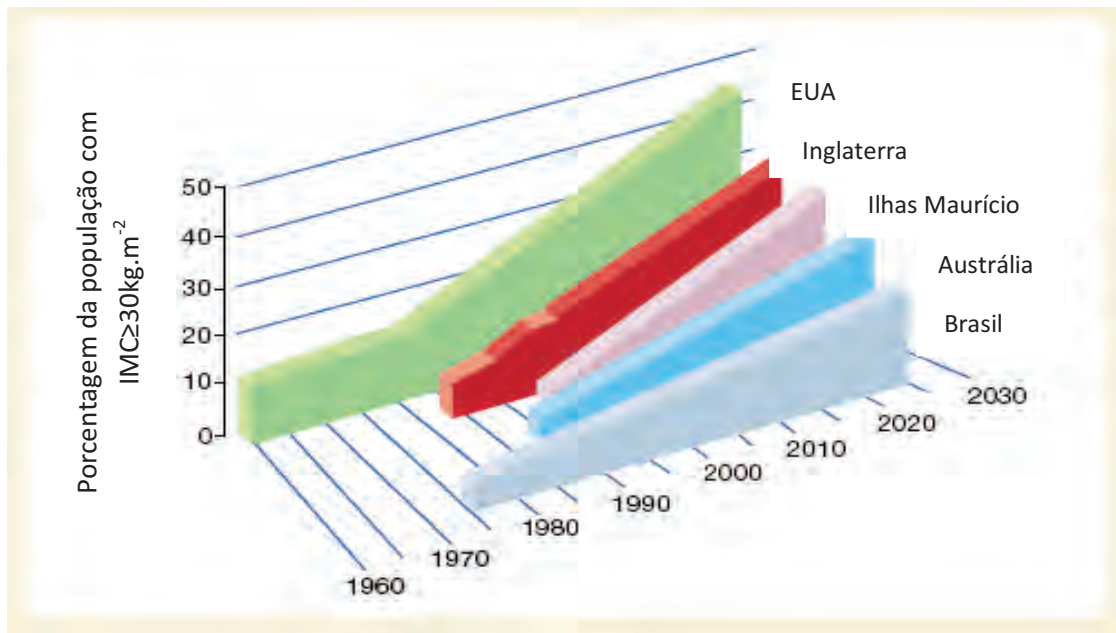


Figura 4. Taxas de prevalências histórica, atual e prevista para a obesidade ($\text{IMC} \geq 30 \text{ kg.m}^{-2}$), para os Estados Unidos (EUA), Inglaterra, Ilhas Maurício, Austrália e Brasil de 1960 a 2025. Adaptado de Kopelman (2000).

A obesidade é associada a mudanças fisiopatológicas que alteram a função de vários sistemas, como o cardiovascular (Berkalp *et al.*, 1995), o pulmonar (Pi-Sunyer, 1993), o endócrino (Ford *et al.*, 1997) e o imunológico (Tanaka *et al.*, 1993).

O ganho de peso é particularmente associado ao diabetes *mellitus* tipo II (Mokdad *et al.*, 2003), doenças cardiovasculares, como hipertensão e coronariopatias (Hubert, 1986), colelitíase, certas formas de câncer,

osteoartrite e apneia obstrutiva do sono (Wilett *et al.*, 1995; Kopleman, 2000). A obesidade, em conjunto com essas comorbidades, reduz a qualidade de vida (Livingstone & Ko, 2002) e a expectativa de vida do obeso (Manson *et al.*, 1995).

1.4.1 Classificação da Obesidade

Na prática clínica, a gordura corporal é mais facilmente e comumente determinada por fórmula que combina o peso e a altura. Essa fórmula estabelece que toda variação de peso de um indivíduo é devida ao ganho de tecido adiposo. É chamada de índice de massa corporal (IMC) e é calculada como:

$$\text{IMC} = \text{Peso (kg)} / \text{Altura (em metros)}^2$$

Esse resultado leva à classificação da obesidade e sobrepeso, o que permite a comparação entre populações diferentes e mesmo dentro delas, estratificando os riscos de morbidade e mortalidade relacionados ao peso (WHO, 1995) (Tabela 1).

A definição de um peso saudável leva a diversas críticas, uma vez que essa tabela não inclui outros fatores de risco como tabagismo e doenças prévias. Apesar das críticas, há forte correlação entre o IMC e a incidência de

doenças (Willett *et al.*, 1995) e mesmo de fator de risco para mortalidade de todas as causas (Manson *et al.*, 1987; Flegal *et al.*, 2005).

Tabela 1. Classificação da obesidade segundo a Organização Mundial de Saúde.

Classificação	IMC (kg.m ²)	Risco de comorbidades
Baixo peso	<18,5	Baixo (Risco de outras doenças)
Peso normal	18,5 a 24,9	Normal
Sobrepeso	25 a 29,9	Pouco elevado
Obesidade grau I	30 a 34,9	Elevado
Obesidade grau II	35 a 39,9	Muito elevado
Obesidade grau III (mórbida)	≥40	Extremamente elevado

1.4.2 Obesidade e Hipotermia

Os obesos apresentam comportamento distinto da população magra, em relação à hipotermia induzida pelo ato anestésico-cirúrgico. Eles normalmente desenvolvem menos hipotermia que os pacientes com peso normal (Kurz *et al.*, 1995a).

A obesidade altera o padrão da hipotermia, no paciente cirúrgico. A perda de calor pela pele é função direta da superfície corporal (Sessler *et al.*, 1991a) e, como o aumento de peso acontece de maneira mais rápida em relação ao aumento da superfície corporal, o obeso tem menor perda cutânea

de calor, o que pode influenciar a fase de platô da hipotermia, vista anteriormente.

A fase de redistribuição de calor que ocorre pela troca de calor, entre o compartimento central mais aquecido, e o periférico mais frio, acontece de maneira menos intensa no obeso. Os obesos têm maior grau de vasodilatação nos tecidos periféricos (Kasai *et al.*, 2001) e, conseqüentemente, apresentam-se mais quentes. Ainda se deve acrescentar que a baixa condutibilidade térmica da gordura é isolante termal três vezes mais eficiente do que os músculos. Como produto final desses fatores, tem-se menor gradiente de temperatura entre os compartimentos central e periférico. Além disso, o obeso apresenta limiar de ativação da vasoconstrição termorregulatória mais elevado, cerca de 0,5°C em comparação com os não obesos (Kasai *et al.*, 2003).

Outro aspecto do comportamento peculiar dos obesos frente à hipotermia intraoperatória pode ser a leptina. A leptina é um hormônio produzido pelos adipócitos, que está relacionado ao aumento da atividade metabólica e, portanto, da temperatura corporal (Pellemounter *et al.*, 1995). Em obesos, os valores plasmáticos de leptina estão aumentados (Considine *et al.*, 1996) e têm correlação direta com a temperatura corporal (Simon *et al.*, 1998).

2 OBJETIVO

Considerando-se o comportamento favorável do obeso em face da hipotermia intraoperatória, o objetivo de nossa pesquisa foi avaliar se a combinação de PCU com cobertores de ar forçado aquecido ou aquecimento de soluções parenterais no intraoperatório mantém a temperatura central em pacientes obesas e não obesas, durante cirurgia abdominal ginecológica realizada sob anestesia venosa total.

3 PACIENTES E MÉTODO

Houve aprovação do protocolo do estudo pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu da UNESP e obtenção de consentimento por escrito das participantes. Foram estudadas 40 pacientes adultos do sexo feminino, sendo 20 com índice de massa corporal (IMC) normal ($18,5-24,9\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$) e 20 com obesidade grau I (IMC de 30 a $34,9\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$), com classificação de estado físico ASA I ou II e submetidos a cirurgia abdominal ginecológica (histerectomia e ooforosalingectomia) com duração mínima de 120 minutos.

Os critérios de exclusão das pacientes foram idade inferior a 18 anos ou superior a 65 anos, estado físico ASA igual ou superior a III, índice de massa corporal superior a 34,9 ou inferior a 18,5, estado febril, história de doença endócrina e uso prévio de fármacos com ação vasoativa. O peso e a altura das pacientes foram verificados na véspera da cirurgia durante a avaliação pré-anestésica.

3.1 Grupos Estudados

Em todas as pacientes, utilizou-se um permutador de calor e umidade (PCU) entre o “Y” do circuito respiratório e o tubo traqueal. De acordo com o IMC e a forma de aquecimento empregada no intraoperatório, as

pacientes foram distribuídas de forma aleatória, pela abertura de envelope fechado, em quatro grupos de 10 pacientes, ou seja:

GRUPO NOB/WB: IMC de 18,5 a 24,9 kg.m⁻² e aquecimento dos membros inferiores por sistema de insuflação de ar aquecido, através de manta específica após a indução anestésica e durante o período intraoperatório.

GRUPO OB/WB: IMC de 30 a 34,9 kg.m⁻² e aquecimento dos membros inferiores por sistema de insuflação de ar aquecido, através de manta específica após indução anestésica e durante o período intraoperatório.

GRUPO NOB/HF: IMC de 18,5 a 24,9 kg.m⁻² e aquecimento das soluções de hidratação, durante a indução anestésica e período intraoperatório.

GRUPO OB/HF: IMC de 30 a 34,9 kg.m⁻² e aquecimento das soluções de hidratação, durante a indução anestésica e período intraoperatório.

No período pós-operatório, na SRPA, todas as pacientes receberam aquecimento da região do tronco e membros superiores e inferiores, por meio de sistema de ar forçado aquecido com manta descartável.

3.1.1 Atributos Estudados

Para atender às finalidades do experimento, os atributos foram classificados em dois grupos: para controle do estudo e para atendimento das finalidades do estudo.

3.1.2 Atributos para controle do estudo

Idade (anos)

Altura (cm)

Peso (kg)

Índice de massa corporal ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)

Estado físico ASA

Frequência cardíaca ($\text{bat}\cdot\text{min}^{-1}$)

Pressão arterial média (mmHg)

Saturação de pulso de oxigênio (SpO_2 -%)

Frequência respiratória ($\text{mov}\cdot\text{min}^{-1}$)

Volume corrente ($\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}$)

Pressão expiratória final de CO_2 (mmHg)

Índice de estado cerebral

Volume de líquido infundido (ml)

Temperatura da sala de operação (SO) ($^{\circ}\text{C}$)

Umidade relativa da SO (%)

Umidade absoluta da SO ($\text{mgH}_2\text{O}\cdot\text{L}^{-1}$)

Tipo de cirurgia

Duração da cirurgia (min)

Tempo decorrido entre a parada de infusão de propofol e remifentanil e a desintubação traqueal (min)

Dose total (mg) e concentração plasmática predita ($\mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$) de propofol

Dose total (mg) e concentração plasmática predita ($\text{ng}\cdot\text{ml}^{-1}$) de remifentanil

3.1.3 Atributos para Atendimento das Finalidades do Estudo

Temperatura central no intraoperatório ($^{\circ}\text{C}$)

Temperatura do circuito inspiratório entre a peça “Y” e o PCU ($^{\circ}\text{C}$)

Umidade relativa do circuito inspiratório entre a peça “Y” e o PCU (%)

Umidade absoluta do circuito inspiratório entre a peça “Y” e o PCU ($\text{mgH}_2\text{O}\cdot\text{L}^{-1}$)

Temperatura do gás inalado entre o PCU e o tubo traqueal ($^{\circ}\text{C}$)

Umidade relativa do gás inalado entre o PCU e o tubo traqueal (%)

Umidade absoluta do gás inalado entre o PCU e o tubo traqueal ($\text{mgH}_2\text{O}\cdot\text{L}^{-1}$)

Temperatura central no pós-operatório (min)

Número de pacientes com temperatura central $\geq 36^{\circ}\text{C}$ ao final da cirurgia, na admissão da SRPA e após 60 minutos na SRPA

Incidência de tremores na SRPA

Correlação entre IMC e temperatura central

3.2 Sequência do Estudo

3.2.1 Primeiro Período

- Jejum de 8 horas.
- Na admissão da sala de operação (SO), de acordo com IMC e após abertura de envelope, as pacientes foram aleatoriamente alocadas a um dos grupos de estudo.
- Medida de temperatura da SO por meio de sensor colocado próximo ao paciente, distante de qualquer fonte geradora de calor e manutenção da temperatura da SO de $21\text{-}23^{\circ}\text{C}$.
- Colocação de sensor apropriado (Mallinckrodt, EUA), junto à membrana timpânica, para a medida da temperatura timpânica, usada como temperatura central do paciente. Oclusão do canal auditivo externo com chumaço de algodão seco e isolamento da orelha externa com compressa, para minimização de eventuais interferências da temperatura da SO sobre o sensor timpânico.

- Instalação de cardioscopia com 5 eletrodos (derivações DII e V5).
- Instalação de manguito para medida de pressão arterial não invasiva em intervalos de 5 minutos, no braço direito.
- Instalação de oximetria de pulso, com colocação de sensor digital em forma de pinça, no dedo anular da mão esquerda.
- Instalação da monitorização do bloqueio neuromuscular composto de dois eletrodos, sensor de temperatura e transdutor piezoelétrico em mão direita.
- Instalação da monitorização de índice de estado cerebral (CSI), com colocação de três eletrodos nas regiões médio frontal, frontal esquerda e mastoidea esquerda, de acordo com a especificação do aparelho.
- Administração venosa contínua de solução de Ringer lactato, na velocidade de $10 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$ para o peso ideal, através de cânula 18 ou 20 G inserida em veia antecubital de membro superior esquerdo, utilizando-se a bomba Anne[®] (Abbott Laboratórios, EUA). Nos grupos NOB/WB e OB/WB, as soluções infundidas foram mantidas à temperatura ambiente, enquanto nos grupos NOB/HF e OB/HF as soluções infundidas foram mantidas à temperatura de 41°C.
- Instalação do sistema de aquecimento por ar forçado, empregando-se manta específica para recobrimento dos membros inferiores

nos grupos NOB/WB e OB/WB. Em NOB/HF e OB/HF, as pacientes tiveram os membros inferiores recobertos com dois lençóis de algodão.

3.2.2 Segundo Período

- A técnica anestésica foi anestesia venosa total com infusão alvo-controlada. Como opioide, utilizou-se o cloridrato de remifentanil (Ultiva[®], Glaxo-SmithKline, Austrália), infundido com a bomba de infusão alvo-controlada Alaris[®] (Cardinal Health, Suíça), programada com o modelo farmacocinético de Minto para adultos do remifentanil (Minto *et al.*, 1997), na concentração plasmática predita inicial de 6 ng.ml⁻¹. Como hipnótico, empregou-se o propofol (Diprivan PFS-1%[®], Astra Zeneca, Itália), infundido com o aparelho Diprifusor[®] (Fresenius, Vial, França) programado com o modelo farmacocinético de Marsh para o propofol em adultos (Marsh *et al.*, 1991), com concentração plasmática predita inicial de 4 µg.ml⁻¹. A manutenção da anestesia com propofol e remifentanil foi feita de acordo com os valores do índice de estado cerebral e alterações hemodinâmicas. Para o bloqueio neuromuscular, usou-se o brometo de rocurônio (Esmeron[®], Organon, Holanda), na dose inicial de 0,8 mg.kg⁻¹, com repetição de 25% da dose inicial, quando duas respostas apareciam na sequência de quatro estímulos do monitor de bloqueio neuromuscular.

- Intubação orotraqueal e manutenção de ventilação mecânica dos pulmões, com circuito circular com absorção de CO₂ e utilização de gases frescos no fluxo total de 1 l.min⁻¹ (0,5 l.min⁻¹ de ar comprimido em 0,5 l.min⁻¹ de oxigênio). Foi ajustada a ventilação mecânica para manter a pressão expirada de CO₂ de 30 a 40 mmHg.

-Os gases inspirados nos dois grupos foram passivamente aquecidos, utilizando-se permutador de calor e umidade.

- Cerca de 30 minutos antes do término da cirurgia, a analgesia pós-operatória foi feita com emprego de fentanil (2 µg.kg⁻¹ IV), tramadol (100 mg IV) e cetoprofeno (100 mg IV).

- No final da cirurgia, o bloqueio neuromuscular foi avaliado segundo a relação T4/T1 da sequência de quatro estímulos e, caso necessária, foi feita a reversão com neostigmina (0,03 mg.kg⁻¹) e sulfato de atropina (0,015 mg.kg⁻¹).

-A desintubação traqueal foi realizada somente nas situações de relação T4/T1 igual ou superior a 0,9, com o paciente apresentando resposta a estímulos verbais e com parâmetros ventilatórios dentro da normalidade.

- Os pacientes foram transferidos imediatamente para SRPA, quando foram recobertos (tronco e membros) por manta específica de sistema de aquecimento com ar forçado, com temperatura de 43°C. Os tremores, se

presentes, foram avaliados e os sinais vitais, temperatura timpânica e temperatura da SRA foram registrados.

3.3 Momentos Estudados

Os dados relativos às temperaturas da SO e timpânica, umidade relativa e absoluta da SO, pressão arterial média, frequência cardíaca, saturação de oxigênio e índice de estado cerebral foram estudados nos seguintes momentos:

M1(controle): antes da indução anestésica.

M2: 15 minutos após a instalação do circuito respiratório, com ventilação controlada

M3: 30 minutos após a instalação do circuito respiratório.

M4: 60 minutos após a instalação do circuito respiratório.

M5: 90 minutos após a instalação do circuito respiratório.

M6: 120 minutos após a instalação do circuito respiratório.

M7: Ao final da operação.

Os dados referentes à frequência respiratória, volume corrente, pressão expiratória final de CO₂, concentrações plasmáticas preditas do propofol e remifentanil nos sistemas de infusão alvo-controlados, temperatura, umidade relativa e absoluta do circuito inspiratório entre a peça “Y” e o PCU, e

do gás inalado entre o PCU e o tubo traqueal foram obtidos 15 minutos após a instalação do circuito respiratório e, depois, em M3, M4, M5, M6 e M7.

Na SRPA, os dados relativos à temperatura timpânica foram estudados nos seguintes momentos:

R1: imediatamente após o paciente chegar à Sala de Recuperação Pós-Anestésica (SRPA).

R2: 15 minutos após o paciente chegar à SRPA.

R3: 30 minutos após o paciente chegar à SRPA.

R4: 45 minutos após o paciente chegar à SRPA.

R5: 60 minutos após o paciente chegar à SRPA.

Na SRA, os tremores foram avaliados por observador independente (enfermeira), que não teve conhecimento do tipo de aquecimento realizado no paciente. Os tremores foram classificados em ausentes, moderados (quando detectados somente por artefatos eletrocardiográficos) ou intensos (por observação clínica). O dispositivo de aquecimento foi desligado assim que as pacientes atingissem temperatura central de 36°C.

3.4 Técnicas Utilizadas

3.4.1 Aquecimento das Pacientes

3.4.1.1 Aquecimento Ativo da Superfície da Pele

Para aquecimento das pacientes nos períodos intra- e pós-operatórios, adotou-se o aparelho Bair Hugger® modelo 750 da Arizant Healthcare (Minneapolis, EUA) (Figura 1), que utiliza ar forçado aquecido, na temperatura máxima (43°C), direcionado ao corpo da paciente por meio de manta específica descartável, que recobria somente os membros inferiores (NOB/WB e OB/WB) ou toda a paciente na SRPA. Para reforçar o aquecimento, as mantas foram recobertas com campo operatório no intraoperatório, e com lençol de algodão, na SRPA.

3.4.1.2 Aquecimento Ativo das Soluções de Hidratação

Para aquecimento das soluções de hidratação, utilizou-se o aparelho Ranger® da Arizant (EUA), o qual apresenta um sistema de resistências elétricas para aquecer os líquidos de infusão, que percorrem o aparelho por meio de equipo especial a temperatura de 41°C. O sistema usa calor seco, que diminui as chances de contaminação bacteriana do sistema.

3.4.2 Determinação da Pressão Arterial, Frequência Cardíaca, Frequência Respiratória e Saturação de Pulso de Oxigênio

Utilizou-se o monitor integrado da estação de trabalho Primus® da Dräger (Lübeck, Alemanha), no período intraoperatório. As pressões arteriais sistólica, diastólica e média foram medidas através do método oscilométrico

não invasivo intermitente; cardioscopia com 5 eletrodos nas derivações DII e V5, com determinação da frequência cardíaca feita por leitura direta dos seus valores e saturação de pulso de oxigênio, por meio de sensor em pinça no dedo anular.

3.4.3 Medida do Índice de Estado Cerebral

Para a medida do índice de estado cerebral, foi utilizado o monitor Danmeter® (Odense, Dinamarca), que capta mudanças de frequência no eletroencefalograma, e que são condensadas pela transformação rápida de Fourier, resultando em um número inteiro que avalia o nível de hipnose do paciente. Durante a anestesia, o índice de estado cerebral foi mantido em valores de 40 a 50.



A

B

Figura 5. Representação do posicionamento das mantas no sistema de aquecimento Bair Hugger®. A - Manta térmica posicionada em membros

inferiores no intraoperatório. B - Manta térmica recobrimdo tronco e membros na SRPA.

3.4.4 Monitorização do Bloqueio Neuromuscular

Na monitorização do bloqueio neuromuscular, empregou-se o monitor TOF-Guard® da Biometer (Odense, Dinamarca), que se baseia no método da aceleromiografia. O nervo ulnar foi estimulado pela colocação de dois eletrodos em seu trajeto, no terço distal do antebraço direito, sensor de temperatura em região hipotenar e transdutor piezoelétrico, em falange distal do polegar de mão direita.

3.4.5 Estação de Trabalho de Anestesia

A estação de trabalho de anestesia empregada foi o modelo Primus® da Dräger (Alemanha). Em todos os grupos, o volume corrente foi de, aproximadamente, 8 mL.kg^{-1} com frequência respiratória ajustada para manter a fração expirada de CO_2 de 30 a 40 mmHg. No circuito respiratório, foram usados dois tubos corrugados de 1,2m, trocados, juntamente com a cal sodada (Dragersorb 800plus, Dräger, Alemanha), antes de cada experimento.

3.4.6 Medida de Temperatura Timpânica

Para medida da temperatura timpânica, utilizou-se o termômetro de dois canais Thermistor 400 da Mallinckrodt, modelo 6150 (EUA), com o sensor específico para temperatura timpânica conectado a um dos canais.

3.4.7 Medida de Temperatura e Umidade da SO e do Circuito Respiratório, durante a Inspiração

A medida da temperatura e da umidade relativa (UR) da SO e do sistema respiratório foi obtida por meio de leitura no termo-higrômetro digital eletrônico Higrómetro 95, da Gulton do Brasil (Figura 2). O sensor de temperatura e umidade relativa do aparelho foi colocado próximo ao paciente e distante de qualquer fonte geradora de calor, em cada momento estudado, para leitura dos valores correspondentes. No circuito inspiratório, o sensor foi acoplado a uma peça em “T” e conectado entre o PCU e a peça “Y” e, posteriormente, entre o PCU e o tubo traqueal. A acurácia do sistema é de $\pm 2\%$ para a umidade relativa e $\pm 0,5^\circ\text{C}$ para a temperatura. Os tempos de resposta são de 1,4s para 90% de resposta para a umidade relativa e $<150\text{ms}$ para 90% de resposta para a temperatura.

O termo-higrômetro utilizado emprega, como sensor de umidade relativa, um filme de polímero capacitativo da marca Panametrics®. A constante dielétrica do sensor muda com as variações da umidade, resultando em alteração linear da capacitância e transformação dessa mudança de propriedade elétrica em valores numéricos de umidade relativa, expressa em mostrador digital. O sensor térmico fornece os valores de temperatura do gás, nesse mesmo mostrador digital. Os valores de temperatura e da umidade relativa flutuaram

de acordo com a fase do ciclo respiratório. Foram registrados os menores valores, ao longo de quatro ciclos respiratórios.

3.4.8 Cálculo da Umidade Absoluta

A umidade absoluta foi calculada usando-se a fórmula $UA = (UR \cdot UM) / 100$, onde UA é a umidade absoluta ($\text{mgH}_2\text{O} \cdot \text{L}^{-1}$), UR é a umidade relativa (%) e UM é a umidade máxima do ar em condições de saturação ($\text{mgH}_2\text{O} \cdot \text{L}^{-1}$), de acordo com tabela específica (Tubelis e Nascimento, 1980).

**A****B**

Figura 6. Termo-higrômetro – Higrotermo 95. A - mostrador digital da umidade relativa (visor superior) e da temperatura (visor inferior); B - peça em “T” para conexão no sistema respiratório do sensor de temperatura e umidade relativa.

3.4.9 Permutador de Calor e Umidade

O permutador de calor e umidade utilizado, Pall BB 100 (Pall Corporation, EUA) (Figura 3), possui como meio filtrante fibras cerâmicas inorgânicas totalmente hidrofóbicas pregueadas de eficácia maior que 99,999% como filtro bacteriano e viral, segundo o fabricante, resistência aproximada de 2,5 cm H₂O a um fluxo de 60 L/min e volume interno de 90 mL.

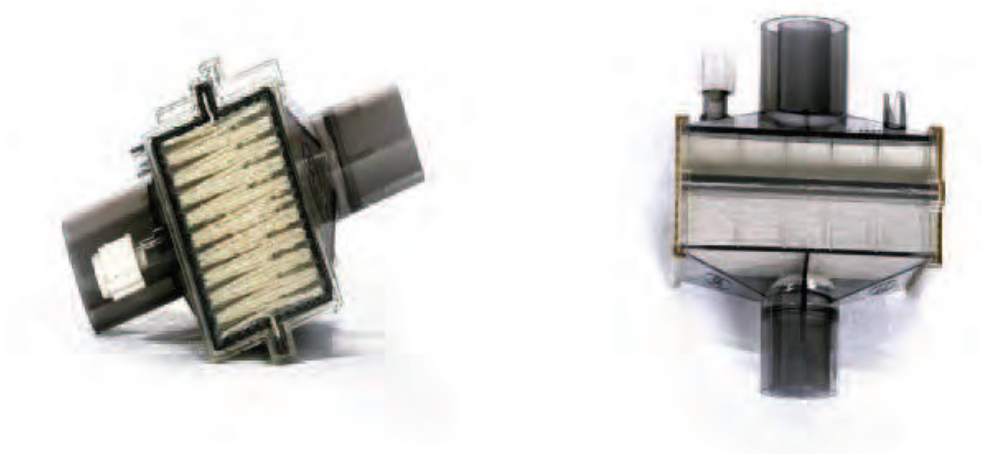


Figura 7. Permutador de calor e umidade (Pall BB100).

3.5 Análise Estatística

Considerando-se a dispersão da variação da temperatura central de pacientes submetidos à anestesia empregando-se sistema de aquecimento de $\pm 0,8^{\circ}\text{C}$ e corrigindo-se seus valores para os efeitos dos erros α (5%) e β (20%) atribuídos ao estudo, estimou-se tamanho amostral de 10 pacientes por grupo de intervenção, determinados aleatoriamente. Em estudo anterior,

referente à pesquisa de métodos de aquecimento no perioperatório, também foram estudados 10 pacientes em cada grupo de estudo (Vanni et al., 2003).

Todos os valores apresentaram distribuição normal, pelo teste de Liliefors, e homogeneidade de variância, pelo teste de Bartlett.

Para as variáveis antropométricas, duração da cirurgia, doses de fármacos, volume líquido infundido e tempo para desintubação traqueal adotou-se o teste “t” de Student. Para as variáveis com determinação sequencial, utilizou-se ANOVA na comparação entre grupos, seguido de método de comparação múltipla de Tukey, para detecção de diferenças entre os momentos de um mesmo grupo. Para a distribuição de frequências de estado físico ASA nos grupos, foi usado o teste de Goodman. O tipo de cirurgia e a frequência de normotermia (temperatura central $\geq 36^{\circ}\text{C}$) nos pacientes, ao final da cirurgia, entrada e após 60 minutos na SRPA, foram determinados pelo χ^2 . Para determinar se a temperatura timpânica e o IMC tinham correlação nos grupos com o mesmo método de aquecimento, foi usado o coeficiente de correlação de Pearson. Os valores foram expressos pela média \pm desvio-padrão. O grau de significância estabelecido foi de 5% ($p < 0,05$).

4 RESULTADOS

4.1 Valores Antropométricos

Tabela 2. Dados antropométricos, com média e desvio-padrão dos valores obtidos das pacientes, nos quatro grupos estudados e indicação do nível de significância.

	Grupos				p
	NOB/WB	OB/WB	NOB/HF	OB/HF	
Idade (anos)	40±9A	43±6A	44±9A	49±9A	0,12
Altura (cm)	160±6A	157±5A	158±6A	159±7A	0,72
Peso (kg)	60,3±6,1B	77,9±7,3A	57,5±6,8B	83,9±8,4A	<0,001
IMC (kg.m⁻²)	23,8±1,9B	31,6±1,3A	23,1±2,6B	33,1±1,6A	<0,001

Grupos com médias seguidas de letras maiúsculas diferentes diferem significativamente (p<0,001).

Comentário geral - Não houve diferença significativa quanto a idade e altura, mas os grupos de obesas apresentaram peso e índice de massa corporal significativamente maiores que os das não obesas.

4.2 Estado Físico (ASA)

Tabela 3. Distribuição de frequências absolutas e relativas referente ao estado físico (ASA), segundo momento e grupo.

Grupos	ASA			
	I		II	
	n	%	n	%
NOB/WB	10	100,0 ^A	-	0,0
OB/WB	2	20,0 ^C	8	80,0
NOB/HF	9	90,0 ^{AB}	1	10,0
OB/HF	5	50,0 ^{BC}	5	50,0

Percentuais seguidos de pelo menos uma letra em comum não diferem significativamente. Percentuais com letras diferentes têm diferença significativa ($p < 0,001$).

Comentário geral – Houve maior incidência de pacientes com estado físico ASA II nos grupos das obesas do que nas não obesas.

4.3 Valores do Intraoperatório nos Grupos

Tabela 4. Tipo de cirurgia, duração da cirurgia, volume de líquido infundido, doses totais de propofol e remifentanil e tempo de desintubação traqueal nos quatro grupos estudados. Média e desvio-padrão dos valores obtidos e indicação do nível de significância.

	Grupos				p
	NOB/WB	OB/WB	NOB/HF	OB/HF	
Tipo de cirurgia* (histerectomia/ ooforossalpingectomia)	8/2	9/1	8/2	8/2	0,92
Duração de cirurgia (min)	186±50A	202±48A	158±51A	163±21A	0,12
Volume de líquidos infundidos (ml)	2230±1040A	2600±985A	1625±729A	2150±536A	0,10
Dose de propofol (mg)	1323±346BC	1811±429A	1080±320C	1619±248AB	<0,001
Dose de remifentanil (mg)	2,8±0,9A	3,0±0,7A	2,1±0,9A	2,6±0,8A	0,14
Tempo para desintubação traqueal (min)	7±3A	7±3A	8±4A	13±10A	0,11

Grupos com médias seguidas de letras maiúsculas diferentes diferem significativamente ($p < 0,001$).

* Distribuição de frequências.

