UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENFERMAGEM DE RIBEIRÃO PRETO

VANESSA DE BRITO POVEDA

Hipotermia no período intra-operatório

Ribeirão Preto
2008

VANESSA DE BRITO POVEDA

Hipotermia no período intra-operatório

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem Fundamental da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutor em Enfermagem.

Linha de pesquisa: Processo de cuidar do adulto com doenças agudas e crônico-degenerativas

Orientadora: Profa. Dra. Cristina Maria Galvão

Ribeirão Preto
2008

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Catálogo na Publicação
Serviço de Documentação de Enfermagem
Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto
Universidade de São Paulo

Poveda, Vanessa de Brito

Hipotermia no período intra-operatório. Ribeirão Preto, 2008.

134f. : il.; 30cm

Tese de Doutorado, apresentada à Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto/USP – Área de concentração: Enfermagem Fundamental.

Orientadora: Galvão, Cristina Maria.

1. Hipotermia. 2. Enfermagem. 3. Perioperatório

Vanessa de Brito Poveda
Hipotermia no período intra-operatório

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem Fundamental da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutor em Enfermagem.

Linha de pesquisa: Processo de cuidar do adulto com doenças agudas e crônico-degenerativas.

Aprovado em:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr.

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr.

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr.

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr.

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr.

Instituição: _____ Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

ESSA VITÓRIA É NOSSA!

Aos meus pais, Everilda e Luiz, por todos os exemplos de dedicação, amor e respeito.

Aos meus irmãos Fabiana e Tiago (*in memoriam*) pela compreensão e amizade.

Ao meu marido César, pelo respeito, amor e compreensão das minhas ausências na busca desse sonho.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

À *Dra. Cristina Maria Galvão* obrigada por todos estes anos de convivência, por toda a coragem em me orientar. Seus ensinamentos continuarão a me guiar e auxiliar nesta jornada.

A Dra. Claudia Benedita dos Santos, grata pelo apoio e carinho dispensados para abrilhantar este estudo.

A Dra. Rosana Aparecida Spadoti Dantas, pela atenção dispensada em diferentes momentos do estudo.

Ao CNPq pelo financiamento desta investigação.

A Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, seus professores e funcionários.

Aos companheiros das Faculdades Integradas Teresa D'Ávila pela compreensão nos momentos difíceis e pela amizade, em especial às Professoras Ana Beatriz, Ciliana e Maria Odete.

A Ir. Olga de Sá pela oportunidade de exercer a docência.

A Vera Lúcia, gerente de enfermagem do Hospital São Francisco.

A todos os funcionários do Hospital São Francisco, em especial a Rosa.

A todos aqueles que contribuíram direta e indiretamente para a realização deste estudo.

Obrigada a Deus por mais esta realização!

EPÍGRAFE

Mais ou Menos

A gente pode morar
numa casa mais ou menos,
numa rua mais ou menos,
numa cidade mais ou menos
e até ter um governo mais ou menos.

A gente pode dormir
numa cama mais ou menos,
comer um feijão mais ou menos,
ter um transporte mais ou menos
e até ser obrigado a acreditar
mais ou menos no futuro.

A gente pode olhar em volta e sentir
que tudo está mais ou menos,
tudo bem!

Mas o que a gente não pode mesmo,
nunca, de jeito nenhum:
É amar mais ou menos,
é sonhar mais ou menos,
é ser amigo mais ou menos,
é namorar mais ou menos,
é ter fé mais ou menos,
é acreditar mais ou menos.
Senão a gente corre o risco de se tornar
uma pessoa mais ou menos.

Chico Xavier

RESUMO

POVEDA, V.B. **Hipotermia no período intra-operatório**. 2008. 134 f. Tese (Doutorado) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2008.

A hipotermia ocorre em mais de 70% dos pacientes no período perioperatório tornando-se um evento adverso freqüente. O estudo teve como objetivo geral analisar a temperatura corporal do paciente submetido à cirurgia eletiva no período intra-operatório e como específicos: identificar as relações entre a temperatura corporal e as variáveis sócio-demográficas (idade e sexo) e clínicas (índice de massa corporal, transfusão sanguínea e doenças crônicas); identificar as relações entre temperatura corporal e as variáveis do procedimento anestésico-cirúrgico (duração da anestesia, tipo de anestesia e duração da cirurgia); identificar a relação entre temperatura corporal e a temperatura da sala de operação; analisar a variância da medida da temperatura corporal média dos pacientes explicada pelas variáveis preditoras e identificar as medidas adotadas na sala de cirurgia para a prevenção de hipotermia. Para tanto, realizou-se uma pesquisa com abordagem metodológica quantitativa, delineamento não experimental, tipo de estudo correlacional, prospectivo em um hospital filantrópico situado no interior do Estado de São Paulo. Na amostra estudada foram incluídos 70 sujeitos com idade igual ou superior a 18 anos; submetidos à cirurgia eletiva, com duração da anestesia de, no mínimo, uma hora. Para a coleta de dados elaborou-se um instrumento que foi submetido à validação aparente e de conteúdo. Na coleta de dados, a pesquisadora realizou a mensuração da temperatura e umidade da sala de operação e da temperatura corporal do

paciente em diferentes momentos. Por meio do coeficiente de correlação de Pearson verificou-se correlação estatisticamente significativa e negativa entre a variável temperatura média corporal dos pacientes e a duração da anestesia e a duração da cirurgia. De forma positiva, o índice de massa corporal e a temperatura média da sala de operação apresentaram correlações estatisticamente significantes com a temperatura corporal média dos pacientes. Segundo o teste *t Student* a variável transfusão sanguínea apresentou diferença estatisticamente significativa entre as temperaturas corporais médias do grupo submetido à transfusão e do grupo não submetido à transfusão. Em relação ao tipo de anestesia, a ANOVA mostrou diferença estatisticamente significativa entre as temperaturas corporais médias e os grupos (geral, regional e combinada), sendo que o grupo submetido à anestesia combinada apresentou temperaturas médias corporais mais baixas. Na regressão linear multivariada, as variáveis tipo de anestesia, duração da anestesia, o índice de massa corporal e a temperatura da sala de operação estavam diretamente relacionadas à temperatura corporal média dos sujeitos investigados. As medidas adotadas na sala de cirurgia para a prevenção de hipotermia foram o uso de lençol de algodão e o enfaixamento dos membros inferiores que consistem em métodos passivos de aquecimento cutâneo; a utilização do sistema de ar forçado aquecido (método ativo de aquecimento cutâneo) ocorreu uma única vez. Conclui-se que apesar das limitações deste estudo, pode-se inferir que a realidade aqui demonstrada, deva ser igual ou similar a de muitos hospitais brasileiros. Compete ao enfermeiro perioperatório a adoção de postura crítica diante da realidade vivenciada, bem como a busca e a

implementação de evidências que assegurem a melhoria do cuidado prestado ao paciente cirúrgico.

Palavras-chave: Hipotermia. Período Intra-operatório. Enfermagem.

ABSTRACT

POVEDA, V.B. **Hypothermia in the intraoperative period**. 2008. 134 p. Doctoral dissertation – University of São Paulo at Ribeirão Preto College of Nursing, Ribeirão Preto, 2008.

Hypothermia affects more than 70% of patients in the intraoperative period, turning into a frequent adverse event. The general aim of this study was to analyze the body temperature of patients submitted to elective surgery in the intraoperative period. Specific goals were: to identify the relations between body temperature and sociodemographic (age and gender) and clinical (body mass index, blood transfusion and chronic diseases); to identify the relations between body temperature and variables related to the anesthetic-surgical procedure (duration of anesthesia, type of anesthesia and duration of surgery); to identify the relation between body temperature and the temperature of the operating room; to analyze the variance in patients' mean body temperature measures, explained by predictive variables, and to identify the measures adopted in the surgery room to prevent hypothermia. Therefore, a quantitative prospective correlation study with a non-experimental design was carried out at a philanthropic hospital located in the interior of São Paulo State, Brazil. The study sample included 70 subjects aged 18 years or older; submitted to elective surgery, who received anesthesia during at least one hour. For data collection, an instrument was elaborated and submitted to face and content validation. During the collection, the researcher measured the temperature and humidity of the operating room and the patient's body temperature at different times. Pearson's correlation coefficient was used to identify a statistically significant and negative correlation between three variables: patients' mean body temperature, the duration of anesthesia and the duration of

the surgery. In the positive sense, the body mass index and mean operating room temperature displayed statistically significant correlations with the patients' mean body temperature. According to Student's t-test, the blood transfusion variable presented a statistically significant difference between the mean body temperatures of the group submitted to transfusion and the group that was not submitted to transfusion. As to the type of anesthesia, ANOVA showed a statistically significant difference between mean body temperatures and anesthesia groups (general, regional and combined), with the group submitted to combined anesthesia presenting lower mean body temperatures. In the multivariate linear regression, the variables type of anesthesia, duration of anesthesia, body mass index and operating room temperature were directly related with the research subjects' mean body temperature. The measures adopted in the surgery room to prevent hypothermia were the use of cotton sheets and the wrapping of lower members, which are passive cutaneous warming methods; the forced-air warming system (active cutaneous warming method) was used once. It is concluded that, despite the study limitations, it can be inferred that the reality pictured here should be equal or similar to that of many Brazilian hospitals. Perioperative nurses should adopt a critical attitude towards this reality, and also look for and implement evidence that guarantees the improvement of care delivery to surgical patients.

Key Words: Hypothermia. Intraoperative period. Nursing.

RESUMEN

POVEDA, V.B. **Hipotermia en el período intraoperatorio**. 2008. h. Tesis (Doctorado) – Escuela de Enfermería de Ribeirão Preto, Universidad de São Paulo, Ribeirão Preto, 2008.

La hipotermia ocurre en más que el 70% de los pacientes en el período perioperatorio, volviéndose un evento adverso frecuente. La finalidad general del estudio fue analizar la temperatura corporal del paciente sometido a la cirugía electiva en el período intraoperatorio y las específicas fueron: identificar las relaciones entre la temperatura corporal y las variables socio-demográficas (edad y sexo) y clínicas (índice de masa corporal, transfusión sanguínea y enfermedades crónicas); identificar las relaciones entre temperatura corporal y las variables del procedimiento anestésico-quirúrgico (duración de la anestesia, tipo de anestesia y duración de la cirugía); identificar la relación entre temperatura corporal y la temperatura de la sala de operación; analizar la variancia de la medida de la temperatura corporal promedio de los pacientes explicada por las variables predictoras e identificar las medidas adoptadas en la sala de cirugía para la prevención de hipotermia. Para eso, fue efectuada una investigación con aproximación metodológica cuantitativa, delineamiento no experimental, tipo de estudio de correlación, prospectivo en un hospital filantrópico situado en el interior del Estado de São Paulo. En la muestra estudiada fueron incluidos 70 sujetos con edad igual o superior a 18 años; sometidos a la cirugía electiva, con duración de la anestesia de, al mínimo, una hora. Para la recolecta de datos fue elaborado un instrumento que fue sometido a la validación aparente y de contenido. En la recolecta de datos, la investigadora mensuró la temperatura y humedad de la sala de operación y de la temperatura corporal del paciente en diferentes momentos.

Mediante el coeficiente de correlación de Pearson, fue verificada correlación estadísticamente significativa y negativa entre la variable temperatura promedio corporal de los pacientes y la duración de la anestesia y la duración de la cirugía. De forma positiva, el índice de masa corporal y la temperatura promedio de la sala de operación presentaron correlaciones estadísticamente significantes con la temperatura corporal promedio de los pacientes. Según el test *t Student*, la variable transfusión sanguínea presentó diferencia estadísticamente significativa entre las temperaturas corporales promedias del grupo sometido a la transfusión y del grupo no sometido a la transfusión. Con relación al tipo de anestesia, la ANOVA mostró diferencia estadísticamente significativa entre las temperaturas corporales promedias y los grupos (general, regional y combinada), siendo que el grupo sometido a la anestesia combinada presentó temperaturas promedias corporales más bajas. En la regresión lineal multivariada, las variables tipo de anestesia, duración de la anestesia, el índice de masa corporal y la temperatura de la sala de operación estaban directamente relacionadas a la temperatura corporal promedio de los sujetos investigados. Las medidas adoptadas en la sala de cirugía para la prevención de hipotermia fueron el uso de sábana de algodón y el enfajamiento de los miembros inferiores, que consisten en métodos pasivos de calentamiento cutáneo; la utilización del sistema de aire forzado calentado (método activo de calentamiento cutáneo) ocurrió solamente una vez. Se concluye que, a pesar de las limitaciones de este estudio, es posible inferir que la realidad acá demostrada deba ser igual o similar a la de muchos hospitales brasileños. Compete al enfermero perioperatorio la adopción de postura crítica ante la

realidad vivida, y también la búsqueda y la implementación de evidencias que aseguren la mejora del cuidado prestado al paciente quirúrgico.

Palabras-clave: Hipotermia. Período Intraoperatorio. Enfermería.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição das variáveis categóricas dos 70 pacientes investigados. Jacareí, 2006-2007.	54
Tabela 2 – Distribuição das variáveis contínuas dos 70 pacientes investigados. Jacareí, 2006-2007.	55
Tabela 3 – Caracterização da duração e do tipo de anestesia da amostra investigada. Jacareí, 2006-2007.	55
Tabela 4 – Distribuição dos procedimentos cirúrgicos dos pacientes investigados. Jacareí, 2006-2007.	57
Tabela 5 – Distribuição da temperatura corporal média dos pacientes, temperatura e umidade da sala de operação no período intra-operatório. Jacareí, 2006-2007.	59
Tabela 6 – Distribuição dos sujeitos investigados segundo faixa etária e temperatura corporal no período intra-operatório. Jacareí, 2006-2007.	62

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1. Distribuição das medidas da temperatura corporal média dos pacientes durante o procedimento anestésico-cirúrgico. Jacareí, 2006- 2007. 60
- Gráfico 2. Boxplots da distribuição das medidas da temperatura corporal dos pacientes durante o procedimento anestésico-cirúrgico. Jacareí, 2006- 2007. 60

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Termômetro timpânico digital por infravermelho marca *ProCheck®*. 46

Figura 2 – Termohigrômetro digital marca Minipa®. 48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANOVA	Análise de variância
ASA	<i>American Society of Anesthesiologists</i>
ASPAN	<i>American Society of PeriAnesthesia Nurses</i>
DP	Desvio Padrão
EA	Anestesia Epidural
GA	Anestesia Geral
GC	Grupo Controle
GE	Grupo Experimental
IMC	Índice de Massa Corporal
ISC	Infecção do Sítio Cirúrgico
N	Número
RH	<i>Relative Humidity</i>
SNC	Sistema Nervoso Central
SO	Sala de Operação
SPSS	<i>Statistical Package Social Science</i>
SRPA	Sala de Recuperação Pós-Anestésica
UTI	Unidade de Tratamento Intensivo

LISTA DE SÍMBOLOS

°C	Graus Celsius
%	Porcentagem
=	Igual
±	Mais ou menos
®	Marca registrada
α	Alfa
\$	Dólar

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	20
1. REVISÃO DE LITERATURA	24
1.1. HIPOTERMIA	25
1.2. HIPOTERMIA E O PACIENTE CIRÚRGICO	29
1.3. MEDIDAS PREVENTIVAS NO PERÍODO PERIOPERATÓRIO	37
2. OBJETIVOS	40
2.1. OBJETIVO GERAL	41
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	41
3. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	42
3.1. LOCAL DO ESTUDO	43
3.2. ASPECTOS ÉTICOS	43
3.3. POPULAÇÃO	44
3.4. COLETA DE DADOS	45
3.4.1. CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DO INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	45
3.4.2. MENSURAÇÃO DA TEMPERATURA CORPORAL DO PACIENTE, TEMPERATURA E UMIDADE DA SALA DE OPERAÇÃO	46
3.5. CONCEITOS ADOTADOS	49
3.6. TRATAMENTO ESTATÍSTICO	50
4. RESULTADOS	52
4.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	53
4.2. TEMPERATURA CORPORAL DOS PACIENTES, TEMPERATURA E UMIDADE DA SALA DE OPERAÇÃO	57
4.3. ASSOCIAÇÃO ENTRE A MEDIDA DA TEMPERATURA CORPORAL DO PACIENTE E AS VARIÁVEIS INVESTIGADAS	62
4.4. MEDIDAS ADOTADAS PARA A PREVENÇÃO DA HIPOTERMIA NO PERÍODO INTRA-OPERATÓRIO	65
5. DISCUSSÃO	66
6. CONCLUSÃO	104
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	106
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	109

APÊNDICES	128
<i>APÊNDICE A</i> – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	129
<i>APÊNDICE B</i> - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	130
ANEXOS	133
ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	134

Durante a graduação, enquanto aluna de iniciação científica, desenvolvi estudos sobre a infecção do sítio cirúrgico (ISC), mais particularmente sobre os fatores predisponentes relacionados a essa complicação inerente ao procedimento anestésico-cirúrgico (POVEDA; GALVÃO; HAYASHIDA, 2003).

Os fatores predisponentes, também nomeados fatores de risco, podem ser definidos como as “características que estão associadas a um maior risco de adoecer” (FLETCHER; FLETCHER; WAGNER, 1996).

Além do inóculo do microrganismo, diversos fatores predispõem ao desenvolvimento de ISC. Eles podem estar relacionados ao paciente, como por exemplo, a idade, a qual se associa a imunocompetência reduzida e a presença de doenças crônicas como o diabetes mellitus, por reduzir a resposta celular à inflamação, podendo tornar o sítio cirúrgico um local favorável ao crescimento bacteriano. Há também os fatores relacionados ao procedimento cirúrgico, tais como, a tricotomia e a anti-sepsia que sendo realizadas de forma inadequada poderão contribuir para o desenvolvimento da ISC, assim como a duração da cirurgia, pelo tempo de exposição dos tecidos a contaminação (RABHAE; RIBEIRO FILHO; FERNANDES, 2000; ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE ESTUDOS E CONTROLE DE INFECÇÃO HOSPITALAR - APECIH, 2001; HEINZELMANN; SCOTT; LAM, 2002).

Após a conclusão da graduação, ingressei em 2002, no Programa de Pós-Graduação em Enfermagem Fundamental da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, nível mestrado, com o propósito de aprofundar conhecimento científico sobre a problemática ISC.

Na dissertação de mestrado analisei os fatores predisponentes à ISC em gastrectomia eletiva. Os resultados demonstraram associação das seguintes

variáveis: período de internação pós-operatório, período de internação total, tempo de cirurgia e sondagem vesical de demora com a presença de ISC; porém, não verificamos associação de outras variáveis, tais como: idade, período de internação pré-operatório, utilização de dreno, presença de doenças crônicas, realização de tricotomia, dentre outras (POVEDA, 2004).

Esta investigação gerou a publicação de três estudos, no primeiro realizou-se a análise dos fatores diretamente relacionados ao paciente submetido à gastrectomia eletiva (POVEDA; GALVÃO, 2004), no segundo os fatores relacionados ao procedimento anestésico-cirúrgico (POVEDA; GALVÃO; SANTOS, 2005) e no último identificou-se a freqüência de ISC e os microrganismos envolvidos (POVEDA, GALVÃO, 2005).

A partir da revisão de literatura para o desenvolvimento das pesquisas mencionadas, chamou-me atenção a prevenção da hipotermia como fator relevante na redução da incidência de ISC. Ressalto aqui, o estudo de Kluytmans e Voss (2002), no qual os autores apontam o fato como uma das descobertas mais interessantes na atualidade para a prevenção e o controle de ISC.

Assim, este foi o primeiro contato com o tema hipotermia, ou seja, a partir da dissertação de mestrado, que suscitou diversos questionamentos, inicialmente relacionados à ISC em si.

Na elaboração do projeto de pesquisa para o ingresso no doutorado, evidenciou-se a escassez de publicações nacionais sobre a hipotermia no período perioperatório, contudo, a produção internacional era abrangente, porém, predominantemente relativa aos métodos de aquecimento.

Estes fatos inquietaram-me, afinal, como o tema pode ser tão explorado na literatura internacional e, por meio da prática profissional, enquanto enfermeira de

centro cirúrgico pode-se afirmar pouco reconhecido como fator prejudicial aos pacientes que vivenciam o procedimento anestésico-cirúrgico em nossa realidade.

A carência de estudos na literatura nacional propiciou a percepção de lacunas na produção de conhecimento científico, o que me motivou no desenvolvimento da presente pesquisa.

Frente ao exposto, a seguinte questão foi formulada: como a hipotermia ocorre no paciente cirúrgico adulto no período perioperatório?

Portanto, a presente pesquisa tem o propósito de investigar o desenvolvimento da hipotermia no período intra-operatório e os resultados evidenciados poderão fornecer subsídios para a melhoria da qualidade da assistência de enfermagem perioperatória, uma vez que compete ao enfermeiro o planejamento e implementação de intervenções efetivas que possibilitem a prevenção ou tratamento da hipotermia.