Comentário geral – Os grupos das obesas apresentaram dose total de propofol mais elevada do que os grupos das não obesas. Os grupos não apresentaram diferença significativa quanto ao tipo de cirurgia, duração da cirurgia, dose de remifentanil e tempo para desintubação traqueal.

4.4 Dados Hemodinâmicos e Respiratórios

Frequência Cardíaca

Tabela 5. Frequência cardíaca (bat.min⁻¹). Média e desvio-padrão dos valores observados, nos grupos e momentos estudados.

Grupos	Controle	Tempo (min) após a instalação do circuito respiratório					Final da cirurgia
		15	30	60	90	120	
NOB/WB	79±13a A	77±16a A	72±13a A	75±9a A	78±10a A	78±14a A	71±13a A
OB/WB	78±17a A	70±13a A	71±13a A	78±13a A	76±11a A	76±12a A	72±10a A
NOB/HF	73±8a A	68±10a A	68±15a A	69±9a A	66±12a A	61±10a B	62±8a A
OB/HF	83±17a A	80±19a A	75±13ab A	77±15ab A	75±14ab A	70±15ab AB	67±16b A

Momentos representados pelas médias seguidas de letras minúsculas diferentes dentro de cada grupo diferem significativamente ($p < 0,001$).

Grupos representados pelas médias seguidas de letra maiúscula diferente em cada momento diferem significativamente ($p < 0,001$).

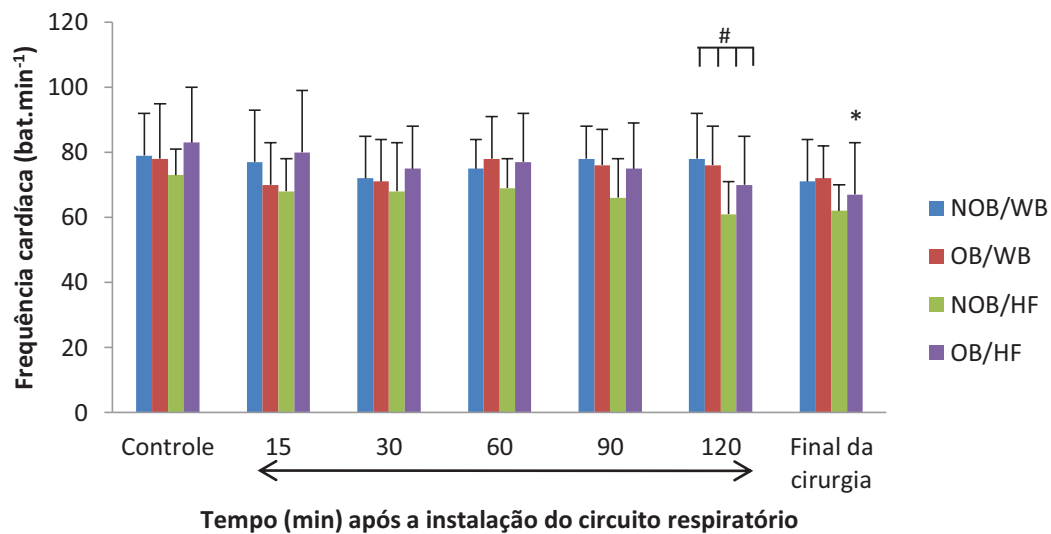


Figura 8. Frequência cardíaca (bat.min⁻¹): média e desvio-padrão dos valores observados nos quatro grupos. # $p < 0,001$: NOB/HF < (NOB/WB = OB/WB); * $p < 0,001$: *versus* controle no mesmo grupo.

Comentário geral – Não houve diferença significativa dos valores de frequência cardíaca entre os grupos, exceto no momento 120 minutos, após a instalação do circuito respiratório, quando seus valores foram maiores no grupo não obesa com hidratação aquecida em relação aos demais grupos.

Pressão Arterial Média

Tabela 6. Pressão arterial média (mmHg). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados.

Grupos	Controle	Tempo (min) após a instalação do circuito respiratório					Final da cirurgia
		15	30	60	90	120	
NOB/WB	93±16a	76±22b	83±18b	87±16ab	93±19a	85±13ab	74±12b
OB/WB	89±11a	69±9b	73±15b	77±13ab	87±10ab	77±12ab	72±8b
NOB/HF	84±8a	71±16a	73±9a	81±13a	80±16a	76±10a	81±9a
OB/HF	95±14a	78±12bc	75±15c	92±8ab	83±7abc	78±13bc	76±16bc

Momentos representados pelas médias seguidas de letras minúsculas diferentes dentro de cada grupo diferem significativamente ($p < 0,001$).

Não houve diferença significativa entre os grupos estudados.

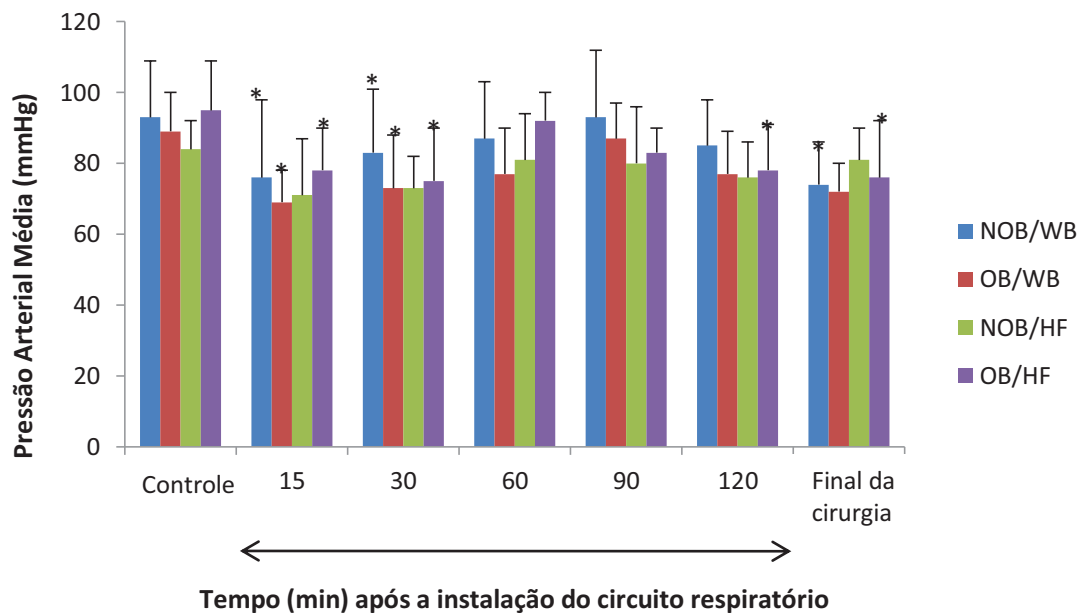


Figura 9. Pressão arterial média (mmHg). Média e desvio-padrão dos valores observados, no intraoperatório, nos grupos experimentais. * $p < 0,001$: *versus* controle no mesmo grupo.

Comentário geral – Houve diminuição significativa dos valores da pressão arterial média ao longo do experimento nos grupos, exceto no grupo não obesa com fluido aquecido, cujos valores não se alteraram de forma significativa. Não houve diferença significativa entre os grupos.

Saturação de Pulso de Oxigênio

Tabela 7. Saturação de pulso de oxigênio (%). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados.

Grupos	Controle	Tempo (min) após a instalação do circuito respiratório					Final da cirurgia
		15	30	60	90	120	
NOB/WB	98±1	98±1	98±1	98±1	98±1	98±1	98±1
OB/WB	98±1	97±2	98±2	97±3	98±1	98±1	98±1
NOB/HF	98±1	98±1	98±1	98±1	98±1	98±1	98±1
OB/HF	97±2	97±1	97±2	97±1	97±1	97±1	97±1

Não houve diferença significativa entre grupos e tempos dentro de cada grupo ($p>0,05$).

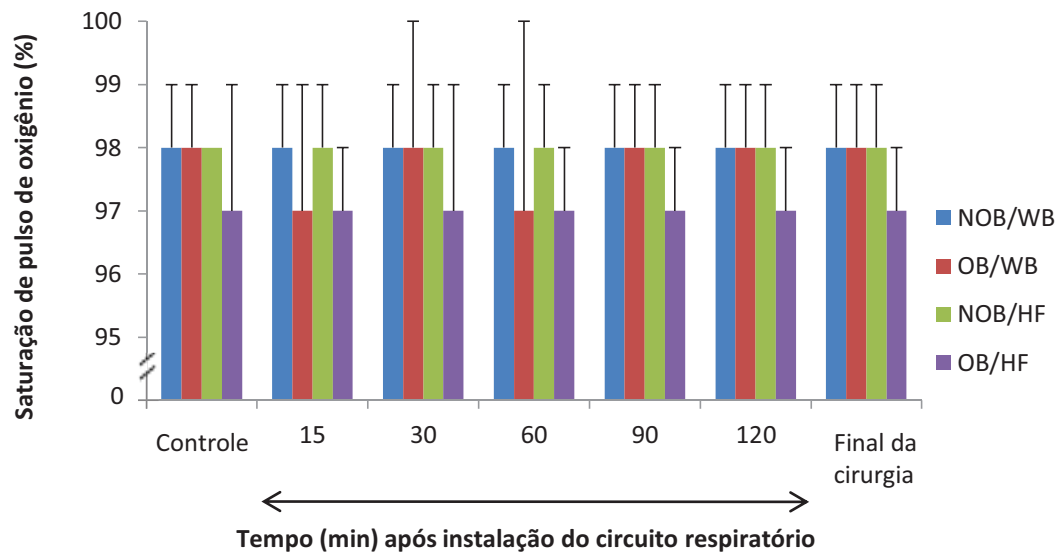


Figura 10. Saturação de pulso de oxigênio (%). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados.

Comentário geral – A saturação de pulso de oxigênio não mostrou alteração significativa de seus valores entre grupos e momentos.

Pressão Expirada de CO₂

Tabela 8. Pressão expirada de CO₂ (mmHg). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados.

Grupos	Tempo (min) após a instalação do circuito respiratório					Final da cirurgia
	15	30	60	90	120	
NOB/WB	35±6	35±5	35±2	35±3	35±3	35±2
OB/WB	34±5	34±4	35±4	36±3	36±4	37±3
NOB/HF	34±3	34±2	34±2	33±2	35±2	34±1
OB/HF	36±2	35±2	35±3	34±3	35±1	35±2

Não houve diferença significativa entre grupos e tempos dentro de cada grupo ($p>0,05$).

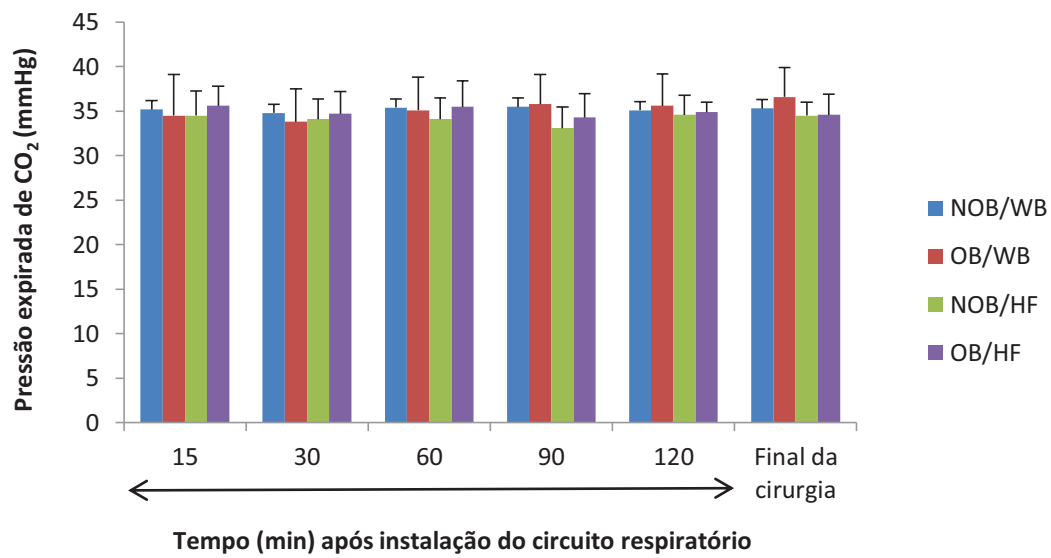


Figura 11. Pressão expirada de CO₂ (mmHg). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados.

Comentário geral – Os valores da pressão expirada de CO₂ não apresentaram diferença significativa entre grupos e momentos.

Volume Corrente

Tabela 9. Volume corrente (ml.kg^{-1}). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados.

Grupos	Tempo (min) após a instalação do circuito respiratório					Final da cirurgia
	15	30	60	90	120	
NOB/WB	9±1A	9±1A	9±1A	9±1A	9±1A	9±1A
OB/WB	7±1B	7±1B	7±1B	7±1B	7±1B	7±1B
NOB/HF	9±1A	9±1A	9±1A	9±1A	9±1A	9±1A
OB/HF	7±1B	7±1B	7±1B	7±1B	7±1B	7±1B

Grupos representados pelas médias seguidas de letras maiúsculas diferentes dentro de cada tempo diferem significativamente ($p < 0,001$).

Não houve diferença dentro de cada grupo em relação aos tempos estudados ($p > 0,05$).

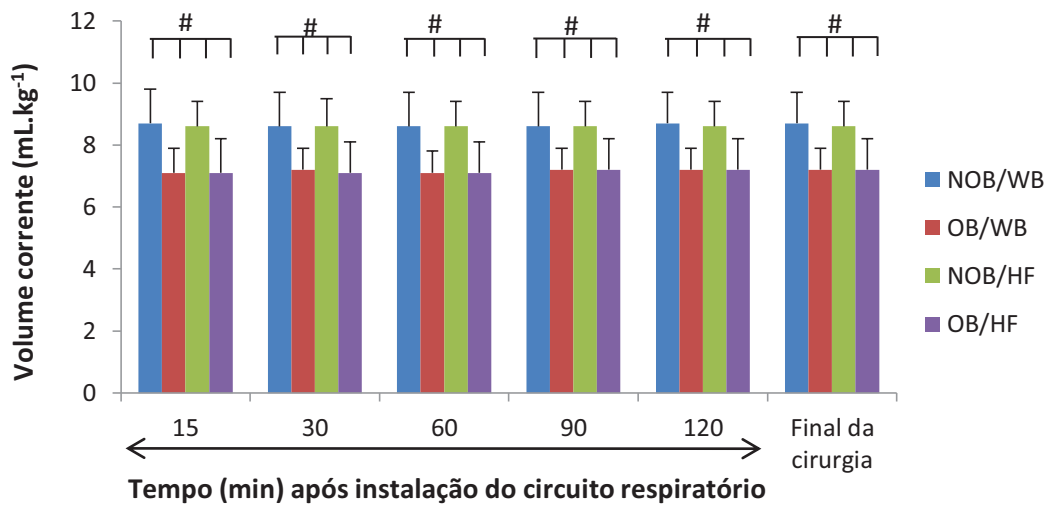


Figura 12. Volume corrente (ml.kg⁻¹). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados. # p<0,001: (OB/WB=OB/HF)<(NOB/WB=NOB/HF).

Comentário geral – Os valores de volume corrente foram significativamente menores nos grupos das obesas em relação aos das não obesas, mas sem diferença significativa ao longo da anestesia em cada grupo.

Frequência Respiratória

Tabela 10. Frequência respiratória (mov.min⁻¹). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados.

Grupos	Tempo (min) após a instalação do circuito respiratório					Final da cirurgia
	15	30	60	90	120	
NOB/WB	13±2A	12±1A	13±2A	13±2A	13±2A	13±2A
OB/WB	11±2B	11±2A	12±2A	12±2A	12±2A	12±2A
NOB/HF	12±1AB	12±1A	12±1A	12±1A	12±1A	12±1A
OB/HF	12±2AB	12±2A	13±2A	13±2A	13±2A	13±2A

Grupos representados pelas médias seguidas de letras maiúsculas diferentes dentro de cada tempo diferem significativamente ($p < 0,05$).

Não houve diferença significativa entre momentos do mesmo grupo ($p > 0,05$).

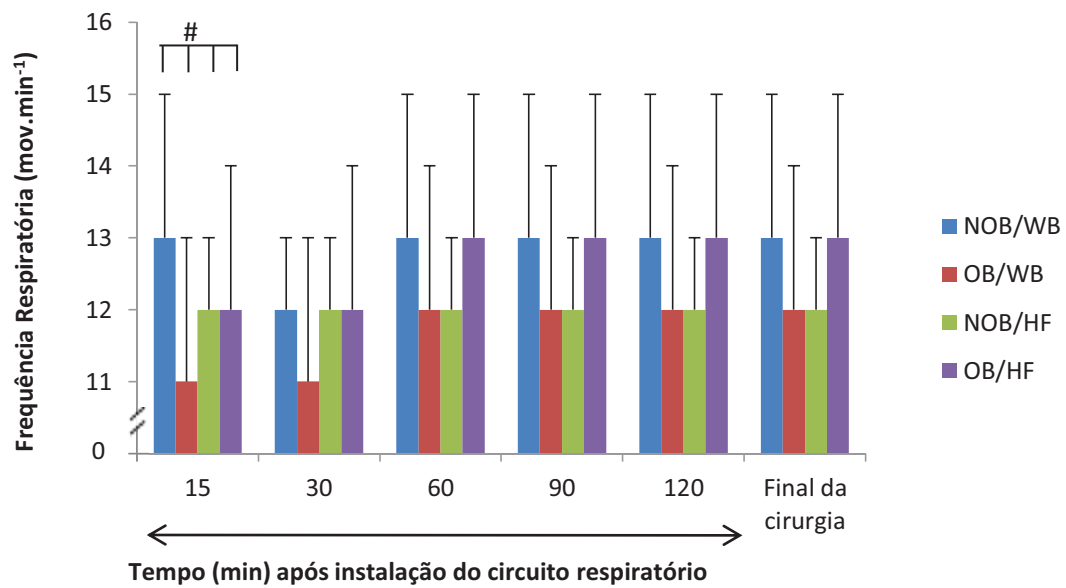


Figura 13. Frequência respiratória ($\text{mov}\cdot\text{min}^{-1}$). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados.

$p < 0,05$: NOB/WB > OB/WB.

Comentário geral – Os valores de frequência respiratória do grupo obesa com manta aquecida foram significativamente menores do que os da não obesas com manta aquecida apenas no momento 15 minutos.

4.5 Grau de Hipnose e Concentrações Plasmáticas Preditas dos Fármacos

Índice de Estado Cerebral

Tabela 11. Índice de estado cerebral. Média e desvio-padrão dos valores no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados.

Grupos	Controle	Tempo (min) após a instalação do circuito respiratório					Final da cirurgia
		15	30	60	90	120	
NOB/WB	96±3a	46±6b	43±3b	44±5b	44±7b	45±7b	52±8b
OB/WB	92±4a	53±7b	51±8b	49±4b	48±5b	50±9b	52±10b
NOB/HF	94±3a	46±10b	47±9b	46±6b	45±8b	46±8b	55±15b
OB/HF	92±3a	43±7b	44±8b	47±8b	46±9b	46±6b	46±8b

Momentos representados pelas médias seguidas de letras minúsculas diferentes dentro de cada grupo diferem significativamente ($p < 0,001$).

Não houve diferença entre os grupos ($p > 0,05$).

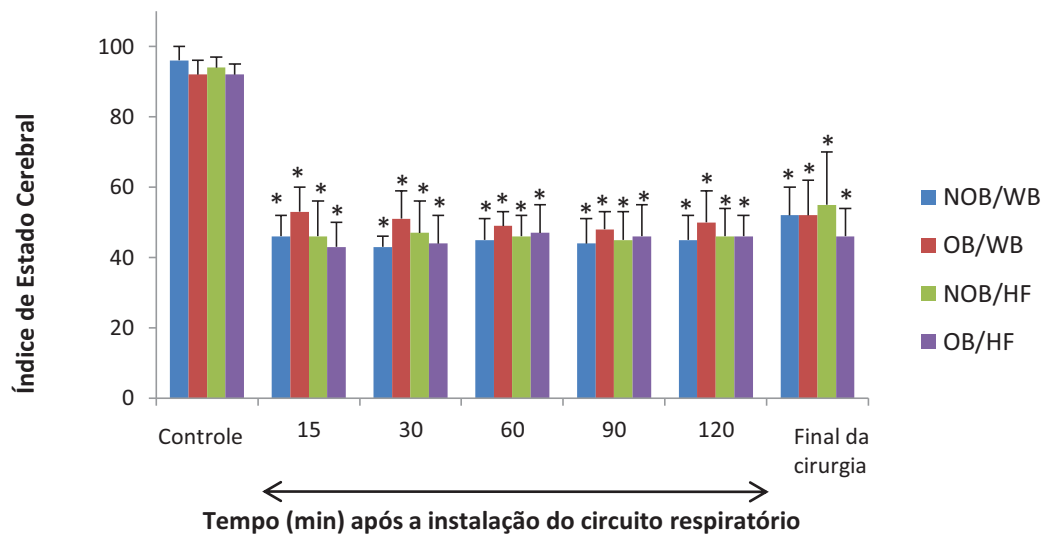


Figura 14. Índice de estado cerebral. Média e desvio-padrão dos valores no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados.* $p < 0,001$: *versus* controle no mesmo grupo.

Comentário geral – Em relação ao índice de estado cerebral, todos os grupos tiveram o mesmo comportamento, com diminuição significativa dos seus valores, após a indução anestésica até o final da cirurgia.

Concentração Plasmática Preditada de Remifentanil

Tabela 12. Concentração plasmática predita de remifentanil ($\text{ng}\cdot\text{ml}^{-1}$). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados.

Grupos	Tempo (min) após a instalação do circuito respiratório					Final da cirurgia
	15	30	60	90	120	
NOB/WB	6,0±0,7a	5,8±0,5a	6,0±0,7a	6,2±1,0a	6,4±1,2a	4,9±0,7a
OB/WB	5,9±0,5a	5,9±0,6a	5,8±1,0a	6,3±0,9a	6,4±0,9a	4,8±0,8a
NOB/HF	6,0±0,9a	5,6±0,5a	6,0±0,9a	5,8±1,0a	5,3±1,1a	4,2±1,0a
OB/HF	6,0±0,6ab	5,8±0,6ab	6,4±0,8a	6,9±1,0a	6,1±1,2ab	5,1±1,4b

Tempos representados pelas médias seguidas de letras minúsculas diferentes dentro de cada grupo diferem significativamente ($p < 0,001$).

Não houve diferença entre os grupos em cada tempo ($p > 0,05$).

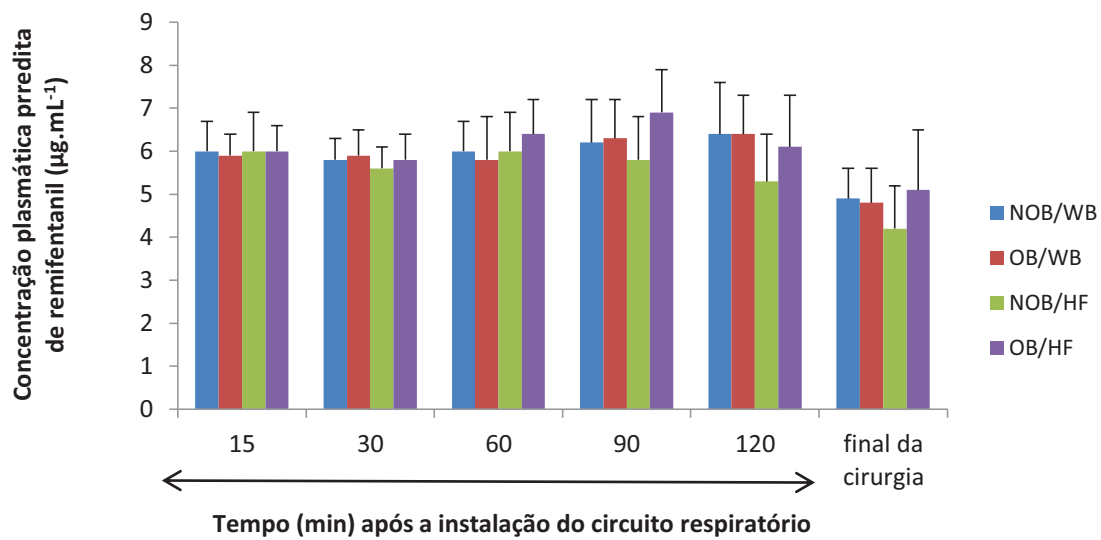


Figura 15. Concentração plasmática predita de remifentanil (ng.ml^{-1}). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados.

Comentário geral – A concentração plasmática predita de remifentanil manteve-se sem alteração significativa entre grupos e momentos.

Concentração Plasmática Preditada de Propofol

Tabela 13. Concentração plasmática predita de propofol ($\mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$). Média e desvio-padrão dos valores no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados.

Grupos	Tempo (min) após a instalação do circuito respiratório					Final da cirurgia
	15	30	60	90	120	
NOB/WB	4,0±0,4a	3,3±0,4b	3,3±0,4b	3,2±0,4b	3,1±0,6b	2,2±0,5c
OB/WB	4,0±0,3a	3,3±0,5b	3,2±0,5b	3,3±0,6b	3,3±0,5b	2,3±0,6c
NOB/HF	3,9±0,2a	3,3±0,5b	3,2±0,4b	3,2±0,5b	2,8±0,4b	2,2±0,3c
OB/HF	3,9±0,2a	3,0±0,4cd	3,4±0,6bc	3,3±0,7bc	3,3±0,8bc	2,6±0,6d

Tempos representados pelas médias seguidas de letras minúsculas diferentes dentro de cada grupo diferem significativamente ($p < 0,001$).

Não houve diferença entre os grupos em cada tempo ($p > 0,05$).

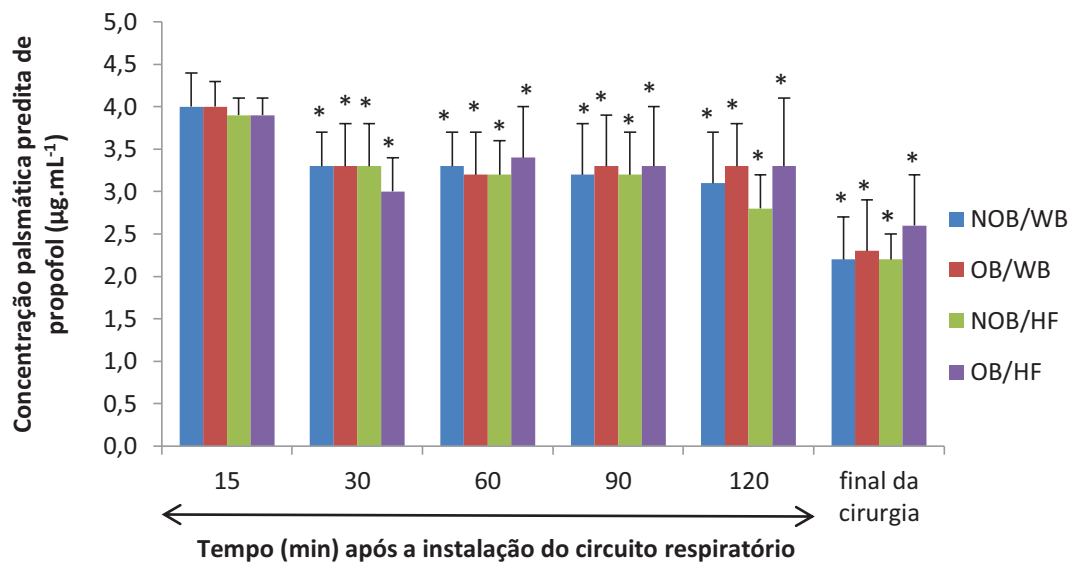


Figura 16. Concentração plasmática predita de propofol ($\mu\text{g.mL}^{-1}$). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório, nos grupos e momentos. * $p < 0,001$: *versus* 15 min no mesmo grupo.

Comentário geral – Não houve diferença significativa da concentração plasmática predita de propofol entre os grupos, e seus valores diminuíram significativamente ao longo da anestesia.

4.6 Temperatura e Umidade da Sala de Operação (SO)

Temperatura da SO

Tabela 14. Temperatura da SO (°C). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados.

Grupos	Controle	Tempo (min) após a instalação do circuito respiratório					Final da cirurgia
		15	30	60	90	120	
NOB/WB	22,8±1,4a	22±1,5a	22,3±1,3a	22,3±0,8a	22,0±0,7a	22,0±1,0a	21,9±1,1a
OB/WB	22,8±2,1a	22,7±1,7a	22,4±1,6a	21,7±1,6a	22,0±1,2a	22,1±1,3a	22,1±1,1a
NOB/HF	23,4±1,4a	23±1,6a	23,0±1,5a	22,7±1,2a	22,6±0,9a	22,5±0,7a	22,5±0,7a
OB/HF	22,9±1,7a	22,6±2,2a	22,3±2,2ab	22,3±1,5ab	22,0±1,6ab	21,5±1,7b	21,8±1,4ab

Grupos representados pelas médias seguidas de letras minúsculas diferentes dentro de cada tempo diferem significativamente ($p < 0,001$).

Não houve diferença significativa entre os grupos em cada momento ($p > 0,05$).

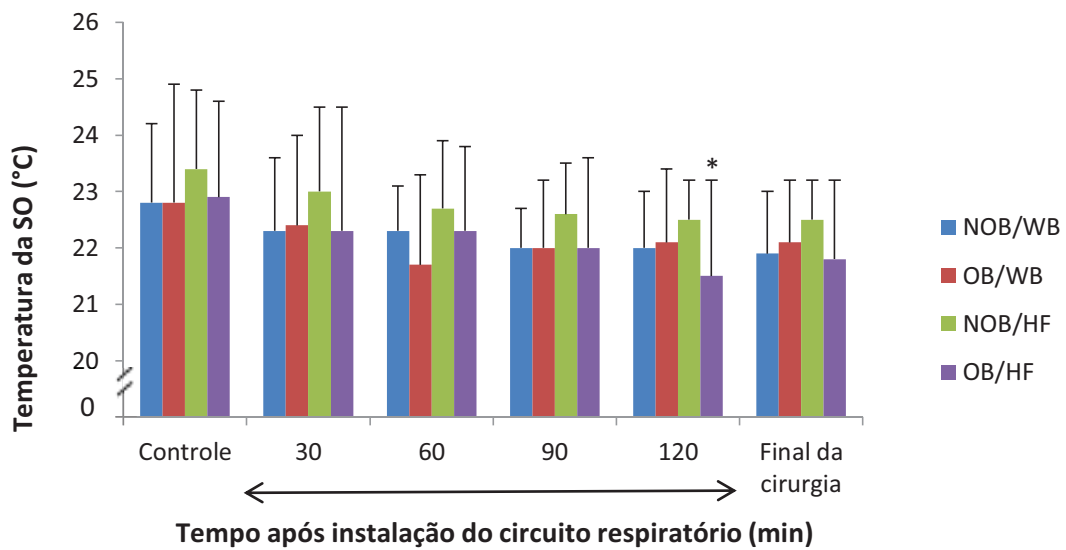


Figura 17. Temperatura da SO (°C). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados.* $P < 0.001$: *versus* controle no mesmo grupo.

Comentário geral – Em relação a temperatura da SO, não houve diferença significativa entre grupos. Dentro dos grupos, houve diminuição significativa de seus valores apenas no grupo obesa com aquecimento da hidratação, após 120 minutos de instalação do circuito respiratório.

Umidade Relativa da SO

Tabela 15. Umidade relativa da SO (%). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados.

Grupos	Controle	Tempo (min) após a instalação do circuito respiratório					Final da cirurgia
		15	30	60	90	120	
NOB/WB	54±8A	52±4A	53±7A	52±6A	46±16B	50±8AB	52±7A
OB/WB	52±7A	53±7A	50±8A	50±7A	51±8AB	50±7B	50±8A
NOB/HF	56±6A	55±6A	53±5A	56±7A	56±7A	59±8A	59±9A
OB/HF	56±8A	57±7A	56±6A	56±8A	51±7AB	52±6AB	54±9A

Grupos representados pelas médias seguidas de letras maiúsculas diferentes dentro de cada momento diferem significativamente ($p < 0,05$).

Não houve diferença significativa entre momentos do mesmo grupo ($p > 0,05$).

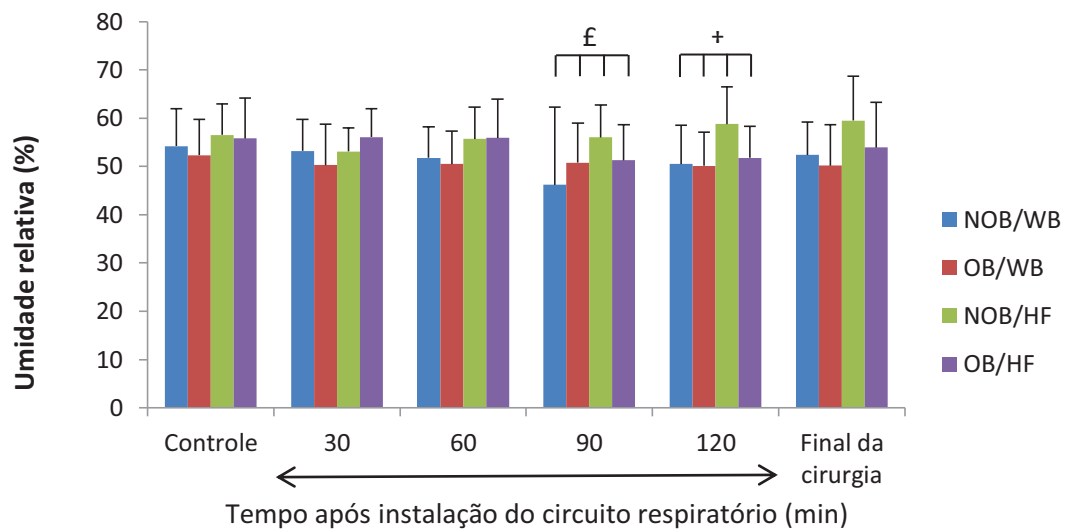


Figura 18. Umidade relativa da SO (%). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados. £ P<0.05: NOB/WB < NOB/HF; † P<0.05: NOB/HF > OB/WB.

Comentário geral – Os valores da umidade relativa da SO mantiveram-se estáveis durante o experimento, com pequenas variações significativas entre os grupos, mas não entre os momentos dos grupos.

Umidade Absoluta da SO

Tabela 16. Umidade absoluta na SO ($\text{mgH}_2\text{O.L}^{-1}$). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados.

Grupos	Tempo (min) após a instalação do circuito respiratório						Final da cirurgia
	Controle	15	30	60	90	120	
NOB/WB	11±2	11±1	10±2	10±1	10±2	10±2	10±1
OB/WB	10±2	10±2	10±2	10±1	10±2	10±1	10±2
NOB/HF	12±2	11±2	11±1	11±1	11±1	12±1	12±2
OB/HF	11±1	11±1	11±1	11±2	10±2	10±1	10±2

Não houve diferença significativa entre grupos e momentos dentro de cada grupo ($p>0,05$).

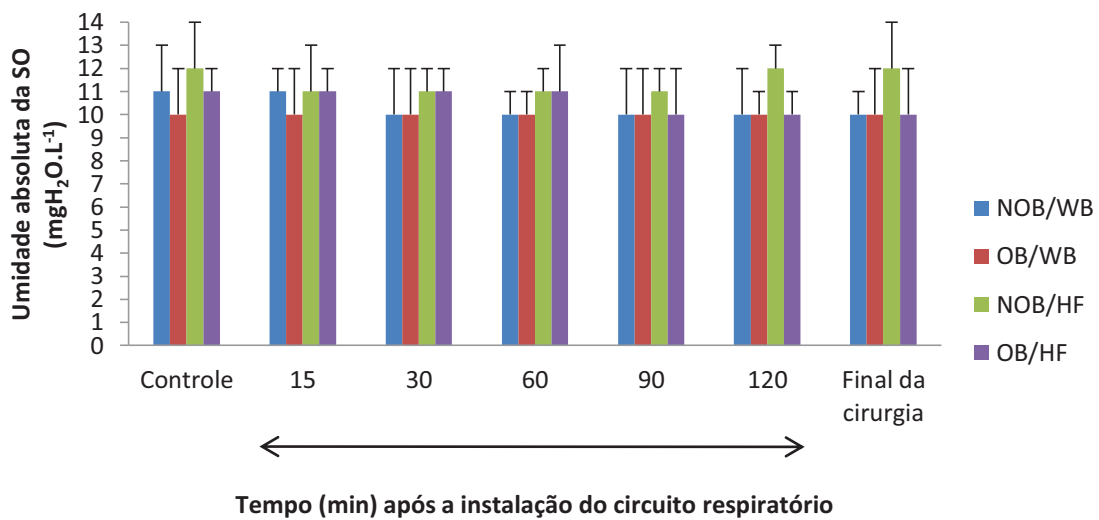


Figura 19. Umidade absoluta na SO ($\text{mgH}_2\text{O.L}^{-1}$). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados.

Comentário geral – A umidade absoluta da SO não apresentou diferença significativa entre grupos e momentos.

4.7 Temperatura e Umidade do Gás no Circuito Inspiratório e do Gás Inalado

Temperatura do Gás no Circuito Inspiratório

Tabela 17. Temperatura do gás no circuito inspiratório entre a peça “Y” e o PCU (°C). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados.

Grupos	Tempo (min) após a instalação do circuito respiratório					Final da cirurgia
	15	30	60	90	120	
NOB/WB	24,9±1,0	24,9±1,0	25,0±0,8	24,7±0,8	25,1±0,7	24,8±0,7
OB/WB	25,2±1,4	25,1±0,9	24,8±1,1	25,2±0,8	25,4±0,8	25,3±0,9
NOB/HF	24,5±1,4	24,4±1,0	24,5±0,6	24,8±1,1	24,6±1,0	24,7±0,9
OB/HF	24,5±1,6	24,8±1,7	24,7±1,3	25,0±0,9	24,7±1,0	24,8±1,0

Não houve diferença significativa entre grupos e momentos dentro de cada grupo ($p>0,05$).

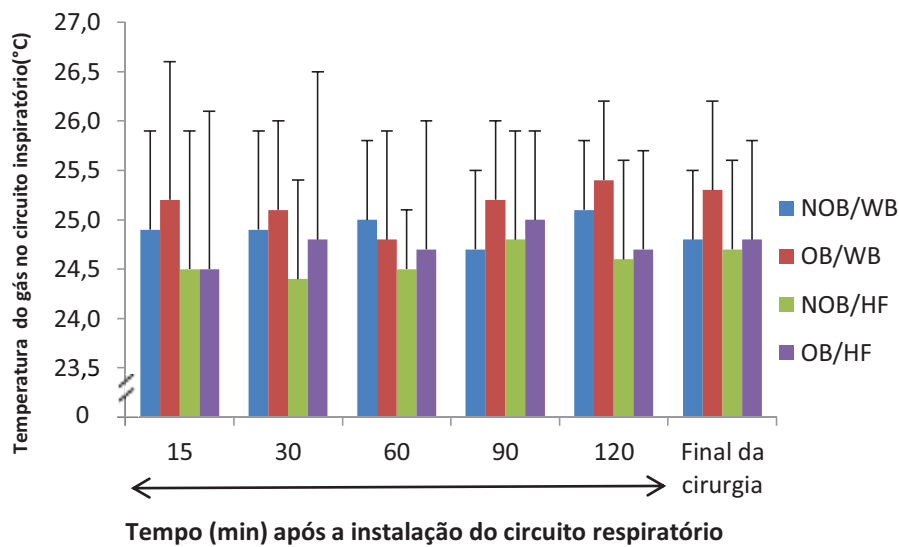


Figura 20 - Temperatura do gás no circuito inspiratório entre a peça “Y” e o PCU (°C). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados.

Comentário geral – A temperatura do gás no circuito inspiratório não apresentou diferença significativa entre grupos e momentos.

Umidade Relativa do Gás no Circuito Inspiratório

Tabela 18. Umidade relativa do gás no circuito inspiratório entre a peça “Y” e o PCU (%). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados.

Grupos	Tempo (min) após a instalação do circuito respiratório					Final da cirurgia
	15	30	60	90	120	
NOB/WB	77±11	80±9	84±9	92±11	94±12	97±12
OB/WB	82±9	86±9	92±8	96±3	100±9	101±8
NOB/HF	89±6	91±7	100±5	103±3	105±3	106±3
OB/HF	81±11	85±10	92±8	98±8	102±6	103±6

Não houve diferença significativa entre os grupos e também dentro de cada grupo ($p>0,05$).

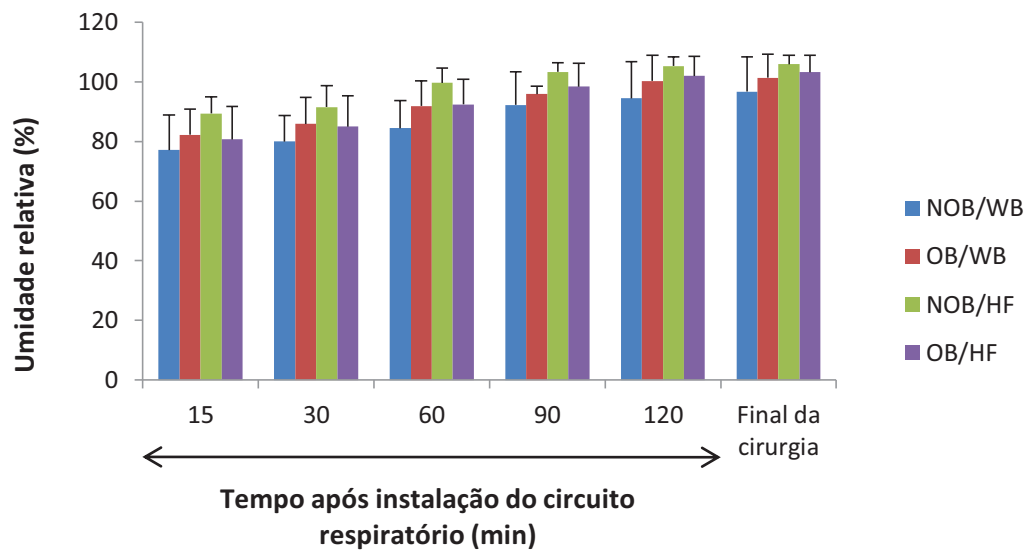


Figura 21. Umidade relativa do gás no circuito inspiratório entre a peça “Y” e o PCU (%). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados.

Comentário geral – Apesar de valores crescentes de umidade relativa do gás no circuito inspiratório, não houve diferença significativa entre grupos e momentos.

Umidade Absoluta do Gás no Circuito Inspiratório

Tabela 19. Umidade absoluta do gás no circuito inspiratório entre a peça “Y” e o PCU ($\text{mgH}_2\text{O.L}^{-1}$). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados.

Grupos	Tempo (min) após a instalação do circuito respiratório					Final da cirurgia
	15	30	60	90	120	
NOB/WB	18±3bc	19±2bc	20±2b	21±3ab	22±3a	22±3a
OB/WB	19±3d	21±2cd	21±3bc	23±3ab	24±3a	24±3a
NOB/HF	20±2b	21±2b	23±2a	24±2a	24±2a	24±1a
OB/HF	18±3d	20±3cd	21±2bc	23±2ab	23±2a	24±2a

Tempos representados pelas médias seguidas de letras minúsculas diferentes dentro de cada grupo diferem significativamente ($p < 0,001$).

Não houve diferença entre os grupos ($p > 0,05$).

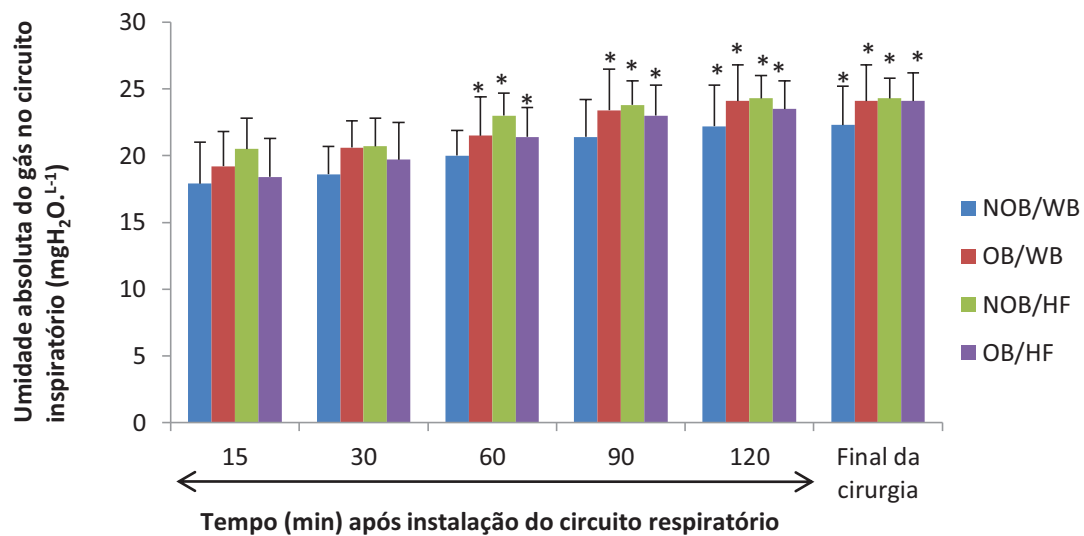


Figura 22. Umidade absoluta do gás no circuito inspiratório entre a peça “Y” e o PCU (mgH₂O.L⁻¹). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados.* p<0,001: *versus* 15 min no mesmo grupo.

Comentário geral – Os valores de umidade absoluta do gás no circuito inspiratório aumentaram significativamente ao longo da anestesia, sem diferença entre os grupos.

Temperatura do Gás Inalado

Tabela 20. Temperatura do gás inalado entre o PCU e o tubo endotraqueal (°C).

Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados.

Grupos	Tempo (min) após a instalação do circuito respiratório					Final da cirurgia
	15	30	60	90	120	
NOB/WB	29,7±1,6	30,2±1,4	30,6±0,8	30,5±0,9	30,5±1,0	30,3±1,0
OB/WB	30,2±1,3	30,7±1,1	30,9±0,7	30,6±1,2	30,6±1,3	30,4±1,4
NOB/HF	30,8±0,9	30,8±0,7	30,7±0,9	30,7±1,1	30,6±0,9	30,7±0,6
OB/HF	29,6±1,9	30,1±1,5	30,2±1,4	30,7±0,8	30,2±1,3	30,0±1,4

Não houve diferença significativa entre grupos e momentos dentro de cada grupo ($p>0,05$).

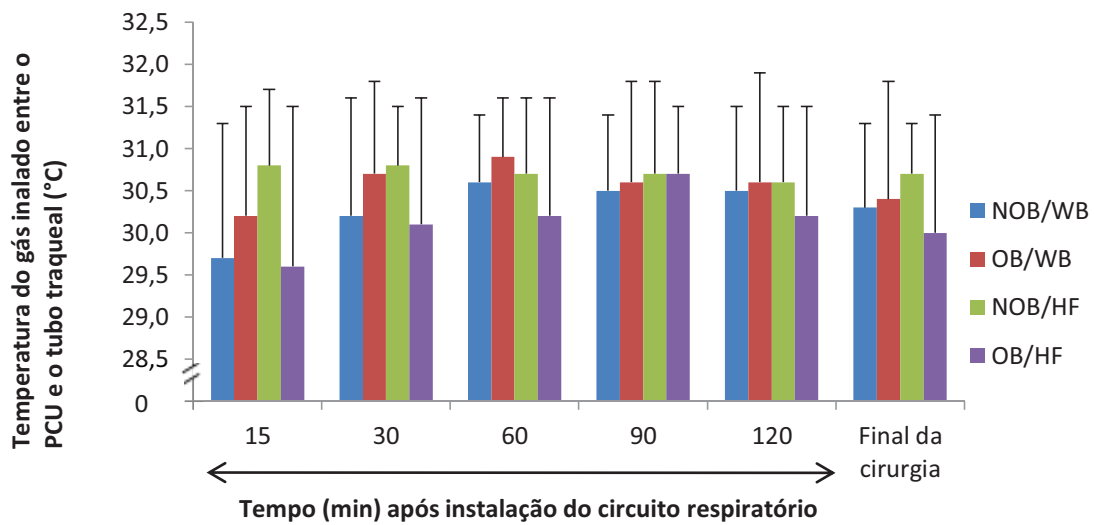


Figura 23. Temperatura do gás inalado entre o PCU e o tubo endotraqueal (°C). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados.

Comentário geral – A temperatura do gás inalado não apresentou diferença significativa entre grupos e momentos.

Umidade Relativa do Gás Inalado

Tabela 21. Umidade relativa do gás inalado entre o PCU e o tubo endotraqueal (%). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados.

Grupos	Tempo (min) após a instalação do circuito respiratório					Final da cirurgia
	15	30	60	90	120	
NOB/WB	104±2b	107±2a	109±2a	110±2a	110±2a	110±3a
OB/WB	104±4d	107±3cd	109±3bc	110±3bc	110±2ab	111±3a
NOB/HF	104±2d	107±1cd	110±2bc	110±2bc	110±2ab	111±2a
OB/HF	104±4b	107±3b	110±2a	110±4a	111±3a	111±2a

Tempos representados pelas médias seguidas de letras minúsculas diferentes dentro de cada grupo diferem significativamente ($p < 0,001$).

Não houve diferença significativa entre grupos ($p > 0,05$).

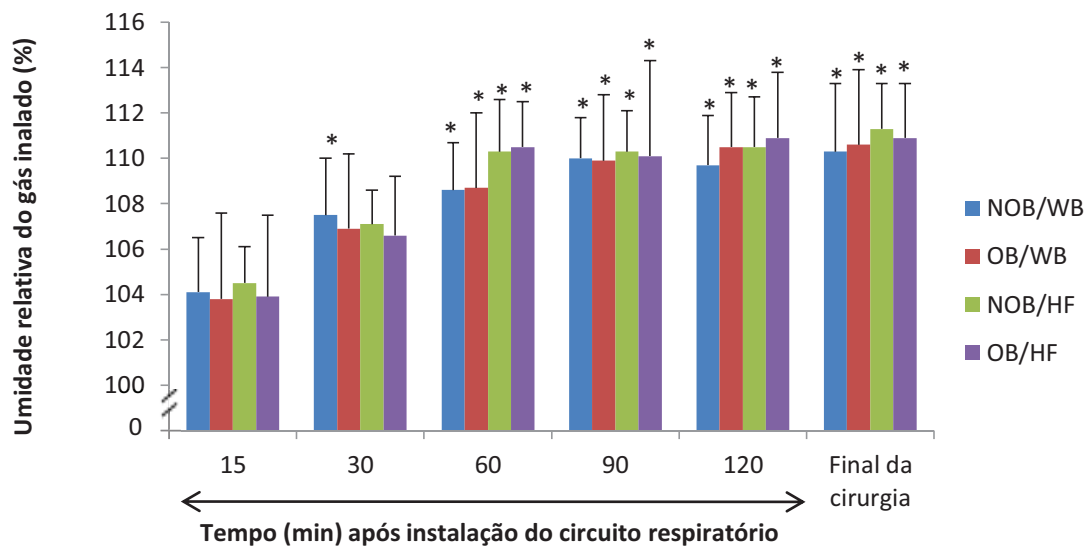


Figura 24. Umidade relativa do gás inalado entre o PCU e o tubo endotraqueal (%). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados. * $p < 0,001$: versus 15 min no mesmo grupo.

Comentário geral – Os valores de umidade relativa do gás inalado aumentaram significativamente ao longo da cirurgia, sem diferença significativa entre grupos.

Umidade Absoluta do Gás Inalado

Tabela 22. Umidade absoluta do gás inalado entre o PCU e o tubo endotraqueal ($\text{mgH}_2\text{O.L}^{-1}$). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados.

Grupos	Tempo (min) após a instalação do circuito respiratório					Final da cirurgia
	15	30	60	90	120	
NOB/WB	32±3b	34±2ab	35±1ab	35±1a	35±2a	34±2ab
OB/WB	33±3b	34±3ab	35±2a	35±3a	35±3a	35±4a
NOB/HF	34±2a	35±1a	35±2a	35±2a	35±2a	35±1a
OB/HF	31±3b	33±3ab	35±3a	35±2a	35±3a	34±2a

Tempos representados pelas médias seguidas de letras minúsculas diferentes dentro de cada tempo diferem significativamente ($p < 0,001$).

Não houve diferença significativa entre os grupos ($p > 0,05$).

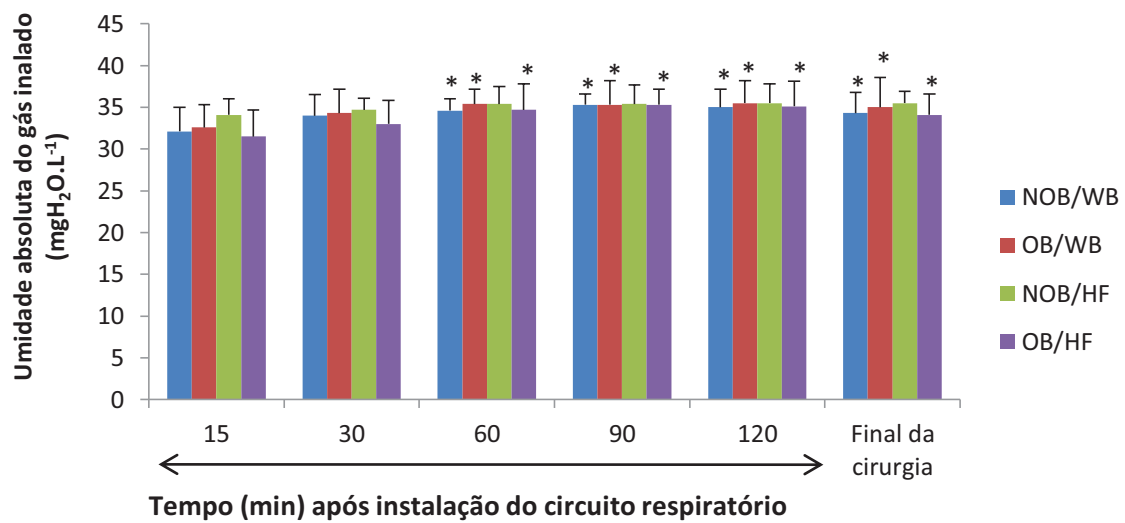


Figura 25. Umidade absoluta do gás inalado entre o PCU e o tubo endotraqueal ($\text{mgH}_2\text{O.L}^{-1}$). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados.* $p < 0,001$: *versus* 15 min no mesmo grupo.

Comentário geral – A umidade absoluta do gás inalado não apresentou diferença significativa entre os grupos e apresentou aumento significativo de seus valores a partir de 60 min da instalação do circuito respiratório nos grupos, exceto no grupo não obesa com aquecimento de fluidos.

4.8 Temperatura Central na SO e Correlação IMC X Temperatura Central

Tabela 23. Temperatura timpânica (°C). Média e desvio-padrão dos valores observados no intraoperatório, nos grupos e momentos estudados.

Grupos	Controle	Tempo (min) após a instalação do circuito respiratório					Final da cirurgia
		15	30	60	90	120	
NOB/WB	35,8±0,3a A	35,5±0,5a A	35,6±0,4a A	35,5±0,4a B	35,5±0,4a B	35,3±0,4b B	35,3±0,6b B
OB/WB	36,0±0,3a A	35,9±0,3a A	35,9±0,3a A	35,9±0,3a A	35,9±0,3a A	35,9±0,3a A	36,0±0,4a A
NOB/HF	35,8±0,3a A	35,7±0,3a A	35,6±0,3a A	35,5±0,3a B	35,4±0,3a B	35,4±0,3a B	35,5±0,2a B
OB/HF	35,7±0,3a A	35,6±0,3a A	35,6±0,4a A	35,5±0,5a B	35,4±0,5a B	35,4±0,4a B	35,5±0,4a B

Momentos representados pelas médias seguidas de letras minúsculas diferentes dentro de cada grupo diferem significativamente ($p < 0,001$).

Grupos representados pelas médias seguidas de letras maiúsculas diferentes dentro de cada momento diferem significativamente ($p < 0,001$).

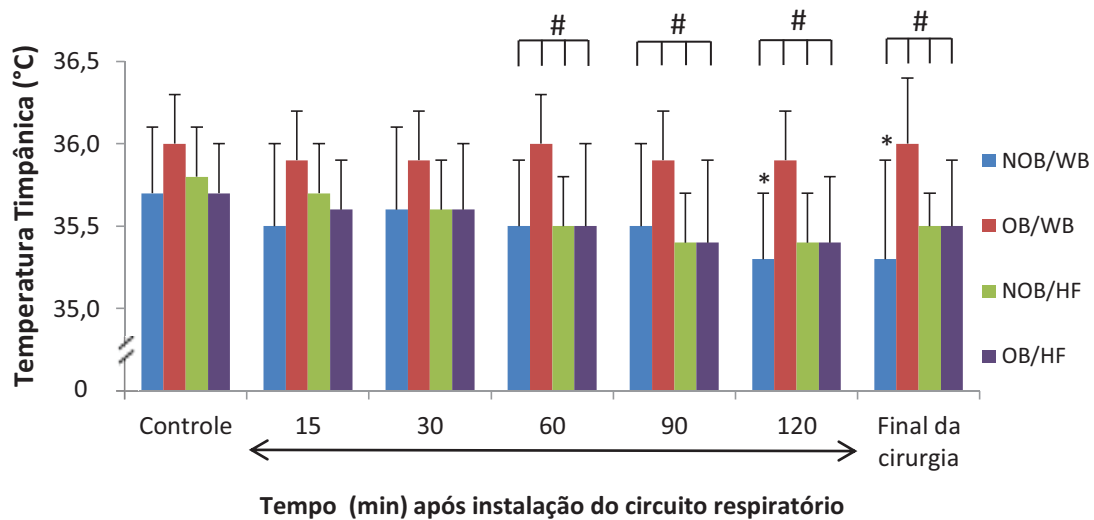


Figura 26. Temperatura timpânica (°C). Média e desvio-padrão dos valores observados na SO, nos grupos e momentos estudados. # $p < 0,001$: OB/WB > (NOB/WB=NOB/HF=OB/HF); * $p < 0,001$: *versus* controle no mesmo grupo.

Comentário geral – O grupo obesa com manta aquecida apresentou temperatura central significativamente mais alta que os demais grupos, a partir de 60 minutos da instalação do circuito respiratório até o final da cirurgia. Os valores de temperatura central diminuíram significativamente apenas nos momentos finais do grupo não obesa com manta aquecida.

Correlação Entre o Índice de Massa Corporal e a Temperatura Central

Houve correlação positiva e significativa ($r=0,43$; $p<0,0001$), entre o índice de massa corporal e a temperatura central nos grupos que receberam o mesmo tratamento com manta aquecida.

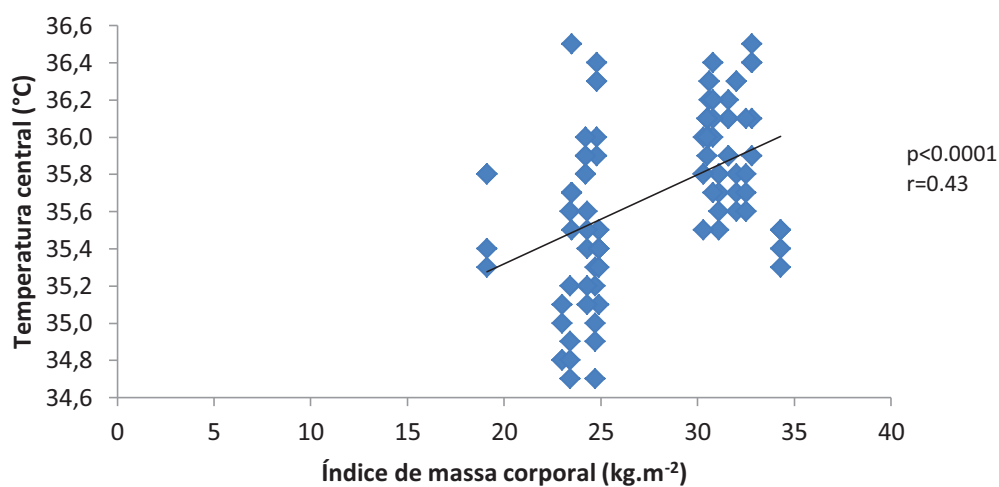


Figura 27 – Correlação entre o índice de massa corporal e temperatura central nos grupos de obesas e não obesas que receberam manta térmica no intraoperatório.

Não houve correlação significativa entre o índice de massa corporal e a temperatura central no intraoperatório nos grupos de obesas e não obesas submetidas ao mesmo tratamento de aquecimento de líquidos transfundidos durante o intraoperatório ($r=0,09$; $p=0,33$).

4.9 Temperatura Central na Sala de Recuperação Pós-Anestésica (SRPA)

Tabela 24. Temperatura timpânica das pacientes na SRPA (°C). Média e desvio-padrão dos valores observados, nos grupos e momentos estudados.

Grupos	Tempo (min) após admissão na SRPA				
	0	15	30	45	60
NOB/WB	35,3±0,5c B	35,5±0,5bc B	35,7±0,4ab B	35,8±0,4a A	35,9±0,3a A
OB/WB	36,0±0,3a A	36,0±0,2a A	36,0±0,3a A	36,0±0,4a A	36,0±0,4a A
NOB/HF	35,4±0,2b B	35,5±0,2b B	35,8±0,3a AB	35,8±0,2a A	35,9±0,2a A
OB/HF	35,3±0,4c B	35,5±0,4bc B	35,7±0,5ab B	35,8±0,4a A	35,9±0,4a A

Tempos representados pelas médias seguidas de letras minúsculas diferentes dentro de cada grupo diferem significativamente ($p < 0,05$).

Grupos representados pelas médias seguidas de letras maiúsculas diferentes dentro de cada tempo diferem significativamente ($p < 0,05$).