1. Revisão de literatura

1.1 Hipotermia

Segundo Guyton (2002), a temperatura corporal é regulada pelo equilíbrio entre a produção e a perda de calor. A maior parte do calor do corpo humano é produzida em órgãos profundos, depois o calor é transferido para a pele e, posteriormente, perdido no meio ambiente. Assim, a produção de calor do organismo dependerá do metabolismo corporal e a perda dependerá principalmente da rapidez com que o calor pode ser transferido de seu local de produção até a pele e a rapidez com que esse calor é perdido da pele para o meio ambiente.

A temperatura corporal é regulada por mecanismos de *feedback*, nos quais os sinais gerados em receptores periféricos como, por exemplo, os termorreceptores cutâneos, que incluem os receptores ao frio e ao calor (lembrando que, existem de 4 a 10 vezes mais receptores de frio do que de calor) são transmitidos por meio da medula espinhal ao hipotálamo posterior, ajudando a controlar a temperatura (GUYTON, 2002).

Os receptores de calor e frio estão distribuídos por todo o corpo humano, sendo que os sinais de frio são transmitidos por meio das fibras delta A e sinais de calor pelas fibras delta C e o processamento da informação sobre a termorregulação por meio de três componentes: a sensibilidade térmica aferente, a regulação central e as respostas eferentes (SESSLER, 1997).

O corpo humano responde ao estresse provocado pelo frio ativando o Sistema Nervoso Simpático para a geração e conservação de calor; a norepinefrina aumenta o tônus muscular e gera tremores que aumentam a termogênese; os vasos sanguíneos periféricos sofrem constrição conservando o calor na parte central do organismo; porém, se a temperatura continuar caindo, os mecanismos adaptativos

falham e há, então, vasodilatação, causando perda de calor do centro para a periferia corporal (SNYDER, 2005).

Quando o corpo humano sofre um aumento da temperatura corporal, há mecanismos que atuam na sua redução, como a vasodilatação, a sudorese e a diminuição da produção de calor. Em contrapartida, na exposição ao frio extremo, o organismo reage com vasoconstrição da pele em todo o corpo, piloereção e aumento da produção de calor, por meio dos calafrios, excitação simpática da produção de calor e aumento da produção de tiroxina (produzida pela glândula tireóide), esta substância determina o aumento do metabolismo celular (GUYTON, 2002).

O organismo humano exposto ao meio ambiente perde calor por mecanismos físicos, conhecidos como: radiação, o organismo perde calor para o ambiente mais frio do que seu corpo, por meio de ondas eletromagnéticas, correspondendo a 60% de sua eliminação térmica total; *condução* corresponde à perda calórica mínima (3%), resultante da transferência da energia térmica pelo contato direto com as superfícies; *convecção* no qual ocorre remoção do calor do corpo por correntes de ar, correspondendo aproximadamente a 12% da perda total e por *evaporação*, quando se perde água por evaporação da superfície corporal (GUYTON, 2002).

A temperatura mensurada na pele corresponde à temperatura chamada corporal ou periférica e a mensuração perto do hipotálamo é chamada temperatura central (STEVENS, JOHNSON, LANGDON, 2000).

A mensuração da temperatura pode ser realizada em diversos locais do corpo: axila, nasofaringe, esôfago, reto, membrana timpânica, artéria temporal, artéria pulmonar e bexiga. Entretanto, a temperatura com maior exatidão é a central

e a medição mais fidedigna, é a realizada no tímpano, esôfago, nasofaringe, artéria pulmonar (AORN, 2007).

A aferição da temperatura por meio da artéria pulmonar é considerado o meio mais acurado; entretanto, por ser um procedimento invasivo não justifica a sua utilização somente para a mensuração da temperatura corporal do paciente (AORN, 2007). O método para a aferição da temperatura consiste na introdução de um cateter na artéria pulmonar com termostato, como dito anteriormente, trata-se de um método acurado de verificação da temperatura central, devendo ser utilizado apenas quando as condições clínicas do paciente garantirem os riscos associados à colocação do cateter (DUREL; DUREL, 2000).

A temperatura esofágica é a melhor combinação de desempenho, economia e segurança; entretanto, não deve ser medida no terço distal do esôfago, já que a temperatura dos gases inspirados pode interferir na aferição da temperatura corporal do paciente (DUREL; DUREL, 2000).

A mensuração da temperatura timpânica é feita por meio da artéria carótida externa e teoricamente reflete a temperatura central, pode, porém, ser falsamente baixa em pacientes expostos a salas cirúrgicas frias (DUREL; DUREL, 2000).

Em uma revisão integrativa da literatura recente, Hooper e Andrews (2006) compararam estudos, nos quais se utilizaram métodos invasivos e não invasivos de aferição da temperatura em pacientes adultos gravemente doentes. Os estudos incluídos abordavam a verificação da temperatura timpânica, na artéria temporal, oral e métodos invasivos, como a aferição na artéria pulmonar e a temperatura esofágica.

Inicialmente os autores selecionaram 223 publicações, das quais apenas 23 atendiam aos critérios de inclusão. Os resultados apontaram evidências fortes

relacionadas à acurácia da aferição da temperatura timpânica, sendo o método preferível de aferição não invasiva da temperatura central em muitas unidades de cuidados críticos (HOOPER; ANDREWS, 2006).

A aferição da temperatura na nasofaringe pode causar epistaxe, mas consiste em uma medida acurada da temperatura central quando é realizada próxima à mucosa nasofaríngea, podendo sofrer interferência do aquecimento e umidificação dos gases inspirados pelo paciente (DUREL; DUREL, 2000).

A normotermia consiste na temperatura corporal entre 36°C e 38°C e a hipotermia é a temperatura corporal menor que 36°C. Com base na temperatura central, a hipotermia pode ser considerada leve (32 a 35°C), média ou moderada (28 a 32°C) e grave ou severa (menor que 28°C) (MANNING; STOLLERMAN, 1993).

Quanto à severidade relacionada à hipotermia, Kirkpatrick et al. (1999) sugerem outra classificação, a saber: classe 1 (36-35°C); classe 2 (34,9-32°C); classe 3 (31,9-28°C) e classe 4 (menor de 28°C).

A hipotermia pode ainda ser classificada como primária, quando está relacionada a alguma falha do sistema nervoso central; secundária quando está associada a doenças de diversas naturezas, infecção grave, uso de drogas, má nutrição e acidental, ou seja, aquela que ocorre por exposição a baixas temperaturas, portanto, a que ocorre com o paciente no intra-operatório (MANNING; STOLLERMAN, 1993).

Segundo Snyder (2005) existem alguns fatores que aumentam o risco de hipotermia primária ou secundária são eles:

- *extremos de idade*: tanto crianças, como idosos, comumente apresentam menor camada de tecido subcutâneo, mecanismos de

produção de calor insuficientes e defesas comportamentais inadequadas;

- *trauma ou patologia do Sistema Nervoso Central (SNC)*: que podem atingir o hipotálamo responsável pelo controle da temperatura;
- *desordem endócrina*: como, por exemplo, o hipotireoidismo, decrescendo o metabolismo, a produção de calor e as respostas comportamentais;
- *consumo de álcool*: causa dilatação dos vasos sangüíneos, aumentando a perda de calor;
- *trabalho ou atividades com exposição ao frio*: pela exposição ambiental a temperaturas baixas;
- *drogas*: como benzodiazepínicos, causam vasoconstrição central, além de alguns anestésicos que podem bloquear o mecanismo de calafrios;
- *outros*: como falência hepática, sepse, queimadura que podem atrapalhar os mecanismos de regulação da temperatura corporal.

1.2 Hipotermia e o paciente cirúrgico

Borms et al. (1994) estimam que a hipotermia, no período perioperatório, atinja de 50 a 90% dos pacientes, tornando este problema bastante freqüente em sala cirúrgica.

Baseados na experiência profissional e na literatura específica podemos afirmar que a hipotermia está presente na maioria dos pacientes submetidos ao procedimento anestésico-cirúrgico. A prevenção da hipotermia não apenas reduz a

experiência sensorial desagradável do indivíduo, como pode ser uma intervenção eficaz no controle de diversos efeitos indesejados (ISC, eventos cardíacos, perda de sangue, entre outros) (KUMAR et al., 2005; SCOTT, BUCKLAND, 2006; HARPER, McNICHOLAS, GOWRIE-MOHAN; 2003).

O paciente cirúrgico perde calor pelos mecanismos mencionados anteriormente, mas ressaltamos os aspectos específicos de sua situação, ou seja, o procedimento anestésico-cirúrgico.

Segundo Wagner (2003) a mudança mais significativa na temperatura corporal do paciente ocorre nos primeiros sessenta minutos após o início do procedimento anestésico-cirúrgico.

A hipotermia relacionada à anestesia geral desenvolve-se de acordo com três fases características: a hipotermia central resultante da redistribuição de calor do corpo, do centro para a periferia, quando a anestesia inibe a termorregulação por vasoconstrição. Subseqüentemente, a perda de calor excede a produção de calor metabólico, decrescendo a temperatura corporal de maneira linear. Finalmente, a temperatura corporal atinge um platô, quando a termorregulação por vasoconstrição diminui a perda cutânea de calor e restringi o calor metabólico ao compartimento térmico central (KAWAGUCHI et al., 1999; IKEDA et al., 1999).

Assim, de acordo com Parte Pérez (2003) a anestesia geral bloqueia a resposta normal do organismo ao resfriamento, causando uma rápida queda da temperatura corporal. Os mecanismos de regulação normais não se ativam durante a anestesia geral a não ser que a temperatura caia de 2 a 3 °C. Isto acontece porque os agentes anestésicos diminuem o metabolismo e a produção de energia e calor. Este efeito negativo sobre o controle da temperatura se agrava pela vasodilatação periférica causada pela anestesia geral. Além dos anestésicos gerais intravenosos e

inalatórios diminuam a produção e aumentarem as perdas de calor, contribuindo dessa maneira para o decréscimo da temperatura corporal durante a anestesia.

Quando o paciente é submetido à anestesia regional, embora consciente não é capaz de reportar a sensação de frio sentida durante a hipotermia. A hipotermia, é geralmente, assintomática e isso ocorre devido à resposta termorreguladora autonômica e comportamental estarem diminuídas (FRANK et al., 1999).

As anestésias regionais produzem bloqueio simpático com vasodilatação e perda de calor além de suprimirem os mecanismos de calafrios da área anestesiada. A anestesia regional combinada com a anestesia geral produz uma perda de calor superior a que aconteceria caso o paciente recebesse apenas um tipo de anestesia (PARTE PÉREZ, 2003).

Na literatura, há evidências que apontam que a hipotermia é grave nos pacientes submetidos à anestesia geral, tanto quanto, naqueles que recebem a regional; apesar disto, parece haver menor controle da temperatura, quando o paciente é submetido à anestesia regional (FRANK et al., 1999).

Além do procedimento anestésico em si, Macário e Dexter (2002) afirmam que a baixa temperatura da sala de cirurgia é o segundo fator de risco mais importante para o desenvolvimento da hipotermia no intra-operatório, sendo superado apenas pelos altos índices de queda da temperatura verificados em neonatos.

As salas cirúrgicas têm sistema de ar condicionado com a temperatura ambiental variando de 18° a 23°C. Essa temperatura serve para manter a equipe confortável, a qual utiliza os componentes da paramentação cirúrgica e, além do conforto, evitaria a proliferação de microrganismos. No entanto, o paciente freqüentemente está desnudo e será submetido a diversas situações que acarretam

perda de calor, como: o uso de solução de anti-sepsia fria, exposição de grande área de pele, abertura das cavidades torácica ou abdominal, infusão de soluções frias, inalação de gases anestésicos frios (GARANHANI; KEMMER; RODRIGUES, 1990; GARRETT, 1997, PETERSON, 2003; LESLIE; SESSLER, 2003).

Segundo Stevens, Johnson e Langdon (2000) a hipotermia afeta o paciente cirúrgico causando efeitos em diversos sistemas, a saber:

- pulmonar: desvio à esquerda da curva de oxihemoglobina, mudanças na função pulmonar, diminuição da ventilação, aumento da necessidade de oxigênio;

- cardiovascular: diminuição do volume sanguíneo efetivo; arritmias ventriculares, depressão miocárdica e isquemia; alteração da função plaquetária, levando ao aumento do sangramento;

- neurológico: depressão cerebral generalizada, disfunção do hipotálamo;

- metabólico: diminuição na taxa de metabolismo basal; prolongamento do efeito das medicações; alteração da eliminação hepática de substâncias e medicações;

- gastrointestinal: diminuição da motilidade intestinal;

- geral: aumento da incidência de ISC.

As complicações decorrentes da hipotermia também são descritas por Parte Pérez (2003), tais como: aumento da susceptibilidade às infecções, pela diminuição da capacidade fagocítica dos leucócitos; transtornos da coagulação sanguínea com diminuição dos fatores de coagulação e aumento da agregação plaquetária; alteração no metabolismo de fármacos, o autor recomenda que os anestésicos com meia vida plasmática prolongada devem ser evitados, dado que a hipotermia reduz a necessidade de agentes anestésicos; diminuição da produção de dióxido de carbono, aumento do consumo de oxigênio e sobrecarga do sistema cardíaco.

respiratório, arritmias cardíacas, vasoconstrição, acidose metabólica, depressão respiratória e apnéia.

A seguir, descreveremos de forma mais detalhada as principais complicações acarretadas pela hipotermia.

A hipotermia pode acarretar efeitos no aparelho cardiovascular, como o infarto agudo do miocárdio, pois “as respostas adrenérgicas à hipotermia moderada perioperatória levam ao desequilíbrio entre a demanda e o consumo energético pelo miocárdio” (BIAZZOTTO et al., 2006, p. 92).

Frank et al. (1997) afirmam que a queda de 1,5°C na temperatura corporal triplica a incidência de taquicardia ventricular e morbidade por eventos cardíacos; entretanto, Durel e Durel (2000) apontam que as arritmias ocorrem mais freqüentemente com temperaturas inferiores a 31°C, embora concordem com o fato das taquicardias ventriculares acometerem indivíduos com hipotermia leve.

Sessler (1997) ressalta que o aparecimento de eventos cardíacos parece não estar relacionado aos calafrios após a anestesia, o que sugere que outros fatores, além do aumento dos índices metabólicos gerados pelos tremores, sejam mais importantes para o seu surgimento.

Apesar de ser reconhecido que os calafrios aumentam o consumo de oxigênio entre 100 e 200%, a incidência de seu aparecimento no pós-operatório geralmente é em torno dos 40% (DUREL; DUREL, 2000).

Em relação aos efeitos específicos na coagulação, Doufas (2003) ressalta que a hipotermia pode induzir coagulopatia por reduzir a disponibilidade de ativadores de plaqueta; esta hipótese é suportada por observar-se que a geração de trombina, um potente agonista plaquetário, decresce em condições hipotérmicas.

Assim, estudos têm demonstrado que a redução na temperatura central aumenta a perda de sangue, aumentando significativamente a necessidade de transfusões sangüíneas (SCHMIED et al., 1996; WINKLER et al., 2000; WIDMAN; HAMMARQVIST; SELLDEN, 2002).

Doufas (2003) aborda também, que a hipotermia afeta negativamente a linhagem de células de defesa do organismo e produção de anticorpos, chamando atenção para a correta administração da antibioticoprofilaxia.

O decréscimo de 2°C na temperatura central triplica a incidência de ISC, bem como, o aumento da duração da hospitalização em até 20%, afeta negativamente a ação dos anticorpos e defesa imune mediada por células, tanto quanto, a disponibilidade de oxigênio para tecidos periféricos. Além desses aspectos, a hipotermia altera a cinética e ação de vários agentes anestésicos, acarretando o desconforto térmico e a demora na recuperação pós-anestésica do paciente cirúrgico (DOUFAS, 2003; KURZ; SESSLER; LENHARDT, 1996).

Na literatura encontramos outras pesquisas investigando a associação entre hipotermia e a incidência de ISC, levando-se em conta a associação entre esta complicação e outros fatores confundidores como o diabetes mellitus e a antibioticoprofilaxia. Flores-Maldonado et al. (2001) investigaram 261 pacientes submetidos à colecistectomias em um estudo de coorte prospectivo, concluindo que a hipotermia foi um fator de risco independente para ISC.

McAnally et al. (2001), em um estudo caso-controle, analisaram os fatores de risco para ISC em crianças submetidas a cirurgias cardiotorácicas (grupo experimental n=25, grupo controle n=54). Os autores concluíram que o fator de risco mais importante para ISC foi a hipotermia severa.

As drogas utilizadas na anestesia têm seus efeitos alterados devido à hipotermia, em geral os relaxantes musculares (por exemplo, o vecurônio) têm seu efeito aumentado, da mesma forma os anestésicos voláteis e intravenosos (DOUFAS, 2003).

Cabe ressaltar que as drogas anestésicas são armazenadas no tecido adiposo e músculos, dessa maneira, o efeito desses medicamentos pode ser prolongado, este fato é constatado principalmente na sala de recuperação pós-anestésica (SRPA), causando diversos tipos de complicações como hipoventilação, instabilidade respiratória e hemodinâmica (STEVENS, 1993).

Snyder (2005) estima que a cada grau centígrado a menos na temperatura central, o fluxo sanguíneo cerebral cai de 6 a 7%, o que pode ser observado por meio do quadro de confusão, alucinação, amnésia, dentre outros. Quanto aos efeitos respiratórios, o autor resalta que a hipotermia leve acarreta taquipnéia, que é seguida por um progressivo decréscimo do número e volume de cada ventilação; com o agravamento do quadro pode ocorrer broncoespasmo e perda do reflexo de tosse com risco para aspiração. Na hipotermia severa podem acontecer edema pulmonar e apnéia.

Leslie e Sessler (2003) além das complicações anteriormente mencionadas ressaltam alguns aspectos positivos da hipotermia, como a proteção ao cérebro de isquemia e a preservação do músculo miocárdico. Vale ressaltar também, como efeito benéfico a diminuição de 7 a 8% do consumo de oxigênio a cada grau centígrado menor (PARTE PÉREZ, 2003).

Além de todas as conseqüências fisiológicas negativas geradas pelo desenvolvimento da hipotermia no período perioperatório, resalta-se o desconforto térmico gerado pelo frio, constatado pelo relato dos pacientes na SRPA, esse

desconforto térmico, geralmente, vem acompanhado pelos calafrios e esses pelas alterações descritas anteriormente.

Sessler (1997) aponta que, para alguns pacientes, o desconforto gerado pelos tremores pós-operatórios e a sensação de frio podem ser piores que a dor cirúrgica.

Defina e Lincoln (1998) investigaram a efetividade das intervenções atuais na prevenção de hipotermia, as diferenças entre os métodos de aquecimento cutâneo e se a hipotermia perioperatória acarreta maior estadia na SRPA. Para tanto analisaram 502 pacientes, os resultados indicaram um número maior de mulheres com hipotermia quando comparado aos homens, sendo que 324 pacientes desenvolveram hipotermia durante a cirurgia; os pacientes que chegaram hipotérmicos na SRPA tiveram período maior de estadia na SRPA, quando comparados aos normotérmicos.

Kiekkas et al. (2005) investigaram se a duração da estadia na SRPA era diferente entre pacientes hipotérmicos e normotérmicos. Os autores conduziram um estudo com 150 pacientes submetidos a cirurgias eletivas ortopédicas admitidos na SRPA de um hospital universitário grego.

Os resultados indicaram que, embora, os pacientes hipotérmicos tenham permanecido mais tempo na SRPA, não houve diferença estatisticamente significativa quanto à duração da estadia, contudo, houve diferença estatisticamente significativa em relação ao período de permanência na SRPA quanto as variáveis idade, gênero ou tipo de anestesia (KIEKKAS et al., 2005).

Os autores salientaram que o aumento da estadia na SRPA não está associado apenas as complicações advindas da hipotermia, mas também ao aumento dos custos finais da estadia hospitalar destes pacientes, não somente quanto ao cuidado intensivo a ser dispensado a eles, como também, a necessidade

de transfusões, administração de medicações adicionais, exames laboratoriais, dentre outros itens (KIEKKAS et al., 2005).

1.3 Medidas preventivas no período perioperatório

Na prevenção das complicações relacionadas à hipotermia, estudiosos têm procurado investigar medidas efetivas na prevenção e tratamento da hipotermia no período perioperatório.

Segundo Ayre (2004) os métodos de aquecimento cutâneo podem ser classificados em ativos e passivos. O aquecimento passivo é obtido por meio da utilização de lençol de algodão aquecido ou outras coberturas e reduz a perda de calor em até 30%, porém o aquecimento ativo mantém de forma mais efetiva a normotermia do paciente.

Neste sentido, a *American Society of PeriAnesthesia Nurses* (2001) formulou diretrizes para a prevenção e tratamento da hipotermia no período perioperatório. No período pré-operatório os fatores de risco para hipotermia devem ser identificados, tais como: extremos de idade, sexo feminino, temperatura da sala de operação, duração e tipo do procedimento cirúrgico, caquexia, doenças pré-existentes, perda significativa de fluidos, uso de soluções frias, anestesia geral ou regional. Neste período, a temperatura do paciente deve ser verificada na admissão no centro cirúrgico, o enfermeiro deve perguntar ao paciente se sente frio e observar sinais e sintomas de hipotermia (tremores, piloereção, e extremidades frias). A partir daí, intervenções de aquecimento passivo devem ser implementadas no sentido de

manter o indivíduo normotérmico (por exemplo, uso de lençol de algodão aquecido, meias, gorros, dentre outras).

No intra-operatório, o enfermeiro deve avaliar novamente a temperatura do paciente e monitorá-la durante o transcorrer do procedimento anestésico-cirúrgico. Recomenda-se a implementação de medidas de aquecimento passivo como o uso de lençol de algodão aquecido, meias, gorros, exposição limitada da pele, bem como a utilização de um sistema ativo de aquecimento cutâneo, administração de soluções intravenosa e de irrigação aquecidas, umidificação e aquecimento dos gases anestésicos.

Na SRPA a temperatura do paciente hipotérmico deve ser verificada a cada 30 minutos, até o conforto térmico; recomenda-se utilizar um sistema ativo de aquecimento cutâneo, lençol de algodão aquecido, meias, gorros, exposição limitada da pele, aumentar a temperatura ambiente, infundir soluções aquecidas, umidificação e aquecimento do oxigênio.

No caso de pacientes normotérmicos devem ser implementadas medidas preventivas como o uso de lençol de algodão aquecido, meias, gorros, limitar a exposição da pele e infusão de líquidos aquecidos, manter a temperatura da sala entre 20 e 24º C, aferir a temperatura a cada 30 minutos, observar sinais e sintomas de hipotermia.

Apesar da hipotermia ser um evento freqüente no período perioperatório, há lacunas no conhecimento científico que precisam ser investigadas; talvez por ser tão comum, freqüentemente os profissionais de saúde consideram o evento como algo inerente ao procedimento anestésico-cirúrgico, apesar de reconhecerem as complicações associadas.

A nosso ver, entendemos que a compreensão da hipotermia consiste em condição *sine qua non* para todos os enfermeiros que têm como propósito o desenvolvimento da prática clínica fundamentada em conhecimento científico, o que proporciona a implementação de intervenções eficazes que minimizam ou possibilitam a prevenção de complicações decorrentes do procedimento anestésico-cirúrgico, visando à segurança do paciente, o que constitui o principal objetivo da enfermagem perioperatória.

Dessa forma, o presente estudo pretende contribuir para a melhoria da assistência prestada buscando dados da realidade nacional sobre como a hipotermia desenvolve-se e quais são as medidas adotadas para a sua prevenção no período intra-operatório, assim, a análise dos resultados evidenciados fornecerá subsídios para a compreensão desta complicação e a implementação de intervenções eficazes no cotidiano da enfermagem perioperatória.

2. Objetivos

2.1 Objetivo geral

- Analisar a temperatura corporal do paciente submetido à cirurgia eletiva no período intra-operatório.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar as relações entre a temperatura corporal e as variáveis sócio-demográficas (idade e sexo) e clínicas (índice de massa corporal, transfusão sanguínea e doenças crônicas);
- Identificar as relações entre temperatura corporal e as variáveis do procedimento anestésico-cirúrgico (duração da anestesia, tipo de anestesia e duração da cirurgia);
- Identificar a relação entre a temperatura corporal e a temperatura da sala de operação;
- Analisar a variância da medida da temperatura corporal média dos pacientes explicada pelas variáveis preditoras;
- Identificar as medidas adotadas na sala de cirurgia para a prevenção de hipotermia.

3 Procedimento Metodológico

O estudo proposto foi desenvolvido na abordagem metodológica quantitativa, com delineamento de pesquisa não experimental, tipo estudo correlacional, prospectivo.

Os delineamentos de pesquisa não experimentais são utilizados quando “o pesquisador deseja construir o quadro de um fenômeno ou explorar acontecimentos, pessoas ou situações à medida que elas ocorrem naturalmente” (LOBIONDO-WOOD; HABER, 2001, p.111).

3.1 Local do estudo

O local selecionado para o desenvolvimento do estudo foi um hospital filantrópico situado no interior do Estado de São Paulo.

O hospital tem 109 leitos, atendendo a demanda proveniente da cidade onde está localizado, bem como das cidades circunvizinhas. No Centro Cirúrgico são realizadas cirurgias, principalmente, oncológicas, gástricas e de correção estética.

3.2 Aspectos éticos

O projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto (ANEXO A), após autorização do hospital selecionado para este estudo, de acordo com a Resolução

196/96 do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta a pesquisa em seres humanos (BRASIL, 1996).

Os pacientes participantes do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A), após a pesquisadora fornecer informações quanto aos objetivos da pesquisa, ressaltando que eles poderiam, a qualquer momento, desistirem do estudo, sem que fossem submetidos a nenhum tipo de risco ou prejuízo.

3.3 População

Os critérios de inclusão dos sujeitos participantes foram:

- idade igual ou superior a 18 anos;
- ter sido submetido à cirurgia eletiva, com duração da anestesia de, no mínimo, uma hora;

Os critérios de exclusão dos sujeitos participantes do estudo foram:

- não concordar ou não ser capaz (exceto aquele com acompanhante) de assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido;
- apresentar temperatura corporal igual ou superior a 38°C;
- apresentar temperatura corporal abaixo de 36°C na chegada na sala de cirurgia.

3.4 Coleta de dados

3.4.1 Construção e validação do instrumento de coleta de dados

Para o alcance dos objetivos propostos neste estudo elaboramos um instrumento, no qual realizamos a validação aparente e de conteúdo.

O instrumento foi submetido à apreciação de três juízes, enfermeiros (dois envolvidos na prática assistencial em centro cirúrgico, com ênfase no intra-operatório e um que desenvolve atividades docentes em um curso de graduação em enfermagem perioperatória). Todos os juízes tinham pesquisas publicadas sobre enfermagem perioperatória ou experiência na validação de instrumentos.

Os juízes analisaram o instrumento quanto à forma de apresentação e ao conteúdo elaborado, relacionando estes elementos a sua capacidade de atingir os objetivos propostos. Algumas modificações foram sugeridas pelos juízes e acatadas na sua maioria.

O instrumento contém dados relacionados ao paciente, ao procedimento anestésico-cirúrgico, a temperatura e umidade da sala de operação, temperatura corporal do paciente e sobre a implementação de medidas para a prevenção de hipotermia no período intra-operatório (APÊNDICE B).

3.4.2 Mensuração da temperatura corporal do paciente, temperatura e umidade da sala de operação

A temperatura corporal foi mensurada na chegada do paciente na sala de operação, no início do procedimento anestésico e a partir daí a cada 20 minutos, até o final do procedimento anestésico-cirúrgico, sendo verificada com um termômetro timpânico por infravermelho, canadense, marca *ProCheck®*, com precisão de leitura em laboratório de $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ (Figura 1).

Ressaltamos que a mensuração foi realizada no mesmo ouvido do paciente, procurando, assim, não introduzir erros sistemáticos na mensuração da variável.

Figura 1. Termômetro timpânico digital por infravermelho marca *ProCheck®*. Fonte: http://www.compresaude.com.br/loja/detalhes.php?pCod_produto=317

A mensuração da temperatura timpânica trata-se de um método não invasivo, a aferição da temperatura ocorre no local que recebe o suplemento de sangue da artéria carótida, que é a mesma que provê o sangue para o centro termorregulador do organismo, o hipotálamo (AORN, 2007).

Além deste aspecto, é preferencialmente utilizada devido a sua praticidade e aos dados fidedignos fornecidos, quanto a esta afirmação, podemos citar o estudo de Rotello, Crawford e Terndrup (1996). Esses autores investigaram a acurácia clínica do termômetro timpânico por infravermelho e do termômetro retal na estimativa da temperatura central, comparando seus resultados, aos encontrados por meio da aferição simultânea da temperatura na artéria pulmonar, para tanto, realizaram um estudo prospectivo com 20 pacientes em uma Unidade de Terapia Intensiva. A temperatura dos pacientes foi mensurada a intervalos de quatro minutos e os autores concluíram que não houve diferença estatisticamente significativa entre as aferições realizadas independente do método/local utilizado apontando a temperatura timpânica como um método confiável de aferição da temperatura.

Salientamos, também, que a aferição da temperatura timpânica é o método não invasivo de escolha segundo as diretrizes para a prevenção da hipotermia da *American Society of PeriAnesthesia Nurses* (ASPAN) (ASPAN, 2001).

A temperatura e a umidade da sala de operação (SO) foram mensuradas a partir da entrada do paciente na sala, no início do procedimento anestésico e a partir daí a cada 20 minutos, até o final do procedimento anestésico-cirúrgico, para tanto, utilizamos o termohigrômetro nacional, marca Minipa® (Figura 2), com precisão para temperatura interna de $\pm 1^{\circ}\text{C}$ e para umidade ambiente $\pm 8\%$ RH (relative humidity - umidade relativa), o qual foi posicionado a um metro aproximadamente da cabeça do paciente e do mesmo lado onde foi aferida a temperatura timpânica.

Figura 2. Termohigrômetro digital marca Minipa®. Fonte: http://www.minipa.com.br/fprodutos.asp?Secao=13&subcat=26&pg=hs_secao&se=21

Salientamos que não há orientações do fabricante em relação ao melhor posicionamento do termohigrômetro, sendo que a opção feita objetivou refletir a temperatura ao qual o tímpano do paciente estaria exposto no momento da aferição.

Dessa forma, o termohigrômetro foi testado em diversos posicionamentos na sala de cirurgia para verificarmos alterações nas mensurações; os resultados encontrados estavam dentro da faixa de precisão do produto variando em aproximadamente 1°C, dessa forma, definiu-se então o posicionamento mencionado.

Todas as mensurações foram realizadas pela pesquisadora e com os mesmos instrumentos, de agosto de 2006 a junho de 2007.

3.5 Conceitos adotados

Neste estudo as seguintes definições foram adotadas para os termos:

Hipotermia

Hipotermia foi considerada como sendo a temperatura corporal menor que 36º C (LENHARDT, 2003).

ASA

A *American Society of Anesthesiologists* criou a classificação ASA mundialmente aceita, que estratifica os indivíduos em cinco categorias, conforme o risco potencial de complicações no perioperatório (FROEHNER et al., 2003; SOUZA et al., 2007).

Assim, nesta classificação os indivíduos podem ser estratificados em: A1, aquele sujeito considerado saudável; A2, para aqueles com doença sistêmica controlada; A3, doença sistêmica severa, mas não incapacitante; A4, para aqueles com doenças sistêmicas que coloquem sua vida em risco; e A5 para aqueles com expectativa de vida igual ou inferior a 24 horas (RABHAE, RIBEIRO FILHO, FERNANDES, 2000).

Porte cirúrgico

A duração da cirurgia ou porte cirúrgico pode ser classificado, segundo Possari e Gaidzinski (2003), como cirurgias de porte I ou pequeno porte são aquelas com duração de zero a duas horas; porte II ou médio porte, os procedimentos com duração de duas a quatro horas; porte III ou grande porte aquelas com duração superior a quatro horas, até o limite de seis horas e porte IV aquelas com duração superior a seis horas.

Índice de Massa Corporal (IMC)

Índice de Massa Corporal (IMC) é calculado dividindo-se o peso corporal, pela altura ao quadrado (kg/m^2).

Segundo a classificação da Organização Mundial de Saúde (WHO, 1995) considera-se como:

- baixo peso: menor de $18,50 \text{ kg/m}^2$
- peso normal: $18,50$ a $24,99 \text{ kg/m}^2$
- sobrepeso: $25,00$ a $29,99 \text{ kg/m}^2$
- obesidade: maior ou igual a $30,00 \text{ kg/m}^2$.

3.6 Tratamento estatístico

Os resultados foram apresentados segundo medidas estatísticas descritivas tais como média aritmética, desvio-padrão, mediana, valores mínimo e máximo para as variáveis contínuas. A análise de regressão múltipla foi proposta a fim de se verificar a porcentagem da variância do modelo explicada por cada uma das variáveis preditoras, descritas a seguir, na variabilidade da temperatura corporal média dos pacientes.

Para a seleção das variáveis integrantes do modelo final, utilizou-se análise bivariada, realizada por meio dos testes estatísticos paramétricos tais como *t* Student, Análise de Variância (ANOVA) e correlação de Pearson.

Para a análise das diferenças entre as temperaturas médias dos pacientes, segundo sexo, doenças crônicas (existência ou não) e transfusão sanguínea (realização ou não) utilizou-se do teste *t* Student.

Por meio do coeficiente de correlação de Pearson verificou-se a correlação entre a variável, temperatura corporal média dos pacientes e as seguintes variáveis: duração da anestesia, duração da cirurgia, índice de massa corporal, temperatura média da sala de operação e idade.

A ANOVA foi utilizada para verificação da diferença entre as temperaturas médias dos pacientes segundo tipo de anestesia (geral, regional ou combinada).

Foram selecionadas para a regressão múltipla aquelas variáveis cujo valor de p foi menor ou igual a 0,20 (modelo conservativo). Após a seleção das variáveis, procedemos então a análise de regressão múltipla.

O tamanho amostral foi definido segundo o número de variáveis preditivas inicialmente proposto, seguindo o método proposto por Ho (2006), o qual preconiza entre cinco e dez sujeitos para cada uma das variáveis preditivas integrantes do modelo de regressão múltipla, gerando número final para a realização deste estudo igual a 70 sujeitos.

A normalidade da distribuição de cada uma das variáveis foi verificada segundo o teste de Kolmogorov-Smirnov (SIEGEL, 1959; SPRENT; SMEETON, 2001).

A técnica de dupla digitação foi utilizada e os dados coletados foram analisados por meio do software *Statistical Package Social Science* (SPSS 10.0).

O nível de significância utilizado foi $\alpha = 0,05$.

Durante o período de coleta de dados, 75 pacientes foram incluídos no estudo, os quais foram submetidos a cirurgias com duração do procedimento anestésico superior à uma hora, com idade igual ou superior a 18 anos; entretanto, destes, cinco (6,6%) foram excluídos, pois chegaram à sala de cirurgia já hipotérmicos. Portanto, foram analisados 70 pacientes, descritos a seguir:

4.1 Caracterização da Amostra

Dos 70 pacientes investigados constatamos que quanto ao sexo, 46 (65,7%) eram do sexo feminino e 24 (34,2%) do sexo masculino. Em relação à raça 61 (87,1%) dos sujeitos eram brancos, seguidos por oito (11,4%) pardos e um (1,4%) negro (Tabela 1).

A doença crônica, que mais se destacou, foi a hipertensão arterial sistêmica (HAS) com 18 (25,7%) casos (Tabela 1).

Dos pacientes analisados, 49 (70%) foram classificados como ASA 2, 13 (18,5%) como ASA 1 e sete (10%) ASA 3, um indivíduo não foi classificado; vale ressaltar que o dado ASA foi coletado por meio da informação registrada pelo anestesista no prontuário do paciente (Tabela 1).

Tabela 1 – Distribuição das variáveis categóricas dos 70 pacientes investigados.

Jacareí, 2006-2007

Variáveis	Número	%
<i>Sexo</i>		
Feminino	46	65,7
Masculino	24	34,2
<i>Raça</i>		
Branca	61	87,1
Negra	01	1,4
Parda	08	11,4
<i>Doenças crônicas</i>		
Nenhuma	39	55,7
HAS*	18	25,7
HAS+Diabetes Mellitus	07	10
Cardiopatia	01	1,4
Obesidade	02	2,8
Outras	03	4,3
<i>Classificação ASA**</i>		
ASA 1	13	18,5
ASA 2	49	70
ASA 3	07	10
Perda	01	1,4

*Hipertensão Arterial Sistêmica

** American Society of Anesthesiologists

A média da idade dos sujeitos foi 53,6 anos, com desvio padrão de 15,4 anos, com valor máximo de 90,5 anos e mínimo de 27,7 anos de idade. O Índice de Massa Corporal (IMC) dos sujeitos apresentou média de 25,3 kg/m², com desvio padrão de 4,8 kg/m² e mediana de 24,9 kg/m², considerando que o peso corporal teve média de 67,5 kg, com desvio padrão de 14,3 kg (Tabela 2).

Tabela 2 – Distribuição das variáveis contínuas dos 70 pacientes investigados.
Jacareí, 2006-2007

Variáveis	Média ± DP	Mediana	Intervalo obtido
<i>Idade (anos)</i>	53,6 ± 15,4	53,4	27,7 - 90,5
<i>Peso corporal (kg)</i>	67,5 ± 14,3	64,0	42 – 101
<i>IMC* (kg/m²)</i>	25,3 ± 4,8	24,9	17 – 37

*Índice de Massa Corporal

Tabela 3 – Caracterização da duração e do tipo de anestesia da amostra investigada. Jacareí, 2006-2007

Variáveis	N (%)	Média ± DP	Mediana	Intervalo obtido
<i>Duração da anestesia (minutos)</i>		158,2 ± 53,7	150	75 – 280
<i>Tipo de anestesia</i>				
Geral	54 (77,1)	151 ± 54,2	140	75 – 280
Regional	7 (10,0)	167,1 ± 59,9	170	80 – 270
Combinada	9 (12,9)	194,4 ± 29	195	150 – 250
<i>Duração da cirurgia (minutos)</i>		111 ± 48,1	100	40 – 230

Conforme demonstramos na tabela 3, os procedimentos anestésicos tiveram duração média de 158,2 minutos, com mediana de 150 e desvio padrão de 53,7 minutos. O procedimento anestésico de menor duração foi de 75 minutos e o de maior 280 minutos. A maioria dos pacientes foi submetida à anestesia geral (54 pacientes/ 77,1%), a anestesia combinada foi administrada em nove pacientes (12,9%) e a regional em sete (10%). A duração entre os tipos de anestesia foi maior nos sujeitos submetidos à anestesia combinada, seguida pela anestesia regional e,

por último, a anestesia geral, sendo que o maior desvio padrão ocorreu nos pacientes submetidos à anestesia regional.

A duração média dos procedimentos cirúrgicos foi de 111 minutos, com mediana de 100 e desvio padrão de 48,1 minutos, com duração mínima de 40 minutos e máxima de 230 minutos.

Em relação aos tipos de procedimentos cirúrgicos, podemos observar na tabela 4, que a cirurgia de colecistectomia por videolaparoscopia foi realizada em 18 pacientes (25,7%), seguida pela cirurgia de correção de hérnia de hiato laparoscópica em sete pacientes (10%) e prostatectomia em seis (8,6%). Destacamos que na categoria outros estão incluídos procedimentos diversos, das especialidades gastrointestinal, plástica, ginecologia e urologia, totalizando 19 cirurgias.

Tabela 4 – Distribuição dos procedimentos cirúrgicos dos pacientes investigados.

Jacareí, 2006-2007

Procedimento Cirúrgico	N	%
Colecistectomia por videolaparoscopia	18	25,7
Correção de hérnia de hiato por videolaparoscopia	07	10
Prostatectomia	06	8,6
Mastectomia radical	05	7,1
Amputação abdomino-perineal	05	7,1
Histerectomia abdominal	04	5,7
Retosigmodectomia	03	4,3
Correção de fratura de fêmur	03	4,3
Outros	19	27,2
Total	70	100

4.2 Temperatura corporal dos pacientes, temperatura e umidade da sala de operação

Na tabela 5, apresentamos os dados sobre a temperatura corporal do conjunto de pacientes investigados durante o procedimento anestésico-cirúrgico. No geral, os pacientes chegaram à sala de operação (SO) normotérmicos, ou seja, com temperatura corporal média e mediana igual a 36,4º C. No início do procedimento anestésico houve redução da temperatura média e da mediana para 36,2º C e no início do procedimento cirúrgico, ou seja, no momento da incisão cirúrgica, a

temperatura média dos pacientes foi igual a 35,6º C, com mediana de 35,6º C, portanto já era possível constatar a presença de hipotermia. No final do procedimento anestésico – cirúrgico (quarta-hora) a média da temperatura corporal dos pacientes era igual a 33,6º C, com mediana de 33,7º C e desvio padrão de 0,2ºC.

Em contrapartida, a temperatura média da SO na chegada dos pacientes era de 24,6º C, diminuindo para 22,4º C após quatro horas de procedimento anestésico-cirúrgico. A umidade média do ar na chegada dos pacientes na SO foi de 48,6%, caindo durante o procedimento anestésico-cirúrgico e aumentando na quarta hora para 49,3%.