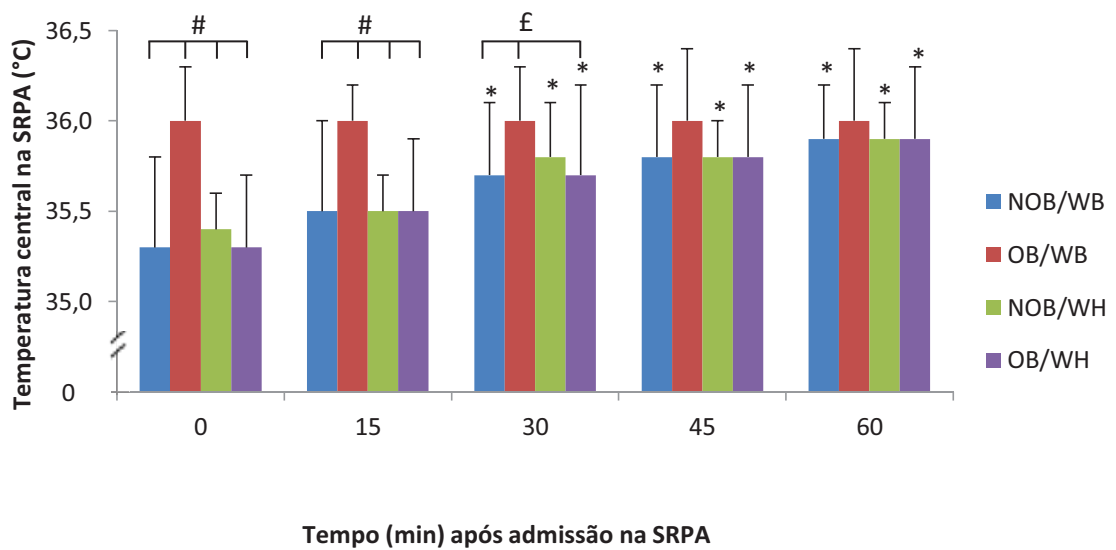


Figura 28. Temperatura timpânica das pacientes na SRPA (°C). Média e desvio-padrão dos valores observados, nos grupos e momentos estudados. # $P < 0.05$: $OB/WB > (NOB/WB=NOB/WH=OB/WH)$; £ $P < 0.05$: $OB/WB > (NOB/WB=OB/WH)$; * $P < 0.05$: *versus* 0 min no mesmo grupo.

Comentário geral – Os valores da temperatura timpânica foram significativamente maiores na SRPA no grupo obesa com manta aquecida nos primeiros 30 minutos, em relação aos demais grupos. Seus valores aumentaram significativamente em todos os grupos, com exceção do grupo das obesas com manta aquecida.

4.10 Proporção de Pacientes Normotérmicas no Perioperatório

Tabela 25. Distribuição de frequências absolutas e relativas, referente ao número de pacientes normotérmicas no perioperatório, segundo momento e grupo e indicação de nível de significância.

Grupos	Final da cirurgia		Admissão na SRPA		60 minutos de SRPA	
	n	%	n	%	n	%
NOB/WB	1	10B	2	20B	6	60A
OB/WB	6	60A	6	60A	9	90A
NOB/HF	0	0,0BC	0	0,0BC	5	50A
OB/HF	2	20B	0	0,0BC	7	70A
Valor de p		0,03		0,007		0,76

Percentuais seguidos de pelo menos uma letra em comum não diferem significativamente. Percentuais com letras diferentes têm diferença significativa.

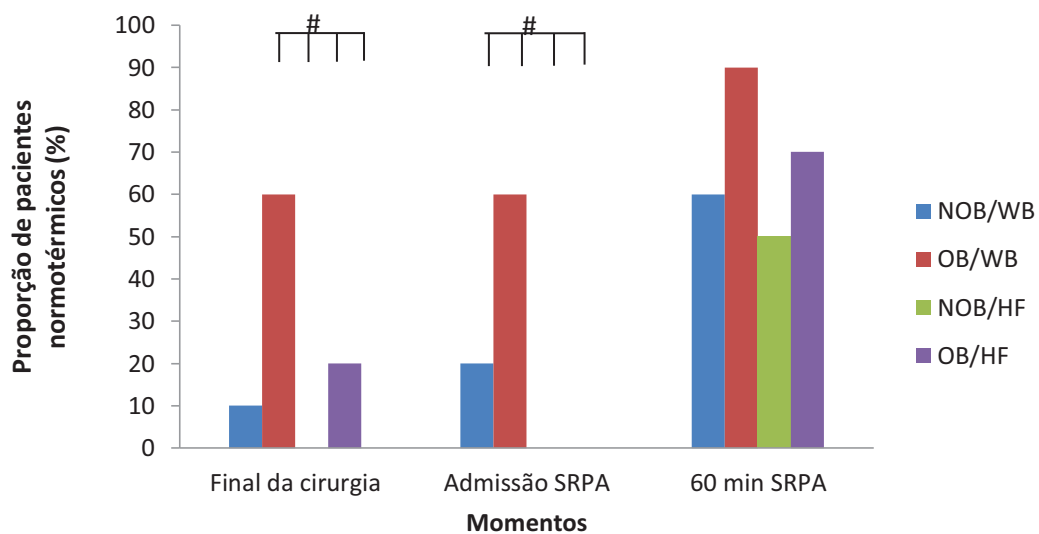


Figura 29. Proporção de pacientes normotérmicos no perioperatório, segundo momento e grupo. # $p < 0,05$: $NOB/WB > (NOB/WB = NOB/HF = OB/HF)$.

Comentário geral – Houve maior proporção de pacientes normotérmicas no grupo obesa com manta aquecida em relação aos demais grupos no final da cirurgia e na admissão na SRPA.

Em nenhuma paciente houve necessidade de transfusão de hemocomponentes durante o intraoperatório. Também não houve incidência de tremores na SRPA nos grupos estudados.

5 DISCUSSÃO

5.1 Valores Antropométricos

Pela análise dos dados antropométricos, não houve diferença significativa entre os grupos estudados, em relação aos atributos idade e altura. A idade é fator que pode interferir no controle da temperatura central. O idoso tem ativação das respostas termorregulatórias cerca de 1,2°C mais baixo do que indivíduos jovens, apresenta menor incidência de tremor pós-operatório e requer maior intervalo de tempo para recuperação da normotermia (Roe *et al.*, 1966; Carli *et al.*, 1986). Além disso, outros fatores podem contribuir para maior grau de hipotermia, como menos tecido adiposo, menor metabolismo com menor produção de calor e o fato de cirurgias em idosos serem normalmente mais longas e de maior porte (Frank *et al.*, 1992; Kurz *et al.*, 1993b).

Quanto aos atributos peso e IMC, houve diferença significativa entre os grupos, como esperado, sendo os valores dos grupos das obesas, OB/WB e OB/HF, maiores do que os dos grupos das não obesas, NOB/WB e NOB/HF. IMC é fator que interfere diretamente na temperatura central, pois seu aumento, acima de 30 kg.m⁻², tem correlação direta com a manutenção da temperatura central durante a anestesia (Kurz *et al.*, 1995a; Kasai *et al.*, 2003).

5.2 Estado Físico ASA

Com relação ao estado físico ASA das pacientes, houve diferença significativa entre os grupos, com maior incidência de pacientes ASA II, nos grupos das obesas, OB/WB e OB/HF, em relação às não obesas, NOB/WB e NOB/HF. A obesidade é fator de risco para outras comorbidades, como diabetes tipo II, hipertensão arterial, coronariopatias, colelitíase, osteoartrite e apneia obstrutiva do sono (Chan *et al.*, 1994; Willett *et al.*, 1995; Kopelman, 2000; Visscher & Seidell, 2001). O tabagismo, as alterações respiratórias e a hipertensão arterial não tratada foram os principais fatores associados, nas pacientes ASA II da pesquisa.

5.3 Cirurgias Realizadas, Duração da Cirurgia e Volume de Fluidos Administrados

As cirurgias realizadas no estudo foram histerectomia total abdominal e ooforossalpingectomia bilateral abdominal. Ambas são cirurgias com duração mínima de 120 minutos, em nossa rotina, e, por cursarem com abertura da cavidade abdominal e com exposição das vísceras abdominais, há aumento de perdas de calor por evaporação (Hynson *et al.*, 1990; Kasai *et al.*, 2002).

A duração da cirurgia influencia na manutenção da temperatura central, em virtude de maior perda por evaporação, no caso de ser intracavitária, e pelos efeitos dos anestésicos sobre o hipotálamo, inibindo respostas termorregulatórias, e pela diminuição da produção de calor metabólico (Stoen & Sessler, 1990; Sessler *et al.*, 1995; Matsukawa *et al.*, 1995a; Kasai *et al.*, 2002). No estudo, não houve diferença significativa entre os grupos, na duração da cirurgia.

O volume total de fluidos utilizados para manutenção do estado de hidratação do paciente pode alterar a temperatura central, pois a administração de 4 L de cristalóide à temperatura ambiente, ou a infusão de 1 unidade de hemocomponente, mantido sob temperatura de 4°C, diminui a temperatura central em 0,25°C (Smith *et al.*, 1998a; Sessler, 2001). Além do volume infundido, a velocidade de infusão também pode influenciar na temperatura central, uma vez que baixos volumes de fluidos frios induzem à hipotermia (Baumgardner *et al.*, 1999). Na pesquisa, o volume total de fluidos administrados não apresentou diferença significativa entre os grupos e foi sempre inferior a 4L, durante a realização da cirurgia.

5.4 Técnica Anestésica e a Influência na Temperatura Central, no Índice de Estado Cerebral e no Tempo para Desintubação Traqueal

Os modelos farmacocinéticos escolhidos na execução da TIVA foram os modelos de Minto (1997), para o remifentanil, e o de Marsch, para o propofol (1993), ambos já suficientemente testados em populações de não obesas e de obesas mórbidas (Egan *et al.*, 1998; Servin *et al.*, 1993; Levitt & Schnider, 2005; Edginton *et al.*, 2006). Para manutenção do relaxamento muscular adequado, foi empregado o brometo de rocurônio.

Os opioides elevam discretamente o limiar de resposta de sudorese ao calor e diminuem marcadamente a resposta dos limiares de vasoconstrição e de tremores (Kurz *et al.*, 1995b). Apesar disso, a faixa de temperatura entre a ativação de vasoconstrição e de tremores permanece constante. O padrão de aumento da faixa de inatividade termorregulatória do hipotálamo pelos opioides é similar ao de outros anestésicos, como isoflurano (Stoen & Sessler, 1990), enflurano (Washington *et al.*, 1992) e propofol (Sessler *et al.*, 1995).

A dose total de remifentanil não diferiu significativamente entre os grupos estudados, provavelmente por ter-se usado o modelo farmacocinético de Minto, que leva em consideração a idade, o sexo, o peso e a altura dos pacientes. Com esses dados, o programa da bomba de infusão realiza o cálculo

automático do IMC e da massa corporal magra das pacientes. A velocidade de infusão para manutenção da concentração plasmática predita de remifentanil é diretamente proporcional ao peso magro do paciente e inversamente proporcional à idade, mas não tem correlação significativa com o peso do paciente (Minto *et al.*, 1997; Egan *et al.*, 1998).

A concentração-alvo escolhida na pesquisa foi a de $6\text{ng}\cdot\text{ml}^{-1}$, tendo sido sua manutenção feita de acordo com as respostas hemodinâmicas. Esse valor está acima dos valores recomendados para se evitar respostas cardiovasculares secundárias à intubação traqueal e incisão cirúrgica da pele. Valores mais elevados da concentração-alvo plasmática predita do opioide na população obesa estudada podem ser explicados pelo fato de os obesos necessitarem de valores mais altos de remifentanil plasmático, devido à rápida indução de tolerância (Albertin *et al.*, 2005; Albertin *et al.*, 2006).

O propofol também aumenta discretamente o limiar de resposta da sudorese ao calor, mas em menor grau que os halogenados. Já a resposta vasoconstritora termorregulatória é inibida, em cerca de 6 vezes mais, em relação à do isoflurano (Stoen & Sessler, 1990). O limiar de tremores com o propofol é igualmente diminuído, todavia, em menor proporção que os anestésicos voláteis (Matsukawa *et al.*, 1995). No caso do propofol, o modelo farmacocinético de infusão escolhido foi o de Marsh (1993), que, para cálculo

da concentração plasmática predita, utiliza os valores de idade e peso, levando em consideração o sexo dos pacientes. Como as pacientes eram obesas grau I, optou-se pelo uso do peso real e não corrigido para o peso ideal, na programação de infusão do Diprifusor®. O grau de obesidade parece influir pouco na farmacocinética do propofol e o uso de peso corrigido poderia levar a erros de performance inaceitáveis para o fármaco (de Baerdemaeker *et al.*, 2004; La Colla *et al.*, 2009; Cortínez *et al.*, 2010). Sem o atributo de altura, o regime de infusão é diretamente proporcional ao peso do paciente e inversamente proporcional à idade. Assim, a dose total de propofol infundido diferiu significativamente entre os grupos, sendo maior nos grupos das obesas (OB/WB e OB/HF).

A concentração-alvo inicial do propofol foi de $4\mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$, a qual foi mantida durante a anestesia, de acordo com os valores do CSI. As concentrações-alvo observadas no estudo foram semelhantes às de publicações anteriores, com valores médios de 3 a $4\mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$ (Kodaka *et al.*, 2005; Albertin *et al.*, 2007). O remifentanil altera a farmacocinética do propofol, por diminuir o débito cardíaco e, conseqüentemente, a depuração hepática do propofol, elevando sua concentração plasmática. O aumento dos níveis plasmáticos do hipnótico não se reflete sobre os valores de CSI, e a influência do remifentanil sobre a farmacodinâmica do propofol é somente

percebida na vigência de estímulo algico, em que, na ausência de remifentanil, acontece a elevação dos valores de monitorização da hipnose, e na adição do mesmo ao propofol, esses valores não se alteram (Guignard *et al.*, 2000b; Yufune *et al.*, 2010).

O brometo de rocurônio é um composto de amônio monoquaternário. É um bloqueador neuromuscular adespolarizante da classe dos aminoesteroides. Difere do pancurônio e do vecurônio pela ausência de grupamento acetil-éster no núcleo esteroide. Sua maior vantagem sobre outros bloqueadores é o pequeno tempo de latência e a não formação de metabólitos ativos (Naguib *et al.*, 1995). Tem metabolismo hepático (70%) e renal (10%) e pode ter duração prolongada, na presença de doença renal ou hepática (Bock *et al.*, 2000). A hipotermia reduz sua depuração plasmática e também prolonga a duração clínica (Beaufort *et al.*, 1995). O fármaco não apresenta interações com o controle termorregulatório do hipotálamo, tem pequeno potencial para liberação de histamina e determina fraco bloqueio vagal, com pequena ou nenhuma interferência na frequência cardíaca (Naguib *et al.*, 1995).

Com a ação do propofol sobre o SNC, houve queda dos valores de CSI em relação ao momento-controle, que se mantiveram entre os valores de 43 a 55, durante o intraoperatório. O remifentanil tem efeito controverso sobre o CSI, levando à discreta, mas significativa, diminuição dos valores, por

dois mecanismos possíveis: aumento na concentração plasmática do propofol ou por efeito hipnótico direto (Koitabashi *et al.*, 2002; Yufune *et al.*, 2010). O CSI monitoriza o grau de hipnose, durante anestesia, semelhante ao índice bispectral (BIS). O BIS emprega um algoritmo complexo, que analisa o eletroencefalograma (EEG) desenvolvido a partir de informações colhidas de 1500 pacientes sob anestesia geral (Rampil, 1998), enquanto o CSI é baseado numa forma mais direta da análise de Fourier. O CSI é calculado por um algoritmo baseado na análise de quatro subparâmetros derivados de análises de domínio de tempo (razão de descargas ou *burst-ratio*) e de análises de domínio de frequência (razão de α , razão de β e na razão de β/α) (Jensen *et al.*, 2006). Esses subparâmetros são usados como variáveis em um sistema de inferência lógica que calcula o CSI. Baseado nesse registro contínuo e na análise matemática do eletroencefalograma (EEG), resulta em uma escala numérica que varia entre “zero” e “100”, onde “zero” representa um estado isoelétrico da linha do EEG e “100” representa a atividade elétrica máxima do EEG. A validade do CSI como monitor de hipnose, durante a infusão de propofol, já foi atestada (Zhong *et al.*, 2005; Cortínez *et al.*, 2007).

O tempo de desintubação orotraqueal não diferiu entre os grupos estudados. Isso demonstra a boa adaptação dos modelos farmacocinéticos em ambas as populações, obesa e não obesa, no que tange à possibilidade de

permitir rápida desintubação traqueal ainda na SO (Marsh *et al.*, 1993; Minto *et al.*, 1997; Egan *et al.*, 1998; La Colla *et al.*, 2009). A hipotermia prolonga a recuperação da anestesia (Lenhardt *et al.*, 1997), porém, em nosso estudo, a temperatura central não influenciou no tempo de desintubação dos pacientes estudados.

5.5 Temperatura e Umidade da Sala de Operação (SO)

A temperatura da SO e a temperatura da pele são os dois fatores mais importantes no desenvolvimento da hipotermia intraoperatória, pela maior contribuição da irradiação e convecção na perda de calor (Sessler, 1997). Juntos, esses dois mecanismos de transferência de calor respondem por cerca de 80% das perdas, na anestesia e cirurgia.

A perda por irradiação acontece pela transferência de fótons do paciente para as paredes e chão frios e móveis situados dentro da SO. A perda por convecção ocorre quando há acionamento do sistema de condicionamento de ar da SO, que aumenta a troca de calor aquecido próximo à pele do paciente, pelo ar frio e seco advindo do sistema de condicionamento. Em temperaturas mais baixas da SO, aumentam as perdas por condução, devido ao contato do paciente com a superfície fria da mesa cirúrgica e com líquidos frios utilizados na antissepsia e hidratação intraoperatória.

A temperatura da pele permanece ao redor de 34°C, quando a temperatura da SO estiver próxima a 21°C. A diferença de temperatura ($\pm 13^\circ\text{C}$) leva à queda da temperatura central, durante a cirurgia, enquanto o decréscimo dessa diferença diminui a perda de calor do paciente para o ambiente. De acordo com Sessler (1997), para cada 1°C de aumento na temperatura ambiente, há redução da perda de calor em cerca de 7%.

Recomendações da temperatura ambiente ideal da SO para minimização da hipotermia oscilam de 24 a 26°C. Morris (1971) demonstrou correlação positiva entre a temperatura da SO e a temperatura central de pacientes adultos. Sob temperaturas inferiores a 21°C, todos os pacientes ficaram hipotérmicos, ao final da cirurgia; 70% dos pacientes apresentavam-se normotérmicos, com temperatura da SO de 21 a 24°C; enquanto todos os pacientes permaneceram com temperatura central acima de 36°C, quando a temperatura da SO se conservou de 24 a 26°C. Assim, a temperatura da SO deve ser mantida de 24 a 26°C, para que não ocorra hipotermia em pacientes adultos submetidos à anestesia geral com duração superior a duas horas (El-Gamal *et al.*, 2000). Todavia, em cirurgias prolongadas, a hipotermia pode ocorrer mesmo em temperatura de SO próxima a 24°C (Holdcroft *et al.*, 1979).

No entanto, essa recomendação dificilmente é possível de ser aplicada na prática anestesiológica, por duas razões principais. Primeiramente,

pelo grande desconforto causado à equipe cirúrgica pelo uso de aventais impermeáveis, prejudicando o desempenho e diminuindo a vigilância. Segundo, por estarmos em país de clima tropical, a maioria dos hospitais possui somente sistema de refrigeração, o que torna difícil o aquecimento da SO.

Em nosso estudo, a temperatura da SO manteve-se de 21,5 a 23°C, que é inadequada para manutenção da temperatura central em pacientes sob anestesia geral e com cavidade abdominal aberta.

Valores de umidade relativa abaixo de 40% favorecem o risco de descargas elétricas, aumentam a perda de calor por evaporação pela pele e pelas grandes incisões cirúrgicas e levam ao desconforto da equipe cirúrgica (El-Gamal *et al.*, 2000). Valores acima 60% de umidade relativa aumentam a possibilidade de ocorrência de sudorese pela equipe cirúrgica, diminuem o nível de atenção e, por consequência, elevam o risco de infecções. Em nosso estudo, os valores de umidade relativa se conservaram dentro das recomendações, na faixa de 40% a 60% (Sunwoo *et al.*, 2006).

5.6 Temperatura e Umidade do Gás no Circuito Inspiratório e do Gás Inalado

A intubação orotraqueal utilizada nos procedimentos com ventilação artificial prolongada leva à exclusão das vias aéreas superiores, no processo respiratório.

As vias aéreas superiores (VAS) são responsáveis pela umidificação e aquecimento dos gases inspirados e atuam ainda como filtro de partículas inaladas. O condicionamento exercido pelas VAS é fundamental para preservação do epitélio e da função respiratória normal (Shelly, 1992; Williams *et al.*, 1996; Keck *et al.*, 2000).

A ventilação artificial fornece ao pulmão uma mistura de gases frios e secos oriundos da rede hospitalar, que diminuem a temperatura e a umidade do gás inalado. O déficit no aquecimento e na umidificação dos gases inalados deve então ser suprido pelas vias aéreas mais inferiores do trato respiratório (Williams, 1998), que podem não ser efetivas nessa nova função (Shelly, 1992).

A inalação de gases não umidificados conduz a uma série de alterações histológicas na mucosa traqueobrônquica. As alterações estruturais descritas são ressecamento e ruptura das gotas de muco, redução no comprimento dos cílios, áreas de agrupamento e destruição ciliar, desorganização do padrão celular, degeneração citoplasmática nuclear, perda das glândulas mucosas, descamação epitelial, reação inflamatória do epitélio acompanhada de hiperemia, erosão e ulceração da mucosa e destruição da membrana basal (Bisinotto *et al.*, 1998; Nakagawa *et al.*, 2000).

Esse conjunto de alterações causa a formação de secreções mais espessas que alteram o movimento ciliar e aumentam a viscosidade do muco, provocando endurecimento e incrustações das secreções, e interferindo com a capacidade da traqueia de aquecer e umidificar o gás inalado, de modo a levar à formação de rolhas que obstruem as vias aéreas, principalmente as de pequeno calibre, e os tubos traqueais. A obstrução das vias de pequeno calibre induzem à formação de atelectasias, que aumentam o gradiente alvéolo-arterial da pressão de oxigênio (Roustan *et al.*, 1992; Williams *et al.*, 1996) e, posteriormente, à colonização bacteriana com maior incidência de complicações respiratórias no período pós-operatório (Saldiva, 1990; van Kaam *et al.*, 2004). O grau da lesão histológica parece estar diretamente relacionado com a duração do tempo da ventilação com gases secos. Nas lesões mais superficiais, o restabelecimento das funções normais pode demorar de um a três dias, enquanto em lesões mais profundas, que comprometem todas as camadas do epitélio, a recuperação pelas células da camada basal pode levar de duas a três semanas (Chalon *et al.*, 1972; Shelly *et al.*, 1988).

A inalação prolongada de gases frios e secos também se associa à maior incidência de hipotermia, nos períodos intra e pós-operatórios (Frank *et al.*, 1994). Durante a respiração normal, a perda de calor é estimada em $33,5 \text{ kJ.h}^{-1}$ equivalente a 10%-12% do calor produzido pelo metabolismo. O calor é

perdido por duas vias distintas, principalmente pela evaporação da água do ar expirado, representando cerca de 10% do calor metabólico, e pela adicional perda de 1% a 2% para aquecimento do ar inalado por irradiação da parede do trato respiratório. Todos os gases possuem baixo calor específico ($3 \times 10^{-4} \text{ cal.cm}^{-3}$), ou seja, demandam pequena quantidade de energia para alterar sua temperatura. Por essa razão, pequena quantidade de calor está envolvida no aquecimento de grandes volumes gasosos. A parcela mais relevante é o calor necessário para evaporar a água, devido ao elevado calor latente de vaporização da água (578 cal.g^{-1}). Um gás inalado com temperatura de 20°C e umidade relativa de 50% contém $10 \text{ mg.H}_2\text{O.L}^{-1}$ de umidade absoluta. Quando o ar é aquecido a 37°C , mantendo-se a umidade absoluta, a umidade relativa diminui para somente 22%. Assim, a mucosa da árvore traqueobrônquica do paciente deve prover a diferença de conteúdo de vapor de água entre o ar em condições ambientais e o gás saturado à temperatura de 37°C ($44-10 = 35 \text{ mg.H}_2\text{O.L}^{-1}$), para alcançar 100% de umidade relativa. (Eckerbom & Lindholm, 1990; Castro Jr, 2010).

O PCU é método alternativo de condicionamento do ar inspirado que pode substituir o umidificador ativo, dispositivo implicado em possibilidade de contaminação de seu reservatório de água, com aumento do risco de infecção (Shelly *et al.*, 1988; Dreyfuss *et al.*, 1995; Rathberger *et al.*, 1996). O

PCU é dispositivo eficiente e compacto com propriedades de filtro de bactérias conduzidas pelo ar ou pela água (Hedley & Allt-Graham, 1992; Kirton *et al.*, 1997), mas sua eficácia em evitar pneumonias associadas a ventilação mecânica prolongada é questionada (Tablan *et al.*, 2004).

O mecanismo de ação do PCU na retenção de calor e umidade funciona de maneira passiva, com armazenamento de calor e umidade provenientes dos gases expirados, que serão devolvidos ao fluxo de gases na inspiração seguinte (Weeks, 1981; Bickler & Sessler, 1990; Croci *et al.*, 1993; Ahmed *et al.*, 2009). Essa propriedade se deve aos materiais usados na sua manufatura, como cerâmica, poliuretano, polietileno e ainda celulose, todos materiais porosos com baixa condutibilidade térmica que levam à conservação de calor (Hedley *et al.*, 1994; Johansson *et al.*, 2003). Na expiração, o gás quente e úmido, ao passar pelo PCU, resfria-se e a condensação ocorre, liberando o calor latente de vaporização, o qual é parcialmente retido nos materiais de baixa condutividade térmica do PCU. Na inspiração, a temperatura e a umidade do gás que entram no PCU são usualmente baixas, mas o calor e a umidade retidos na expiração anterior promovem o aquecimento e a evaporação do gás inspirado.

Nesta pesquisa, o Pall BB100 foi escolhido por sua eficiência como trocador de calor e umidade e por sua capacidade de filtro bacteriano e viral. O

Pall BB100 é constituído de membrana 100% hidrofóbica (Figura 12), cujo fabricante relata ter eficiência de 99,999% para a remoção de bactérias, como o *Mycobacterium tuberculosis* e vírus, incluindo os vírus das hepatites A, B e C, e HIV.

Em estudo anterior, Nakagawa *et al.* (2000) estudaram dois grupos de pacientes de UTI sob ventilação mecânica, nos quais foram empregados o mesmo PCU de nossa pesquisa (Pall BB100) ou umidificador ativo por aquecimento de água, e compararam as propriedades de umidificação e aquecimento dos gases inalados. Em ambos os grupos, a umidificação, temperatura e reologia do muco transportado pelo epitélio ciliar foram equivalentes, com exceção no transporte de muco, que foi pior com o PCU.

Bissonette e Sessler (1989) demonstraram as vantagens da umidificação e do aquecimento do gás inalado, na manutenção da temperatura central em recém-nascidos e crianças. Entretanto, Goldberg *et al.* (1992), no homem, e Bisinotto *et al.* (1999b), no cão, mostraram que o emprego do PCU não mantém a temperatura central durante a anestesia geral, quando empregado isoladamente.

A temperatura entre o PCU e o tubo traqueal manteve-se ao redor de 30°C, durante o estudo, em todos os grupos. Apesar de a perda calórica pela via respiratória ser pequena, cerca de 10% do total, a adequada temperatura

do gás inalado, quando associada aos outros métodos de combate à hipotermia, utilizados na pesquisa (aquecimento ativo da superfície da pele, principalmente, e aquecimento das soluções parenterais), certamente atenuou a hipotermia intraoperatória.

No gás inalado entre o PCU e o tubo traqueal, os valores de umidade relativa e absoluta apresentaram valores crescentes, sem diferença significativa entre os grupos.

Não existem requerimentos mínimos para os valores de umidificação e temperatura, na normatização padrão para os permutadores de calor e umidade (International Organization for Standardization, 2000).

Os estudos anteriores são divergentes quanto aos valores de temperatura e umidade que devem ser mantidos na via aérea, a fim de se evitar desidratação das secreções e aumento da viscosidade do muco e manutenção da integridade do fluxo mucociliar (Martins *et al.*, 1996; Branson *et al.*, 1998; Bisinotto *et al.*, 1999).

Em 2007, a International Standards Organization (ISO) emitiu padronização para os umidificadores ativos, determinando um mínimo de umidade absoluta de $33 \text{ mgH}_2\text{O.L}^{-1}$ e temperatura de 30°C , para um desempenho seguro e efetivo dos umidificadores em pacientes sob intubação traqueal e ventilação artificial.

Em nosso estudo, tanto os valores de umidade absoluta, quanto os de temperatura recomendados pelo ISO (2007), foram atingidos pelo PCU acoplado ao tubo traqueal, a partir de 30 minutos após a instalação do circuito respiratório. Caso não tivéssemos utilizado o PCU, os valores da temperatura e da umidade absoluta do gás no circuito respiratório do Dräger Primus® estariam bem abaixo dos valores recomendados pela ISO (2007), com aumento da possibilidade de desidratação e de alterações da mucosa da traqueia e brônquios das pacientes.

5.7 Temperatura Central e Correlação entre IMC e Temperatura Central

Como medida da temperatura central, optou-se pela temperatura timpânica, em virtude de sua proximidade com a artéria carótida interna e com o hipotálamo, local de controle central dos impulsos termorreguladores provenientes de todo o organismo (Satinoff, 1978; Sessler, 2000).

Apesar de eventual dificuldade técnica na locação do sensor timpânico, por ser o canal auditivo externo longo e tortuoso, em adultos, a temperatura timpânica, juntamente com a esofágica distal, da artéria pulmonar e da nasofaríngea, é considerada como padrão na monitorização da temperatura central (Guidry & McDowell, 1965; Cork *et al.*, 1983). A temperatura retal apresenta resultados conflitantes na monitorização de

temperatura central, por apresentar valores mais elevados em contraposição com os valores dos demais locais citados anteriormente (Benzinger, 1969b; Cattaneo *et al.*, 2000).

No estudo, o sensor foi posicionado junto à membrana timpânica, seguido da colocação de chumaço de algodão para completa obstrução do canal auditivo e de compressa sobre a orelha externa, para isolamento de possíveis interferências da temperatura da SO sobre o sensor timpânico.

O aquecimento da superfície da pele, juntamente com o PCU no circuito inspiratório, foi mais eficaz no controle da temperatura central durante a anestesia de pacientes obesas, com a maioria (60%), apresentando-se em normotermia no final da operação. Nas não obesas, com o mesmo manejo termal, não houve o mesmo efeito na temperatura central, com a grande maioria (80%) se apresentando em hipotermia no final da operação.