Tabela 5 – Distribuição da temperatura corporal média dos pacientes, temperatura e umidade da sala de operação no período intra-operatório. Jacareí, 2006-2007

Período avaliado	Temperatura do paciente (°C)			Temperatura da SO (°C)			Umidade da SO (%)		
	Média ± DP	Mediana	Intervalo obtido	Média ± DP	Mediana	Intervalo obtido	Média ± DP	Mediana	Intervalo obtido
Chegada na SO	36,4 ± 0,2	36,4	36,0 - 37,1	24,6 ± 1,9	24,6	17,8 – 28,7	48,6 ± 9,4	49	23 - 68
Início da anestesia	36,2 ± 0,36	36,2	35,3 - 37,1	24,4 ± 1,6	24,5	18,8 – 27,8	47,7 ± 8,9	48	28 – 66
Início da cirurgia	35,6 ± 0,5	35,6	34,3 – 36,9	24,1 ± 1,5	24,1	18,6 – 27,5	45,7 ± 10,0	46,5	38 – 46
Primeira hora	34,8 ± 0,7	34,9	32,5 – 36,2	23,5 ± 1,5	23,6	19,3 – 27,1	39,5 ± 10,7	38	20 - 65
Segunda hora	34,4 ± 0,8	34,7	31,8 – 35,6	23,5 ± 1,7	23,8	19,4 - 26,9	38,5 ± 10,0	37	20 – 70
Terceira hora	34,2 ± 0,9	34,3	31,6 – 35,4	23,3 ± 1,9	23,5	19,8 – 26,8	39,9 ± 14,9	39	20 – 66
Quarta hora	33,6 ± 0,2	33,7	33,4 – 33,7	22,4 ± 0,7	22,7	21,5 – 22,7	49,3 ± 10,6	55	37 – 56

Gráfico 1. Distribuição das medidas da temperatura corporal média dos pacientes durante o procedimento anestésico-cirúrgico. Jacareí, 2006-2007

Gráfico 2. Boxplots da distribuição das medidas da temperatura corporal dos pacientes durante o procedimento anestésico-cirúrgico. Jacareí, 2006-2007

Ao visualizarmos os resultados evidenciados na forma de gráfico, observamos a queda constante da média da temperatura corporal dos pacientes investigados variando de 35,7 °C a 33,4°C, durante o procedimento anestésico-cirúrgico (Gráfico 1).

Já no gráfico 2 podemos visualizar da mesma forma a tendência constante de queda, mesmo considerando-se os pontos de temperaturas máxima e mínima do grupo investigado durante o período de duração do procedimento anestésico-cirúrgico.

Observando as medidas da temperatura corporal segundo as faixas etárias dos sujeitos, constatamos que a menor temperatura corporal foi obtida no grupo mais idoso, com 60 anos ou mais, com uma média de 34,7°C (DP= 0,8). Entretanto, ao compararmos a temperatura corporal média apresentada pelos sujeitos nas outras duas faixas etárias não observamos valores tão diferentes: 34,9°C (para a faixa etária dos 18 aos 39 anos) e 35°C (para a faixa dos 40 a 59 anos). A maior temperatura corporal constatada no período intra-operatório foi de 36,3°C, na faixa etária compreendida entre os 40 e 59 anos e a menor de 32,7°C na faixa de 60 anos ou mais (Tabela 6).

Tabela 6. Distribuição dos sujeitos investigados segundo faixa etária e temperatura corporal no período intra-operatório. Jacareí, 2006-2007

Faixa etária	Média ± DP	Mediana	Intervalo obtido
	(° C)	(° C)	(° C)
18 a 39 anos	34,9 ± 0,6	34,9	33,9 – 35,9
40 a 59 anos	35 ± 0,5	35	33,9 – 36,3
60 anos ou +	34,7 ± 0,8	34,7	32,7 – 35,9

4.3 Associação entre a medida da temperatura corporal do paciente e as variáveis investigadas

Ao aplicarmos os testes estatísticos pertinentes as variáveis analisadas, obtivemos os resultados que se seguem.

A normalidade para a distribuição da variável temperatura corporal para o grupo masculino (variável sexo), para o grupo que recebeu transfusão sanguínea (variável transfusão sanguínea) e para o grupo que recebeu anestesia regional e combinada (variável tipo de anestesia) foi confirmada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov.

Os resultados do teste estatístico Pearson mostraram correlações estatisticamente significativas e negativas entre a medida da temperatura corporal média dos pacientes e a duração da anestesia ($r = -0,45$; $p \cong 0$) e também com a duração da cirurgia ($r = -0,43$; $p \cong 0$), ou seja, quanto maior a duração da anestesia ou duração da cirurgia menor a temperatura corporal do paciente. O grau de

correlação entre as variáveis mensuradas é considerado regular/moderado ($r = 0,3 - 0,6$) (CALLEGARI-JAQUES, 2003).

De forma positiva, o IMC e a temperatura média da sala de operação apresentaram correlações estatisticamente significantes com a temperatura corporal média dos pacientes ($r = 0,30$; $p = 0,01$ e $r = 0,43$; $p \cong 0$, respectivamente), isto é, quanto maior o índice de massa corporal do paciente ou a temperatura da sala, maior a temperatura corporal do paciente. A análise do grau de correlação entre as variáveis mensuradas também é considerado regular/moderado (CALLEGARI-JAQUES, 2003).

A transfusão sanguínea foi realizada em 14 (20%) dos pacientes investigados, sendo que a diferença entre as temperaturas corporais médias entre o grupo submetido à transfusão e o grupo não submetido à transfusão foi estatisticamente significativa ($t = 2,41$; $p = 0,019$).

Apesar do teste *t Student* não indicar diferença estatisticamente significativa entre a temperatura corporal média do paciente e sexo ($t = 1,83$; $p = 0,07$), essa variável foi incluída no modelo final, pois na metodologia do estudo ficou estabelecido que seriam selecionadas para a regressão múltipla as variáveis cujo valor de p fosse menor ou igual a 0,20 (modelo conservativo).

Em relação ao tipo de anestesia, a ANOVA mostrou diferença estatisticamente significativa entre as temperaturas corporais médias e os grupos (geral, regional e combinada) ($F_{(2;67)} = 8,22$; $p = 0,01$), sendo que o grupo submetido à anestesia combinada apresentou temperaturas médias corporais mais baixas.

Os valores para a significância estatística encontrados para as variáveis idade, doença crônica foram superiores à 0,20 ($r = -0,07$; $p = 0,55$ e $t = -0,31$; $p = 0,75$, respectivamente) e portanto não foram incluídas no modelo final.

Dessa forma, a regressão linear multivariada foi aplicada considerando-se as seguintes variáveis preditoras: sexo, transfusão sanguínea, tipo de anestesia, duração da anestesia, duração da cirurgia, IMC e a temperatura média da SO.

Os resultados são apresentados a seguir:

Ao se considerar o modelo completo, isto é, incluindo-se todas as variáveis preditoras, a porcentagem da variância explicada foi de 53,8%, contribuindo para esse total as variáveis temperatura média da sala ($\beta = 0,45$; $p \cong 0$), IMC ($\beta = 0,34$; $p \cong 0$), duração da anestesia ($\beta = -0,61$; $p = 0,03$) e tipo de anestesia ($\beta = -0,23$; $p = 0,01$). Em um segundo, terceiro e quarto modelos, com a exclusão das variáveis menos significativas, isto é, sexo no primeiro modelo, transfusão sanguínea no segundo modelo e duração da cirurgia no terceiro, os resultados foram os mesmos, evidentemente, com mudanças nos valores de β e p , ou seja, temperatura média da sala ($\beta = 0,43$; $p \cong 0$), IMC ($\beta = 0,35$; $p \cong 0$), duração da anestesia ($\beta = -0,37$; $p \cong 0$) e o tipo de anestesia ($\beta = -0,22$; $p = 0,01$), com essas variáveis explicando 55,3% da variância total do modelo.

As variáveis tipo de anestesia, duração da anestesia, IMC e a temperatura média da SO estavam diretamente relacionadas à temperatura corporal média dos sujeitos investigados.

4.4 Medidas adotadas para a prevenção da hipotermia no período intra-operatório

Em relação à utilização de métodos de aquecimento cutâneo para a prevenção da hipotermia, durante o intra-operatório, constatamos o uso do lençol de algodão como método passivo em apenas oito pacientes (11,4%). O método de aquecimento ativo, sistema de ar forçado aquecido foi utilizado uma única vez (1,4%).

Apesar da implementação de métodos de aquecimento cutâneo no intra-operatório ser escassa, todos os pacientes chegaram na recepção do centro cirúrgico cobertos com lençol de algodão e cobertor de lã.

A infusão de líquidos aquecidos foi administrada em apenas 12 (17,1%) dos pacientes. Na amostra analisada, a média de líquidos infundidos (solução fisiológica, solução glicosada e ringer lactato) foi de 2.346 ml, com mediana de 2000 ml.

O enfaixamento dos membros inferiores com algodão ortopédico e atadura crepe foi realizado em dez pacientes (14,3%).

A maioria da amostra do presente estudo era da raça branca e feminina. A média da idade dos pacientes foi 53,6 anos.

No presente estudo, por meio do coeficiente de correlação de Pearson, constatamos que não houve correlação estatisticamente significativa entre a idade e a temperatura corporal média dos sujeitos; entretanto, observamos que os pacientes com idade igual ou superior a 60 anos apresentaram temperaturas corporais médias mais baixas, quando comparados aos pacientes das outras faixas etárias.

Ressaltando esse aspecto, DeKoch et al. (1999) afirmam que a prevalência de hipotermia perioperatória em pacientes idosos é freqüentemente maior e mais prolongada do que em pacientes jovens. Bernthal (1999) aponta que idosos e neonatos estão em risco para desenvolver hipotermia, por respectivamente, terem seu sistema termorregulador comprometido ou não desenvolvido.

Em estudo recente, a idade foi apontada como fator de risco para o desenvolvimento de hipotermia, sendo a idade superior a 70 anos fator preditivo para hipotermia durante a cirurgia (KONGSAYREEPONG et al., 2003).

Da mesma forma, Agrawal et al. (2003) ao analisarem os fatores preditores de hipotermia numa amostra de pacientes submetidos à cirurgia de cabeça e pescoço, concluíram que a idade e a massa corporal dos indivíduos estavam significativamente associadas à temperatura central final.

Na dissertação de mestrado de Mendoza (2006), o autor realizou um estudo retrospectivo por meio da revisão de 110 prontuários médicos e constatou que 55,5% dos idosos apresentaram hipotermia na SRPA; entretanto, 57,3% da amostra estavam na faixa etária entre 70 a 79 anos.

Vale lembrar também, que o atendimento do idoso que vivencia a experiência do procedimento anestésico-cirúrgico, exige do enfermeiro perioperatório a

implementação de cuidados especiais, que vão desde o procedimento anestésico que pode gerar situações emergenciais; até o correto posicionamento no intra-operatório para a prevenção de lesões (JACKSON, 1989).

Ayre (2004) ressalta a responsabilidade ética e moral do enfermeiro salvaguardar os interesses dos pacientes, devendo ser pró-ativo no uso dos métodos de aquecimento cutâneo e conseqüente prevenção da hipotermia, visando além da garantia dos direitos da manutenção da normotermia dos pacientes idosos, atuará também, trazendo benefícios clínicos e financeiros. Aponta inclusive a necessidade de se expandir o corpo de conhecimentos relativos à manutenção da normotermia nesta população.

Assim, pacientes em faixas extremas de idade, tanto crianças e neonatos pela superfície corporal e sistema termorregulador pouco desenvolvido e os idosos pelo decréscimo na eficiência de seu sistema termorregulador, apresentam fatores intrínsecos causadores de hipotermia (WAGNER, 2006).

Portanto, os pacientes pertencentes aos extremos de idade estão mais sujeitos a uma série de complicações, como demonstrado, por exemplo, no estudo de Eberhart et al. (2005). Os autores investigaram os fatores de risco para o desenvolvimento do calafrio pós-operatório e identificaram três fatores de risco independentes, sendo: pacientes jovens, cirurgias com implante de próteses e baixa temperatura corporal, ressaltando que o fator mais importante no modelo foi a idade.

Segundo Peterson (2003) além dos extremos de idade, o sexo pode ser fator de risco para a hipotermia, ressaltando o sexo feminino.

Neste estudo, 65,7% (n=46) da amostra foi composta pelo sexo feminino; apesar de não ocorrer diferença estatisticamente significativa entre a temperatura

corporal média dos sujeitos e o sexo, essa variável também foi incluída no modelo de regressão final, pelo seu valor de p ser inferior a 0,20.

De modo similar ao encontrado na presente pesquisa, Kiekkas et al. (2005) afirmam que a relação entre sexo e hipotermia não é clara, mulheres experimentam menor perda de calor perioperatório do que os homens, pois seus corpos contêm maior percentual de tecido adiposo, que age como uma camada protetora, por outro lado, as mulheres possuem menor massa muscular e maior índice de superfície corporal, tornando-as mais susceptíveis as perdas de calor.

Assim, Bush et al. (1995) analisaram retrospectivamente 262 pacientes submetidos à cirurgia eletiva de reparação de aneurisma de aorta, com o objetivo de verificar se a hipotermia estava associada ao aumento da morbidade e de maior mortalidade. Os resultados indicaram maior risco de hipotermia entre as mulheres, tanto na análise univariada, quanto na multivariada, bem como, a presença de hipotermia inicial foi fator preditivo de hipotermia prolongada e falência dos órgãos. Além disto, a falência de órgãos e o infarto agudo do miocárdio foram fatores preditivos independentes de morte.

Fisiologicamente, estudos em humanos têm demonstrado variações diurnas na temperatura, variando de aproximadamente 36,2 °C durante o sono e manhã, até 1 °C a mais durante o entardecer ou entre as 18 e 23 horas. A mulher apresenta temperatura mais alta durante a fase lútea do ciclo menstrual (aproximadamente 1 °C) (BUGGY; CROSSLEY, 2000).

De acordo com os estudos encontrados na revisão da literatura, detectamos que há evidências da associação entre hipotermia e a idade; entretanto, quanto ao sexo, apesar da aparente maior susceptibilidade do sexo feminino observamos escassez de publicações.

Ressaltamos ainda, que não foram encontrados artigos na literatura que subsidiem a raça como fator preditor de hipotermia.

Concluindo este tópico, DeGroot, Havenith e Kenney (2006) desenvolveram um estudo com o propósito de determinar a influência relativa das características individuais na temperatura corporal durante o estresse causado pelo frio. Analisaram 42 jovens, com idade entre 18 e 30 anos e 46 idosos, entre 65 e 89 anos. Verificaram que para os indivíduos jovens o percentual de tecido adiposo explicou a maior variância na resposta ao frio, em relação aos idosos o tecido adiposo, a massa muscular e o sexo foram similarmente correlacionados.

Na presente investigação, o IMC dos pacientes estava dentro da faixa considerada normal até o sobrepeso, de acordo com os critérios da Organização Mundial da Saúde (WHO,1995). Essa variável apresentou correlação positiva, ou seja, quanto maior o índice de massa corporal maior a temperatura corporal do paciente.

Dessa maneira, o estudo de Kurz et al. (1995) corrobora com os dados obtidos nesta investigação. Os autores testaram a hipótese de que a temperatura central não dependia da gordura corporal ou do IMC durante a fase de redistribuição interna de calor. Os autores analisaram 40 pacientes submetidos à cirurgia eletiva de ressecção de cólon; constataram que a redução da temperatura central durante a primeira hora de cirurgia foi inversamente proporcional a porcentagem de gordura corporal ou ao IMC, ou seja, pacientes obesos requerem menor período de aquecimento com um sistema ativo, do que os mais magros, especialmente em cirurgias de curta duração, nas quais a hipotermia geralmente é resultado da redistribuição interna de calor.

Em outro estudo realizado com 44 neonatos, crianças e adultos submetidos a cirurgias intracranianas eletivas, os autores investigaram se o período de reaquecimento é inversamente proporcional ao tamanho corporal, dado que crianças pareciam reaquecer mais rapidamente do que adultos. Os pacientes foram anestesiados e a hipotermia induzida para a abertura da dura mater, mantendo a temperatura em 34°C por uma hora e sendo reaquecidos ao final do procedimento anestésico-cirúrgico até recuperarem a temperatura de 36,5°C. Os resultados evidenciaram que há uma relação linear entre o período de reaquecimento e a superfície corporal, as crianças recuperaram a normotermia de duas a três vezes mais rapidamente do que os adultos (SZMUK et al., 2001).

Na presente investigação também houve diferença estatisticamente significativa entre a variável transfusão sanguínea e a temperatura corporal média dos pacientes, ou seja, os pacientes que receberam transfusão tiveram temperatura corporal menor.

Embora no estudo de Schmied et al. (1996), na regressão final, a transfusão sanguínea não foi indicada como fator preditor de hipotermia, os autores testaram a hipótese que a hipotermia aumenta a perda de sangue e a necessidade de transfusão alogênica com 60 pacientes submetidos à artroplastia total de quadril, com idade entre 40 e 80 anos, ASA de 1 a 3 e peso entre 50 e 100 kg, divididos aleatoriamente em dois grupos, os normotérmicos (temperatura corporal mantida em torno de 36,5° C) e hipotérmicos (temperatura menor que 35° C).

Os resultados evidenciaram que a perda de sangue no intra e pós-operatório foi maior entre os pacientes hipotérmicos, ou seja, menos 2°C de hipotermia peri-operatória aumenta a perda de sangue aproximadamente em 500 ml, concluindo assim, que a manutenção da normotermia intra-operatória reduz a perda de sangue

e a necessidade de transfusão, nos pacientes submetidos à artroplastia total de quadril (SCHMIED et al., 1996).

Em contrapartida, Johansson, Lisander e Ivarsson (1999) ao estudarem 50 pacientes divididos aleatoriamente em dois grupos, um utilizou o sistema de ar forçado aquecido (n=25) e o outro não (n=25) durante cirurgia de artroplastia total de quadril, verificaram que o índice de perda de sangue não foi estatisticamente significante, concluindo que o uso de um método ativo de aquecimento não diminuiu as perdas sanguíneas durante o procedimento anestésico-cirúrgico.

Porém, em estudo publicado anteriormente, Bock et al. (1998) testaram a influência de métodos de aquecimento cutâneo por 30 minutos antes e durante a cirurgia quanto à necessidade de transfusão, perda de sangue, duração da estadia na SRPA e custos em 40 pacientes submetidos a cirurgias abdominais. Os pacientes foram alocados aleatoriamente em dois grupos, sendo o grupo experimental (n=20) aquecido por meio do sistema de ar forçado aquecido, antes e durante a anestesia geral e o grupo controle (n=20) aquecido por método passivo (lençol de algodão) e por método ativo (colchão de água aquecido), além da infusão de líquidos aquecidos. Os autores concluíram que embora a temperatura corporal tenha sido significativamente menor no grupo experimental (0,5°C versus 1,5°C), a perda de sangue e a necessidade de transfusão foram menores nestes pacientes, que tiveram menor estadia na SRPA e redução de 24% do custo total de anestésico.

Mahoney e Odom (1999) elaboraram uma meta-análise de publicações na íntegra e resumos na língua inglesa publicados no período de 1989 até 1997, encontraram 18 artigos referentes aos resultados adversos ao paciente devido à hipotermia. Os autores ressaltaram como efeitos adversos da hipotermia o aumento do sangramento e a conseqüente necessidade de transfusão sanguínea, bem como

o aumento da estadia em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e maior período de hospitalização. Nos estudos incluídos na revisão, o número de unidades de sangue total, plasma e plaquetas necessários para a transfusão dos pacientes cirúrgicos aumentaram significativamente no grupo hipotérmico.

Na presente pesquisa, a temperatura corporal média dos pacientes, no final do procedimento anestésico-cirúrgico foi de 33,6° C. Esse dado aponta a presença de hipotermia e indica que os pacientes hipotérmicos tiveram maior risco de perda sanguínea e conseqüentemente maior necessidade de transfusão.

Outro aspecto dos resultados evidenciados neste estudo que vem de encontro com a literatura consiste que quando não empregado adequadamente um método ativo de aquecimento cutâneo pode ocorrer o aumento da perda sanguínea e, por conseguinte, o aumento da taxa de transfusão sanguínea.

Outro fator predisponente para a severidade da hipotermia, apontado na literatura, mas não comprovado no presente estudo é a presença de doenças crônicas, principalmente as doenças cardíacas.

Frank et al. (1997) pesquisaram a relação entre temperatura corporal e eventos cardíacos no período perioperatório, para tanto, desenvolveram um estudo com 300 pacientes de alto risco submetidos a procedimentos não cardíacos (vascular periférico, abdominal ou procedimentos cirúrgicos torácicos), com idade superior a 60 anos, que possuíam em suas histórias clínicas infartos do miocárdio, angina e cateterização cardíaca. Os pacientes foram aleatoriamente distribuídos em grupo hipotérmico e normotérmico, os autores concluíram que a manutenção da normotermia perioperatória esteve associada ao decréscimo da incidência de morbidades cardíacas e taquicardia ventricular nas primeiras 24 horas do pós-operatório.

Quando a hipotermia é indicada para diminuir os danos cerebrais, ela vem acompanhada de efeitos adversos como observado no estudo de Hoedemaekers et al. (2007). Os autores compararam métodos de resfriamento e constataram no grupo hipotérmico a ocorrência de hipotensão e arritmias, muito mais freqüentes, do que quando comparadas ao grupo normotérmico.

A maioria (72,8%) dos pacientes investigados foi submetida a procedimentos cirúrgicos de médio porte, dentre estes, houve predominância de cirurgias minimamente invasivas, sendo que a colecistectomia e a correção de hérnia de hiato por videolaparoscopia corresponderam a 35,7% dos procedimentos, seguido pelas cirurgias de prostatectomia radical, mastectomia radical e amputação abdomino-perineal.

Nguyen et al. (2001) apontam que a hipotermia é freqüente nas cirurgias abdominais, pela exposição de órgãos ao ambiente, e também freqüente nas cirurgias laparoscópicas pela exposição da cavidade a insuflação de grande quantidade de gás carbônico frio. Assim, os autores desenvolveram um estudo comparando as mudanças de temperatura corporal nos pacientes submetidos a cirurgias laparoscópicas e abertas de *bypass* gástrico (GBP), quando lençóis de algodão aquecidos e umidificação de vias aéreas foram utilizados como métodos para a prevenção de perda de calor durante o período intra-operatório.

Analysaram 101 pacientes com obesidade mórbida que apresentavam Índice de Massa Corporal entre 40-60 kg/m², selecionados aleatoriamente para o grupo submetido à cirurgia aberta (n=50) ou laparoscópica (n=51) (NGUYEN et al., 2001).

Após a indução anestésica, as temperaturas mensuradas foram similares nos grupos investigados, embora o grupo submetido à cirurgia laparoscópica teve o tempo de duração da cirurgia maior que a aberta. Os dados evidenciados não

apresentaram diferença estatisticamente significativa desde a indução anestésica até a recuperação dos pacientes após a cirurgia. Os autores concluíram que não há diferença significativa na temperatura corporal do paciente entre os tipos de cirurgia no intra-operatório, e que a prolongada insuflação de gás carbônico na cirurgia laparoscópica, não aumentou a incidência de hipotermia quando medidas foram adotadas para minimizar a perda de calor (NGUYEN et al., 2001).

Conforme mencionado anteriormente, o IMC é um fator protetor para a hipotermia, como visto nos resultados desta investigação, ou seja, quanto maior o seu índice maior a proteção contra hipotermia.

Todos os sujeitos do estudo de Nguyen et al. (2001) eram obesos, acrescido a isso, métodos de aquecimento foram implementados, assim, os resultados que apontaram não haver diferença quanto à temperatura corporal entre os procedimentos aberto e laparoscópico podem ser parcialmente explicados.

Luck et al. (1999) desenvolveram um estudo com o objetivo também de comparar a incidência de hipotermia durante a cirurgia laparoscópica colorretal e a cirurgia aberta. Os autores analisaram 60 pacientes, 33 submetidos à cirurgia laparoscópica e 27 submetidos à cirurgia aberta.

Dos pacientes submetidos à cirurgia laparoscópica, 52% foram aquecidos pelo sistema de ar forçado aquecido e dos submetidos à cirurgia aberta 70% foram aquecidos por esse sistema. Os resultados corroboraram os dados do estudo mencionado anteriormente, ou seja, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos investigados (LUCK et al., 1999). Apesar destes resultados, os autores apontaram a necessidade de outros estudos para esclarecer se há diferença ou não na incidência de hipotermia entre cirurgia aberta e cirurgia laparoscópica.

Da mesma forma, Berber et al. (2001) realizaram um estudo de caso-controle com 45 pacientes, sendo 25 submetidos à colecistectomia por videolaparoscopia e 20 submetidos à cirurgia de paratireóide para correção de hiperparatireoidismo. Verificaram que, apesar de os dados não apresentarem diferença estatisticamente significativa entre os grupos em relação a variáveis demográficas, a temperatura corporal decresceu significativamente em ambos os grupos. Os autores apontaram que pacientes submetidos a procedimentos com duração similar da anestesia têm riscos semelhantes de desenvolver hipotermia, independente do tipo de procedimento cirúrgico ser minimamente invasivo.

Nesta investigação a duração da cirurgia obteve correlação estatisticamente significativa e negativa com a temperatura corporal média dos pacientes, ou seja, quanto maior a duração da cirurgia menor a temperatura corporal do paciente.

Scott e Buckland (2006) fundamentadas na literatura afirmam que é mais freqüente o paciente sofrer hipotermia em cirurgias de longa duração, pois a queda mais acentuada na temperatura ocorre de fato dentro dos 40 a 60 minutos após o início da anestesia.

Assim, a temperatura tende a decrescer aproximadamente 0,5 a 1,5°C na primeira hora do procedimento anestésico, e após mantém esta tendência decrescente, de maneira linear nas próximas duas a três horas do procedimento, quanto finalmente atinge uma fase platô onde a temperatura é mantida relativamente constante nas próximas horas do procedimento (DUREL; DUREL, 2000; FOSSUM; HAYS; HENSON, 2001; KUMAR et al., 2005).

Dentre os diversos fatores de risco para o desenvolvimento de hipotermia a ASPAN (2001) ressalta o tipo e a duração do procedimento cirúrgico.

Entretanto, a causa da hipotermia é multifatorial em sua essência, o fato de quanto maior a duração da cirurgia, maior o risco de hipotermia vem acompanhado de outros aspectos que auxiliam nesta queda da temperatura, por exemplo, quanto maior o porte cirúrgico, maior a complexidade da cirurgia, e, portanto, acompanhada de outros fatores que também são reconhecidos como de risco para hipotermia, como a exposição por um período mais prolongado de cavidades.

O aspecto mencionado anteriormente pode ser observado no estudo de Kongsayreepong et al. (2003) com 194 pacientes admitidos na UTI submetidos à cirurgia geral, excluindo-se crianças menores de 14 anos e pacientes febris na admissão (temperatura corporal maior que 38,5°C). Os autores verificaram como fatores protetores para a hipotermia: maior peso e superfície corporal, temperaturas elevadas no pré-operatório e a temperatura média da sala; e como fatores de risco para o seu desenvolvimento: cirurgias de médio e grande porte, uso da anestesia combinada (geral e peridural), duração da cirurgia maior do que duas horas e infusão de líquidos superior a 4000 mililitros (ml); verificaram também que quanto maior o ASA, maior o risco de hipotermia corporal.

Quanto a este último item, a maioria dos sujeitos participantes do estudo foi classificada pelos anestesistas como ASA 2 e a doença crônica predominante foi a hipertensão arterial sistêmica (HAS).

A maioria dos sujeitos neste estudo 54 (77,1%) recebeu anestesia geral, nove pacientes (12,8%) receberam anestesia combinada (geral e peridural) e sete (10%) anestesia regional.

Frente à análise dos dados coletados constatamos que a temperatura corporal dos pacientes diminuiu durante o procedimento anestésico-cirúrgico, apresentando queda marcante a partir do início do procedimento cirúrgico

propriamente dito. A duração média da anestesia foi de 158 minutos e da cirurgia foi de 111 minutos.

Os resultados deste estudo evidenciaram que a duração da anestesia e a temperatura corporal média dos pacientes apresentaram correlação estatisticamente significativa e negativa, ou seja, quanto maior a duração da anestesia menor a temperatura corporal do paciente.

Os resultados evidenciaram também diferença estatisticamente significativa entre os tipos de anestesia e a temperatura corporal média dos pacientes, sendo que o grupo submetido à anestesia combinada apresentou temperaturas médias mais baixas. Esses dados corroboram com a literatura, a qual indica que a associação da anestesia geral com a regional acarreta maior risco de hipotermia, uma vez que o prejuízo na termorregulação central acrescido da inabilidade de uma resposta termorregulatória nas pernas pode gerar hipotermia mais severa do que quando os tipos de anestesia são empregados sozinhos (LESLIE; SESSLER, 2003; BIAZZOTTO et al., 2006).

Durante a primeira hora da anestesia geral a temperatura corporal tende a cair de 0,5 a 1,5°C, essa queda é denominada de hipotermia de redistribuição, a qual consiste na redistribuição interna de calor do centro para a periferia e acontece após a indução anestésica, causada pela ação vasodilatadora dos anestésicos (WAGNER, 2006).

A queda da temperatura corporal devido à redistribuição interna de calor acarreta uma redução de aproximadamente 30% no metabolismo da produção de calor, aumentando a perda de calor para o ambiente, aliada ao efeito dos agentes anestésicos na termorregulação (DAVIS; BISSONETTE, 1999).

A anestesia geral remove a habilidade do corpo regular à temperatura por meio do comportamento, ou seja, dos calafrios, assim, os anestésicos inibem a termorregulação de maneira dose-dependente e inibem a vasoconstrição e calafrios três vezes mais do que restringem a transpiração (SESSLER, 1997).

Assim, a hipotermia de redistribuição, inicialmente, sofre nas primeiras duas a três horas um decréscimo lento e linear da temperatura central, quando finalmente entra em uma fase platô, onde a temperatura central tende a permanecer constante (SESSLER, 1997; SESSLER, 2000).

Portanto, o desenvolvimento da hipotermia durante a anestesia geral pode ser explicado resumidamente em fases, a saber: após a indução anestésica acontece uma rápida queda da temperatura central devido ao fenômeno da redistribuição, a partir daí percebe-se uma redução linear na temperatura que varia entre 0,5 a 1°C, justificada, ainda, pela manutenção das diferenças entre a produção e a perda de calor para o ambiente; finalmente quando o organismo atinge uma determinada temperatura, acontece restrição no fluxo de calor, desencadeado pela vasoconstrição, levando a uma redistribuição interna reduzida de calor, com perdas menores desse calor para o ambiente, atingir-se-ia, então, um novo equilíbrio térmico, agora com valores reduzidos (BIAZZOTTO et al., 2006).

Apesar de a literatura apontar que a temperatura corporal atinge uma fase regular, constatamos na presente investigação, que quando não adotadas medidas eficazes para a prevenção da hipotermia, a temperatura dos pacientes investigados permaneceu em queda constante até o final do procedimento anestésico-cirúrgico.

Na literatura há evidências que a anestesia regional, quando comparada à anestesia geral, apresenta risco equivalente de hipotermia, especialmente quanto mais alto for o nível do bloqueio (FRANK et al., 1999).

A anestesia regional pode afetar de forma extensa a termorregulação durante a cirurgia, tanto pelo efeito da redistribuição interna de calor quando pelo rebaixamento do limiar da temperatura necessária para ativar as respostas termorreguladoras (DAVIS; BISSONETTE, 1999).

Afinal, as respostas termorregulatórias são neuralmente mediadas, conseqüentemente o bloqueio de nervos impede a ativação normal de defesas termorregulatórias regionais como a sudorese, vasoconstrição e calafrios. As anestésias raqui e peridural interrompem a condução em mais da metade do corpo, assim, esta inibição periférica das respostas termorregulatórias é a maior causa de hipotermia durante a anestesia regional (SESSLER, 1997).

E mesmo quando os pacientes são adequadamente aquecidos durante o procedimento cirúrgico, como no estudo de Vanni et al. (2007), o efeito das drogas anestésicas, no caso, a utilização do midazolam na indução anestésica, pode agravar a hipotermia. Os resultados do estudo evidenciaram que apesar de 45 minutos de aquecimento pré-operatório, combinado ao aquecimento intra-operatório, não foi suficiente para evitar e sim atenuar a hipotermia de pacientes submetidos à anestesia subaracnóidea que receberam o midazolam como droga pré-anestésica.

Frank et al. (2000) realizaram um estudo para determinar os fatores preditores de hipotermia central em 44 pacientes submetidos à prostatectomia radical, que receberam anestesia regional, verificaram que a idade avançada e o nível do bloqueio alto foram fatores predisponentes ao surgimento da hipotermia, sendo que outros fatores analisados como a duração da cirurgia e a temperatura da sala de operação, não apresentaram diferenças estatisticamente significantes.

Frank et al. (1999) reconhecendo como primordial a monitorização e a manutenção da temperatura corporal dos pacientes no período perioperatório na

redução de forma significativa do impacto de complicações cardíacas, sangramento e desconforto do paciente; desenvolveram um estudo, no qual 60 anestesistas foram selecionados de forma aleatória e responderam um questionário com perguntas sobre monitorização da temperatura e o conhecimento das diferenças entre a anestesia geral e a regional.

Assim, 75% dos entrevistados reconheceram que a anestesia regional é capaz de desenvolver hipotermia no paciente, de magnitude igual ou maior, do que naqueles submetidos à anestesia geral. Quando questionados sobre o local preferencial de monitorização da temperatura, 70% dos sujeitos responderam a superfície da pele. Os autores concluíram que os anestesistas não monitoram rotineiramente a temperatura dos pacientes e quando fizeram não optaram pela monitorização da temperatura central (FRANK et al., 1999).

Ainda quanto a este aspecto, Torossian (2007) ao realizar um *survey* com 801 hospitais de 17 países europeus, selecionados aleatoriamente, com o objetivo de verificar as práticas sobre monitorização e controle da temperatura, verificou que a temperatura não é frequentemente monitorada (apenas em 19,4%) e 38,5% dos pacientes receberam métodos de aquecimento.

Assim, reforçando a necessidade de avaliação da temperatura independente do tipo de anestesia, Cattaneo et al. (2000) desenvolveram uma investigação que testou a hipótese de que a acurácia e a precisão dos métodos de avaliação da temperatura disponíveis são diferentes entre os pacientes que recebem anestesia espinal e geral, tendo, ambos, igual risco de hipotermia. Para tanto, selecionaram uma amostra de conveniência de 16 indivíduos submetidos à anestesia geral e o mesmo número de sujeitos submetidos à anestesia regional, que realizaram o procedimento de prostatectomia radical retropúbica. Ao final da cirurgia, as

temperaturas mensuradas foram similares nos dois grupos, os autores concluíram que independente da escolha anestésica, os pacientes têm risco igual e significativo de desenvolver hipotermia e devem ter a temperatura corporal cuidadosamente avaliada.

Frente ao exposto, apesar de contribuir para a presença de hipotermia tanto quanto a anestesia geral, a monitorização da temperatura corporal na anestesia regional é frequentemente ignorada.

Na presente pesquisa, a média da temperatura corporal dos pacientes no início do procedimento anestésico era de 36,2°C, os resultados evidenciados demonstraram queda constante da média da temperatura corporal dos pacientes chegando a 33,6°C na quarta hora de procedimento anestésico-cirúrgico.

Quando a temperatura central cai abaixo de 36°C chegando até 34°C, considerada hipotermia suave, esta pode se manifestar por meio de confusão, calafrios, amnésia, pulso e pressão arterial normais e vasoconstrição periférica, muitas vezes esses sinais são de difícil reconhecimento, o que ressalta a importância da monitorização constante da temperatura corporal no período perioperatório (GARRETT, 1997; SNYDER, 2005).

Porém, a denominação suave, não exclui os pacientes das complicações associadas à hipotermia, como por exemplo, convulsões e paradas cardíacas a partir de 34°C (WELCH, 2002).

Com a progressão da queda da temperatura, ou seja, temperatura central entre 30 e 33°C, a hipotermia recebe a denominação de moderada, com sintomas que incluem dilatação de pupilas, fibrilação atrial, contrações pós-ventriculares, presença de ondas J no eletrocardiograma. Caso a queda da temperatura persistir,

tornando-se severa, abaixo de 30°C, as manifestações incluem fibrilação ventricular, hipotensão, assistolia, podendo chegar a morte (GARRETT, 1997).

De acordo com a recomendação da *American Society of PeriAnesthesia Nurses* (ASPAN) a temperatura da SO deve estar entre 20 e 24° C (PETERSON, 2003).

No presente estudo, as médias da temperatura da SO apresentaram variações discretas mantendo-se entre 22,4°C a 24,1°C, estando dentro da faixa recomendada pela ASPAN, além disso, essa variável apresentou correlação positiva e estatisticamente significativa à temperatura corporal média dos pacientes, ou seja, quanto maior a temperatura da SO maior a temperatura corporal do paciente.

Macário e Dexter (2002) desenvolveram uma pesquisa entre anestesiológicos e pesquisadores da área, questionando-os quanto aos fatores de risco prioritários no desenvolvimento de hipotermia intra-operatória. Em ordem de importância pelos entrevistados o primeiro aspecto foi o fato de ser recém-nascido e em segundo lugar a temperatura da SO.

Durel e Durel (2000) afirmam que a temperatura da SO é o fator mais significativo para a perda de calor do paciente. O decréscimo da temperatura ambiental conduz ao aumento da perda de calor por radiação do paciente para o ambiente.

El-Gamal et al. (2000) analisaram 40 pacientes submetidos à cirurgia ortopédica de extremidades, com o objetivo de determinar a incidência e a magnitude da hipotermia central. Os autores testaram a hipótese que a hipotermia ocorreria com menor frequência, independente da idade, quando a temperatura ambiental fosse mantida em torno de 26°C; concluíram que a manutenção da temperatura da SO é efetiva na prevenção de hipotermia central independente da

idade, sendo bem tolerada pela equipe cirúrgica, tornando-se dessa forma, uma ferramenta de custo-efetivo, especialmente nos locais que não dispõem de métodos de aquecimento.

Frank et al. (1992) analisando as variáveis: técnica anestésica, temperatura da SO e idade na etiologia multifatorial da hipotermia perioperatória, investigaram 97 pacientes submetidos à cirurgia vascular periférica, sob anestesia geral (GA) e epidural (EA), alterando-se a temperatura da SO. Em dois grupos, os pacientes permaneceram na sala com temperatura de aproximadamente 24,5° C (GA=30; EA=33) e em dois grupos (GA=21; EA=13) na sala com temperatura de aproximadamente 21,3° C.

Os resultados indicaram associação estatisticamente significante entre a temperatura da SO e o tipo de anestesia, sendo maior o decréscimo da temperatura corporal dos pacientes na anestesia geral, quando comparada a anestesia epidural, sendo similar o decréscimo de temperatura na anestesia geral, independente da temperatura da sala. Os dados também sugerem associação entre o tipo de anestesia e a idade do paciente, sendo maior a queda em pacientes jovens submetidos à anestesia geral e similar a hipotermia em idosos independente do tipo de anestesia (FRANK et al., 1992).

Nesta pesquisa excluimos cinco pacientes, aproximadamente 7%, pois chegaram à SO já hipotérmicos. Macário e Dexter (2002) realizaram um estudo, por meio de um inquérito que foi respondido por 94 anestesistas, os quais concordaram que o fator de risco mais importante para a hipotermia é o paciente estar hipotérmico antes da cirurgia, este fato, apesar de evidente, justifica o motivo dessa exclusão.

Na presente pesquisa, apenas em oito situações foram adotadas medidas preventivas para a hipotermia no período intra-operatório, ou seja, o uso de método

de aquecimento cutâneo passivo (uso de lençol de algodão) que segundo a literatura não é o mais eficaz e em um caso utilizou-se um método de aquecimento ativo (sistema de ar forçado aquecido).

A implementação de métodos para a manutenção da temperatura corporal do paciente durante o período perioperatório torna-se importante para a prevenção das complicações associadas a hipotermia.

De acordo com Kumar et al. (2005) os métodos de aquecimento podem ser divididos em passivo e ativo externo ou central. O método de aquecimento passivo pode ser geral por meio da utilização de lençóis de algodão ou local, como a utilização de luvas, gorros, dentre outros. Já o método de aquecimento ativo externo pode ser classificado em sistêmico, dentro desta subclassificação podemos ressaltar o aquecimento por contato (colchão de água aquecido, sistema de ar forçado aquecido, por exemplo) e radiante, com a utilização de aparelhos com lâmpadas; ou local, como o uso de vestimentas de calor radiante (KUMAR et al., 2005).

Outra forma de aquecimento ativo é o chamado central, que pode ser endógeno, como a infusão de aminoácidos, e exógeno que acontece, por exemplo, pela administração de fluidos e gases aquecidos (KUMAR et al., 2005).

Para Stevens (1993) o método passivo consiste na remoção ou proteção do paciente em relação ao ambiente frio, seja por meio do aumento da temperatura da SO, o uso de lençol de algodão ou cobertor de lã.

O método de aquecimento ativo interno é o mais agressivo, fornecendo calor diretamente por meio das vias aéreas, corrente sanguínea ou cavidades corporais, por meio dos gases aquecidos e umidificados, o aquecimento de líquidos e sangue a serem infundidos, já o aquecimento ativo externo consiste em sistemas não invasivos frequentemente disponíveis e usados no aquecimento; entretanto, não são

completamente livres de complicações, dentre eles, podemos citar o sistema de circulação de ar forçado aquecido (STEVENS, 1993).

Os métodos ativos de aquecimento cutâneo foram implementados na prática hospitalar no início da década de 1990, quando se introduziu o uso do sistema de circulação de ar forçado aquecido e o colchão de água aquecido. Os sistemas de circulação de água aquecida e o de fibra de carbono resistente ao aquecimento são dois sistemas desenvolvidos recentemente e introduzidos na prática da enfermagem perioperatória (LENHARDT, 2003).