Já a associação de PCU e aquecimento das soluções parenterais não foi efetiva em nenhuma das populações estudadas, no controle da temperatura central e na manutenção da normotermia.

Enquanto a temperatura central é estritamente controlada numa faixa de 0,2 a 0,4°C, a temperatura da pele é altamente influenciada pelo meio ambiente e está normalmente de 2 a 4°C mais baixa do que a temperatura central. Esse gradiente de temperatura e os efeitos de anestésicos, como

propofol e remifentanil, inibindo o controle vasoconstritor termorregulatório (Leslie *et al.*, 1994; Kurz *et al.*, 1995b) e permitindo a redistribuição de calor, somente ocorrem por ser a pele a maior fonte de perda de calor, durante a anestesia, justificando o fato de o aquecimento ativo da pele ser o método mais efetivo na minimização da hipotermia intraoperatória (Just *et al.*, 1993; Smith *et al.*, 1998a). As mantas de ar forçado aquecido atuam em dois mecanismos de perda de calor: a irradiação e convecção (Kurz *et al.*, 1993a). Entretanto, o tratamento efetivo da hipotermia intraoperatória é difícil, porque o calor aplicado sobre a superfície da pele leva intervalo de tempo considerável para atingir o compartimento central (Sessler, 2008).

A obesidade propicia a maior resistência à hipotermia intraoperatória, visto que os obesos têm menor redistribuição de calor após a indução da anestesia e apresentam limiar de vasoconstrição mais elevado, em relação à população não obesa (Kurz *et al.*, 1995a; Kasai *et al.*, 2003). Além disso, o excesso de tecido adiposo atua como isolante, pela baixa condutibilidade térmica.

A explicação para esse comportamento peculiar da temperatura central pode ser o elevado nível plasmático de leptina presente nos pacientes obesos (Rosenbaum & Leibel, 1999).

A leptina não é somente um hormônio antiobesidade, como proposto originalmente, mas fator crucial na regulação de diversos processos fisiológicos ativados em estados de privação de comida ou de excesso de energia acumulada. Ela é secretada pelos adipócitos (Campfield *et al.*, 1995) e pela mucosa do estômago (Buyse *et al.*, 2001), na direta proporção do montante de energia estocada na gordura. Atua ligando-se aos receptores específicos e tem ação sobre múltiplos sistemas neuroendócrinos, em períodos como a puberdade, a fertilidade e a homeostase de energia, desencadeando uma reação em cascata, que culmina com a redução de ingestão calórica (Rosenbaum & Leibel, 1999).

A leptina quando injetada no núcleo arqueado, diminui a ingestão de comida e aumenta o metabolismo, com conseqüente gasto de energia e produção de calor. Durante os períodos de elevado estoque de energia, os efeitos anoréxicos da leptina estão pronunciados, ao passo que, durante o jejum ou na exposição aguda ao frio, são ativados os efeitos metabólicos do hormônio, que desencadeiam a termogênese sem tremores (Blumberg *et al.*, 1999). A leptina primeiramente diminui a ingestão calórica e, a seguir, induz perda calórica de depósitos de energia preexistentes (Szekely & Szelenyi, 2005).

A deficiência ou resistência à leptina resulta em hiperfagia, obesidade, aumento de tecido adiposo, infertilidade, susceptibilidade ao diabetes tipo II, inibição do crescimento e elevação dos níveis de glicocorticoides (Montague *et al.*, 1997).

A leptina tem efeitos sobre a temperatura corporal, por aumentar o metabolismo e, conseqüentemente a temperatura e, secundariamente, ao ativar as respostas termorregulatórias do hipotálamo, como a vasodilatação, que aumenta a temperatura dos tecidos periféricos e diminui o gradiente termal com o compartimento central, levando à menor redistribuição de calor observada em obesos (Kasai *et al.*, 2001; Kasai *et al.*, 2003).

O aquecimento ativo da superfície da pele é o método mais efetivo de combate à hipotermia intraoperatória, por fornecer calor diretamente ao tecido responsável pela maior perda de calor, durante a anestesia (Sessler, 1997). Estudos anteriores demonstraram que o uso de ar forçado aquecido isolado ou sua associação com o PCU foram efetivos em manter a temperatura central de obesos mórbidos, em cirurgias abdominais (Mason *et al.*, 1998; Smith *et al.*, 1998a).

As perdas calóricas pela via respiratória perfazem cerca de 10% do total (Deriaz *et al.*, 1992), enquanto as perdas de condução, evitadas pelo aquecimento dos fluidos, respondem por mais 10% das perdas (Camus *et al.*,

1997; Sessler, 2000). Smith *et al.* (1998b) demonstraram, em pacientes ambulatoriais não obesas, que a associação de PCU e aquecimento dos fluidos infundidos foi efetiva na manutenção da normotermia, durante a realização de cirurgias por via laparoscópica e com duração média de 70 minutos. Em comparação com a pesquisa de Smith *et al.* (1998b), as pacientes estudadas foram submetidas a cirurgias mais longas e com cavidade abdominal aberta, levando a maior perda calórica por evaporação. Nas pacientes obesas, esse mesmo método também demonstrou não ser eficaz na manutenção da normotermia.

A associação de PCU e aquecimento das soluções parenterais parece ser mais efetiva em pacientes que necessitem de esquema de hidratação mais agressivo (Camus *et al.*, 1997) ou que sejam submetidas a procedimentos anestésico-cirúrgicos mais curtos e sem exposição de vísceras internas.

Kurz *et al.* (1995a) demonstraram que a hipotermia de redistribuição é inversamente proporcional ao IMC e à porcentagem de gordura corporal, e que a segunda fase de perda de calor, durante a anestesia, também é inversamente proporcional ao IMC.

No estudo, fizemos igualmente a correlação de IMC e temperatura central, nos grupos de pacientes submetidos ao mesmo método de

aquecimento, isto é, aquecimento ativo da superfície da pele por ar forçado ou aquecimento das soluções parenterais, na tentativa de esclarecimento da influência do IMC sobre a temperatura central. Houve correlação positiva e significativa entre IMC e temperatura central, nos grupos com aquecimento da superfície corporal, confirmando os achados de Kurz *et al.* (1995a). Por outro lado, nos grupos com aquecimento das soluções parenterais, não houve correlação significativa entre o IMC e a temperatura central.

Assim, o presente estudo destaca a importância da associação do aquecimento da superfície corporal em pacientes com IMC elevado, no controle intraoperatório da temperatura central e na redução da incidência de hipotermia.

5.8 Temperatura Central das Pacientes na Sala de Recuperação Pós-Anestésica (SRPA)

A partir da entrada na SRPA, todas as pacientes foram recobertas com manta específica para sistema de aquecimento com ar forçado em temperatura de 43°C.

Como ocorreu no final da operação, a proporção de pacientes em normotermia do grupo obesa com manta aquecida, foi significativamente maior em relação aos demais grupos. Isso se refletiu em maiores valores da

temperatura central nessas pacientes, na admissão da SRPA, em relação aos outros grupos. Somente a partir de 45 minutos após a admissão na SRPA não houve mais diferença significativa da temperatura central entre os grupos. Essas observações reforçam a necessidade de manejo termal adequado, durante o período intraoperatório e na SRPA, em pacientes obesas e não obesas, pois, uma vez hipotérmicas, um longo período de tempo é necessário para recuperação da normotermia.

5.9 Incidência de Tremores na SRPA

Os tremores representam a última resposta do organismo frente à hipotermia. Surgem depois de esgotados todos os outros mecanismos desencadeados pelo hipotálamo, para a manutenção da temperatura central. Podem ter elevada incidência no pós-operatório, variando de 5% a 65% dos pacientes submetidos à anestesia geral (Crossley, 1992).

Os tremores apresentam dois padrões. Um deles é semelhante ao tremor clássico e o outro, similar ao clônus patológico causado pela transecção medular (Sessler *et al.*, 1991b). Os tremores fora do padrão normal, quando ocorrem no paciente normotérmico com vasodilatação periférica, são considerados como não termorregulatórios (Horn *et al.*, 1998).

Os tremores clássicos ou não, além de conduzirem ao desconforto termal, aumentam o consumo global de oxigênio em 2-3 vezes (Just *et al.*, 1992), a produção de dióxido de carbono e a liberação de catecolaminas (Cifolo *et al.*, 1989). Todos esses fatores elevam o débito cardíaco, a frequência cardíaca e a pressão arterial, levando à predisposição a eventos cardiovasculares, como hipertensão, taquiarritmias e isquemia miocárdica (Frank *et al.*, 1997).

Os agonistas puros dos receptores opioides μ , como o fentanil e o alfentanil, são eficazes em tratar os tremores. O alfentanil leva à diminuição linear do limiar de tremores, de acordo com o aumento de sua concentração sanguínea. Os sítios de ação dos opioides na inibição dos tremores são os neurônios localizados no hipotálamo anterior, região pré-óptica, núcleo dorsal da rafe, *locus coeruleus* e medula espinhal. Eles modulam a estimulação na transdução de sinais, incluindo a maior formação de AMPc, que aumenta a termossensibilidade em neurônios sensíveis ao calor (De Witt & Sessler, 2002).

Apesar do efeito protetor dos opioides, os tremores podem ser frequentes após o uso de remifentanil, durante a anestesia (Nakasugi *et al.*, 2010). Três mecanismos são suscitados para explicação do fenômeno.

Primeiramente, o remifentanil é eliminado do organismo mais rapidamente do que os outros opioides (Egan *et al.*, 1993). Durante a cirurgia,

não acontecem tremores, pelo efeito dos opioides sobre a termorregulação, aumentando linearmente o limiar de vasoconstrição e de tremores (Kurz *et al.*, 1995b). A descontinuação do remifentanil e sua eliminação ultrarrápida podem elevar o limiar de tremores aos seus valores normais. Como a temperatura central está normalmente baixa e o ganho de calor é mais lento do que o retorno do limiar de tremores ao seu limite normal, os tremores seriam ativados na SRPA.

Segundo, os tremores podem ser ativados pela incidência de dor. Horn *et al.* (1999) demonstraram que a incidência de tremores não termorregulatórios é mais elevada nos pacientes com escores superiores de dor do que naqueles com menores escores, embora esse mecanismo seja questionado (Nakasugi *et al.*, 2010).

Terceiro, os tremores seriam um sinal da ocorrência de abstinência causada pela tolerância aguda ao remifentanil. O remifentanil leva à tolerância opioide aguda e hiperalgesia, especialmente quando elevadas doses são usadas no intraoperatório (Guignard *et al.*, 2000a). Como a hiperalgesia é inibida pela administração de baixas doses de cetamina (Joly *et al.*, 2005), um antagonista dos receptores n-metil-D-aspartato (NMDA), é provável que esses receptores estejam implicados na gênese da hiperalgesia. Esses receptores também podem estar implicados na gênese do tremor pela tolerância aguda, porque a

cetamina diminui os tremores pós-operatórios após anestesia geral ou regional (Dal *et al.*, 2005; Honarmand & Safavi., 2008).

Na presente pesquisa, nenhuma paciente apresentou tremores no pós-operatório. Esse fato pode ser explicado por algumas hipóteses, como o efeito residual do propofol e dos opioides (fentanil e tramadol) utilizados para analgesia pós-operatória sobre o centro termorregulatório (Matsukawa *et al.*, 1995b; De Witt & Sessler, 2002), o limiar de ativação de tremores ser quase 1°C abaixo do limiar de vasoconstrição (Sessler, 1997) e pelo aquecimento ativo da pele, que é um tratamento efetivo contra os tremores (Sharkey *et al.*, 1987). O aumento da temperatura da pele produz estimulação aferente, que pode contrabalançar o estímulo da hipotermia central sobre os tremores (Sessler, 1993).

5.10 Limitações do Estudo

A pesquisa teve algumas limitações. Uma delas foi a escolha de mulheres como população-alvo do estudo. As mulheres apresentam intervalo de respostas entre a sudorese e a vasoconstrição semelhante ao homem, mas todas as respostas termorregulatórias, na mulher, têm limiar de resposta 0,3°C mais elevado do que as do homem.

Outra limitação foi que, apesar da ausência de pré-medicação, a maioria das pacientes estudadas apresentava temperatura central abaixo de 36°C, no momento-controle, provavelmente devido ao isolamento térmico deficiente e às baixas temperaturas da SO. Em função da hipotermia, a maioria das pacientes possivelmente já apresentava vasoconstrição termorregulatória e, por isso, não demonstrou hipotermia de redistribuição, após a indução da anestesia. A terceira limitação foi que o observador da SO tinha conhecimento sobre o método utilizado para aquecer as pacientes, pela dificuldade técnica em esconder os dispositivos de aquecimento.

6 CONCLUSÕES

Em cirurgia abdominal ginecológica realizada em pacientes do sexo feminino não obesas e obesas grau I, sob anestesia venosa com propofol e remifentanil:

- o aquecimento ativo da pele com ar forçado, combinado ao uso do PCU acoplado ao circuito respiratório, minimiza a incidência de hipotermia no intra e pós-operatório na obesa, mas não na não obesa.

- o aquecimento das soluções parenterais, combinado ao uso do PCU acoplado ao circuito respiratório, não minimiza a incidência de hipotermia no intra e pós-operatório na obesa e não obesa.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ahmed SI, Mahajan J, Nadeem A. Comparison of two different types of heat and moisture exchangers in ventilated patients. *J Emerg Trauma Shock* 2009; 2: 164-9.

Albertin A, Casati A, Federica L, Roberto V, Travaglini V, Bergonzi PC *et al.* The effect-site concentration of remifentanil blunting cardiovascular responses to tracheal intubation and skin incision during bispectral index-guided propofol anesthesia. *Anesth Analg* 2005; 101: 125-30.

Albertin A, La Colla G, La Colla L, Bergonzi PC, Deni F, Moizo E. Effect site concentrations of remifentanil maintaining cardiovascular homeostasis in response to surgical stimuli during bispectral index guided propofol anesthesia in seriously obese patients. *Minerva Anestesiol* 2006; 72: 915–24.

Albertin A, Poli D, La Colla L, Gonfalini M, Turi S, Pasculli N *et al.* Predictive performance of 'Servin's formula' during BIS-guided propofol-remifentanil target-controlled infusion in morbidly obese patients. *Br J Anaesth* 2007; 98: 66–75.

Alzaga AG, Salazar GA, Varon J. Resuscitation great: breaking the thermal barrier; Dr. Temple Fay. *Resuscitation* 2006; 69: 359–64.

de Baerdemaeker LEC, Mortier EP, Struys MMRF. Pharmacokinetics in obese patients. *Contin Edu Anaesth Crit Care Pain* 2004; 4: 152–5.

Baumgardner JE, Baranov D, Smith DS, Zager EL. The effectiveness of rapidly infused intravenous fluids for inducing moderate hypothermia in neurosurgical patients. *Anesth Analg* 1999; 89: 163–9

Beaufort AM, Wierda JM, Belopavlovic M, Nederveen PJ, Kleef UW, Agoston S. The influence of hypothermia (surface cooling) on the time-course of action and on the pharmacokinetics of rocuronium in humans. *Eur J Anaesthesiol Suppl* 1995; 11: 95–106.

Benzinger TH. Heat regulation: homeostasis of central temperature in man *Physiol Rev* 1969a; 49: 671-759.

Benziger TH. Tympanic thermometry in surgery and anesthesia. *J Am Med Assoc* 1969b; 209: 1207-11.

Berkalp B, Cesur V, Corapcioglu D, Erol C, Baskal N. Obesity and left ventricular diastolic dysfunction. *Int J Cardiol* 1995; 52: 23–6.

Bernard SA, Buist M. Induced hypothermia in critical care medicine: a review. *Crit Care Med* 2003; 31: 2041–51.

Bickler PE, Sessler DI. Efficiency of airway heat and moisture exchangers in anesthetized humans. *Anesth Analg* 1990; 71: 415-8.

Bissinotto FMB, Braz JRC, Martins RHG, Gregório EA, Abud TMV. Tracheobronchial consequences of the use of heat and moisture exchangers in dogs. *Can J Anesth* 1999; 46: 897-903.

Bissonette B, Sessler DI. Passive or active inspired gas humidification increases thermal steady-state temperature in anesthetized infants. *Anesth Analg* 1989; 69: 783-7.

Bissonette B, Sessler DI. Mild hypothermia does not impair postanesthetic recovery in infants and children. *Anesth Analg* 1993; 76: 168-72.

Bligh J, Johnson KG. Glossary of terms for thermal physiology. *J Appl Physiol* 1973; 35: 941-61.

Blumberg MS, Deaver K, Kirby RF. Leptin disinhibits nonshivering thermogenesis in infants after maternal separation. *Am J Physiol* 1999; 276 (2 Pt 2): 606-10.

Bock M, Klippel K, Nitsche B, Bach A, Martin E, Motsch J. Rocuronium potency and recovery characteristics during steady-state desflurane, sevoflurane, isoflurane or propofol anaesthesia. *Br J Anaesth* 2000; 84: 43-7.

Buggy DJ, Crossley AW. Thermoregulation, mild perioperative hypothermia and postanaesthetic shivering. *Br J Anaesth* 2000; 84: 615-28.

Buyse M, Ovesjo ML, Goïot H, Guilmeau S, Péranzi G, Moizo L et al. Expression and regulation of leptin receptor proteins in afferent and efferent neurons of the vagus nerve. *Eur J Neurosci* 2001; 14: 64-72.

Cabanac M, Brinnet H. The pathology of human temperature regulation: thermiatics. *Experientia* 1987; 43: 19-27.

Caldwell JE, Heier T, Wright PM, Lin S, McCarthy G, Szenohradzky J et al. Temperature-dependent pharmacokinetics and pharmacodynamics of vecuronium. *Anesthesiology* 2000; 92: 84–93.

Campfield LA, Smith FJ, Guisez Y, Devos R, Burn P et al. Recombinant mouse OB protein: evidence for a peripheral signal linking adiposity and central neural networks. *Science* 1995; 269 : 546-9.

Camus Y, Delva AE, Bossard M, Chandon M, Lienhart A. Prevention of hypothermia by cutaneous warming with new electric blankets during abdominal surgery. *Br J Anaesth* 1997; 79: 796-7.

Camus Y, Delva E, Cohen S, Lienhart A. The effects of warming intravenous fluids on intraoperative hypothermia and postoperative shivering during prolonged abdominal surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 1996; 40: 779-82.

Carli F, Emery PW, Freemantle CAJ. Effect of peroperative normothermia on postoperative protein metabolism in elderly patients undergoing hip arthroplasty. *Br J Anaesth* 1989; 63: 276-82.

Carli F, Gabrielczyk M, Clark MM, Aber VR. An investigation of factors affecting postoperative rewarming of adult patients. *Anaesthesia* 1986; 41: 363-9.

Castro Jr J. Avaliação dos níveis de umidificação e aquecimento durante a ventilação artificial com a estação de trabalho de anestesia Primus da Dräger com baixo fluxo de gases frescos e permutador de calor e umidade [Tese de doutorado]. Botucatu: Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista, Departamento de Anestesiologia; 2009.

Cattaneo CG, Frank SM, Hesel TW, El-Rahmany HK, Kim LJ, Tran KM. The accuracy and precision of body temperature monitoring methods during regional and general anesthesia. *Anesth Analg* 2000; 90: 938-45.

Chalon J, Loew DAY, Malebranche J. Effects of dry anesthetic gases on tracheobronchial ciliated epithelium. *Anesthesiology*. 1972; 37: 338-43.

Chan JM, Rimm EB, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC. Obesity, fat distribution, and weight gain as risk factors for clinical diabetes in men. *Diabetes Care* 1994; 17: 961–9.

Charkoudian N. Skin blood flow in adult human thermoregulation: how it works, when it does not, and why. *Mayo Clin Proc* 2003; 78: 603-12.

Cifolo MJ, Clergue F, Devilliers C, Ben Ammar M, Viars P. Changes in ventilation, oxygen uptake, and carbon dioxide output during recovery from isoflurane anesthesia. *Anesthesiology* 1989; 70: 737-41.

Clardy CW, Edwards KM, Gay JC. Increased susceptibility to infection in hypothermic children: possible role of acquired neutrophil dysfunction. *Pediatr Infect Dis* 1985; 4: 379-82.

Considine RV, Sinha MK, Heiman ML, Kriauciunas A, Stephens TW, Nyce MR et al. Serum immunoreactive-leptin concentrations in normal-weight and obese humans. *N Engl J Med* 1996; 334: 292-5.

Cork RC, Vaughan RW, Humphrey LS. Precision and accuracy of intraoperative temperature monitoring. *Anesth Analg* 1983; 62: 211-4.

Cortínez LI, Anderson BJ, Penna A, Olivares L, Muñoz HR, Holford NHG et al. Influence of obesity on propofol pharmacokinetics: derivation of a pharmacokinetic model. *Br J Anaesth* 2010; 105: 448-56.

Cortínez LI, Delfino AE, Fuentes R, Muñoz HR. Performance of the cerebral state index during increasing levels of propofol anesthesia: a comparison with the bispectral index. *Anesth Analg* 2007; 104: 605-10.

Croci M, Elena A, Solca M. Performance of a hydrophobic heat and moisture exchanger at different ambient temperatures. *Intensive Care Med* 1993; 19: 351-2.

Crossley. Peri-operative shivering. *Anaesthesia* 1992; 47: 193–5.

Dal D, Kose A, Honca M, Akinci SB, Basgul E, Aypar U. Efficacy of prophylactic ketamine in preventing postoperative shivering. *Br J Anaesth* 2005; 95: 189–92.

Dawkins MJ, Scopes JW. Non-shivering thermogenesis and brown adipose tissue in the human new-born infant. *Nature* 1965; 206 (980): 201-2.

De Witt J, Sessler DI. Perioperative shivering. *Anesthesiology* 2002; 96: 467-84.

Deriaz H, Fiez N, Lienhart A. Influence d'un filtre hygrophobe ou d'un humidificateur-réchauffeur sur l'hypothermie peropératoire. *Ann Fr Anesth Réan* 1992; 11: 145-9.

Detry JMR, Brengelmann GL, Rowell LB, Wyss C. Skin and muscle components of forearm blood flow in directly heated resting man. *J Appl Physiol* 1972; 32: 506-11.

Dreyfuss D, Djedaini K, Gros I, Mier L, Le Bourdelles G, Cohen Y et al: Mechanical ventilation with heated humidifiers or heat and moisture exchangers: Effects on patient colonization and incidence of nosocomial pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 151: 986-92.

Eckerbom B, Lindholm CE. Heat and moisture exchangers and the body temperature: a preoperative study. *Acta Anaesthesiol Scand* 1990; 34: 538-42.

Edginton AN, Schmitt W, Willmann S. Application of physiology-based pharmacokinetic and pharmacodynamic modeling to individualized target-controlled propofol infusions. *Adv Ther* 2006; 23: 143-58.

Egan TD, Huizinga B, Gupta SK, Jaarsma RL, Sperry RJ, Yee JB et al. Remifentanil pharmacokinetics in obese versus lean patients. *Anesthesiology* 1998; 89: 562-73.

Egan TD, Lemmens HJ, Fiset P, Hermann DJ, Muir KT, Stanski DR et al. The pharmacokinetics of the new short-acting opioid remifentanil (G187084B) in healthy adult male volunteers. *Anesthesiology* 1993; 79: 881–92.

El-Gamal N, El-Kassabany N, Frank SM, Amar R, Khabar HA, El-Rahmany HK et al. Age-related thermoregulatory differences in a warm operating room environment (approximately 26 degrees C). *Anesth Analg* 2000; 90: 694-8.

Ereth MH, Lennon RL, Sessler DI. Limited heat transfer between thermal compartments during rewarming in vasoconstricted patients. *Aviat Space Environ Med* 1992; 63: 1065–9.

Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, Johnson CL. Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2000. *J Am Med Assoc* 2002; 288: 1723-7.

Flegal KM, Graubard BI, Williamson DF, Gail MH. Excess deaths associated with underweight, overweight, and obesity. *J Am Med Assoc* 2005; 293: 1861-7.

Ford ES, Williamson DF, Liu S. Weight change and diabetes incidence: findings from a national cohort of US adults. *Am J Epidemiol* 1997; 146: 214-22.

Frank SM, Beattie C, Christopherson R, Norris EJ, Rock P, Parker S et al. Epidural versus general anesthesia, ambient operating room temperature, and patient age as predictors of inadvertent hypothermia. *Anesthesiology* 1992; 77: 252-7.

Frank SM, Fleisher LA, Breslow MJ, Higgins MS, Olson KF, Kelly S et al. Perioperative maintenance of normothermia reduces incidence of morbid cardiac events: a randomized clinical trial. *J Am Med Assoc* 1997; 277: 1127-34.

Frank SM, Higgins MS, Breslow MJ, Fleisher LA, Gorman RB, Sitzmann JV et al. The catecholamine, cortisol, and hemodynamic responses to mild perioperative hypothermia. *Anesthesiology* 1995; 82: 83–93.

Frank SM, Shu Y, Raja SN, Fleisher LA, Beattie C. Core hypothermia and skin surface temperature gradients: Epidural versus general anesthesia and effects of age. *Anesthesiology* 1994; 80: 502-8.

Goldberg ME, Epstein R, Rosenblum F, Larijani GE, Marr A, Lessin J, et al. Do heated humidifiers and heat and moisture exchangers prevent temperature drop during lower abdominal surgery? *J Clin Anesth* 1992; 4:16-20.

Gorman AL, Dunn AJ. Beta-adrenergic receptors are involved in stress-related behavioral changes. *Pharmacol Biochem Behav* 1993; 45: 1-7.

Greif R, Akça O, Horn EP, Kurz A, Sessler DI. Supplemental perioperative oxygen to reduce the incidence of surgical wound infection. Outcomes Research Group. *N Eng J Med* 2000; 342: 161–7.

Guidry AJ, McDowell RE. Tympanic membrane temperature for indicating rapid changes in body temperature. *J Dairy Sci* 1966; 49: 74-7.

Guignard B, Bossard AE, Coste C, Sessler DI, Lebrault C, Alfonsi P et al. Acute opioid tolerance—intraoperative remifentanil increases postoperative pain and morphine requirement. *Anesthesiology* 2000a; 93: 409-17.

Guignard B, Menigaux C, Dupont X, Fletcher D, Chauvin M. The effect of remifentanil on the bispectral index change and hemodynamic responses after orotracheal intubation. *Anesth Analg* 2000b; 90: 161-7.

Haley RW, Culver DH, Morgan WM, White JW, Emori TG, Hooton TM. Identifying patients at high risk of surgical wound infection: A simple multivariate index of patient susceptibility and wound contamination. *Am J Epidemiol* 1985; 121: 206-15.

Hammel HT. Regulation of internal body temperature. *Annu Rev Physiol* 1968; 30: 641-710.

Hardy JD, Milhorat AT, Du Bois EF. Basal metabolism and heat loss of young women at temperatures from 22 degrees C to 35 degrees C. *J Nutr* 1961; 21: 383-404.

Hashim MA, Tadepalli AS. Cutaneous vasomotor effects of neuropeptide Y. *Neuropeptides* 1995; 29: 263-71.

Hedley RM, Allt-Graham J. A comparison of the filtration properties of heat and moisture exchangers. *Anaesthesia* 1992; 47: 414-20.

Hedley RM, Allt-Graham J. Heat and moisture exchangers and breathing filters. *Br J Anaesth* 1994; 73: 227-36.

Hervey GR. Thermoregulation. In: Emslie-Smith D, Paterson C, Scratcherd T, Read N (Ed). *Textbook of Physiology*; 11th ed. Edinburgh: Churchill-Livingstone, 1988. P. 510-33.

Himsworth HP. Diet and the incidence of diabetes mellitus. *Clin Sci* 1935; 2: 117-48.

Holdcroft A, Hall GM, Cooper GM. Redistribution of body heat during anesthesia: A comparison of halothane, fentanyl, and epidural anesthesia. *Anaesthesia*, 1979; 34: 758-64.

Honarmand A, Safavi MR. Comparison of prophylactic use of midazolam, ketamine, and ketamine plus midazolam for prevention of shivering during regional anaesthesia: a randomized double-blind placebo controlled trial. *Br J Anaesth* 2008; 101: 557–62.

Horn EP, Schroeder F, Wilhelm S, Sessler DI, Standl T, von dem Busche K et al. Postoperative pain facilitates nonthermoregulatory tremor. *Anesthesiology* 1999; 91: 979-84.

Horn EP, Sessler DI, Standl T, Schroeder F, Bartz HJ, Beyer JC et al. Non-thermoregulatory shivering in patients recovering from isoflurane or desflurane anesthesia. *Anesthesiology* 1998; 89: 878-86.

Hubert HB. The importance of obesity in the development of coronary risk factors and disease: The epidemiologic evidence. *Ann Rev Public Health* 1986; 7: 493-502.

Hynson J, Sessler DI. Intraoperative warming therapies: a comparison of three devices. *J Clin Anesth* 1992; 4: 194-9.

Hynson JM, Sessler DI, Moayeri A, McGuire J. Absence of nonshivering thermogenesis in anesthetized adult humans. *Anesthesiology* 1993; 79: 695-703.

International Organization for Standardization. Anaesthetic and respiratory equipment—heat and moisture exchangers (HMEs) for humidifying respired gases in humans—Part 1: HMEs for use with minimum tidal volumes of 250 mL. ISO 9360–1. Geneva: Geneva Technical Committee, 2000.

International Standards Organization. Respiratory tract humidifiers for medical use- Particular requirements for respiratory humidificatons systems. ISO 8115. Geneva: Geneva Technical Committee, 2007.

James PT, Leach R, Kalamara E, Shayeghi M. The worldwide obesity epidemic. *Obes Res* 2001; 9: 228S-33S.

Jensen EW, Litvan H, Revuelta M, Rodriguez BE, Caminal P, Martinez P et al. Cerebral state index during propofol anesthesia: a comparison with the bispectral index and the A-line ARX index. *Anesthesiology* 2006; 105: 28–36.

Jessen C, Feistkorn G. Some characteristics of core temperature signals in the conscious goat. *Am J Physiol* 1984; 247 (3 Pt 2): R456-64.

Johansson A, Lundberg D, Luttrupp HH. The effect of heat and moisture exchanger on humidity and body temperature in a low-flow anaesthesia system. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003; 47: 564-8.

Joly V, Richebe P, Guignard B, Fletcher D, Maurette P, Sessler DI et al. Remifentanil-induced postoperative hyperalgesia and its prevention with small-dose ketamine. *Anesthesiology* 2005; 103: 147-55.

Joslin EP. The prevention of diabetes mellitus. *J Am Med Assoc* 1921; 76: 79-84.

Just B, Delva E, Camus A, Lienhart A. Oxygen uptake during recovery following naloxone. Relationship with intraoperative heat loss. *Anesthesiology* 1992; 76: 60-4.

Just B, Trevien V, Delva E, Lienhart A. Prevention of intraoperative hypothermia by preoperative skin-surface warming. *Anesthesiology* 1993;79:214-8.

van Kaam AH, Lachmann RA, Herting E, De Jaegere A, van Iwaarden F, Noorduyt LA, et al. Reducing atelectasis attenuates bacterial growth and translocation in experimental pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 2004; 169: 1046-53.