O pré-aquecimento do paciente antes da indução anestésica é um método para a prevenção da redistribuição interna de calor no organismo, principal causa da hipotermia no perioperatório. Este método aumenta o conteúdo de calor do compartimento periférico do organismo, acarretando a redução no gradiente de temperatura entre os compartimentos central e periférico. O pré-aquecimento do paciente pode ser implementado com a utilização de um sistema ativo de aquecimento cutâneo ou pela administração de drogas vasodilatadoras (LESLIE; SESSLER, 2003). Na literatura encontramos estudos que apontam o pré-aquecimento do paciente com um método eficaz na prevenção da hipotermia.

O pré-aquecimento, segundo Kiekkas e Karga (2005) pode ser realizado na sala que recebe o paciente no pré-operatório ou na própria sala de recuperação, antes da indução da anestesia. Esse método é baseado na rápida transferência de grande quantidade de calor ao paciente, isto pode ser obtido por meio do uso de método ativo de aquecimento.

Assim, o pré-aquecimento dos tecidos periféricos decresce a redistribuição interna de calor por meio de dois mecanismos: aumentando a média da temperatura da pele, decresce o gradiente normal de perda de calor do centro para a periferia,

bem como, a aplicação de calor externo resulta em vasodilatação, dessa forma, a vasodilatação causada após a indução anestésica pelas drogas, não terá mais efeito na temperatura central (KIEKKAS; KARGA, 2005).

Em relação ao período ideal, Kiekkas e Karga (2005) afirmam que 30 a 60 minutos de aquecimento pré-operatório aumentam significativamente a média da temperatura central e periférica, prevenindo a hipotermia de redistribuição interna de calor, e, quando apropriadamente combinado com métodos de aquecimento no intra-operatório, oferece o potencial de prevenir o risco de hipotermia e das complicações a ela associadas.

Em um estudo desenvolvido em laboratório, os pesquisadores avaliaram a temperatura e a duração mínima do uso do sistema de ar forçado aquecido para reduzir a hipotermia causada pela redistribuição interna de calor no organismo, sete voluntários masculinos receberam anestesia geral após duas horas de pré-aquecimento com o sistema de ar forçado aquecido em um dia utilizado na temperatura máxima (43°C) do equipamento e em outro dia na temperatura mínima (40°C). Nenhum dos voluntários sentiu desconforto na primeira hora de pré-aquecimento e metade destes começaram a ter sudorese na segunda hora. Os autores concluíram que 30 minutos de pré-aquecimento com o sistema de ar forçado aquecido aumentou o conteúdo de calor do compartimento periférico mais do que o valor normal decorrente da redistribuição do compartimento central para o periférico durante a primeira hora de anestesia (SESSLER et al., 1995).

Camus et al. (1995) desenvolveram um ensaio clínico randomizado controlado com dezesseis pacientes adultos que foram submetidos à colecistectomia laparoscópica eletiva com anestesia geral, no qual os pacientes do grupo controle foram pré-aquecidos com cobertor de lã durante pelo menos uma hora antes da

indução anestésica e os pacientes do grupo experimental com o sistema de ar forçado aquecido. Ambos os grupos, no intra-operatório, foram cobertos com lençol de algodão e depois da anestesia com uma única camada de adesivo cirúrgico. Os autores concluíram que uma hora de pré-aquecimento com o sistema de ar forçado aquecido antes da indução anestésica diminuiu a hipotermia devido à redistribuição interna de calor no organismo.

Fossum, Hays e Henson (2001) testaram o sistema de ar forçado aquecido (grupo experimental) e o uso de lençol de algodão (grupo controle) em cem pacientes adultos submetidos à anestesia geral em procedimentos cirúrgicos de ginecologia, ortopedia e urologia. Ambos os grupos foram pré-aquecidos por no mínimo 45 minutos antes de serem transportados para a sala de cirurgia. Na chegada na sala de recuperação anestésica a temperatura corporal do primeiro grupo era estatisticamente superior (36°C) do que a temperatura do segundo grupo (35,5°C).

Melling et al. (2001), em um ensaio clínico randomizado, investigaram 421 pacientes submetidos a cirurgias limpas, comparando um grupo de pacientes que não recebeu nenhum método adicional de aquecimento (grupo controle), os pacientes que receberam 30 minutos de aquecimento no pré-operatório, por meio de um sistema de ar forçado aquecido (grupo experimental 1) e aqueles que receberam 30 minutos de aquecimento no local a ser operado com um curativo de calor radiante (grupo experimental 2). Os resultados evidenciaram que o uso de um sistema de aquecimento em cirurgias limpas parece prevenir ISC e pode ser uma alternativa ao uso de antibióticos em cirurgias limpas, pois estes têm sido associados aos riscos alérgicos e de resistência microbiana.

No estudo de Horn et al. (2002), os pesquisadores desenvolveram um ensaio clínico randomizado controlado e testaram a hipótese que 15 minutos de pré-aquecimento com o sistema de ar forçado aquecido no grupo experimental (GE), bem como a utilização deste durante o intra-operatório, em pacientes submetidas à cesárea eletiva com anestesia epidural, possibilitaria a prevenção da hipotermia. No grupo controle (GC) as pacientes foram cobertas com um lençol de algodão. No final da cirurgia, o GE apresentou diferença estatisticamente significativa em relação à temperatura corporal, ou seja, temperatura acima de um grau Celsius em comparação a temperatura do GC.

No estudo de Vanni et al. (2003), os pacientes investigados foram submetidos à cirurgia abdominal com anestesia geral, e divididos em três grupos. No GC, os pacientes foram cobertos com lençol de algodão, no GE1 foram aquecidos no pré-operatório (1 hora antes da indução anestésica) e no intra-operatório com o uso do sistema de ar forçado aquecido e no GE2 os pacientes foram aquecidos somente no intra-operatório com o sistema de ar forçado aquecido. Os pacientes aquecidos no pré e intra-operatório (GE1) apresentaram temperatura corporal significativamente maior que os outros pacientes durante as duas primeiras horas da anestesia. Todos os pacientes aquecidos no intra-operatório estavam normotérmicos no final da cirurgia. A mensuração da temperatura corporal dos pacientes, na chegada na sala de recuperação pós-anestésica, apresentou diferença estatisticamente significativa, sendo que todo o GC estava hipotérmico ($<36^{\circ}\text{C}$), dois pacientes do GE1 e um do GE2 apresentaram leve hipotermia.

Cooper (2006) ao realizar uma revisão sistemática da literatura tentou estabelecer qual o período ideal de aquecimento no pré-operatório, com o sistema de ar forçado aquecido, para prevenir a hipotermia. Concluiu que o uso deste

sistema é efetivo em elevar a temperatura central e periférica dos pacientes, sendo mais efetivo em manter e aumentar a temperatura que lençóis de algodão aquecidos. Ressalta também, que de acordo com os estudos avaliados o período necessário de pré-aquecimento para prevenir a hipotermia de redistribuição varia entre 15 e 60 minutos.

Ao final do estudo mencionado, o autor aponta as lacunas detectadas na produção de conhecimento analisada, chamando atenção para a melhor compreensão dos efeitos do pré-aquecimento em procedimento cirúrgico com duração inferior a uma hora e superior a três, bem como determinar o custo para prevenir a hipotermia com o uso do sistema de ar forçado aquecido, comparado ao custo do tratamento da hipotermia no período pós-operatório.

Na literatura nacional encontramos escassez de estudos que buscam identificar quais são os métodos mais eficazes para o aquecimento do paciente no período perioperatório.

Garanhani; Kemmer e Rodrigues (1990) desenvolveram uma investigação na qual analisaram 30 pacientes submetidos a cirurgias endo ou ecto cavitárias e exames rádio-diagnósticos que apresentaram hipotermia na chegada na SRPA, avaliando a eficácia da utilização do cobertor de lã acrílica, do cobertor elétrico e do aquecedor elétrico. Concluíram que o cobertor de lã, método freqüentemente utilizado nos hospitais, foi menos eficaz em relação aos outros métodos investigados, sendo que o aquecedor elétrico apresentou resultados mais eficazes.

Tramontini e Graziano (2007) investigaram a eficácia de duas intervenções de enfermagem no controle da perda de calor no período intra-operatório em pacientes idosos, utilizando cobertores. Os pacientes foram divididos em três grupos, a saber: aqueles que as áreas adjacentes ao sítio cirúrgico, como cabeça, dorso, membros

superiores e inferiores foram aquecidos (grupo experimental 1, n=27), aqueles que apenas o dorso foi aquecido (grupo experimental 2, n=27) e o grupo controle (n=27), no qual não foi utilizado nenhum cuidado adicional. A presença de hipotermia e a média de perda de calor entre os grupos não apresentaram diferença estatisticamente significativa.

Na literatura internacional a produção de conhecimento é expressiva em relação aos métodos de aquecimento para a prevenção e tratamento da hipotermia no período perioperatório.

Em relação ao lençol de algodão aquecido, vale ressaltar o estudo de Sessler e Schroeder (1993) que analisaram a média da temperatura da superfície da pele e a perda de calor, além da percepção de aquecimento em voluntários cobertos com um ou três lençóis de algodão aquecidos ou não.

Para atingirem o objetivo proposto, estudaram quatro homens e quatro mulheres com idade média de 28 anos, peso médio 58 quilos e 169 centímetros, mantendo-se a temperatura ambiente e umidade da sala estáveis, perceberam que os resultados foram similares entre homens e mulheres, sendo a temperatura corporal significativamente mais alta entre os voluntários cobertos com três lençóis aquecidos ou não (diminuição da perda de calor em $33\% \pm 5\%$), quando comparados aos cobertos com apenas um lençol aquecido ou não (diminuição da perda de calor em $18\% \pm 6\%$) por 60 minutos. Concluem que o aumento do número de lençóis de um para três decresce de maneira pouco significativa a perda de calor.

Stevens, Johnson e Langdon (2000) desenvolveram um estudo quase-experimental, para comparar dois métodos entre pacientes com hipotermia suave a moderada no pós-operatório imediato, utilizando um sistema de ar forçado aquecido e lençol de algodão aquecido, totalizando 110 indivíduos investigados. A diferença

na taxa de reaquecimento não foi estatisticamente significativa quando incluídos os pacientes submetidos a procedimentos ortopédicos, sendo que após sua exclusão, este dado mostrou diferença estatisticamente significativa. Em relação às variáveis, tempo de reaquecimento e ganho de calor entre os grupos, não houve diferença estatisticamente significativa.

Gallagher; McLintock e Booth (2003) investigaram 177 pacientes submetidos a cirurgias eletivas de grande porte, antes da instituição de medidas para a prevenção da hipotermia e 158 pacientes após a implementação de medidas específicas, como o uso do sistema de ar forçado aquecido e a utilização de líquidos endovenosos aquecidos. Os dados foram colhidos retrospectivamente, por meio da revisão dos prontuários médicos destes pacientes. Verificaram que no primeiro grupo a média de temperatura foi menor ou igual a 35,5°C e no segundo igual a 36,6°C. Os autores sugerem que a implementação de medidas simples, porém de forma consistente na prática, podem minimizar a hipotermia. Ressaltamos, porém, neste estudo que a análise retrospectiva dos dados pode comprometer sua confiabilidade, tanto pela qualidade dos registros, como pelos diversos métodos avaliados em ocasiões e de forma diferente.

Good et al. (2006) realizaram uma revisão de literatura e apontaram que o sistema de ar forçado aquecido consistentemente tem demonstrado ser mais efetivo que o uso de lençol de algodão, colchão de água aquecido, lençol plástico metalizado (calor radiante), aquecimento e umidificação de gases inalatórios e aquecimento ambiental. Os estudiosos ressaltaram que quando comparado ao uso de lençol de algodão aquecido, o sistema de ar forçado aquecido tem sido associado ao aumento do conforto do paciente, maior saturação de oxigênio no sangue e decréscimo do aparecimento de tremores.

Em relação à área do corpo a ser aquecida pelo sistema de ar forçado, Brauer et al. (2003) conduziram um estudo com manequins de corpo humano, para determinar a eficácia da transferência de calor de seis marcas, sendo dois aplicados nos braços, dois nas pernas, um na cabeça e um no tronco. Os autores concluíram que não há diferença estatisticamente significativa entre a transferência de calor dos diferentes locais testados; entretanto, baseando-se em estudos anteriores, reforçam que o sistema de ar forçado aquecido utilizado nos membros inferiores pode ser mais efetivo na prevenção da hipotermia perioperatória, por cobrir uma maior superfície corporal.

Motamed et al. (2000) desenvolveram um ensaio clínico randomizado para comparar a eficácia do sistema de ar forçado aquecido aplicado em dois diferentes sítios de aquecimento (membro superior x membro inferior) na manutenção da normotermia no período intra-operatório. Analisaram 26 pacientes divididos aleatoriamente em dois grupos, de aquecimento superior (n=13) e aquecimento inferior (n=13). Os resultados evidenciaram que após uma hipotermia suave, a normotermia foi atingida progressivamente, sendo obtida mais rapidamente naqueles pacientes que receberam o aquecimento nos membros inferiores (duas horas x três horas), a temperatura da pele aumentou significativamente durante os primeiros 90 minutos de cirurgia. Os autores sugerem que a normotermia é mantida de duas a três horas, tanto pelo uso do aquecimento em membros superiores, como nos membros inferiores.

O sistema de ar forçado aquecido é um método efetivo na prevenção e tratamento da hipotermia do paciente cirúrgico, dessa maneira, estudos foram conduzidos comparando este sistema a novos, considerando-o padrão-ouro, ou controle.

Janicki et al. (2001) desenvolveram um ensaio clínico randomizado controlado, com 53 pacientes distribuídos em dois grupos, durante cirurgias abdominais abertas, com anestesia geral, sendo que 25 sujeitos foram aquecidos com o sistema de circulação de água aquecida (sistema novo que utiliza dispositivos descartáveis, os quais podem ser usados em diferentes segmentos do corpo do paciente) e o grupo controle (n=28) utilizou o sistema de ar forçado aquecido nos membros superiores do corpo, a temperatura da SO foi mantida constante em aproximadamente 20º C, a temperatura corporal do pacientes foi aferida durante a incisão da pele, 1 hora após, no fechamento da incisão e no pós-operatório imediato, sendo significativamente mais alta no grupo experimental do que no grupo controle.

Os autores concluíram que o sistema de circulação de água aquecida tem a capacidade de distribuir calor por uma porcentagem maior da superfície corporal do paciente, quando comparado ao sistema de ar forçado aquecido utilizado nos membros superiores, resultando assim, na manutenção melhor da normotermia do paciente no período intra-operatório (JANICKI et al., 2001).

Grossman, Bautista e Sullivan (2002) tiveram o propósito de desenvolver um protocolo, fundamentado na prática baseada em evidências, para o cuidado de pacientes cirúrgicos no pós-operatório em UTI. A pergunta norteadora foi: qual é o melhor método de aquecimento para prover o ótimo cuidado ao paciente? Para responder a questão, conduziram um estudo com 60 pacientes adultos admitidos com temperatura central inferior a 35,4º C, selecionados aleatoriamente em três grupos: G1 sistema de ar forçado aquecido (n=20); G2 sistema de circulação de água aquecida (n=20) e G3 lençol de algodão (n=20). Os efeitos dos três métodos em relação à temperatura central e o tempo total de reaquecimento dos pacientes foram investigados e os dados não apresentaram diferença estatisticamente

significante entre o sistema de circulação de água aquecida e o sistema de ar forçado aquecido no reaquecimento de pacientes de UTI; entretanto, estes dois sistemas apresentaram resultados estatisticamente significantes quanto à rapidez de reaquecimento quando comparados ao uso do lençol de algodão.

Embora os resultados evidenciados do estudo mencionado corroborem os apontados na literatura, os autores indicam as limitações da investigação pelo pequeno número de pacientes, por se restringir apenas aos pacientes hipotérmicos de uma UTI pós-operatória, o que impede a generalização dos resultados (GROSSMAN; BAUTISTA; SULLIVAN, 2002).

Ng, Lai e Ho (2006) por meio de um ensaio clínico randomizado, compararam a eficácia de dois métodos na manutenção da temperatura corporal dos pacientes no intra-operatório de cirurgia ortopédica realizada com anestesia regional. Para tal testaram o sistema de ar forçado aquecido (n=30) e um novo sistema, cujo dispositivo consiste em uma almofada aquecida eletricamente e reutilizável (n=30). Os autores concluíram que o sistema de ar forçado aquecido e o novo sistema são similares na manutenção da temperatura corporal.

Já Leung, Lai e Wu (2007) comparando os mesmos métodos de aquecimento, também por meio de um ensaio clínico randomizado, com o mesmo número de sujeitos, diferenciando-se apenas no procedimento anestésico-cirúrgico, ou seja, laparotomia com anestesia geral, verificaram que o sistema de ar forçado aquecido foi mais efetivo na manutenção da temperatura do que a almofada aquecida eletricamente.

Wong et al. (2007) desenvolveram um ensaio clínico randomizado para determinar os efeitos de estender a duração do aquecimento do pré ao pós-operatório e os benefícios potenciais na redução de complicações associadas à

hipotermia pós-operatória. Para tal, foram recrutados 103 pacientes, no grupo experimental (n=47) foi testado um colchão condutivo de polímero de carbono aquecido na temperatura de 40° C, duas horas antes da cirurgia, durante e duas horas após; o grupo controle (n=56) utilizou o mesmo colchão desligado e o sistema de ar forçado aquecido durante a cirurgia.

A temperatura foi mensurada por meio do termômetro timpânico, sendo significativamente mais alta no grupo experimental, os pacientes deste grupo apresentaram menor perda de sangue, e conseqüentemente menor necessidade de transfusão sanguínea e diminuição da incidência de infecção do sítio cirúrgico. Os autores concluíram que a extensão do aquecimento no período perioperatório tem efeitos benéficos adicionais, com custos mínimos adicionais e desconforto do paciente (WONG et al., 2007).

A infusão de líquido aquecido consiste em medida adjuvante na prevenção ou tratamento de hipotermia no período perioperatório. Ao analisarmos o uso desta medida nos pacientes investigados na presente pesquisa, detectamos a sua utilização apenas em 12 (17,1%) dos casos, sendo que essa variável não foi estatisticamente significativa.

A infusão de líquido aquecido é geralmente indicada quando há necessidade de reposição de grandes volumes, ou seja, mais de 2 litros por hora em pacientes adultos. Essa medida não pode substituir a utilização de um sistema ativo de aquecimento cutâneo e, sozinha, não mantém o paciente cirúrgico normotérmico (LESLIE; SESSLER, 2003; LENHARDT, 2003; AORN, 2007).

Smith et al. (1998) testaram a hipótese de que o uso de líquidos aquecidos em conjunto com o sistema de ar forçado aquecido resulta em menor hipotermia intra-operatória quando comparado ao uso apenas do método ativo de aquecimento.

Para tanto, estudaram 61 pacientes ASA 1 a 3, submetidos a procedimentos de pelo menos noventa minutos de duração, todos os sujeitos utilizaram o sistema de ar forçado aquecido, sendo divididos aleatoriamente em dois grupos, o grupo 1 (n=31) recebeu também líquidos aquecidos, e o grupo 2 (n=30) os líquidos em temperatura ambiente. Assim, o grupo 1 obteve ao final da investigação temperaturas mais altas quando comparado ao grupo 2.

Em outro estudo realizado com 49 mulheres submetidas à colecistectomia videolaparoscópica randomicamente distribuídas em grupo experimental e controle, os autores investigaram o efeito da infusão de líquidos aquecidos continuamente no intra-operatório (GC: fluidos pré-aquecidos pelo método padrão e GE: fluidos aquecidos continuamente por um sistema específico). Os resultados evidenciaram que esta medida não tem efeitos sobre a temperatura corporal. Os autores apontaram uma série de questões a serem bem investigadas em outras pesquisas e diversas limitações do próprio estudo, sugerindo inclusive a replicação da pesquisa com maior número de sujeitos, com procedimentos cirúrgicos mais longos, dentre outros aspectos (ELLIS-STOLL et al.; 1996).

Durel e Durel (2000) afirmam que um litro de cristalóides administrados a temperatura ambiente decresce a temperatura corporal aproximadamente 0,25°C, assim, recomendam o aquecimento de líquidos e sangue infundidos, dividindo a modalidade de aquecimento em duas: as que aquecem os líquidos enquanto estão sendo infundidos e aqueles que aquecem os líquidos antes da infusão.

Sessler (1997) concluiu que cada litro de líquidos intravenosos administrados ao paciente, bem como, cada unidade de sangue infundida a 4°C, decresce a média da temperatura corporal em 0,25°C. Portanto, a infusão de líquidos não aquecidos reduz a temperatura, dessa maneira, a administração de líquidos na temperatura

próxima aos 37°C ajudará na prevenção da hipotermia se um volume apropriado for infundido.

Hasankhani et al. (2007) realizaram um estudo para investigar o efeito da infusão de líquidos aquecidos na situação hemodinâmica do paciente, tremores pós-operatórios e recuperação dos pacientes submetidos a cirurgias ortopédicas, para tanto, dois grupos de pacientes foram aleatoriamente divididos, sendo que 30 pacientes receberam líquidos em temperatura ambiente (grupo hipotérmico) e os outros 30 receberam as infusões aquecidas (grupo normotérmico). Os resultados apontaram que a temperatura decresceu significativamente em ambos os grupos; entretanto, esta queda foi mais acentuada no grupo hipotérmico, o qual apresentou também mais tremores, aumento da pressão sanguínea e demora na recuperação pós-anestésica quando comparado ao grupo normotérmico.

O uso de soluções aquecidas para irrigação em cavidades como o abdômen, pelvis ou tórax consiste em outra medida adjuvante na prevenção de hipotermia no período perioperatório (AORN, 2007).

Okeke (2007) investigou o efeito da infusão e irrigação com líquidos em temperatura ambiente (G1), comparado a irrigação com líquidos aquecidos a 38°C e infusão de fluidos intravenosos a temperatura ambiente (G2) e a irrigação e infusão intravenosa de líquidos aquecidos a 38°C (G3), em 120 pacientes submetidos à ressecção transuretral de próstata. Os pacientes do grupo 1 e 2 que queixaram-se de frio, foram aquecidos externamente com lençóis aquecidos e iniciada a infusão de líquidos aquecidos. Constatou que a temperatura corporal ao final do procedimento foi maior no G1 do que no G2, embora os pacientes do grupo 1 tenham apresentado mais tremores; entretanto, o G3 não apresentou mudanças importantes na

temperatura e não relatou sensações de frio ou a presença de tremores, nenhum dos dados avaliados apresentou diferença estatisticamente significativa.

O aumento da temperatura da SO deve ser considerado quando o uso de um sistema ativo de aquecimento cutâneo não pode ser implementado ou quando este método sozinho é insuficiente para a prevenção da hipotermia, por exemplo, em cirurgias que exigem uma grande área de exposição corporal do paciente (AORN, 2007).

A perda de calor pela via aérea é pequena quando comparada com as outras formas durante o procedimento anestésico-cirúrgico. O uso de equipamentos para aquecimento e umidificação dos gases anestésicos é raramente apropriado uma vez que o impacto é mínimo na temperatura corporal (LESLIE; SESSLER, 2003; LENHARDT, 2003). A AORN (2007) recomenda esta prática para pacientes pediátricos.

A hipotermia gera, não apenas, desconforto ao paciente, ela traz complicações como apontado anteriormente, exigindo do enfermeiro a implementação de medidas para a sua prevenção e tratamento no período perioperatório.

Ressaltamos ainda as complicações da hipotermia no período pós-operatório. Cory et al. (1998) desenvolveram um estudo descritivo com 150 pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos com duração superior a duas horas, por meio de uma amostra de conveniência. Os autores constataram que 70% dos sujeitos investigados estavam hipotérmicos na admissão na SRPA (hipotermia com temperatura central menor que 35,5%) e mesmo os pacientes que chegaram normotérmicos na SRPA desenvolveram hipotermia.

Quanto aos sinais e sintomas apresentados pelos sujeitos hipotérmicos, 21% apresentaram decréscimo nos batimentos cardíacos (menor que 60 batimentos/minuto), comparados a apenas 1% do grupo normotérmico; 11% desenvolveram náuseas e vômitos, comparados a 7% no outro grupo e 11% apresentaram tremores, comparados a 5% nos normotérmicos. Apesar das diferenças nenhum destes dados foi estatisticamente significativo. Os autores indicaram também, o desenvolvimento de contrações ventriculares prematuras, decréscimo no número de respirações por minuto, hipotensão, dentre outras complicações (CORY et al., 1998).

A prevenção da hipotermia, no período perioperatório, além de evitar as complicações para o paciente, pode resultar em diminuição dos custos para a instituição hospitalar. A manutenção do paciente normotérmico na sala cirúrgica pode resultar em economia, pela prevenção da ISC, no valor de \$1.696,80 por paciente atendido, assim como a redução do infarto do miocárdio, levaria a uma economia de \$ 90,23, e a redução das transfusões sanguíneas pode reduzir custos chegando a aproximadamente \$229,43, resultando numa economia total de até \$7.073,56 (MAHONEY; ODOM, 1999).

Para Welch (2002) o retorno a normotermia, freqüentemente, requer de 2 a 5 horas dependendo da severidade da hipotermia e da idade do paciente. Os custos de uma hora de cuidados na SRPA são estimados em \$100, sugerindo então um custo adicional para a recuperação da normotermia do paciente hipotérmico de \$200 a \$500.

No estudo de Defina e Lincoln (1998), os autores estimaram um custo adicional de \$98,06 por paciente que desenvolve hipotermia, ressaltando que apenas 24% dos pacientes normotérmicos excedem o período de estadia na SRPA; entretanto, este percentual é de 31% para os pacientes hipotérmicos. Após a

realização do estudo os autores afirmaram que houve investimento por parte do hospital na compra de dispositivos para manutenção da normotermia do paciente, bem como indicam também, mudanças na prática de médicos e enfermeiros da unidade, estabelecendo novos padrões e critérios de temperatura para a alta da unidade.

Afinal, a hipotermia no período perioperatório acomete de 50 a 90% dos pacientes cirúrgicos (BORMS et al., 1994; STEVENS, JOHNSON, LANGDON, 2000; COOPER, 2006), constituindo-se em desafio a toda equipe envolvida no atendimento, mas principalmente ao enfermeiro comprometido com a qualidade da assistência à saúde.

Na etiologia da hipotermia diferentes fatores devem ser considerados, não apenas aqueles relacionados ao procedimento cirúrgico em si, como também ao ambiente e as ações da equipe de saúde, ressaltamos a exposição ao frio, perda de calor por meio da evaporação ligada à abertura de cavidades, redução da produção de calor metabólico, preparação da pele com anti-sépticos e infusão de líquidos em temperatura ambiente e os próprios agentes anestésicos (COOPER, 2006; GOOD et al., 2006; WAGNER, 2006).

A estes fatos, unem-se as complicações relacionadas ao desenvolvimento da hipotermia, dentre as quais salientamos: alteração no metabolismo de fármacos, alteração no metabolismo de proteínas, que pode comprometer a cicatrização, variações nos níveis séricos de potássio; calafrios e aumento da demanda metabólica no pós-operatório; vasoconstrição periférica e redução da tensão de oxigênio subcutâneo e inibição das reações enzimáticas da cascata de coagulação e anormalidades da coagulação, e da função plaquetária, aumentando conseqüentemente a perda de sangue no intra-operatório e a necessidade de

transfusão no pós-operatório; além destas complicações somam-se outras como arritmias cardíacas e isquemia, disfunções orgânicas aumentando o período de hospitalização, aumento da mortalidade, aumento da infecção do sítio cirúrgico, úlceras de pressão e da estadia na SRPA. Ressaltamos ainda o desconforto térmico que reduz a satisfação do paciente ao vivenciar o procedimento anestésico-cirúrgico (SCOTT; BUCKLAND, 2006).

Dessa forma, a redução de custos com a implementação de medidas de prevenção e tratamento da hipotermia não apenas salva recursos da instituição como proporciona a melhoria da qualidade na recuperação do paciente, seja do ponto de vista fisiológico como também, de conforto, pela redução do desconforto térmico e dos tremores.

A partir do momento, em que se reconhece a hipotermia como problema e não apenas como algo inerente ao procedimento anestésico-cirúrgico, mas como algo deletério, a enfermagem, pode propor medidas realmente efetivas para contornar a situação, como percebemos no estudo de Hudson et al, (1999) que relatam a implementação de um protocolo de prevenção e controle de hipotermia, mostrando redução dos índices das complicações de 34% a 0,9%.

Medidas semelhantes também foram encontradas no estudo de Bitner et al. (2007), os autores relataram a implementação de um processo de melhoria do desempenho, aplicando a prática baseada em evidências no cuidado dos pacientes, obtendo temperaturas mais altas na admissão dos pacientes na SRPA, mantendo continuamente aplicação dos padrões adotados.

Frente ao exposto, fica claro que a hipotermia gera diversos tipos de repercussões, a maior parte delas deletérias para o paciente e para a instituição responsável pelo seu atendimento.

Cabe a nós profissionais de saúde e neste ponto, enfatizamos o enfermeiro, a responsabilidade de atuar de forma comprometida com o bem estar do paciente, aliando conhecimento científico, pautado nas mais recentes evidências disponíveis e exercitando sua autonomia profissional para o desenvolvimento de programas de prevenção e controle dessa complicação, freqüente, dentro da vivência do período perioperatório.

Frente aos resultados evidenciados na presente pesquisa concluímos que:

- houve queda constante da temperatura corporal média dos pacientes variando de 36,4°C (chegada na sala de operação) a 33,6°C (final do procedimento anestésico-cirúrgico);
- a temperatura média da sala de operação apresentou variações discretas, sendo de 24,6° C na chegada dos pacientes e de 22,4° C no final do procedimento anestésico-cirúrgico;
- a umidade média do ar na chegada dos pacientes na sala de cirurgia foi de 48,6%, caindo durante o procedimento anestésico-cirúrgico e aumentando na quarta hora para 49,3%;
- não houve diferença estatisticamente significativa entre a temperatura corporal média dos pacientes e as variáveis sexo, idade e doença crônica;
- houve diferença estatisticamente significativa entre a temperatura corporal média dos pacientes e as variáveis duração da anestesia, tipo de anestesia, duração da cirurgia, temperatura da sala de operação, IMC e transfusão sanguínea;
- na regressão linear multivariada as variáveis tipo de anestesia, duração da anestesia, IMC e a temperatura da SO estavam diretamente relacionadas à temperatura corporal média dos sujeitos investigados;
- as medidas adotadas na sala de cirurgia para a prevenção de hipotermia foram o uso de lençol de algodão e o enfaixamento dos membros inferiores que consistem em métodos passivos de aquecimento cutâneo;
- a utilização do sistema de ar forçado aquecido (método ativo de aquecimento cutâneo) ocorreu uma única vez.

7 Considerações finais

A manutenção da normotermia do paciente durante o período perioperatório pode resultar na redução dos custos hospitalares; diminuição do sangramento intra-operatório, da infecção do sítio cirúrgico e da permanência na sala de recuperação anestésica; melhor conforto térmico e conseqüentemente maior satisfação do paciente; entretanto, consiste em um desafio que o enfermeiro deve enfrentar (COOPER, 2006; PANAGIOTIS et al., 2005).

O enfermeiro perioperatório tem um papel importante na prevenção e tratamento da hipotermia. A manutenção da normotermia pode diminuir custos para o hospital e paciente, sendo a redução de risco de complicações o aspecto mais relevante. A implementação de métodos que protejam o paciente da hipotermia pode ter um profundo efeito na sua segurança e o enfermeiro deve ser o líder de todos os membros da equipe cirúrgica para tornar essa complicação um problema do passado (WAGNER, 2006).

Assim, este profissional deve ser capaz de reconhecer, avaliar e implantar métodos para a prevenção e tratamento da hipotermia. Para tal a busca de conhecimento científico para fundamentar a prática clínica consiste em condição *sine qua non* acarretando a melhoria do cuidado na enfermagem perioperatória.

Por meio desta investigação, apesar das suas limitações em relação à generalização de seus resultados, podemos inferir que a realidade aqui demonstrada, deva ser igual ou similar a de muitos hospitais brasileiros.

Freqüentemente, como enfermeiros nos deparamos com o descaso em relação à manutenção da temperatura corporal do paciente no período perioperatório, nesse cenário métodos de prevenção e tratamento da hipotermia são implementados de forma empírica, não utilizando-se as mais recentes evidências

disponíveis da literatura científica, e nem ao menos uma padronização das condutas adotadas.

Ressaltamos, contudo, a importância da postura crítica dos enfermeiros diante das realidades vivenciadas, de forma a detectarem problemas e buscarem possíveis soluções.

Enquanto categoria profissional, sustentada por evidências científicas, não cabe aos enfermeiros, a postura de acomodação com a realidade apresentada e com os “mitos” tão comumente encontrados nas Unidades de Centro Cirúrgico.

Dessa forma, esperamos que este estudo venha somar a literatura científica produzida e principalmente a literatura nacional, devido à carência de produções sobre a temática, servindo de estímulo aos enfermeiros assistenciais, buscarem novas soluções em suas práticas.

Acreditamos que existe ainda uma longa caminhada a percorrer para oferecermos o atendimento com a melhor qualidade possível ao paciente cirúrgico.

Referências Bibliográficas

1. AGRAWAL, N. et al. Hypothermia during head and neck surgery. **Laryngoscope**, v.113, n.8, p.1278-1282, aug. 2003.
2. AMERICAN SOCIETY OF PERIANESTHESIA NURSES. Clinical guideline for the prevention of unplanned perioperative hypothermia. **Journal of PeriAnesthesia Nursing**, v.16, n.5, p.305-314, 2001.
3. ASSOCIATION OF PERIOPERATIVE REGISTERED NURSES (AORN). Recommended practices for the prevention of unplanned perioperative hypothermia. **AORN J**, v.85, n.5, p.972-988, may 2007.
4. ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE ESTUDOS E CONTROLE DE INFECÇÃO HOSPITALAR. **Prevenção da infecção de sítio cirúrgico**. São Paulo (SP); 2001. 76 p.
5. AYRE, U. Older people and hypothermia: the role of the anaesthetic nurse. **British Journal of Nursing**, v. 13, n. 7, p. 396-403, april 2004.
6. BERBER, E. et al. Intraoperative thermal regulation in patients undergoing laparoscopic vs open surgical procedures. **Surgical Endoscopy**, v.15, n.3, p.281-285, mar. 2001.
7. BERNTHAL, E.M.M. Inadvertent hypothermia prevention: the anaesthetic nurses' role. **British Journal of Nursing**, v. 8, n.1, p. 17-18, 20-25, jan. 1999.

8. BIAZZOTTO, C.B.; BRUDNIEWSKI, M.; SCHMIDT, A.P.; AULER JUNIOR, J.O.C.
Hipotermia no período peri-operatório. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v.56, n.1, p. 89-106, fev. 2006.
9. BITNER, J. et al. A team approach to the prevention of unplanned postoperative hypothermia. **AORN J**, v.85, n.5, p. 921-929, may 2007.
10. BOCK, M. et al. Effects of preinduction and intraoperative warming during major laparotomy. **British Journal Anaesthesia**, v. 80, n. 2, p. 159-163, feb. 1998.
11. BORMS, S. et al. Bair-hugger forced-air warming maintains normothermia more effectively than thermo-lite insulation. **Journal of Clinical Anesthesia**, v.6, n.4, p.303-307, jul-ago.1994.
12. BRASIL. **Resolução nº 196**, 10 de outubro de 1996. Dispõe sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Conselho Nacional de Saúde, Brasília, DF, 10 out. 1996. Disponível em <<http://www.conselho.saude.gov.br/docs/resolucoes/resol96.doc>>. Acesso em: 22 mar. 2004.
13. BRAUER, A. et al. Comparison of forced-air warming systems with lower body blankets using a cooper manikin of the human body. **Acta Anaesthesiologica Scandinavica**, v. 47, n.1, p. 58-64, jan. 2003.

14. BUGGY, D.J.; CROSSLEY, A.W.A. Thermoregulation, mild perioperative hypothermia and post-anaesthetic shivering. **British Journal of Anaesthesia**, v.84, n.5, p. 615-628, mai. 2000.
15. BUSH, H.L. et al. Hypothermia during elective abdominal aortic aneurysm repair: the high price of avoidable morbidity. **Journal of Vascular Surgery**, v.21, n.3, p.392-402, mar. 1995.
16. CALLEGARI-JAQUES, S.M. **Bioestatística: princípios e aplicações**. Porto Alegre: Artmed, 2003. p. 84-93.
17. CAMUS, Y. et al. Pre-induction skin-surface warming minimizes intraoperative core hypothermia. **Journal of Clinical Anesthesia**, v.7,n.5, p. 384-388, aug. 1995.
18. CATTANEO, C.G. et al. The accuracy and precision of body temperature monitoring methods during regional and general anesthesia. **Anesthesia and Analgesia**, v. 90, n.4, p. 938-945, apr. 2000.
19. COOPER, S. The effect of preoperative warming on patients' postoperative temperatures. **AORN J**, v. 83, n.5, p.1074-1076, 1079-84, may 2006.
20. CORY, M. et al. Constant temperature monitoring: a study of temperature patterns in the postanesthesia care unit. **Journal of PeriAnesthesia Nursing**, v.13, n.5, p. 292-300, oct. 1998.

- 21.DAVIS, A.; BISSONNETTE, B. Thermal regulation and mild intraoperative hypothermia. **Current Opinion in Anesthesiology**, v.12, n.3, p. 3003-3009, jun. 1999.
- 22.DEFINA J.; LINCOLN, J. Prevalence of inadvertent hypothermia during the perioperative period: a quality assurance and performance improvement study. **Journal of PeriAnesthesia Nursing**, v.13, n.4, p. 229-235, aug. 1998.
- 23.DeGROOT, D.W.; HAVENITH, G.; KENNEY, L. Responses to mild cold stress are predicted by different individual characteristics in young and older subjects. **Journal of Applied Physiology**, v. 101, n. 6, p. 1607-1615, aug. 2006.
- 24.DeKOCK et al. Epidural clonidine or bupivacaine as the sole analgesic agent during and after abdominal surgery: a comparative study. **Anesthesiology**, v.90, n.5, p. 1354-1362, may 1999.
- 25.DOUFAS, A.G. Consequences of inadvertent perioperative hypothermia. **Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology**, v. 17, n.4, p.535-549, dec. 2003.
- 26.DUREL, Y.P.; DUREL, J.B. A comprehensive review of thermoregulation and intraoperative hypothermia. **Current Reviews for PeriAnesthesia Nurses**, v. 22, n. 5, p. 53-64, mar. 2000.

27. EBERHART, L.H.J. et al. Independent risk factors or postoperative shivering. **Anesthesia and Analgesia**, v.101, n.6, p. 1849-1857, dec. 2005.
28. EL-GAMAL et al. Age related thermoregulatory differences in a warm operating room environment (approximately 26°C). **Anesthesia and Analgesia**, v. 90, n.3, p. 694-698, mar. 2000.
29. ELLIS-STOLL, C. et al. Effect of continuously warmed IV fluids on intraoperative hypothermia. **AORN J**, v. 63, n.3, p. 599-606, mar. 1996.
30. FLETCHER, R.H.; FLETCHER, S.W.; WAGNER, E.H. Risco. In: FLETCHER, R.H.; FLETCHER, S.W.; WAGNER, E.H. **Epidemiologia clínica: elementos essenciais**. Artes Médicas, 1996. Cap. 5, p. 103-119.
31. FLORES-MALDONADO, A. et al. Mild perioperative hypothermia and the risk of wound infection. **Archives of Medical Research**, v.32, n.3, p.227-231, may-jun. 2001.
32. FOSSUM, S; HAYS, J.; HENSON, M.M. A comparison study on the effects of prewarming patients in the outpatient surgery setting. **Journal of PeriAnesthesia Nursing**, v.16, n.3, p. 187-194, jun. 2001.
33. FRANK, S.M. et al. Epidural versus general anesthesia, ambient operating room temperature, and patient age as predictor of inadvertent hypothermia. **Anesthesiology**, v.77, n.2, p. 252-257, aug. 1992.

34. FRANK, S.M. et al. Perioperative maintenance of normothermia reduces the incidence of morbid cardiac events: a randomized clinical trial. **Journal of American Medical Association**, v. 277, n. 14, p. 1127-1134, apr. 1997.
35. FRANK, S.M. et al. Temperature monitoring practices during regional anesthesia. **Anesthesia and Analgesia**, v.88, n.2, p.373-377, feb. 1999.
36. FRANK, S.M. et al. Predictors of hypothermia during spinal anesthesia. **Anesthesiology**, v.92, n.5, p. 1330-1334, may 2000.
37. FROEHNER, M. et al. Comparison of American Society Anesthesiologists Physical Status Classification with Charlson Scores as predictors of survival after radical prostatectomy. **Urology**, v. 62, n. 4, p. 698-701, oct. 2003.
38. GALLAGHER, G.A.; McLINTOCK, T.; BOOTH, M.G. Closing the audit loop – prevention of perioperative hypothermia: audit and reaudit of perioperative hypothermia. **European Journal of Anaesthesiology**, v.20, n.9, p. 750-752, sep. 2003.
39. GARANHANI, M.L.; KEMMER, L.F.; RODRIGUES, A.I. Avaliação de métodos de aquecimento aplicados ao paciente hipotérmico na sala de recuperação pós-anestésica – S.R.P.A. **Revista Paulista de Enfermagem**, v.9, n.3, p.88-96, set.-dez. 1990.