Kasai T, Hirose M, Matsukawa T, Takamata A, Kimura M, Tanaka Y. Preoperative blood pressure and intraoperative hypothermia during lower abdominal surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 2001; 45: 1028-31.

Kasai T, Hirose M, Matsukawa T, Takamata A, Tanaka Y. The vasoconstriction threshold is increased in obese patients during general anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003; 47: 588-92.

Kasai T, Hirose M, Yaegashi K, Matsukawa T, Takamata A, Tanaka Y. Preoperative risk factors of intraoperative hypothermia in major surgery under general anesthesia. *Anesth Analg* 2002; 95: 1381-3.

Keck T, Leiacker R, Heinrich A, Kühnemann S, Rettinger G. Humidity and temperature profile in the nasal cavity. *Rhinology* 2000; 38: 167-71.

Kettner SC, Sitzwohl C, Zimpfer M, Kozek SA, Holzer A, Spiss CK et al. The effect of graded hypothermia (36 degrees C-32 degrees C) on hemostasis in anesthetized patients without surgical trauma. *Anesth Analg* 2003; 96: 1772-6.

Kirton OC, DeHaven B, Morgan J, Morejon O, Civetta J. A prospective, randomized comparison of an in-line heat moisture exchange filter and heated wire humidifiers. *Chest* 1997; 112: 1055-9.

Kodaka M, Johansen JW, Sebel PS. The influence of gender on loss of consciousness with sevoflurane or propofol. *Anesth Analg* 2005; 101: 377-81.

Koitabashi T, Johansen JW, Sebel PS. Remifentanil dose /electroencephalogram bispectral response during combined propofol/regional anesthesia. *Anesth Analg* 2002; 94: 1530-3.

Kokate JY, Leland KJ, Held AM, Hansen GL, Kveen GL, Johnson BA et al. Temperature-modulated pressure ulcers: a porcine model. *Arch Phys Med Rehabil* 1995; 76: 666-73.

Kopelman PG. Obesity as a medical problem. *Nature* 2000; 404 (6778): 635-43.

Kurz A, Kurz M, Poeschl G, Faryniak B, Redl G, Hackl W. Forced-air warming maintains intraoperative normothermia better than circulating-water mattresses. *Anesth Analg* 1993a; 77: 89-95.

Kurz A, Plattner O, Sessler DI, Huemer G, Redl G, Lackner F. The threshold for thermoregulatory vasoconstriction during nitrous oxide/isoflurane anesthesia is lower in elderly than in young patients. *Anesthesiology* 1993b; 79: 465-9.

Kurz A, Sessler DI, Narzt E, Lenhardt R, Lackner F. Morphometric influences on intraoperative core temperature changes. *Anesth Analg* 1995a; 80: 562-67.

Kurz A, Go JC, Sessler DI, Kaer K, Larson MD, Bjorksten AR. Alfentanil slightly increases the sweating threshold and markedly reduces the vasoconstriction and shivering thresholds. *Anesthesiology* 1995b; 83: 293-9.

Kurz A, Sessler DI, Lenhardt R. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical wound infection and shorten hospitalization. *N Engl J Med* 1996; 334: 1209-15.

La Colla L, Albertin A, La Colla G, Ceriani V, Lodi T, Porta A et al. No adjustment vs. adjustment formula as input weight for propofol target-controlled infusion in morbidly obese patients. *Eur J Anaesthesiol* 2009; 26: 362-9.

La Motte RH, Campbell JN. Comparison of responses of warm and nociceptive C-fiber afferents in monkey with human judgements of thermal pain. *J. Neurophysiol* 1978; 41: 509-28.

Lenhardt R, Marker E, Goll V, Tschernich H, Kurz A, Sessler DI et al. Mild intraoperative hypothermia prolongs postoperative recovery. *Anesthesiology* 1997; 87: 1318-23.

Leslie K, Sessler DI, Bjorksten AR, Ozaki M, Matsukawa T, Schroeder M et al. Propofol causes a dose-dependent decrease in the thermoregulatory threshold for vasoconstriction but has little effect on sweating. *Anesthesiology* 1994; 81: 353-60.

Leslie K, Sessler DI, Bjorksten AR, Moayeri A. Mild hypothermia alters propofol pharmacokinetics and increases the duration of action of atracurium. *Anesth Analg* 1995; 80: 1007-14.

Levitt DG, Schnider TW. Human physiologically based pharmacokinetic model for propofol. *BMC Anesthesiol* 2005; 5 (1): 4.

Liu M, Hu X, Liu J. The effect of hypothermia on isoflurane MAC in children. *Anesthesiology* 2001; 94: 429-32.

Livingston EH, Ko CY. Use of the health and activities limitation index as a measure of quality of life in obesity. *Obes Res* 2002; 10: 824-32.

Lopez M, Sessler DI, Walter K, Emerick T, Ozaki M. Rate and gender dependence of the sweating, vasoconstriction, and shivering thresholds in humans. *Anesthesiology* 1994; 80: 780-8.

Manson JE, Stampfer MJ, Hennekens CH, Willett WC. Body weight and longevity: a reassessment. *J Am Med Assoc* 1987; 257: 353-8.

Manson JE, Willett WC, Stampfer MJ, Colditz GA, Hunter DJ, Hankinson SE et al. Body weight and mortality among women. *N Engl J Med* 1995; 333: 677-85.

Marsh B, White M, Morton N, Kenny GN. Pharmacokinetic model driven infusion of propofol in children. *Br J Anaesth* 1991; 67: 41-8.

Martins RHG, Braz JRC, Defaveri J, Curi PR. Estudo da umidificação e do aquecimento dos gases inspirados durante ventilação mecânica no cão. *Rev Bras Otorrinolaringol* 1996; 62: 206-18.

Mason DS, Sapala JA, Wood MH, Sapala MA. Influence of a forced air warming system on morbidly obese patients undergoing Roux-en-Y gastric bypass. *Obes Surg* 1998; 8: 453-60.

Matsukawa T, Sessler DI, Sessler AM, Schroeder M, Ozaki M, Kurz A et al. Heat flow and distribution during induction of general anesthesia. *Anesthesiology* 1995a; 82: 662-73.

Matsukawa T, Kurz A, Sessler DI, Bjorksten AR, Merrifield B, Cheng C. Propofol linearly reduces the vasoconstriction and shivering thresholds. *Anesthesiology* 1995b; 82: 1169-80.

Mekjavic IB, Sundberg CJ, Linnarsson D. Core temperature "null zone". *J Appl Physiol* 1991; 71: 1289-95.

Minto CF, Schnider TW, Shafer SL. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of remifentanyl. II. Model application. *Anesthesiology* 1997; 86: 24-33.

Modell JH, Idris AH, Pineda JA, Silverstein JH. Survival after prolonged submersion in freshwater in Florida. *Chest* 2004; 125 (5): 1948-51.

Mokdad AH, Ford ES, Bowman BA, Dietz WH, Vinicor F, Bales VS et al. Prevalence of obesity, diabetes, and obesity-related health risk factors, 2001. *J Am Med Assoc* 2003; 289: 76-9.

Montague CT, Farooqi IS, Whitehead JP, Soos MA, Rau H, Wareham NJ et al. Congenital leptin deficiency is associated with severe early-onset obesity in humans. *Nature* 1997; 387: 903-8.

Morris RH. Operating room temperature and the anesthetized, paralyzed patient. *Arch Surg* 1971; 102: 95-7.

Morris RH, Kumar A. The effect of warming blankets on maintenance of body temperature of the anesthetized, paralyzed adult patient. *Anesthesiology* 1972; 36: 408-11.

Naguib M, Samarkandi AH, Bakhamees HS, Magboul MA, el-Bakry AK. Comparative potency of steroidal neuromuscular blocking drugs and isobolographic analysis of the interaction between rocuronium and other aminosteroids. *Br J Anaesth* 1995; 75: 37-42.

Nakagawa NK, Macchione M, Petrolino HMS, Guimarães ET, King M, Saldiva PHN et al. Effects of heat and moisture exchanger and heated humidifier on respiratory mucus in patients undergoing mechanical ventilation. *Crit Care Med* 2000; 28: 312-7.

Nakasuji M, Nakamura M, Imanaka N, Tanaka M, Nomura M, Suh SH. Intraoperative high-dose remifentanil increases post-anaesthetic shivering. *Br J Anaesth* 2010; 105: 162-7.

Nolan JP, Morley PT, Hoek TL, Hickley RW. Therapeutic hypothermia after cardiac arrest: an advisory statement by the Advancement Life Support Task

Force of the International Liaison Committee on Resuscitation. Resuscitation 2003; 57: 231-5.

Paul J, Cornillon B, Baguet J, Dureau G, Belleville J. In vivo release of a heparin-like factor in dogs during profound hypothermia. J Thorac Cardiovasc Surg 1981; 82: 45-8.

Pelleymounter MA, Cullen MJ, Baker MB, Hecht R, Winters D, Boone T et al. Effects of the obese gene product on body weight regulation in ob/ob mice. Science 1995; 269: 540-3.

Pi-Sunyer FX. Medical hazards of obesity. Ann Intern Med 1993; 119: 655–60.

Rampil IJ. A primer for EEG signal processing in anesthesia. Anesthesiology 1998; 89: 980-1002.

Rathgeber J, Zuchner K, Burchard H. Conditioning of air in mechanically ventilated patients. In: Vincent JL, editor. Yearbook of Intensive Care and Emergency Medicine. 1st ed. Berlin: Springer-Verlag, 1996. P. 501-19.

Robins HI, Grossman J, Davis TE, AuBuchon JP, Dennis W. Preclinical trial of a radiant heat device for whole-body hyperthermia using a porcine model. Cancer Res 1983; 43: 2018-22.

Roe CF, Goldberg MJ, Blair CS, Kinney JM. The influence of body temperature on early postoperative oxygen consumption. *Surgery* 1966; 60: 85-92.

Rohrer M J, Natale AM. Effect of hypothermia on the coagulation cascade. *Crit Care Med* 1992; 20: 1402-5.

Rosenbaum M, Leibel RL. The role of leptin in human physiology. *N Engl J Med* 1999; 341: 913-5.

Roustan JP, Kienlen J, Aubas P, Aubas S, Cailar J. Comparison of hydrophobic heat and moisture exchangers with heated humidifier during prolonged mechanical ventilation. *Intensive Care Med* 1992; 18: 97-100.

Saldiva PHN. Aparelho mucociliar: aspectos funcionais e métodos de estudo. *J Pneumol* 1990; 16: 161-70.

Satinoff E. Neural organization and evolution of thermal regulation in mammals. *Science* 1978; 201 (4350): 16-22.

Schepers R J, Ringkamp M. Thermoreceptors and thermosensitive afferents. *Neurosci Biobehav Rev* 2009; 33 (3): 205-12.

Schmied H, Kurz A, Sessler DI, Kozek S, Reiter A. Mild intraoperative hypothermia increases blood loss and allogeneic transfusion requirements during total hip arthroplasty. *Lancet* 1996; 347: 289-92.

Schwab S, Schwarz S, Spranger M, Keller E, Bertram M, Hacke W. Moderate hypothermia in the treatment of patients with severe middle cerebral artery infarction. *Stroke* 1998; 29: 2461-6.

Seidell JC. The impact of obesity on health status: some implications for health care costs. *Int J Obesity* 1996; 19 (Suppl. 6): S13-S16.

Servin F, Farinotti R, Haberer JP, Desmots JM. Propofol infusion for maintenance of anesthesia in morbidly obese patients receiving nitrous oxide. A clinical and pharmacokinetic study. *Anesthesiology* 1993; 78: 657-65.

Sessler DI, Moayeri A. Skin-surface warming: heat flux and central temperature. *Anesthesiology* 1990; 73: 218-24.

Sessler DI, McGuire J, Sessler AM. Perioperative thermal insulation. *Anesthesiology* 1991a; 74: 875-9.

Sessler DI, Rubinstein EH, Moayeri A. Physiological responses to mild perianesthetic hypothermia in humans. *Anesthesiology* 1991b; 75: 594-610.

Sessler DI. Perianesthetic thermoregulation and heat balance in humans. *FASEB J* 1993; 7: 638-44.

Sessler DI. A matter of degree. *Anesthesiology* 1994; 80: 487-8.

Sessler DI, Schroeder M, Merrifield B, Matsukawa T, Cheng C. Optimal duration and temperature of prewarming. *Anesthesiology* 1995; 82: 674-81.

Sessler DI. Current concepts: mild perioperative hypothermia. *N Engl J Med* 1997; 336: 1730-7.

Sessler DI. Perioperative heat balance. *Anesthesiology* 2000; 92: 578-96.

Sessler DI. Complications and treatment of mild hypothermia. *Anesthesiology* 2001; 95: 531-43.

Sessler DI. Temperature monitoring and perioperative thermoregulation. *Anesthesiology* 2008; 109: 318-38.

Sharkey A, Lipton JM, Murphy MT, Giesecke AH. Inhibition of postanesthetic shivering with radiant heat. *Anesthesiology* 1987; 66: 249-52.

Sheffield CW, Sessler DI, Hopf HW, Schroeder M, Moayeri A, Hunt TK et al. Centrally and locally mediated thermoregulatory responses alter subcutaneous oxygen tension. *Wound Repair Regen* 1997; 4: 339-45.

Shelly MP, Lloyd GM, Park GR. A review of the mechanisms and methods of humidification of inspired gases. *Intensive Care Med* 1988; 14:1-9.

Shelly MP. Inspired gas conditioning. *Respir Care* 1992; 37:1070-80.

Simon C, Gronfier C, Schlienger JL, Brandenberger G. Circadian and ultradian variations of leptin in normal man under continuous enteral nutrition: relationship to sleep and body temperature. *J Clin Endocrinol Metab* 1998; 83: 1893-9.

Smith CE, Desai R, Glorioso V, Cooper A, Pinchak AC, Hagen KF. Preventing hypothermia: convective and intravenous fluid warming versus convective warming alone. *J Clin Anesth* 1998a; 10: 380-385.

Smith CE, Gerdes E, Sweda S, Myles C, Punjabi A, Oinchak AC et al. Warming intravenous fluids reduces perioperative hypothermia in women undergoing ambulatory gynecological surgery. *Anesth Analg* 1998b; 87: 37-41.

Spray DC. Cutaneous temperature receptors. *Annu Rev Physiol* 1986; 48: 625-38.

Stevens WC, Cromwell TH, Halsey MJ, Eger EL, Shakespeare TF, Bahlman SH et al. The cardiovascular effects of a new inhalation anesthetic Forane, in human volunteers at constant arterial carbon dioxide tension. *Anesthesiology* 1971; 35: 8-16.

Stoen R, Sessler DI. The thermoregulatory threshold is inversely proportional to isoflurane concentration. *Anesthesiology* 1990; 72: 822-7.

Sunwoo Y, Chou C, Takeshita J, Murakami M, Tochihara Y. Physiological and subjective responses to low relative humidity. *J Physiol Anthropol* 2006; 25: 7-14.

Szekely M, Szelenyi Z. Regulation of energy balance by peptides: a review. *Curr Protein Pept Sci* 2005; 6: 327-53.

Tablan OC, Anderson LJ, Besser R, Bridges C, Hajjeh R. Guidelines for preventing health-care-associated pneumonia, 2003: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *MMWR Recomm Rep* 2004; 53: 1-36.

Tanaka S, Inoue S, Isoda F, Waseda M, Ishihara M, Yamakawa T et al. Impaired immunity in obesity: suppressed but reversible lymphocyte responsiveness. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1993; 17: 631-6.

Tisherman SA. Trauma fluid resuscitation in 2010. *J Trauma* 2003; 54 (5 Suppl): S231-234.

Tubelis A, Nascimento FJL. Umidade do ar. In: Tubelis A, ed. *Meteorologia Descritiva: Fundamentos e Aplicações Brasileiras*. São Paulo: Editora Distribuidora Brasil; 1980:94-127.

Van Oss CJ, Absolom DR, Moore LL, Park BH, Humbert JR. Effect of temperature on the chemotaxis, phagocytic engulfment, digestion and O₂ consumption of human polymorphonuclear leukocytes. *J Reticuloendothel Soc* 1980; 27: 561–5.

Vanni SM, Braz JR, Modolo NS, Amorim RB, Rodrigues GR Jr. Preoperative combined with intraoperative skin-surface warming avoids hypothermia caused by general anesthesia and surgery. *J Clin Anesth* 2003; 15: 119-25.

Varon J, Acosta P. Therapeutic hypothermia: past, present, and future. *Chest* 2008; 133: 1267-74.

Villar J, Slutsky AS. Effects of induced hypothermia in patients with septic adult respiratory distress syndrome. *Resuscitation* 1993; 26: 183-92.

Visscher TL, Seidell JC. The public health impact of obesity. *Annu Rev Public Health* 2001; 22: 355-75.

Wadhwa A, Komatsu R, Orhan-Sungur M, Barnes P, Sessler DI, Lenhardt R. New circulating-water devices warm more quickly than forced-air in volunteers. *Anesth Analg* 2007; 105: 1681-7.

Wallerstedt SM, Törnebrandt K, Bodelsson M. Relaxant effects of propofol on human omental arteries and veins. *Br J Anaesth* 1998; 80: 655-9.

Washington DE, Sessler DI, McGuire J, Hynson J, Schroeder M, Moayeri A. Painful stimulation minimally increases the thermoregulatory threshold for vasoconstriction during enflurane anesthesia in humans. *Anesthesiology* 1992; 77: 286-90.

Watts DD, Trask A, Soeken K, Perdue P, Dols S, Kaufmann C. Hypothermic coagulopathy in trauma: effect of varying levels of hypothermia on enzyme speed, platelet function, and fibrinolytic activity. *J Trauma*. 1998; 44: 846–54.

Weeks DB. Evaluation of a disposable humidifier for use during anesthesia. *Anesthesiology* 1981; 54: 337-40.

Willett WC, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz GA, Rosner B, Speizer FE et al. Weight, weight change, and coronary heart disease in women: risk within the “normal” weight range. *J Am Med Assoc* 1995; 273: 461-5.

Willett WC, Dietz WH, Colditz GA. Guidelines for healthy weight. *N Engl J Med*. 1999; 341: 427-34.

Williams R, Rankin N, Smith T, Galler D, Seakins P. Relationship between the humidity and temperature of inspired gas and the function of the airway mucosa. *Crit Care Med* 1996; 24: 1920-9.

Williams RB. The effects of excessive humidity. *Respir Care Clin N Am* 1998; 4: 215-28.

World Health Organization Expert Committee. Physical status: The use and interpretation of anthropometry, WHO Tech. Rep. Ser. no. 854. World Health Organization, Geneva, 1995.

World Health Organization. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. World Health Organization, Geneva, 1997.

Yamashita I, Eguchi Y, Kaywara K, Ito H. Mild hypothermia ameliorates ubiquitin synthesis and prevents delayed neuronal death in the gerbil hippocampus. *Stroke* 1991; 22: 1574-81.

Yenari MA, Liu J, Zheng Z, Vexler ZS, Lee JE, Giffard RG. Antiapoptotic and anti-inflammatory mechanisms of heat-shock protein protection. *Ann N Y Acad Sci* 2005; 1053: 74-83.

Young CC, Sladen RN. Temperature monitoring. *Int Anesthesiol Clin.* 1996; 34: 149-74.

Yu CG, Jimenez O, Marcillo AE, Weider B, Bangerter K, Dietrich WD et al. Beneficial effects of modest systemic hypothermia on locomotor function and

histopathological damage following contusion-induced spinal cord injury in rats. *J Neurosurg* 2000; 93: 85-93.

Yufune S, Takamatsu I, Masui K, Kazama T. Effect of remifentanil on plasma propofol concentration and bispectral index during propofol anaesthesia. *Br J Anaesth* 2010; [Epub ahead of print].

Zhong T, Guo QL, Pang YD, Peng LF, Li CL. Comparative evaluation of the cerebral state index and the bispectral index during target-controlled infusion of propofol. *Br J Anaesth* 2005; 95: 798-802.

9 APÊNDICE

Quadro 1 – Valores da frequência cardíaca (FC), pressão arterial média (PAM), saturação de pulso de oxigênio (SpO₂), índice de estado cerebral (CSI), concentração plasmática predita de remifentanil (CPP_R) e concentração plasmática predita de propofol (CPP_P) no intraoperatório dos pacientes 1 a 5 do grupo NOB/WB.

Paciente	Momento	FC (bat.min ⁻¹)	PAM (mmHg)	SpO ₂ (%)	CSI	CPP _R (ng.ml ⁻¹)	CPP _P (µg.ml ⁻¹)
1	M1	71	85	97	98	-	-
	M2	94	69	97	37	6	3
	M3	87	52	98	39	5,2	2,5
	M4	88	77	98	37	5,2	2,8
	M5	73	78	98	41	5,2	2,8
	M6	66	62	98	40	4,8	2,6
	M7	58	71	98	49	4,5	2
2	M1	79	102	96	98	-	-
	M2	68	71	98	41	6	4
	M3	63	69	98	42	6	3
	M4	62	74	99	42	5,2	3
	M5	74	80	99	50	6	3,3
	M6	68	90	99	50	6	3,3
	M7	70	83	99	55	4,8	2,8
3	M1	75	79	98	92	-	-
	M2	73	55	98	42	6	4
	M3	82	71	98	42	4,8	3,5
	M4	86	75	98	46	4,8	3
	M5	85	74	98	48	4,8	3
	M6	83	78	98	45	4,5	2,8
	M7	70	69	98	53	4,5	2
4	M1	72	89	98	92	-	-
	M2	69	65	99	49	6	4
	M3	57	85	99	56	5,2	2,7
	M4	60	75	99	59	5,2	3
	M5	70	93	98	59	5,6	3
	M6	68	94	98	66	6	3
	M7	46	78	98	53	6	2
5	M1	66	69	99	93	-	-
	M2	64	55	99	48	6	4
	M3	64	64	99	37	4,8	2,7
	M4	81	81	99	38	5,6	2,6
	M5	72	79	98	37	5,6	2,6
	M6	81	81	99	40	4,8	2,1
	M7	78	91	99	48	4,8	2

Quadro 2 – Valores da frequência cardíaca (FC), pressão arterial média (PAM), saturação de pulso de oxigênio (SpO₂), índice de estado cerebral (CSI), concentração plasmática predita de remifentanil (CPP_R) e concentração plasmática predita de propofol (CPP_P) no intraoperatório dos pacientes 6 a 10 do grupo NOB/WB.

Paciente	Momento	FC (bat.min ⁻¹)	PAM (mmHg)	SpO ₂ (%)	CSI	CPP _R (ng.ml ⁻¹)	CPP _P (μg.ml ⁻¹)
6	M1	76	91	98	99	-	-
	M2	74	81	98	42	6	4
	M3	66	113	98	42	6	3,4
	M4	69	92	98	44	7	3,4
	M5	100	117	98	42	8	3,4
	M6	111	88	98	41	8	3,8
	M7	93	51	98	61	4	1,5
7	M1	86	96	98	100	-	-
	M2	64	72	97	43	6	4
	M3	61	78	97	46	6	3,1
	M4	70	81	97	41	6	3,1
	M5	67	88	97	35	6	3,1
	M6	61	73	98	47	6	2,7
	M7	55	66	98	42	4	2
8	M1	110	108	99	100	-	-
	M2	116	126	98	57	6	4
	M3	89	105	98	43	6	3,7
	M4	89	124	98	41	7	3,7
	M5	85	126	97	38	8	3,3
	M6	85	96	98	37	8	3,1
	M7	85	86	98	48	6	3
9	M1	76	103	97	96	-	-
	M2	75	103	97	52	6	4
	M3	85	89	98	43	6	3
	M4	80	85	98	40	6	3
	M5	79	102	98	38	6	2,6
	M6	82	97	97	38	7	2,6
	M7	82	84	97	40	5	1,8
10	M1	84	120	98	100	-	-
	M2	70	65	99	52	6	4
	M3	74	81	99	43	6	4
	M4	70	105	98	48	6	3,8
	M5	72	108	99	47	6	3,4
	M6	71	107	98	45	7	3,2
	M7	66	74	99	48	5	2,4

Quadro 3 – Valores da frequência respiratória (FR), volume corrente (VC) e pressão expirada de CO₂ (EtCO₂) no intraoperatório dos pacientes 1 a 5 do grupo NOB/WB.

Paciente	Momento	FR (mov.min ⁻¹)	VC (ml.kg ⁻¹)	EtCO ₂ (mmHg)
1	M2	12	11	37
	M3	12	11	35
	M4	12	11	36
	M5	12	11	35
	M6	12	11	33
	M7	12	11	34
	2	M2	16	7
M3		11	7	40
M4		14	7	39
M5		16	7	42
M6		14	9	38
M7		15	9	38
3		M2	12	10
	M3	13	10	37
	M4	13	10	36
	M5	13	10	34
	M6	13	10	35
	M7	13	10	35
	4	M2	11	8
M3		14	8	41
M4		13	8	37
M5		13	8	38
M6		15	8	35
M7		15	8	36
5		M2	14	9
	M3	14	9	35
	M4	14	9	34
	M5	14	9	34
	M6	15	9	38
	M7	15	9	38

Quadro 4 – Valores da frequência respiratória (FR), volume corrente (VC) e pressão expirada de CO₂ (EtCO₂) no intraoperatório dos pacientes 6 a 10 do grupo NOB/WB.

Paciente	Momento	FR (mov.min ⁻¹)	VC (ml.kg ⁻¹)	EtCO ₂ (mmHg)
6	M2	13	9	32
	M3	13	9	34
	M4	16	9	33
	M5	17	9	35
	M6	17	9	34
	M7	16	9	34
	7	M2	12	7
M3		12	7	34
M4		12	7	36
M5		12	7	35
M6		12	7	33
M7		12	7	36
8		M2	10	10
	M3	10	8	26
	M4	10	8	35
	M5	10	8	35
	M6	10	8	34
	M7	10	8	34
	9	M2	14	8
M3		12	8	34
M4		10	8	34
M5		10	8	35
M6		10	8	33
M7		10	8	32
10		M2	12	8
	M3	12	8	31
	M4	12	8	32
	M5	12	8	31
	M6	12	8	33
	M7	12	8	33

Quadro 5 – Valores da temperatura da sala de operação (SO), umidades relativa (UR_{SO}) e absoluta (UA_{SO}) da SO e temperatura central (T_{TIMP}) no intraoperatório dos pacientes 1 a 5 do grupo NOB/WB.

Paciente	Momento	T _{so} (°C)	UR _{so} (%)	UA _{so} (mgH ₂ O.L ⁻¹)	T _{TIMP} (°C)
1	M1	17,8	49,5	7,3	35,3
	M2	20,6	52	9,2	35,1
	M3	20,9	54,4	9,6	35,4
	M4	22,9	45,5	9	35,3
	M5	22	46,6	9,2	34,9
	M6	21,5	41,7	7,7	34,8
	M7	21	41,7	7,7	34,6
2	M1	23,3	45,6	9,5	35,9
	M2	22,9	49,2	9,7	35,9
	M3	21,1	49,5	9,2	35,7
	M4	21,9	51,6	9,7	35,7
	M5	20,8	48,9	8,6	35,7
	M6	20,9	51,4	9,1	35,5
	M7	21,9	51,5	9,6	36,5
3	M1	21,6	55,4	10,4	36
	M2	20,1	50,4	8,9	35,4
	M3	20,6	48,9	8,6	35,5
	M4	21,9	51,4	9,6	35,5
	M5	21,5	47,5	8,8	35,4
	M6	20,3	51,7	9,1	35,3
	M7	20,1	52,1	9,7	35,1
4	M1	21,5	51,3	9,6	34,9
	M2	21,6	51,4	9,6	34,5
	M3	21,6	54	10,1	34,6
	M4	21,8	46,7	8,7	34,8
	M5	21,9	47,5	8,8	34,9
	M6	21,9	51,6	9,7	34,9
	M7	22	49,9	9,8	34,8
5	M1	24,3	51,5	11,4	35,8
	M2	23,9	49,8	10,4	35,8
	M3	23,9	46,8	9,8	35,8
	M4	23,7	48,7	9,1	35,8
	M5	23	49,4	10,3	35,8
	M6	23,2	44,1	9,2	35,4
	M7	23,2	46,7	9,7	35,3

Quadro 6 – Valores da temperatura da sala de operação (SO), umidades relativa (UR_{SO}) e absoluta (UA_{SO}) da SO e temperatura central (T_{TIMP}) no intraoperatório dos pacientes 6 a 10 do grupo NOB/WB.

Paciente	Momento	T _{SO} (°C)	UR _{SO} (%)	UA _{SO} (mgH ₂ O.L ⁻¹)	T _{TIMP} (°C)
6	M1	21,8	54,1	9,6	35,4
	M2	21,8	54,1	10,1	35,4
	M3	21,8	54	10,1	35,3
	M4	22,2	49,2	9,7	35,2
	M5	22,7	50,4	10	35
	M6	23,2	50,1	10,5	34,9
	M7	23,2	53,1	11,1	34,7
7	M1	23,7	44,6	9,3	35,9
	M2	23,8	44,9	9,4	35,8
	M3	23,8	44,2	9,2	35,6
	M4	22,2	50,3	10	35,5
	M5	21,2	49,1	9,1	35,4
	M6	20,9	54,5	9,6	35,2
	M7	20,4	58,5	10,3	35,1
8	M1	23,7	58	12,2	36,4
	M2	23,4	58	12,2	36,4
	M3	23,4	58,5	12,3	36,4
	M4	22,5	50,4	10	36,3
	M5	22	55,1	10,9	36,3
	M6	21,7	56	10,5	36
	M7	22,3	60,2	12	35,9
9	M1	22,1	60,1	12	35,5
	M2	22	59,4	11,8	35,4
	M3	21,9	49,1	9,1	35,3
	M4	22,3	57,4	11,4	35,4
	M5	21,8	40,4	7,5	35,4
	M6	22,5	35,1	6,9	35,4
	M7	22,6	40,4	8	35,4
10	M1	20	56,7	10	35,8
	M2	20	54,5	9,6	35,9
	M3	20,4	57,8	10,2	36
	M4	20,8	45,3	7,9	35,9
	M5	21,8	55,6	10,4	35,9
	M6	22	53,2	10,5	35,8
	M7	21	55,2	10,3	35,8

Quadro 7 – Valores de temperatura (T_{PCU-Y}), umidades relativa (UR_{PCU-Y}) e absoluta (UA_{PCU-Y}) do gás no circuito inspiratório e de temperatura (T_{PCU-TT}), umidades relativa (UR_{PCU-TT}) e absoluta (UA_{PCU-TT}) do gás inalado no intraoperatório dos pacientes 1 a 5 do grupo NOB/WB.

Paciente	Momento	T_{PCU-Y} (°C)	UR_{PCU-Y} (%)	UA_{PCU-Y} (mgH ₂ O.L ⁻¹)	T_{PCU-TT} (°C)	UR_{PCU-TT} (%)	UA_{PCU-TT} (mgH ₂ O.L ⁻¹)
1	M2	25,4	56	13,2	26,7	105,1	26,8
	M3	26,1	69,5	17,4	27,5	108,3	29,2
	M4	26,2	76,1	19,2	28,3	109,7	31,2
	M5	25	74,9	17,8	30	107,5	34,1
	M6	25,5	74,6	17,8	29,3	109,3	32,8
	M7	25,8	74,7	17,8	29,2	105,5	31,7
	2	M2	24,1	67,8	15,2	30	103,6
M3		24	71,9	16,1	30,3	109,8	34,8
M4		24,4	72,9	16,4	30,2	109,7	34,8
M5		24,5	73,6	16,5	29	110,2	33,2
M6		24,8	76,6	17,2	29,1	108,8	32,7
M7		24,7	80,6	18,3	30,6	107,7	34,1
3		M2	24,1	90,1	20,5	29,2	104
	M3	24,2	96,3	21,9	28,4	107,1	30,5
	M4	24,2	97,9	22,3	30,5	108,4	34,4
	M5	25,4	102,2	24,6	30,7	110,1	34,9
	M6	25,1	105,3	25,4	28,5	109,1	31
	M7	24,3	107,3	24,5	27,9	109,4	29,5
	4	M2	25,2	62,1	14,7	26,3	101,9
M3		25,3	70,1	16,7	27,3	109,3	29,4
M4		25	80,6	19,3	27,7	110,1	29,7
M5		25,2	100,1	24,1	29,4	109,7	33
M6		25,5	103,6	23,6	30,1	110,1	34,9
M7		24,3	104,2	23,7	29,1	110,7	33,3
5		M2	26,2	88,8	22,5	30,3	103,7
	M3	26	78	19,6	29,6	108,2	32,5
	M4	25	88	21,1	30,5	106,7	33,8
	M5	24,2	97,7	22,3	30,5	110,2	34,9
	M6	25	100,9	24,3	31	109,8	36,7
	M7	24,8	100,9	23	30,8	109,9	34,8

Quadro 8 – Valores de temperatura (T_{PCU-Y}), umidades relativa (UR_{PCU-Y}) e absoluta (UA_{PCU-Y}) do gás no circuito inspiratório e de temperatura (T_{PCU-TT}), umidades relativa (UR_{PCU-TT}) e absoluta (UA_{PCU-TT}) do gás inalado no intraoperatório dos pacientes 6 a 10 do grupo NOB/WB.

Paciente	Momento	T_{PCU-Y} (°C)	UR_{PCU-Y} (%)	UA_{PCU-Y} (mgH ₂ O.L ⁻¹)	T_{PCU-TT} (°C)	UR_{PCU-TT} (%)	UA_{PCU-TT} (mgH ₂ O.L ⁻¹)
6	M2	23,6	79,5	16,9	29,5	106,8	32,1
	M3	23,6	78	16,6	30,1	108,1	34,3
	M4	26,3	74,5	18,8	30,8	107,9	34,2
	M5	26,2	86,8	22	31,6	110,1	36,8
	M6	26,5	88,1	22,3	31,4	108,1	36,2
	M7	26	100,1	25,5	30,8	109,2	34,6
	7	M2	26,6	85,1	21,6	31,3	106,5
M3		26,4	85,5	21,7	32	35,9	38
M4		25	93	22,4	31,5	107,2	35,9
M5		24,5	100,1	22,8	31,3	110,1	36,8
M6		24,6	103	23,5	30,8	109,8	34,8
M7		23,8	104,5	22,5	30,3	110,2	34,9
8		M2	24,6	74,5	16,7	31,6	107
	M3	24,6	78,9	17,7	31,3	110,7	37
	M4	24,4	85,1	19,3	31,3	110,6	37
	M5	23,3	93	20	31	106,8	35,7
	M6	24	97,3	22,2	31	107,2	35,9
	M7	24,4	95,9	21,9	30,8	105,5	33,4
	9	M2	25	80,9	19,4	31	100,9
M3		24,5	81,8	18,5	30,7	104,5	33,1
M4		25	80,1	19,2	30,4	106,3	33,7
M5		24,4	88,1	20	30,7	112,1	35,5
M6		24,3	86,8	19,7	30,7	108,9	34,5
M7		24,3	89,1	20,2	30,7	115,2	36,5
10		M2	23,8	86,4	18,5	29,8	105,5
	M3	23,8	90,2	19,4	29,1	107,5	32,3
	M4	24,1	96,8	22,1	30,8	111,1	35,2
	M5	24,1	105,6	24,1	30,1	112,9	35,8
	M6	25,3	109	26,3	31,5	115,4	38,6
	M7	25,1	109,9	26,5	31,1	115,4	38,6

Quadro 9 – Valores da frequência cardíaca (FC), pressão arterial média (PAM), saturação de pulso de oxigênio (SpO₂), índice de estado cerebral (CSI), concentração plasmática predita de remifentanil (CPP_R) e concentração plasmática predita de propofol (CPP_P) no intraoperatório dos pacientes 1 a 5 do grupo OB/WB.

Paciente	Momento	FC (bat.min ⁻¹)	PAM (mmHg)	SpO ₂ (%)	CSI	CPP _R (ng.ml ⁻¹)	CPP _P (µg.ml ⁻¹)
1	M1	80	86	97	90	-	-
	M2	79	59	92	56	6	4
	M3	79	69	94	58	4,8	3
	M4	75	88	92	51	4,5	2,4
	M5	76	103	97	50	5,2	2,4
	M6	75	60	96	55	5,2	3
	M7	75	77	97	49	4,5	2,4
2	M1	58	99	98	89	-	-
	M2	62	77	98	52	6	4
	M3	58	56	99	52	5,2	3,5
	M4	67	83	99	52	5,2	3,7
	M5	68	93	99	49	6	3,5
	M6	62	96	99	45	6	3,5
	M7	58	66	99	46	3	2,2
3	M1	80	93	97	90	-	-
	M2	78	70	97	58	6	4
	M3	74	73	96	53	6	3,5
	M4	99	67	92	55	6	3,8
	M5	97	77	97	47	8	3,8
	M6	90	75	97	65	8	3,8
	M7	88	81	97	47	6	2,5
4	M1	77	105	98	97	-	-
	M2	73	69	97	55	6	3
	M3	65	67	98	47	6	3
	M4	78	89	98	54	7	3
	M5	75	99	98	46	7	3
	M6	72	79	97	49	6	3
	M7	83	76	97	61	4	1,5
5	M1	74	82	99	88	-	-
	M2	55	67	98	50	6	3,3
	M3	60	76	98	62	6	3,2
	M4	62	77	98	47	6	3,2
	M5	70	91	98	57	6	3,2
	M6	73	76	98	56	7	3,2
	M7	70	80	98	63	5	2,3

Quadro 10 – Valores da frequência cardíaca (FC), pressão arterial média (PAM), saturação de pulso de oxigênio (SpO₂), índice de estado cerebral (CSI), concentração plasmática predita de remifentanil (CPP_R) e concentração plasmática predita de propofol (CPP_P) no intraoperatório dos pacientes 6 a 10 do grupo OB/WB.

Paciente	Momento	FC (bat.min ⁻¹)	PAM (mmHg)	SpO ₂ (%)	CSI	CPP _R (ng.ml ⁻¹)	CPP _P (μg.ml ⁻¹)
6	M1	122	91	98	95	-	-
	M2	100	66	98	60	6	4
	M3	96	61	98	60	6	3,6
	M4	99	51	98	53	4	3,6
	M5	89	78	98	52	5	3,6
	M6	101	83	98	53	6	3,6
	M7	68	63	98	63	5,5	2
7	M1	80	102	98	97	-	-
	M2	66	88	98	46	6	4
	M3	87	111	98	45	7	4
	M4	81	88	98	44	7	3,5
	M5	79	86	98	49	7	3,5
	M6	81	74	98	44	6	3
	M7	83	74	98	42	5	2
8	M1	78	101	98	85	-	-
	M2	71	76	99	46	6	4
	M3	72	77	98	46	6	2,5
	M4	70	74	98	49	6	2,7
	M5	75	83	98	52	7	3,8
	M6	70	96	98	54	8	3,8
	M7	68	71	98	63	5	3,9
9	M1	68	64	98	91	-	-
	M2	61	61	97	49	6	4
	M3	64	69	97	48	6	4
	M4	84	82	97	43	6	4
	M5	72	74	97	44	6	4
	M6	74	67	97	38	6	4
	M7	62	55	97	40	5	2,5
10	M1	67	69	97	98	-	-
	M2	58	57	98	40	6	4
	M3	56	66	97	37	6	2,7
	M4	62	69	97	38	6	2,4
	M5	59	84	98	38	6	2,3
	M6	60	68	98	37	6	2,2
	M7	61	73	98	38	4,6	2

Quadro 11 – Valores da frequência respiratória (FR), volume corrente (VC) e pressão expirada de CO₂ (EtCO₂) no intraoperatório dos pacientes 1 a 5 do grupo OB/WB.

Paciente	Momento	FR (mov.min ⁻¹)	VC (ml.kg ⁻¹)	EtCO ₂ (mmHg)
1	M2	10	7	44
	M3	10	8	43
	M4	15	8	43
	M5	15	8	44
	M6	14	8	45
	M7	15	8	44
	2	M2	14	6
M3		15	6	35
M4		15	6	37
M5		15	6	37
M6		15	6	37
M7		15	8	39
3		M2	10	8
	M3	10	8	35
	M4	10	8	35
	M5	11	8	35
	M6	11	8	34
	M7	10	7	39
	4	M2	10	7
M3		14	7	31
M4		12	7	33
M5		12	7	36
M6		12	7	37
M7		12	7	37
5		M2	14	7
	M3	10	7	32
	M4	10	7	32
	M5	10	7	34
	M6	10	7	33
	M7	10	7	34

Quadro 12 – Valores da frequência respiratória (FR), volume corrente (VC) e pressão expirada de CO₂ (EtCO₂) obtidos no intraoperatório dos pacientes 6 a 10 do grupo OB/WB.

Paciente	Momento	FR (mov.min ⁻¹)	VC (ml.kg ⁻¹)	EtCO ₂ (mmHg)
6	M2	10	8	30
	M3	10	8	29
	M4	10	7	33
	M5	10	7	33
	M6	10	7	34
	M7	10	7	35
	7	M2	10	7
M3		10	7	33
M4		10	7	32
M5		10	7	34
M6		10	7	35
M7		10	7	35
8		M2	11	7
	M3	11	7	34
	M4	12	7	33
	M5	12	7	33
	M6	12	7	34
	M7	12	7	34
	9	M2	11	6
M3		11	6	34
M4		12	6	38
M5		12	6	38
M6		13	7	33
M7		13	7	33
10		M2	10	7
	M3	10	7	32
	M4	10	7	35
	M5	12	7	34
	M6	12	7	34
	M7	12	7	36

Quadro 13 – Valores da temperatura da sala de operação (SO), umidades relativa (UR_{SO}) e absoluta (UA_{SO}) da SO e temperatura central (T_{TIMP}) no intraoperatório dos pacientes 1 a 5 do grupo OB/WB.

Paciente	Momento	T _{SO} (°C)	UR _{SO} (%)	UA _{SO} (mgH ₂ O.L ⁻¹)	T _{TIMP} (°C)
1	M1	22	58,2	11,5	36,4
	M2	21,8	52,3	9,8	35,7
	M3	20,4	60	10,7	36,1
	M4	20,4	64	11,4	36,2
	M5	20,8	51,3	9,1	35,9
	M6	21,8	52,6	9,8	35,9
	M7	22,6	48,8	9,6	36,1
2	M1	23,8	39,3	8,1	35,9
	M2	23,8	39,3	8,1	35,7
	M3	23,5	39,9	8,3	35,3
	M4	22,1	42,5	8,4	35,4
	M5	22,8	40,8	8	35,5
	M6	23,8	39	8,1	35,5
	M7	23,7	38,3	7,9	35,5
3	M1	26,4	59,4	14,8	35,5
	M2	25,8	63,1	14,9	35,4
	M3	25,6	59,5	14	35,5
	M4	25,7	48,6	11,4	35,8
	M5	24,8	51,8	11,5	35,7
	M6	24	54	12	35,6
	M7	23,4	66	14	35,8
4	M1	21,5	49,5	9,2	36
	M2	21,4	51,6	9,7	35,8
	M3	22,3	51,3	10,2	35,8
	M4	21,1	51	9,5	35,8
	M5	20,4	52,6	9,3	36
	M6	20,2	55,3	9,8	35,8
	M7	20,8	52,2	9,2	35,5
5	M1	20,4	56,3	9,9	35,8
	M2	20,4	53,4	9,4	35,7
	M3	21,3	56,4	10,6	35,9
	M4	22	58,5	11,6	36,1
	M5	22	61,8	12,3	36,4
	M6	22,2	61,7	12,3	36,4
	M7	21,8	58,9	11	36,5

Quadro 14 – Valores da temperatura da sala de operação (SO), umidades relativa (UR_{SO}) e absoluta (UA_{SO}) da SO e temperatura central (T_{TIMP}) no intraoperatório dos pacientes 6 a 10 do grupo OB/WB.

Paciente	Momento	T _{SO} (°C)	UR _{SO} (%)	UA _{SO} (mgH ₂ O.L ⁻¹)	T _{TIMP} (°C)
6	M1	20,2	58,6	10,4	36,1
	M2	20,3	60	11,2	36,1
	M3	22	60,8	12,1	36,3
	M4	20,8	51,5	9,1	36,3
	M5	21,2	55	10,3	35,7
	M6	21,5	50,3	9,4	35,8
	M7	20,8	51,5	9,1	35,6
7	M1	23,9	50	10,5	36,3
	M2	23,5	52,6	9,8	36
	M3	21,9	49,6	9,2	36
	M4	20,5	52	9,2	36
	M5	22	64,3	12,8	36,2
	M6	22,8	55,2	10,9	36,3
	M7	23	55,2	11,6	36,3
8	M1	23,8	42,8	8,9	36,2
	M2	23,5	39,9	8,4	36,1
	M3	22,3	42,5	8,4	36,2
	M4	21,6	45,5	8,5	36
	M5	21,9	46,8	8,7	35,7
	M6	22,3	46,5	9,2	36,1
	M7	22,3	46,7	9,2	36,4
9	M1	23,4	51,5	12,7	36,2
	M2	22,5	51	8,9	36,2
	M3	22,7	42,9	8,9	36,1
	M4	22,7	46	8,4	36,1
	M5	22	43,5	7,5	36
	M6	22,2	43,1	8,6	35,9
	M7	21,9	40,6	8,2	36,1
10	M1	24,3	57	10,8	36
	M2	24	50,1	8,6	35,6
	M3	24,1	40,1	8,4	35,6
	M4	21,9	45,3	9,1	35,6
	M5	21,9	40,2	8,6	35,7
	M6	22,4	43,7	8,5	35,8
	M7	21,6	44,1	7,5	36,1

Quadro 15 – Valores de temperatura (T_{PCU-Y}), umidades relativa (UR_{PCU-Y}) e absoluta (UA_{PCU-Y}) do gás no circuito inspiratório e de temperatura (T_{PCU-TT}), umidades relativa (UR_{PCU-TT}) e absoluta (UA_{PCU-TT}) do gás inalado no intraoperatório dos pacientes 1 a 5 do grupo OB/WB.

Paciente	Momento	T_{PCU-Y} (°C)	UR_{PCU-Y} (%)	UA_{PCU-Y} (mgH ₂ O.L ⁻¹)	T_{PCU-TT} (°C)	UR_{PCU-TT} (%)	UA_{PCU-TT} (mgH ₂ O.L ⁻¹)
1	M2	24,1	89	20,2	28,3	98,2	27,9
	M3	24,1	90,7	20,7	28	102,3	29,1
	M4	24,4	95,3	21,7	30,2	103,3	32,7
	M5	25,2	98,8	23,8	28	104,8	29,8
	M6	25,1	102,2	24,6	28	106,9	30,4
	M7	24,9	102,1	23,3	27,8	105	28,3
	2	M2	26	90,6	23,1	31	107,1
M3		25	93,6	22,6	31,1	107,5	36
M4		24,4	102	23,2	30,7	107,5	34,1
M5		25,5	105,3	25,4	31,1	108,4	36,3
M6		26	105,5	26,9	31,1	108,8	36,4
M7		25,5	105,6	25,5	30,3	108,2	34,3
3		M2	25,5	77	18,3	30,7	100,1
	M3	25,5	79,4	20,1	30,8	102,9	32,6
	M4	24,7	86,1	19,5	31	104,9	35,1
	M5	24,7	102,5	23,4	29,6	106,5	32
	M6	24,3	103,9	23,7	29,1	107,5	32,3
	M7	24,8	105,5	24	29,3	107,8	32,4
	4	M2	25	82,1	16,6	28,1	107,1
M3		26,2	87,7	22,2	31,9	108,3	36,2
M4		25,5	100,7	24,3	31,3	108,8	36,4
M5		25,3	103,3	24,9	31,7	113,8	38,1
M6		24,8	102,2	23,3	30,9	113,4	36
M7		25,4	104,2	25,1	31,3	112,4	37,6
5		M2	22,9	84	17	30,7	104,2
	M3	24,1	83,4	18,9	31,2	108,2	36,2
	M4	24	81,3	18,4	30,7	107,3	34
	M5	24,1	87	19,8	30,7	108,8	34,5
	M6	25,1	99,1	23,9	31,7	113,1	37,8
	M7	24,4	102,1	23,3	31,2	113,7	38

Quadro 16 – Valores de temperatura (T_{PCU-Y}), umidades relativa (UR_{PCU-Y}) e absoluta (UA_{PCU-Y}) do gás no circuito inspiratório e de temperatura (T_{PCU-TT}), umidades relativa (UR_{PCU-TT}) e absoluta (UA_{PCU-TT}) do gás inalado no intraoperatório dos pacientes 6 a 10 do grupo OB/WB.

Paciente	Momento	T_{PCU-Y} (°C)	UR_{PCU-Y} (%)	UA_{PCU-Y} (mgH ₂ O.L ⁻¹)	T_{PCU-TT} (°C)	UR_{PCU-TT} (%)	UA_{PCU-TT} (mgH ₂ O.L ⁻¹)
6	M2	24,9	89,2	20,2	29,9	103,4	31,1
	M3	25,1	90,7	21,7	29,9	105,6	31,7
	M4	24	96,3	21,9	31,1	111,5	37,3
	M5	25,1	104,1	25,1	30,1	112,8	35,8
	M6	24,9	105,1	24	30,9	112,1	35,5
	M7	24,9	106,9	24,4	30,3	114,1	36,2
	7	M2	25,5	95,1	22,9	31,3	110,1
M3		25	100,1	24,1	31,3	114,4	38,3
M4		24,2	105,1	24	30,9	114,1	36,2
M5		26	105,9	27	31,8	112,2	37,5
M6		26,3	105	26,7	31,3	112	37,5
M7		26,4	106,1	27	31,5	113,1	37,8
8		M2	27,5	76,8	20,4	31,5	102,3
	M3	26,4	88,1	22,3	31,8	106,7	35,7
	M4	27,5	95,3	25,7	32,4	110	38,8
	M5	26,8	100,3	25,5	32	112,4	39,6
	M6	26,9	103	26,2	32,8	112,3	39,6
	M7	27,3	103,1	27,8	32,7	113,9	40,2
	9	M2	27	67,1	17,8	31,1	101,5
M3		25,9	73,5	17,5	30,3	106,3	33,7
M4		25,3	83,8	20,1	30,1	107,1	34
M5		24,9	99,3	22,6	30,5	109,3	34,7
M6		25,4	100,7	24,3	30,1	109,7	34,8
M7		24,9	97,7	22,3	29,9	107,1	32,2
10		M2	23,7	71,3	15,2	29,6	104,1
	M3	24	71,9	16,1	30,4	106,5	33,8
	M4	24,4	72,9	16,4	30,3	112,8	35,8
	M5	24,5	73,6	16,5	30,2	110,2	34,9
	M6	24,8	76,6	17,2	30,4	108,9	34,5
	M7	24,7	80,6	18,3	29,6	110,2	33,1

Quadro 17 – Valores da frequência cardíaca (FC), pressão arterial média (PAM), saturação de pulso de oxigênio (SpO₂), índice de estado cerebral (CSI), concentração plasmática predita de remifentanil (CPP_R) e concentração plasmática predita de propofol (CPP_P) no intraoperatório dos pacientes 1 a 5 do grupo NOB/HF.

Paciente	Momento	FC (bat.min ⁻¹)	PAM (mmHg)	SpO ₂ (%)	CSI	CPP _R (ng.ml ⁻¹)	CPP _P (μg.ml ⁻¹)
1	M1	62	75	98	93	-	-
	M2	72	56	99	54	6	4
	M3	59	69	98	52	6	2,5
	M4	62	79	99	47	5	3
	M5	62	103	99	50	5	3
	M6	56	81	99	47	6	3
	M7	65	89	99	55	4	2
2	M1	82	86	98	94	-	-
	M2	78	56	98	51	6	4
	M3	92	76	99	51	5,2	3,5
	M4	85	93	99	52	6	3,5
	M5	81	77	99	46	6	4
	M6	75	66	99	38	4	2
	M7	56	76	99	79	4	2
3	M1	68	93	98	97	-	-
	M2	80	69	98	42	6	4
	M3	78	63	98	40	5	3,5
	M4	78	100	98	39	6	3,5
	M5	65	82	98	40	6	3,1
	M6	68	92	98	60	4	2,5
	M7	68	98	98	79	4	2,5
4	M1	86	92	98	92	-	-
	M2	71	58	97	38	6	3,7
	M3	70	92	97	38	5	3,7
	M4	71	92	97	42	5	3,3
	M5	80	108	97	37	5	3,3
	M6	63	90	97	39	5	2,9
	M7	65	79	97	42	4	2,9
5	M1	67	74	97	98	-	-
	M2	59	72	97	39	6	3,5
	M3	81	77	97	45	6	3
	M4	64	67	97	52	6	3
	M5	55	82	100	49	6	3
	M6	49	71	100	53	6	3
	M7	50	66	100	58	4	2,4

Quadro 18 – Valores da frequência cardíaca (FC), pressão arterial média (PAM), saturação de pulso de oxigênio (SpO₂), índice de estado cerebral (CSI), concentração plasmática predita de remifentanil (CPP_R) e concentração plasmática predita de propofol (CPP_P) no intraoperatório dos pacientes 6 a 10 do grupo NOB/HF.

Paciente	Momento	FC (bat.min ⁻¹)	PAM (mmHg)	SpO ₂ (%)	CSI	CPP _R (ng.ml ⁻¹)	CPP _P (µg.ml ⁻¹)
6	M1	70	83	98	99	-	-
	M2	56	110	98	68	6	4
	M3	54	79	98	66	6	3,7
	M4	60	84	98	58	5	3
	M5	58	75	98	62	4	3,2
	M6	58	78	98	55	4	3,2
	M7	56	71	98	61	3	2
7	M1	70	80	97	96	-	-
	M2	69	68	97	38	6	3,7
	M3	54	70	98	40	6	2,6
	M4	76	83	96	40	8	3,1
	M5	69	72	98	40	8	2,8
	M6	61	68	98	40	7	2,8
	M7	69	78	98	42	3	2,2
8	M1	82	89	98	92	-	-
	M2	51	84	99	45	6	4
	M3	47	71	99	56	5	3,5
	M4	63	62	99	38	7	4
	M5	47	70	99	38	6	4
	M6	48	66	99	40	6	3,6
	M7	52	85	99	43	6	2,5
9	M1	70	74	98	90	-	-
	M2	62	66	98	38	6	4
	M3	62	59	98	38	6	4
	M4	57	64	98	45	6	2,8
	M5	60	52	98	40	6	2,5
	M6	56	63	98	44	5	2,5
	M7	60	78	98	49	4	1,8
10	M1	76	90	98	93	-	-
	M2	80	75	97	50	6	4
	M3	80	77	98	40	6	2,8
	M4	76	86	97	45	6	2,8
	M5	79	79	98	49	6	2,8
	M6	79	81	98	48	6	2,5
	M7	77	87	98	40	6	2

Quadro 19 – Valores da frequência respiratória (FR), volume corrente (VC) e pressão expirada de CO₂ (EtCO₂) obtidos no intraoperatório dos pacientes 1 a 5 do grupo NOB/HF.

Paciente	Momento	FR (mov.min ⁻¹)	VC (ml.kg ⁻¹)	EtCO ₂ (mmHg)
1	M2	14	8	40
	M3	13	8	38
	M4	14	8	40
	M5	15	8	38
	M6	15	8	38
	M7	15	8	37
	2	M2	13	8
M3		13	8	34
M4		13	8	32
M5		13	8	31
M6		13	8	33
M7		13	8	33
3		M2	13	7
	M3	13	7	33
	M4	12	7	35
	M5	12	7	34
	M6	12	7	34
	M7	12	7	34
	4	M2	14	10
M3		13	10	33
M4		13	10	35
M5		13	10	34
M6		13	10	34
M7		13	10	34
5		M2	10	9
	M3	10	9	36
	M4	10	9	34
	M5	10	9	32
	M6	10	9	34
	M7	10	9	35

Quadro 20 – Valores da frequência respiratória (FR), volume corrente (VC) e pressão expirada de CO₂ (EtCO₂) obtidos no intraoperatório dos pacientes 6 a 10 do grupo NOB/HF.

Paciente	Momento	FR (mov.min ⁻¹)	VC (ml.kg ⁻¹)	EtCO ₂ (mmHg)
6	M2	11	9	34
	M3	11	9	34
	M4	11	9	33
	M5	11	9	33
	M6	11	9	37
	M7	11	9	36
	7	M2	12	8
M3		12	8	30
M4		14	8	31
M5		12	8	30
M6		11	8	33
M7		11	8	33
8		M2	11	8
	M3	11	8	32
	M4	11	8	34
	M5	11	8	36
	M6	11	8	38
	M7	14	8	36
	9	M2	12	10
M3		12	10	33
M4		12	9	33
M5		12	9	32
M6		12	9	33
M7		12	9	33
10		M2	12	9
	M3	12	9	35
	M4	12	9	34
	M5	11	9	32
	M6	11	9	33
	M7	11	9	35

Quadro 21 – Valores da temperatura da sala de operação (SO), umidades relativa (UR_{SO}) e absoluta (UA_{SO}) da SO e temperatura central (T_{TIMP}) no intraoperatório dos pacientes 1 a 5 do grupo NOB/HF.

Paciente	Momento	T _{SO} (°C)	UR _{SO} (%)	UA _{SO} (mgH ₂ O.L ⁻¹)	T _{TIMP} (°C)
1	M1	23,8	41,3	8,6	35,8
	M2	23,2	40,9	8,5	36
	M3	22,9	41	8,1	35,9
	M4	22,8	41,5	8,2	36
	M5	22,7	41	8,1	35,9
	M6	22,8	45	8,9	35,8
	M7	22,8	45	8,9	35,7
2	M1	22,5	50,1	9,9	36,3
	M2	22	51,2	10,1	36,2
	M3	21,7	53	9,9	35,9
	M4	21,3	59,9	11,2	35,9
	M5	22,8	53,4	10,6	35,7
	M6	22,7	47,7	9,4	35,5
	M7	22,4	48	9,5	35,3
3	M1	23,3	60,9	12,9	35,8
	M2	23,3	60,4	12,8	35,8
	M3	23,1	56,7	11,9	35,7
	M4	22,1	58,5	11,6	35,1
	M5	21,4	62,9	11,9	35,2
	M6	21,5	64,5	12,2	35,4
	M7	21,5	64,5	12,2	35,4
4	M1	24,2	58,2	12,9	35,7
	M2	24,1	58	12,9	35,6
	M3	23,9	56,1	11,8	35,6
	M4	22,9	55,4	11	35,6
	M5	22,5	61	12,2	35,5
	M6	22,4	66,6	13,3	35,5
	M7	22,9	68,9	13,8	35,6
5	M1	24,4	56,9	12,7	35,5
	M2	24,1	59,1	13,1	35,5
	M3	24	55,1	12,2	35,6
	M4	23,9	52,5	11	35,5
	M5	23,8	55,2	11,6	35,6
	M6	23,7	56,4	11,8	35,5
	M7	23,7	57,2	12	35,4

Quadro 22 – Valores da temperatura da sala de operação (SO), umidades relativa (UR_{SO}) e absoluta (UA_{SO}) da SO e temperatura central (T_{TIMP}) no intraoperatório dos pacientes 6 a 10 do grupo NOB/HF.

Paciente	Momento	T _{SO} (°C)	UR _{SO} (%)	UA _{SO} (mgH ₂ O.L ⁻¹)	T _{TIMP} (°C)
6	M1	25	59,8	14,1	35,6
	M2	25	55,3	13	35,8
	M3	24,7	52,7	11,7	35,6
	M4	24,1	56,5	12,6	35,6
	M5	23,1	58,1	12,2	35,5
	M6	22,5	68,3	13,6	35,6
	M7	22,9	76,5	15,4	35,7
7	M1	25,4	64,5	15,3	35,6
	M2	25,4	60,1	14,2	35,5
	M3	25,3	50,2	11,8	35,5
	M4	24,5	50,9	11,3	35,4
	M5	23,9	52	10,9	35,3
	M6	22,8	59,1	11,7	35
	M7	22,6	58,4	11,6	35,7
8	M1	21,6	58,6	11	35,9
	M2	20,8	60,4	10,7	35,7
	M3	22	58,8	11,7	35,5
	M4	22,9	59,6	11,8	35,3
	M5	22,4	60,3	12	35,3
	M6	22,9	61,6	12,3	35,3
	M7	22,9	59,8	11,9	35,2
9	M1	22,3	55,4	11,7	36,1
	M2	22,1	54,1	10,9	35,9
	M3	21,8	53,8	10	35,7
	M4	21,7	66,3	10,4	35,4
	M5	22	63,3	10,5	35,4
	M6	22	62,3	11,2	35,7
	M7	22,1	61	11,1	35,7
10	M1	21,5	55,4	10,4	35,3
	M2	20,9	54,1	9,6	35,1
	M3	20,8	53,8	9,5	35
	M4	21,2	66,3	12,5	35
	M5	21,1	63,3	11,9	35
	M6	21,4	62,3	11,7	35
	M7	21,3	61	11,5	35

Quadro 23 – Valores de temperatura (T_{PCU-Y}), umidades relativa (UR_{PCU-Y}) e absoluta (UA_{PCU-Y}) do gás no circuito inspiratório e de temperatura (T_{PCU-TT}), umidades relativa (UR_{PCU-TT}) e absoluta (UA_{PCU-TT}) do gás inalado no intraoperatório dos pacientes 1 a 5 do grupo NOB/HF.