40. GARRETT, J.M. Hypothermia – is it cold in here? **Today's surgical nurse**, v.19, n.6, p.17-24, nov/dec. 1997.
41. GOOD, K.K.; VERBLE, J.A.; SECREST, J. NORWOOD, B.R. Postoperative hypothermia - The chilling consequences. **AORN J.**, v. 83, n.5, p. 1054-1068, may 2006.
42. GROSSMAN, S.; BAUTISTA, C.; SULLIVAN, L. Using evidence-based practice to develop a protocol for postoperative surgical intensive care unit patients. **Dimensions of Critical Care Nursing**, v. 21, n.5, p. 206-213, sep/oct. 2002.
43. GUYTON, A.C. Energética, metabolismo e regulação da temperatura corporal. In: GUYTON, A.C. **Tratado de fisiologia médica**. 10 ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1992. Cap.47, p.451-459.
44. HARPER, C.M.; McNICHOLAS, T.; GOWRIE-MOHAN, S. Maintaining perioperative normothermia. **British Medical Journal**, v.326, n.5, p. 721-722, apr. 2003.
45. HASANKHANI, H. et al. The effects of intravenous fluids temperature on perioperative hemodynamic situation, post-operative shivering, and recovery in orthopaedic surgery. **Canadian Operating Room Nursing Journal**, v.25, n.1, p. 20-24, mar. 2007.

46. HEINZELMANN, M.; SCOTT, M.; LAM, T. Factors predisposing to bacterial invasion and infection. **American Journal of Surgery**, v.183, n.2, p.179-190, feb. 2002.
47. HO, R. **Handbook of univariate and multivariate data analysis and interpretation with SPSS**. London: Chapman & Hall/CRC; 2006.
48. HOEDEMAEKERS, C.W. et al. Comparison of cooling methods to induce and maintain normo and hypothermia in intensive care unit patients: a prospective intervention study. **Critical Care**, v.11, n.4, p. R91, ago. 2007.
49. HOOPER, V.D.; ANDREWS, J.O. Accuracy of noninvasive core temperature measurement in acutely ill adults – the state of the science. **Biological Research for Nursing**, v.8, n.1, p.24-34, jul. 2006.
50. HORN, E.P. et al. Active warming during cesarean delivery. **Anesthesia Analgesia**, v. 94, n.2, p.409-414, feb. 2002.
51. HUDSON, G. et al. Warming up to better surgical outcomes. **AORN J**, v.69, n.1, p. 247-48-51-53, jan. 1999.
52. IKEDA, T. et al. Intraoperative phenylephrine infusion decreases the magnitude of redistribution hypothermia. **Anesthesia and Analgesia**, v. 89, n.2, p. 462-465, aug. 1999.

53. JACKSON, M.F. Elder care: implications of surgery in very elderly patients. **AORN J**, v. 50, n.4, p. 859-869, oct. 1989.
54. JANICKI, P.K. et al. Comparison of two different temperature maintenance strategies during open abdominal surgery. **Anesthesiology**, v.95, n.4, p. 868-874, oct. 2001.
55. JOHANSSON, T.; LISANDER, B.; IVARSSON, I. Mild hypothermia does not increase blood loss during total hip arthroplasty. **Acta Anaesthesiologica Scandinavica**, v. 43, n.10, p. 1005-1010, nov. 1999.
56. KAWAGUCHI, M. et al. The effects of prostaglandin E1 on intraoperative temperature changes and the incidence of postoperative shivering during deliberate mild hypothermia for neurosurgical procedures. **Anesthesia and Analgesia**, v.88, n. 2, p. 446-451, feb. 1999.
57. KIEKKAS, P. et al. Is postanesthesia care unit length of stay increased in hypothermic patient. **AORN J**, v. 81, n.2, p. 379-392, feb. 2005.
58. KIEKKAS, P.; KARGA, M. Prewarming: preventing intraoperative hypothermia. **British Journal of PeriAnesthesia Nursing**, v.15, n.10, p.445-451, oct. 2005.
59. KIRKPATRICK, A.W. et al. Hypothermia and the trauma patient. **Canadian Journal of Surgery**, v.42, n.5, p. 333-343, oct. 1999.

60. KONGSAYREEPONG, S. et al. Predictor of core hypothermia and the surgical intensive care unit. **Anesthesia and Analgesia**, v. 96, n.3, p. 826-833, mar.2003.
61. KLUYTMANS, J.; VOSS, A. Prevention of postsurgical infections: some like it hot. **Current Opinion Infectious Diseases**, v.15, n.4, p.427-432, aug. 2002.
62. KUMAR, S. et al. Effects of perioperative hypothermia and warming in surgical practice. **International Wound Journal**, v.2, n.3, p.193-204, sep. 2005.
63. KURZ et al. Morphometric influences on intraoperative core temperature changes. **Anesthesia and Analgesia**, v. 80, n.3, p. 562-567, mar.1995.
64. KURZ, A.; SESSLER, D.I.; LENHARDT, R. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical wound infection and shorten hospitalization. **The New England Journal of Medicine**, v.334, n.19, p.1209-1215, may 1996.
65. LESLIE, K.; SESSLER, D.I. Perioperative hypothermia in the high-risk surgical patient. **Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology**, v. 17, n.4, p.485-498, dec. 2003.
66. LENHARDT, R. Monitoring and thermal management. **Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology**, v.17, n.4, p. 569-581, dec. 2003.

67. LEUNG, K.K.; LAI, A.; WU, A. A randomized controlled trial of the electric heating pad vs forced-air warming for preventing hypothermia during laparotomy. **Anaesthesia**, v. 62, n. 6, p.605-608, jun. 2007
68. LOBIONDO-WOOD, G.; HABER, J. Desenhos não experimentais. In: LOBIONDO-WOOD, G.; HABER, J. **Pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação crítica e utilização**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2001. Cap. 8, p.110-121.
69. LUCK, A.J. et al. Core temperature changes during open and laparoscopic colorectal surgery. **Surgical Endoscopy**, n.13, n.5, p.480-483, may 1999.
70. MACARIO, A.; DEXTER, F. What are the most important risk factor for a patient's developing hypothermia? **Anesthesia and Analgesia**, v. 94, n.1, p. 215-220, jan. 2002.
71. MAHONEY, C.B.; ODOM, J. Maintaining intraoperative normothermia: a meta-analysis of outcomes with costs. **American Association of Nurse Anesthetists Journal**, v. 67, n.2, p. 155-163, apr. 1999.
72. MANNING, B.; STOLLERMAN, G.H. Hypothermia in the elderly. **Hospital Practice: Office Edition**, v.28, n.5, p.53-60, 64-70, may 1993.

73. McANALLY, H.B. et al. Hypothermia as a risk factor for pediatric cardiothoracic surgical site infection. **The Pediatric Infectious Diseases Journal**, v.20, n.4, p.459-462, apr. 2001.
74. MELLING, A.C. et al. Effects of preoperative warming on the incidence of wound infection after clean surgery: a randomised controlled trial. **The Lancet**, v.358, n.9285, p.876-880, sep-2001.
75. MENDONZA, I.Y.Q. **Paciente idoso cirúrgico: complicações no período de recuperação pós-anestésica**. 2006. Dissertação (mestrado). Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
76. MOTAMED, C. et al. Core and thenar skin temperature variation during prolonged abdominal surgery: comparison of two sites of active forced air warming. **Acta Anaesthesiologica Scandinavica**, v. 44, n.3, p. 249-254, mar. 2000.
77. NG, V.; LAI, A.; HO, V. Comparison of forced-air warming and electric heating pad for maintenance of body temperature during total knee replacement. **Anaesthesia**, v. 61, n.11, p. 1100-1104, nov. 2006.
78. NGUYEN, N.T. et al. Evaluation of core temperature during laparoscopic and open gastric bypass. **Obesity Surgery**, v.11, n.5, p. 570-575, oct. 2001.

79. OKEKE, L.I. Effect of warm intravenous and irrigating fluids on body temperature during transurethral resection of the prostate gland. **BMC urology**, v.7, n.15, sep. 2007.
80. PANAGIOTIS, K. et al. Is postanesthesia care unit length of stay increased in hypothermic patients? **AORN J.**, v. 81, n.2, p.379-392, feb. 2005.
81. PARTE PÉREZ, L. Monitoreo de la temperatura durante la anestesia. Es realmente necesario? **Revista Cubana de Pediatría**, v.75, n.1, ene-mar. 2003.
82. PETERSON, C. Table overhang; hypothermia; separating sponges; skin lacerations when scrubbing; wound classification; forced air warming. **AORN J**, v. 73, n.1, p. 123-131, jul. 2003.
83. POSSARI, J.F.; GAIDZINSKI, R.R. Dimensionamento de pessoal de enfermagem em centro cirúrgico no período trans-operatório: estudo das horas de assistência, segundo o porte cirúrgico. **Revista SOBECC**, v. 8, n.1, p. 16-25, jan/mar. 2003.
84. POVEDA, V.B. **Análise dos fatores predisponentes a infecção do sítio cirúrgico em gastrectomia**. 2004. 90 p. Dissertação (mestrado). Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2004.

85. POVEDA, V.B.; GALVÃO. Fatores de risco inerentes ao paciente para o desenvolvimento de infecção do sítio cirúrgico em gastrectomia. **Revista Paulista de Enfermagem**, v. 23, n.2, p. 153-159, abr-jun. 2004.
86. POVEDA, V.B.; GALVÃO, C.M. Infecção do sítio cirúrgico em gastrectomia. **Escola Anna Nery- Revista de Enfermagem**, v. 9, n.3, p.397-403, dez. 2005.
87. POVEDA, V.B.; GALVÃO, C.M.; HAYASHIDA, M. Análise dos fatores de risco relacionados à incidência de infecção do sítio cirúrgico em gastrocirurgias. **Revista da Escola de Enfermagem USP**, v.37, n.1, p.81-89, mar. 2003.
88. POVEDA, V.B.; GALVÃO, C.M.; SANTOS, C.B. Fatores predisponentes à infecção do sítio cirúrgico em gastrectomia. **Acta Paulista de Enfermagem**, v.18, n.1, p.31-38, jan/mar 2005.
89. RABHAE, G.N.; RIBEIRO FILHO, N.; FERNANDES, A.T. Infecção do sítio cirúrgico. In: FERNANDES, A.T. et al. **Infecção hospitalar e suas interfaces na área da saúde**. São Paulo: Atheneu, 2000. Cap. 19, p. 479-505.
90. ROTELLO, L.; CRAWFORD, L. TERNDROP, T. Comparison of infrared ear thermometer derived and equilibrated rectal temperatures in estimating pulmonary artery temperatures. **Critical Care Medicine**, v.24, n. 9, p. 1501-1506, sep. 1996.

91. SCHMIED, H. et al. Mild intraoperative hypothermia increases blood loss and allogeneic transfusion requirements during total hip arthroplasty. **Lancet**, v.347, n.8997, p. 289-292, feb. 1996.
92. SCOTT, E.M.; BUCKLAND, R. A systematic review of intraoperative warming to prevent postoperative complications. **AORN J**, v.83, n.5, p.1090-1113, may 2006.
93. SESSLER, D.I.; SCHROEDER, M. Heat loss in humans covered with cotton hospital blankets. **Anesthesia and Analgesia**, v. 77, n.1, p. 73-77, jul.1993.
94. SESSLER, D.I. et al. Optimal duration and temperature of prewarming. **Anesthesiology**, v.82, n.3, p. 674-681, mar. 1995.
95. SESSLER, D.I. Current concepts: mild perioperative hypothermia. **The New England Journal of Medicine**, v. 336, n.24, p.1730-1737, jun. 1997.
96. SESSLER, D.I. Perioperative heat balance. **Anesthesiology**, v.92, n.2, p.578-596, feb. 2000.
97. SIEGEL, S. **Estatística não paramétrica (para as ciências do comportamento)**. São Paulo: Makron Books, 1956.
98. SMITH, C.E. et al. Preventing hypothermia: convective and intravenous fluid warming versus convective warming alone. **Journal of Clinical Anesthesia**, v. 10, n.5, p. 380-385, aug. 1998

99. SNYDER, M.L. Learn the chilling facts about hypothermia. **Nursing**, v. 35, n.2, p. 32hn1- 32hn4, feb. 2005.
100. SOUZA, R.C. et al. Aplicação de medidas de ajuste de risco para a mortalidade após fratura proximal de fêmur. **Revista Saúde Pública**, v. 41, n.4, p. 625-631, aug. 2007.
101. SPRENT, P.; SMEETON, N.C. **Applied nonparametric statistical methods**. London: Chapman & Hall/CRC, 2001.
102. STEVENS, T. Managing postoperative hypothermia, rewarming, and its complications. **Critical Care Nursing Quartely**, v. 16, n.1, p. 60-77, may 1993.
103. STEVENS, D.; JOHNSON, M.; LANGDON, R. Comparison of two warming interventions in surgical patients with mild and moderate hypothermia. **International Journal of Nursing Practice**, v. 6, n.5, p.268-275, oct. 2000.
104. SZMUK, P. et al. Body morphology and the speed of cutaneous rewarming. **Anesthesiology**, v. 95, n.1, p. 18-21, jul. 2001.
105. TOROSSIAN, A. Survey on intraoperative temperature management in Europe. **European Journal of Anaesthesiology**, v.24, n.8, p. 668-675, ago. 2007.

106. TRAMONTINI, C.C.; GRAZIANO, K.U. Controle da hipotermia de pacientes cirúrgicos idosos no intra-operatório: avaliação de duas intervenções de enfermagem. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 15, n. 4, p.626-631, ago. 2007.
107. VANNI, S.M.D.A. et al. Preoperative combined with intraoperative skin-surface warming avoids hypothermia caused by general anesthesia and surgery. **Journal of Clinical Anesthesia**, v.15, n.2, p.119-125, mar. 2003.
108. VANNI, S.M.D. et al. Preoperative warming combined with intraoperative skin-surface warming does not avoid hypothermia caused by spinal anesthesia in patients with midazolam premedication. **Sao Paulo Medical Journal**, v.125, n.3, p.144-149, may 2007.
109. WAGNER, V.D. Impact of perioperative temperature management on patient safety. **Surgical Services Management**, v.9, n. 4, p. 38-43, aug. 2003.
110. WAGNER, V.D. Unplanned perioperative hypothermia. **AORN J**, v. 83, n.2, p. 470, 473-476, feb. 2006.
111. WELCH, T.C. A common sense approach to hypothermia. **AANA Journal**, v.70, n. 3, p. 227-231, jun. 2002.
112. WINKLER, M. et al. Aggressive warming reduces blood loss during hip arthroplasty. **Anesthesia and Analgesia**, v.91, n.4, p. 978-984, oct. 2000.

113. WIDMAN, J.; HAMMARQVIST, F.; SELLDEN, E. Amino acid infusion induces thermogenesis and reduces blood loss during hip arthroplasty under spinal anesthesia. **Anesthesia and Analgesia**, v.95, n.6, p. 1757-1762, dec. 2002.
114. WONG, P.F.; KUMAR, S.; BOHRA, A.; WHETTER, D.; LEAPER, D.J. Randomized clinical trial of perioperative systemic warming in major elective abdominal surgery. **British Journal of Surgery**, v. 94, n.4 p. 421-426, apr. 2007.
115. WHO. **Physical status: the use and interpretation of anthropometry**. Report of a WHO Expert Committee. WHO Technical Report Series 854. Geneva: World Health Organization, 1995.

APÊNDICE A

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Por esse instrumento particular declaro, para os efeitos éticos e legais, que eu (nome) _____, (profissão) _____, portador do RG _____, CIC _____, residente e domiciliado à Rua _____ na cidade de _____, Estado de _____, concordo em participar dessa pesquisa. Estou ciente que essa pesquisa pretende analisar o fenômeno hipotermia (queda da temperatura) no paciente adulto submetido à cirurgia eletiva de médio porte, bem como, identificar a frequência e sua severidade.

Esclareço que recebi todas as informações sobre a minha participação nesse estudo, e a garantia de que receberei novos esclarecimentos que julgar necessários durante o decorrer da pesquisa. Esclareço também, que fui verbalmente informado sobre os possíveis benefícios e riscos, assim como, todos os passos desse experimento serão acompanhados por um Pesquisador Responsável. Como já foi dito acima, fui informado de que os procedimentos são simples, que não oferecem riscos aos sujeitos da pesquisa e serão realizados por profissionais com experiência.

Tomei conhecimento de que não terei custos extras e que tenho plena liberdade para recusar a participação na referida pesquisa a qualquer momento, sem penalização alguma. Autorizo para os devidos fins, o uso, a divulgação e a publicação dos dados e resultados obtidos do relatório geral da pesquisa, a qual estou em concordância. Entretanto, recebi a garantia do sigilo que assegura a privacidade dos participantes do estudo uma vez que os dados obtidos são confidenciais.

Por estar de pleno acordo com o presente termo, assino abaixo o mesmo.

Jacaré, ____ de _____ de 200

Assinatura do sujeito da pesquisa

Pesquisador Responsável
Enf. Vanessa de Brito Poveda
COREN/SP: 100478

Universidade de São Paulo (USP)
Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto
Av. Bandeirantes, 3900, Monte Alegre, CEP14040-902 – Ribeirão Preto-SP
Enf. Ms. Vanessa de Brito Poveda Profª. Dra. Cristina Maria Galvão
Email: vbpoveda@yahoo.com.br Email: crisgalv@eerp.usp.br
Telefone: (12) 3958-6797 Telefone: (16)3602-3438

APÊNDICE B

Instrumento de Coleta de Dados

1. Dados relacionados ao paciente

Prontuário

Data de nascimento ____/____/____

Sexo 1. Fem. 2. Masc.

Cor 1. Branca 2. Negra 3. Amarela 4. Parda

Peso **Altura** **IMC**

Risco cirúrgico (ASA)

Diagnóstico médico (indicação cirúrgica)

Data da cirurgia ____/____/____

Bebe 1. Sim 2. Não

Fuma 1.Sim 2.Não

Presença de doenças crônicas 1.Sim 2.Não

1. DM 2. HAS 3.Cardiopatias 4.Obesidade 5.Insuficiência renal 6.Outros

2.Dados relacionados ao procedimento anestésico-cirúrgico

Antibioticoprofilaxia 1. Sim 2. Não

Início **Término**

Medicamentos

1. Keflin 2. Flagyl 3. Vancomicina 4. Outro

Dosagem em sala de operação

Anestesia 1. geral 2. regional 3. combinada

Início **Término**

Medicamentos

1.alfentanil	10. cetamina
2. fentanil	11. efedrina
3. meperidina	12. etomidato
4. morfina	13. flumazenil
5. sufentanila	14.isoflurano
6. tramal	15.naloxona
7. diazepam	16. propofol
8. midazolan	
9. tiopental	

Cirurgia proposta**Cirurgia realizada**

Início

Término

Anti-sepsia 1. PVPI alc. 2. PVPI tóp. 3. Clorex.alc. 4. Clorex.tóp. 5. Outros**Transfusão sanguínea** 1. Sim 2. Não

Tipo:

Quantidade:

3.Utilização de medidas para a prevenção de hipotermia:

1.Infusão de líquidos aquecidos 1.Sim 2.Não

Infusão EV () Lavagem de cavidade () Irrigação ()

2.Umidificação e aquecimento de gases inspiratórios 1.Sim 2.Não

3.Pré-aquecimento 1.Sim 2.Não Tempo de pré-aquecimento:

3.1.Métodos passivos de aquecimento cutâneo:

1. Uso de lençol de algodão 1.Sim 2.Não

2. Uso de lençol de algodão aquecido 1.Sim 2.Não

3. Uso de enfaixamento dos membros inferiores com algodão ortopédico 1.Sim
2.Não

4.Outro. Especificar:

3.2.Métodos ativos de aquecimento cutâneo:

1. Uso de sistema de ar forçado aquecido 1.Sim 2.Não

2. Uso de colchão de água aquecido 1.Sim 2.Não

3. Uso de manta térmica 1.Sim 2.Não

4. Outro. Especificar

ANEXO A

Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

ESCOLA DE ENFERMAGEM DE RIBEIRÃO PRETO - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
CENTRO COLABORADOR DA ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE PARA
O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA EM ENFERMAGEM

Avenida Bandeirantes, 3900 - Campus Universitário - Ribeirão Preto - CEP 14040-902 - São Paulo - Brasil
FAX: 55 - 16 - 633-3271 / 55 - 16 - 630-2561 - TELEFONES: 55 - 16 - 633-0379 / 602-3382

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA EERP/USP

Of.CEP-EERP/USP – 0177/2005

Ribeirão Preto, 19 de dezembro de 2005.

Prezada Senhora,

Comunicamos que o projeto de pesquisa, abaixo especificado, foi analisado e considerado **APROVADO** pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, em sua **82ª Reunião Ordinária**, realizada em 15 de dezembro de 2005.

Protocolo: nº 0623/2005

Projeto: **A Hipotermia no Período Perioperatório**

Pesquisadores: **Cristina Maria Galvão** (Orientadora)
Vanessa de Brito Poveda (Doutoranda)

Em atendimento à Resolução 196/96, deverá ser encaminhado ao CEP o relatório final da pesquisa e a publicação de seus resultados, para acompanhamento, bem como comunicada qualquer intercorrência ou a sua interrupção.

Atenciosamente,

Profª Drª Claudia Benedita dos Santos
Coordenadora do CEP-EERP/USP