Paciente	Momento	T_{PCU-Y} (°C)	UR_{PCU-Y} (%)	UA_{PCU-Y} (mgH ₂ O.L ⁻¹)	T_{PCU-TT} (°C)	UR_{PCU-TT} (%)	UA_{PCU-TT} (mgH ₂ O.L ⁻¹)
1	M2	23,5	94,1	20,2	30,5	106,1	33,6
	M3	24,2	96,3	21,9	30,9	110,2	34,9
	M4	24,2	97,9	22,3	29,5	109	32,7
	M5	25,4	102,1	24,6	31,5	111,2	37,2
	M6	25,1	105,3	25,4	31	111,3	37,2
	M7	24,3	107,3	24,5	30,5	111,1	35,2
	2	M2	22,3	95,1	19,3	30,9	104,6
M3		22,6	98,5	20	31	107,4	35,9
M4		24	101	23	31,2	107,7	36
M5		25,9	98,9	23,8	31,5	108,4	36,3
M6		24,9	100,8	23	30,5	107,1	34
M7		24,8	100,1	22,8	30,5	108	34,2
3		M2	23,5	80,5	17,2	31,2	101
	M3	23,6	84,1	18	30,8	104,5	33,1
	M4	23,8	100	21,5	30,6	107,1	34
	M5	22,9	103,1	21	29,9	108,1	32,5
	M6	22,5	107	21,8	29,9	108,9	32,7
	M7	22,7	107,1	21,8	29,9	108,8	32,7
	4	M2	24,4	88	19,9	29,3	104,5
M3		24,1	87,8	19,9	30,4	106,8	33,9
M4		25	97,8	23,6	30,9	111	35,2
M5		24,5	103,3	23,5	30,5	110,3	35
M6		24,6	103,8	23,7	30,6	111,2	35,3
M7		24,6	103,6	23,6	30,5	111	35,2
5		M2	25,1	93,1	22,4	31,2	103,5
	M3	25,6	94,9	22,9	31,3	107,5	36
	M4	25,5	98,9	23,8	31,7	107,7	36
	M5	26,1	105	26,7	31,6	109,1	36,5
	M6	25,6	107,1	25,8	31,6	110,8	37,1
	M7	25,5	106,9	25,8	31,5	112	37,5

Quadro 24 – Valores de temperatura (T_{PCU-Y}), umidades relativa (UR_{PCU-Y}) e absoluta (UA_{PCU-Y}) do gás no circuito inspiratório e de temperatura (T_{PCU-TT}), umidades relativa (UR_{PCU-TT}) e absoluta (UA_{PCU-TT}) do gás inalado no intraoperatório dos pacientes 6 a 10 do grupo NOB/HF.

Paciente	Momento	T_{PCU-Y} (°C)	UR_{PCU-Y} (%)	UA_{PCU-Y} (mgH ₂ O.L ⁻¹)	T_{PCU-TT} (°C)	UR_{PCU-TT} (%)	UA_{PCU-TT} (mgH ₂ O.L ⁻¹)
6	M2	27	93	25	32	105,5	37,2
	M3	25,6	98,1	23,6	31,1	106,3	35,5
	M4	24,5	105,5	24	31,1	111,6	37,3
	M5	24,2	105,8	24,1	30,8	111,3	35,3
	M6	23,7	106,3	22,9	30,1	109,1	34,6
	M7	25,1	107,4	25,9	30,8	114,2	36,2
	7	M2	26,5	86,3	21,9	31,1	106,3
M3		25,9	88,1	21,1	30,8	107,9	34,2
M4		25	102,5	24,7	30,3	113,3	35,9
M5		24,6	104,5	23,8	30,1	108,6	34,4
M6		24	105,5	24	29	108,5	32,6
M7		23,7	107	23	30,1	113,3	36
8		M2	24,2	84,6	19,2	31,2	104,8
	M3	24,5	78	17,5	31	107,1	35,8
	M4	24,8	88,1	20	31,1	112,9	37,8
	M5	24,9	98,3	22,4	30,8	110,2	34,9
	M6	25,1	100,2	24,1	30,6	110,8	35,1
	M7	25,6	102,2	24,6	30,9	109,8	34,8
	9	M2	23,9	83,4	17,8	29,1	103,2
M3		23,8	88,9	19	29,1	105,9	31,8
M4		23,6	98,9	21,3	28,8	109,9	31,3
M5		23,5	102,4	22	28,2	112,2	31,9
M6		24,6	106,8	24,3	30	112,9	35,8
M7		24,6	107,1	24,4	30,3	112,8	35,8
10		M2	24,4	96,3	21,9	31,3	105,5
	M3	24,5	100,1	22,8	31,7	107,8	36,1
	M4	25	106,1	25,6	31,3	112,5	37,6
	M5	25,8	109,4	26,4	32	113,4	40
	M6	26,1	109,9	28	32,3	114,4	40,4
	M7	25,8	110,1	26,5	31,7	111,5	37,3

Quadro 25 – Valores da frequência cardíaca (FC), pressão arterial média (PAM), saturação de pulso de oxigênio (SpO₂), índice de estado cerebral (CSI), concentração plasmática predita de remifentanil (CPP_R) e concentração plasmática predita de propofol (CPP_P) no intraoperatório dos pacientes 1 a 5 do grupo OB/HF.

Paciente	Momento	FC (bat.min ⁻¹)	PAM (mmHg)	SpO ₂ (%)	CSI	CPP _R (ng.ml ⁻¹)	CPP _P (µg.ml ⁻¹)
1	M1	79	73	92	90	-	-
	M2	64	78	98	45	6	4
	M3	68	109	98	43	6	3,5
	M4	67	91	98	45	6	3,5
	M5	64	89	98	43	6	3
	M6	62	75	98	41	4	3
	M7	57	72	98	44	4	3
2	M1	68	103	94	92	-	-
	M2	65	72	98	36	6	4
	M3	63	69	98	38	5,2	3
	M4	66	104	98	34	6,4	4
	M5	70	75	96	34	6,8	4,5
	M6	50	102	97	49	6,8	4
	M7	51	102	97	35	68	2,4
3	M1	95	80	98	87	-	-
	M2	75	73	98	47	6	4
	M3	68	66	98	54	6	2,8
	M4	73	75	97	60	5,2	2,8
	M5	68	73	97	55	6	2,6
	M6	75	74	97	57	5	2,6
	M7	75	66	97	57	3	2
4	M1	64	91	98	91	-	-
	M2	70	69	98	43	6	4
	M3	66	74	98	38	5	2,8
	M4	64	91	97	38	6,5	2,8
	M5	60	80	98	36	6,5	2,6
	M6	61	83	98	38	6,5	2,6
	M7	49	91	98	40	4	2
5	M1	82	109	98	96	-	-
	M2	66	87	97	40	6	3,8
	M3	58	87	96	53	6	3,3
	M4	68	102	96	58	7	3,9
	M5	68	99	96	58	8	4
	M6	62	97	96	46	8	4,3
	M7	62	97	96	50	8	3,5

Quadro 26 – Valores da frequência cardíaca (FC), pressão arterial média (PAM), saturação de pulso de oxigênio (SpO₂), índice de estado cerebral (CSI), concentração plasmática predita de remifentanil (CPP_R) e concentração plasmática predita de propofol (CPP_P) no intraoperatório dos pacientes 6 a 10 do grupo OB/HF.

Paciente	Momento	FC (bat.min ⁻¹)	PAM (mmHg)	SpO ₂ (%)	CSI	CPP _R (ng.ml ⁻¹)	CPP _P (μg.ml ⁻¹)
6	M1	123	114	97	96	-	-
	M2	100	94	97	58	8	6
	M3	94	83	97	44	7	3
	M4	99	87	97	49	7	3,5
	M5	97	84	97	45	7	3,3
	M6	97	71	97	43	6	3,3
	M7	95	81	97	49	5	3,3
7	M1	72	95	98	88	-	-
	M2	100	87	97	33	6	3
	M3	85	71	97	35	6	2,3
	M4	89	99	97	42	8	2,5
	M5	84	84	96	37	9	3
	M6	68	60	97	47	5	1,8
	M7	67	53	97	39	5	1,8
8	M1	88	80	97	94	-	-
	M2	119	53	93	40	6	4
	M3	92	55	93	57	6	3,5
	M4	105	91	93	55	6	4
	M5	101	82	98	52	7	4,5
	M6	96	67	98	55	7	4,5
	M7	92	71	98	55	5	2,8
9	M1	80	104	98	96	-	-
	M2	69	89	97	43	6	4
	M3	74	77	98	41	5	2,7
	M4	68	87	96	44	6	2,9
	M5	65	86	97	43	7	2,9
	M6	64	75	97	49	7	2,9
	M7	61	62	98	38	5	2,6
10	M1	77	102	98	93	-	-
	M2	67	79	98	50	6	4
	M3	84	63	98	41	6	2,5
	M4	75	90	98	47	6	2,8
	M5	75	80	98	56	6	2,5
	M6	68	73	98	40	6	3
	M7	59	68	98	54	5	2

Quadro 27 – Valores da frequência respiratória (FR), volume corrente (VC) e pressão expirada de CO₂ (EtCO₂) no intraoperatório dos pacientes 1 a 5 do grupo OB/HF.

Paciente	Momento	FR (mov.min ⁻¹)	VC (ml.kg ⁻¹)	EtCO ₂ (mmHg)
1	M2	12	7	35
	M3	12	7	34
	M4	12	7	31
	M5	12	7	33
	M6	12	7	34
	M7	12	7	34
	2	M2	11	7
M3		16	7	37
M4		15	7	36
M5		15	7	32
M6		15	7	36
M7		15	7	35
3		M2	13	8
	M3	14	8	36
	M4	14	8	36
	M5	14	8	36
	M6	14	8	36
	M7	14	8	36
	4	M2	12	7
M3		12	7	36
M4		14	7	41
M5		14	7	40
M6		14	7	36
M7		14	7	39
5		M2	15	5
	M3	16	6	36
	M4	16	6	38
	M5	16	6	36
	M6	16	6	35
	M7	16	6	36

Quadro 28 – Valores da frequência respiratória (FR), volume corrente (VC) e pressão expirada de CO₂ (EtCO₂) no intraoperatório dos pacientes 6 a 10 do grupo OB/HF.

Paciente	Momento	FR (mov.min ⁻¹)	VC (ml.kg ⁻¹)	EtCO ₂ (mmHg)
6	M2	10	8	34
	M3	10	8	34
	M4	10	8	34
	M5	10	8	34
	M6	10	8	34
	M7	10	8	35
	7	M2	8	8
M3		8	8	38
M4		12	8	37
M5		10	8	32
M6		10	8	35
M7		10	8	34
8		M2	12	8
	M3	12	8	30
	M4	12	8	33
	M5	12	8	32
	M6	12	8	34
	M7	12	8	34
	9	M2	12	5
M3		12	5	31
M4		12	5	33
M5		12	5	32
M6		12	5	33
M7		12	5	33
10		M2	12	6
	M3	12	6	35
	M4	12	6	36
	M5	12	7	36
	M6	12	7	36
	M7	12	7	30

Quadro 29 – Valores da temperatura da sala de operação (SO), umidades relativa (UR_{SO}) e absoluta (UA_{SO}) da SO e temperatura central (T_{TIMP}) no intraoperatório dos pacientes 1 a 5 do grupo OB/HF.

Paciente	Momento	T _{SO} (°C)	UR _{SO} (%)	UA _{SO} (mgH ₂ O.L ⁻¹)	T _{TIMP} (°C)
1	M1	23,1	53,1	11,1	36
	M2	23,3	60,3	12,7	35,7
	M3	21,3	54,5	10,2	35,7
	M4	20,7	58	10,2	35,7
	M5	19	56,8	9,5	35,6
	M6	18,8	58,7	9,2	35,4
	M7	21,5	61,4	11,6	35,2
2	M1	21,5	57,8	10,8	35,2
	M2	18,2	56,8	8,9	35,1
	M3	18,3	58,3	9,1	34,9
	M4	20,4	58,1	10,3	35,1
	M5	21,5	52,6	9,8	34,6
	M6	20,8	54	9,5	35,1
	M7	20	57,4	10,1	36
3	M1	24,1	47,9	10,6	35,7
	M2	24,5	49,2	10,9	35,9
	M3	24,5	47,9	10,6	35,9
	M4	22,7	48,6	9,6	35,7
	M5	21,5	47,9	8,9	35,7
	M6	21,3	41,7	7,7	35,6
	M7	21,3	41,7	7,7	35,5
4	M1	24	50,3	11,2	35,5
	M2	23,7	51	10,7	35,3
	M3	23	52,7	11,1	35,2
	M4	22,2	57	11,3	34,7
	M5	21,9	53,1	9,9	35,1
	M6	21,9	58,1	10,9	35,3
	M7	22,8	60	12	35,1
5	M1	26,6	42,9	10,6	36,2
	M2	26,3	50,3	12,5	35,9
	M3	26,1	47,9	11,8	35,9
	M4	25,7	42,7	10	35,8
	M5	25,4	41,9	9,8	35,7
	M6	25,1	40,1	9,4	35,6
	M7	25	39,9	9,2	35,6

Quadro 30 – Valores da temperatura da sala de operação (SO), umidades relativa (UR_{SO}) e absoluta (UA_{SO}) da SO e temperatura central (T_{TIMP}) no intraoperatório dos pacientes 6 a 10 do grupo OB/HF.

Paciente	Momento	T _{SO} (°C)	UR _{SO} (%)	UA _{SO} (mgH ₂ O.L ⁻¹)	T _{TIMP} (°C)
6	M1	22,9	54,1	10,7	35,9
	M2	23	54,9	11,5	35,9
	M3	23,1	56,8	11,9	35,9
	M4	23,1	55,6	11,7	36
	M5	22,8	40,4	8	35,8
	M6	22,5	49,1	9,7	35,8
	M7	22,3	47,7	9,4	35,8
7	M1	22,2	59	11,7	35,8
	M2	21,9	60,1	11,3	35,8
	M3	21,7	59,2	11,1	35,9
	M4	22,4	69,3	13,8	36,1
	M5	22	56	11,1	36,2
	M6	21,8	56,9	10,6	36
	M7	21,8	58,1	10,9	36
8	M1	21,6	68,6	12,9	35,6
	M2	22,8	68,5	13,7	35,5
	M3	22,6	66,1	13,2	35,2
	M4	23,1	67	14,2	35,2
	M5	23	65,8	13,9	35,1
	M6	19,2	54,7	9,1	35,1
	M7	21,6	70,6	13,4	35,1
9	M1	20,6	50,4	8,9	35,7
	M2	20,1	56,7	10	35,3
	M3	20,1	54,3	9,6	35,3
	M4	21,4	51,6	9,7	35,1
	M5	21,6	49,5	9,2	34,9
	M6	21,4	53,8	10,1	34,8
	M7	20,5	50	8,8	34,8
10	M1	22,8	68,6	13,6	35,8
	M2	22,3	66,8	13,3	35,8
	M3	22,1	63,1	12,6	35,8
	M4	21,4	51,5	9,6	35,7
	M5	21,5	48,7	9,1	35,7
	M6	21,8	50,4	9,4	35,7
	M7	21	52,3	9,8	35,6

Quadro 31 – Valores de temperatura (T_{PCU-Y}), umidades relativa (UR_{PCU-Y}) e absoluta (UA_{PCU-Y}) do gás no circuito inspiratório e de temperatura (T_{PCU-TT}), umidades relativa (UR_{PCU-TT}) e absoluta (UA_{PCU-TT}) do gás inalado no intraoperatório dos pacientes 1 a 5 do grupo OB/HF.

Paciente	Momento	T_{PCU-Y} (°C)	UR_{PCU-Y} (%)	UA_{PCU-Y} (mgH ₂ O.L ⁻¹)	T_{PCU-TT} (°C)	UR_{PCU-TT} (%)	UA_{PCU-TT} (mgH ₂ O.L ⁻¹)
1	M2	25,3	64,1	15,2	27,6	103	27,7
	M3	26	72,1	18,1	28,9	107	30,4
	M4	26,1	82,6	20,9	28,2	108	30,7
	M5	24,9	102,1	23,3	29,4	106	31,8
	M6	25,4	105,6	25,5	27,2	106	28,5
	M7	25,7	104,2	25,1	28,5	107	30,4
	2	M2	20,9	84,7	15,2	25,5	108
M3		21,2	89,2	17	27,2	105,6	28,4
M4		22,4	96,7	19,7	27,7	109,5	29,5
M5		24	98	22,3	30,3	108,9	34,5
M6		23,3	94	20,2	30,3	108,4	34,4
M7		24	100,8	23	27,4	111,2	30
3		M2	24,7	86	19,5	28,9	107,2
	M3	26,3	85,9	21,8	31,4	110,1	36,8
	M4	24,1	91,9	20,9	31,3	110,6	37
	M5	24,4	96,2	21,9	30,9	110,8	35,1
	M6	23,5	97,2	20,9	29,4	110,4	33,2
	M7	23,5	97,2	20,9	29,6	110,6	33,2
	4	M2	24,3	99	22,6	30,4	105,3
M3		23,8	100,7	21,7	30,2	106,1	33,6
M4		23,5	103,2	22,2	30,4	107,3	34
M5		24,3	104,2	23,7	30,5	108,1	34,3
M6		24,6	105,3	24	30,7	108,3	34,3
M7		24,3	107,1	24,4	30,4	109,3	34,7
5		M2	26,6	79	19,9	31,2	98,8
	M3	26,4	93,4	23,8	31,8	104,1	34,8
	M4	26,5	102,1	26	32,2	109,3	38,6
	M5	26,9	104,9	26,7	32,1	101,2	35,7
	M6	26,8	105,4	26,8	31	109,5	36,6
	M7	26,9	106,5	27,1	31,9	108,1	36,2

Quadro 32 – Valores de temperatura (T_{PCU-Y}), umidades relativa (UR_{PCU-Y}) e absoluta (UA_{PCU-Y}) do gás no circuito inspiratório e de temperatura (T_{PCU-TT}), umidades relativa (UR_{PCU-TT}) e absoluta (UA_{PCU-TT}) do gás inalado no intraoperatório dos pacientes 6 a 10 do grupo OB/HF.

Paciente	Momento	T_{PCU-Y} (°C)	UR_{PCU-Y} (%)	UA_{PCU-Y} (mgH ₂ O.L ⁻¹)	T_{PCU-TT} (°C)	UR_{PCU-TT} (%)	UA_{PCU-TT} (mgH ₂ O.L ⁻¹)
6	M2	25,5	68,8	16,3	31	100,1	33,5
	M3	25,5	70,9	16,9	30,9	105	33,3
	M4	25,5	79,9	19	31	114	38,1
	M5	24,5	80,3	18,2	30,7	113,9	36,1
	M6	25,1	89,2	21,4	31	115,2	38,5
	M7	24,8	90,9	20,7	30	108,1	34,3
	7	M2	24	78,8	17,7	30,4	101,3
M3		24,1	80,4	18,2	30,3	105,1	33,3
M4		25,1	92,1	22,2	31,1	110,2	36,9
M5		24,8	99,5	22,7	31,1	113,2	37,9
M6		24,4	102,6	23,4	30,7	114,1	36,2
M7		24	103	23,5	30,8	113	35,8
8		M2	25,1	77,1	18,4	30	107,1
	M3	25,5	79,9	19	29,7	110,2	33,1
	M4	25,6	83,9	20,1	29,6	113,2	34
	M5	25,5	90,4	21,8	29,9	113,9	34,2
	M6	24,8	103,9	23,7	29,6	114,1	34,3
	M7	25	103,8	25	29,5	114,2	34,3
	9	M2	23,1	73,5	15,6	28,9	100,1
M3		23	78,6	16,7	28,8	103,3	29,4
M4		23,7	89,8	19,2	29,9	110	33
M5		24,8	102,4	23,3	30,4	110,3	35
M6		24,3	107	24,4	30,2	111,8	35,4
M7		24,3	108,6	24,8	29,8	112,6	33,8
10		M2	25,9	96,1	23,2	31,6	107,8
	M3	25,8	98,6	23,8	31,8	109,8	36,7
	M4	24,9	102,2	23,3	30,8	111,6	35,4
	M5	25,8	106,1	25,6	31,8	114,1	38,3
	M6	24,9	110,1	25,1	32,1	111,1	39,2
	M7	25,1	110	26,5	31,8	113,6	38

Quadro 33 – Valores de temperatura da sala de recuperação pós-anestésica (T_{SRA}) e temperatura central (T_{TIMP}) na SRPA dos pacientes 1 a 5 dos grupos NOB/WB e OB/WB.

Grupo NOB/WB				Grupo OB/WB			
Paciente	Momento	T_{SRA} (°C)	T_{TIMP} (°C)	Paciente	Momento	T_{SRA} (°C)	T_{TIMP} (°C)
1	R1	24,5	35	1	R1	25,5	35,8
	R2	23,3	34,9		R2	25,6	36,1
	R3	23,3	35		R3	25,6	36,1
	R4	23,5	35,1		R4	25,6	36,1
	R5	23,5	35,4		R5	25,7	36,1
2	R1	26,5	36,2	2	R1	24,2	35,6
	R2	26,5	36,2		R2	25,4	35,8
	R3	26,7	36,2		R3	26	35,8
	R4	26,7	36,2		R4	26	36
	R5	26,6	36,2		R5	26	36
3	R1	22,4	35	3	R1	25,5	36
	R2	22,5	35,2		R2	25,5	36
	R3	22,6	35,6		R3	25,8	36
	R4	22,6	35,8		R4	25,8	36
	R5	22,6	35,8		R5	25,7	36
4	R1	25	34,8	4	R1	23,5	36
	R2	22,2	35		R2	24	36,1
	R3	22,5	35,3		R3	24	36,1
	R4	22,3	35,7		R4	24,3	36,1
	R5	22,7	36		R5	24,3	36,1
5	R1	24,5	35,2	5	R1	22,8	36,3
	R2	24,8	35,4		R2	22,8	36,3
	R3	25	35,8		R3	23	36,3
	R4	25,5	36,1		R4	23,1	36,3
	R5	25,5	36,1		R5	23,4	36,3

Quadro 34 – Valores de temperatura da sala de recuperação pós-anestésica (T_{SRA}) e temperatura central (T_{TIMP}) na SRPA dos pacientes 6 a 10 dos grupos NOB/WB e OB/WB.

Grupo NOB/WB				Grupo OB/WB			
Paciente	Momento	T_{SRA} (°C)	T_{TIMP} (°C)	Paciente	Momento	T_{SRA} (°C)	T_{TIMP} (°C)
6	R1	23,2	34,6	6	R1	23	35,7
	R2	24,1	34,9		R2	23	35,8
	R3	24,3	35		R3	23,1	36
	R4	24,3	35,2		R4	23	36
	R5	24,3	35,5		R5	23,2	36
7	R1	22,3	35,5	7	R1	24,7	36,3
	R2	23	35,6		R2	24,8	36,3
	R3	23	35,7		R3	24,9	36,3
	R4	23,9	35,8		R4	24,8	36,3
	R5	23,9	35,8		R5	24,9	36,3
8	R1	24,5	36,2	8	R1	25,4	36,3
	R2	24,8	36,2		R2	25,4	36,3
	R3	25	36,2		R3	25,8	36,3
	R4	25	36,2		R4	26	36,3
	R5	25	36,2		R5	25,8	36,3
9	R1	24,5	35,3	9	R1	25	36,1
	R2	24,2	35,6		R2	25	36,1
	R3	24,3	36		R3	25	36,1
	R4	24,3	36		R4	25	36,1
	R5	24,7	36		R5	25	36,1
10	R1	22,4	35,5	10	R1	24,6	35,9
	R2	22,4	35,7		R2	24,4	35,5
	R3	22,8	35,7		R3	24	35,2
	R4	22,8	35,9		R4	24	35
	R5	22,9	36		R5	24	35

Quadro 35 – Valores de temperatura da sala de recuperação pós-anestésica (T_{SRA}) e temperatura central (T_{TIMP}) na SRPA dos pacientes 1 a 5 dos grupos NOB/HF e OB/HF.

Grupo NOB/HF				Grupo OB/HF			
Paciente	Momento	T_{SRA} (°C)	T_{TIMP} (°C)	Paciente	Momento	T_{SRA} (°C)	T_{TIMP} (°C)
1	R1	24,1	35,6	1	R1	24,7	35,1
	R2	25,1	35,7		R2	24,4	35,4
	R3	25,5	35,9		R3	24,5	35,9
	R4	26,1	36		R4	24,5	36
	R5	26	36		R5	24,5	36
2	R1	22,9	35,5	2	R1	23,3	34,5
	R2	23	35,6		R2	23,5	34,6
	R3	23,3	35,6		R3	23,5	34,6
	R4	23,7	35,7		R4	23,5	34,7
	R5	25,1	35,8		R5	23,5	34,7
3	R1	23	35,3	3	R1	22,5	35,2
	R2	23,1	35,3		R2	23,3	35,5
	R3	23,3	35,4		R3	23,7	35,7
	R4	23,5	35,5		R4	24	35,9
	R5	23,5	35,6		R5	24	36
4	R1	24	35,4	4	R1	24,1	35,3
	R2	24,1	35,5		R2	25	35,4
	R3	24,5	35,9		R3	25	35,5
	R4	24,6	36		R4	25,5	35,7
	R5	25	36,2		R5	25,5	35,9
5	R1	23,8	35,1	5	R1	26,3	35,9
	R2	23,9	35,3		R2	26,3	35,9
	R3	23,9	35,7		R3	26,3	36
	R4	24,1	35,8		R4	26,3	36,1
	R5	24,1	36		R5	26,4	36,1

Quadro 36 – Valores de temperatura da sala de recuperação pós-anestésica (T_{SRA}) e temperatura central (T_{TIMP}) na SRPA dos pacientes 6 a 10 dos grupos NOB/HF e OB/HF.

Grupo NOB/HF				Grupo OB/HF			
Paciente	Momento	T_{SRA} (°C)	T_{TIMP} (°C)	Paciente	Momento	T_{SRA} (°C)	T_{TIMP} (°C)
6	R1	24,3	35,6	6	R1	24,8	35,6
	R2	24,3	35,6		R2	24,8	35,6
	R3	24,3	35,6		R3	25	36
	R4	24,5	35,7		R4	25	36
	R5	24,5	35,9		R5	25,3	36
7	R1	23,6	35,5	7	R1	24	35,9
	R2	23,6	35,7		R2	24	36
	R3	24	35,8		R3	24	36
	R4	24	36		R4	24,2	36
	R5	24	36		R5	24,3	36
8	R1	24,4	35,5	8	R1	23,8	35,1
	R2	24,5	35,5		R2	24	35,2
	R3	24,5	35,7		R3	24	35,5
	R4	24,5	35,7		R4	24,1	35,8
	R5	24,5	35,7		R5	24,2	36
9	R1	23,7	35,3	9	R1	22,5	34,9
	R2	23,6	35,3		R2	22,8	35,1
	R3	23,6	35,6		R3	23	35,3
	R4	23,8	35,5		R4	23	35,8
	R5	24	35,5		R5	23,1	35,8
10	R1	24,2	35	10	R1	23,8	35,2
	R2	24,2	35,3		R2	23,8	35,8
	R3	24,4	35,6		R3	23,9	36
	R4	24,5	36		R4	24	36
	R5	24,5	36		R5	24	36

Quadro 37 – Valores antropométricos (Idade, peso, altura, IMC), estado físico (ASA), volume de líquidos infundidos (volume), tempo de cirurgia ($T_{CIRURGIA}$), dose total de propofol (DT_{PROP}) e remifentanil (DT_{REMI}) e tempo para desintubação ($T_{DESINTUBAÇÃO}$) dos pacientes nos grupos estudados.

Grupo NOB/WB

Paciente	Idade (anos)	Peso (kg)	Altura (cm)	IMC ($kg.m^{-2}$)	ASA	Volume (ml)	$T_{CIRURGIA}$ (min)	DT_{PROP} (mg)	DT_{REMI} (mg)	$T_{DESINTUBAÇÃO}$ (min)
1	42	62	175	20.3	I	1350	170	1015	2.1	16
2	26	64	165	23.5	I	2500	260	1978	3.96	13
3	41	60	163	25.6	I	2100	190	1282	2.24	7
4	48	53	152	22.9	I	1800	185	1032	2.52	13
5	53	49	160	19.1	I	2100	180	818	1.94	6
6	32	58	153	24.8	I	5000	295	1771	4.83	5
7	46	57	153	24.3	I	1600	160	983	2.14	8
8	41	56	150	24.9	I	2500	165	1260	3.12	5
9	51	72	166	25.6	I	1700	157	1164	2.26	4
10	40	62	160	24.2	I	1500	150	1176	2.24	8

Grupo OB/WB

Paciente	Idade (anos)	Peso (kg)	Altura (cm)	IMC ($kg.m^{-2}$)	ASA	Volume (ml)	$T_{CIRURGIA}$ (min)	DT_{PROP} (mg)	DT_{REMI} (mg)	$T_{DESINTUBAÇÃO}$ (min)
1	55	88	167	31.6	II	2100	196	1786	2.37	6
2	41	91	163	34.3	II	4500	257	2461	3.8	5
3	45	70	150	31.1	I	2500	260	2116	3.9	10
4	37	72	154	30.3	II	3300	245	1882	3.56	3
5	42	79	155	32.8	II	2100	203	1852	3.1	7
6	36	80	158	32	II	4000	240	2425	3.43	6
7	42	76	158	30.6	I	1800	125	1300	1.99	10
8	48	68	150	30.8	II	2000	155	1326	2.3	8
9	40	77	159	30.5	II	1700	150	1635	2.18	12
10	46	78	155	32.5	II	2000	185	1327	2.6	6

Grupo NOB/HF

Paciente	Idade (anos)	Peso (kg)	Altura (cm)	IMC ($kg.m^{-2}$)	ASA	Volume (ml)	$T_{CIRURGIA}$ (min)	DT_{PROP} (mg)	DT_{REMI} (mg)	$T_{DESINTUBAÇÃO}$ (min)
1	48	60	155	25	I	1600	154	1093	1.88	4
2	24	51	160	19.9	I	950	128	878	1.86	6
3	40	68	158	27.2	I	1400	120	957	1.75	3
4	52	46	147	21.3	I	1100	135	818	1.36	10
5	55	56	150	24.9	I	1300	146	989	1.82	7
6	48	55	158	22	II	1300	150	998.4	1.62	7
7	42	64	157	26.1	I	3500	295	1868	4.35	10
8	39	59	169	20.6	I	1800	170	1387	2.48	9
9	46	52	159	20.63	I	1300	125	843	1.5	5
10	44	64	164	23.8	I	2000	160	977	2.22	16

Grupo OB/HF

Paciente	Idade (anos)	Peso (kg)	Altura (cm)	IMC (kg.m ⁻²)	ASA	Volume (ml)	T _{CIRURGIA} (min)	DT _{PROP} (mg)	DT _{REMI} (mg)	T _{DESINTUBAÇÃO} (min)
1	44	88	165	32.2	I	3000	180	1692	3.9	53
2	55	86	160	33.5	I	2800	160	1711	2.72	26
3	34	83	161	32.3	I	1400	129	1568	1.27	24
4	39	81	154	34.5	I	2000	195	1563	3.92	7
5	50	90	162	34.2	II	1600	130	1925	2.1	18
6	56	72	146	33.7	II	2300	174	1570	2.33	3
7	62	70	150	31.1	II	2000	160	1030	2.06	5
8	48	80	163	30.1	I	1600	158	1902	2.48	8
9	58	95	168	33.7	II	2200	160	1532	2.34	2
10	46	94	163	35.4	II	2600	180	1696	2.48	10