

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MÉDICAS:  
PEDIATRIA**

**SEGURANÇA DA ANESTESIA GERAL PARA  
PUNÇÃO LOMBAR E ASPIRADO/BÍÓPSIA DE  
MEDULA ÓSSEA EM PACIENTES ONCOLÓGICOS  
PEDIÁTRICOS**

CLARICE FRANCO MENESES

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Porto Alegre, Brasil

2007

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MÉDICAS:  
PEDIATRIA**

**SEGURANÇA DA ANESTESIA GERAL PARA  
PUNÇÃO LOMBAR E ASPIRADO/BÍÓPSIA DE  
MEDULA ÓSSEA EM PACIENTES ONCOLÓGICOS  
PEDIÁTRICOS**

**CLARICE FRANCO MENESES**

**Orientador: Prof. Dr. ALGEMIR LUNARDI BRUNETTO**

A apresentação desta dissertação é exigência do Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Pediatria, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Algemir Lunardi Brunetto

**Porto Alegre, Brasil**

**2007**

**M543s** Meneses, Clarice Franco

Segurança da anestesia geral para punção lombar e aspirado/biópsia de medula óssea em pacientes oncológicos pediátricos / Clarice Franco Meneses ; orient. Algemir Lunardi Brunetto. – 2007.

95 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal Rio Grande do Sul. Faculdade de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Pediatria. Porto Alegre, BR-RS, 2007.

1. Neoplasias 2. Criança 3. Anestesia geral 4. Biópsia por agulha fina 5. Punção espinal 6. Complicações I. Brunetto, Algemir Lunardi II. Título.

NLM: QZ 275

“A paixão pela verdade é silenciada por respostas que tenham  
o peso da autoridade incontestada.”

Paul Tillich

**Ao meu universo,**

**Hércules e Arateus.**

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais que, pelo seu exemplo e amor, mostraram-me o caminho da luta e da perseverança.

Ao meu marido Hércules por seu amor, paciência, carinho e parceria em tantos momentos.

Ao meu filho Arateus, de quem este Mestrado “roubou” momentos preciosos, que tão bem compreendeu e me apoiou.

A minha avó Maria de Lourdes, a quem devo o exemplo de fé e disposição diante da vida.

Ao Prof. Dr. Algemir Lunardi Brunetto, orientador e estimulador do meu crescimento profissional e científico.

À Dra. Regina Palma, a quem muito devo pelo incentivo para este trabalho.

A todos os professores do Programa de Pós-graduação em Ciências Médicas: Pediatria e em particular aos Prof. Dr. Mário Wagner e Prof. Dr. Marcelo Goldani pelos ensinamentos durante o curso.

A todos os professores do Serviço de Pediatria do Hospital de Clínicas de Porto Alegre de quem me apropriei dos melhores exemplos de ética e conhecimento científico, desde a formação acadêmica até o término de minha residência médica.

---

Ao Dr. Julio César de Freitas, anestesista exemplar e dedicado no atendimento das crianças em tratamento na Oncologia Pediátrica.

Ao Dr. Cláudio Galvão Castro Jr., pelo incentivo e apoio constantes, que foram fundamentais no decorrer deste trabalho.

Aos colegas e amigos do Serviço de Oncologia Pediátrica Dra. Jiseh Loss, Dr. Lauro Gregianin, Dra. Simone Selistre, Dra. Carolina Dame Osório e Dra. Daniela Roth, a quem admiro pela competência, dedicação e carinho com os pacientes.

À Dra. Lúcia Pellanda pelo exemplo profissional que muito serviu de estímulo e auxílio no delineamento deste projeto.

À Estatística Daniela Benzano Bumaguin pela dedicação e competência profissional, estabelecendo as ferramentas fundamentais para a análise dos dados.

À equipe de enfermagem do Centro Cirúrgico Ambulatorial, em especial Enfermeiros Dionísio, Suzana e Afrodite pelo constante apoio e dedicação para com as crianças em atendimento naquele setor.

Às equipes de enfermagem, de nutrição, de psicologia, de assistência social, de recreação e de apoio pedagógico do 3º leste, que fazem parte da engrenagem de apoio aos pacientes em tratamento na Oncologia Pediátrica do HCPA.

Ao Instituto do Câncer Infantil do Rio Grande do Sul, que tanto apóia as crianças em tratamento.

Às secretárias Ângela e Ondina, amigas e parceiras, que estão sempre disponíveis e prontas a ajudar.

Aos pacientes e seus familiares que todos os dias nos fornecem lições de coragem, resignação, amor, paciência e humildade. São eles os principais agentes deste trabalho.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE ABREVIATURAS .....</b>	<b>ix</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>xi</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>xii</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>xiii</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>xiv</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 EPIDEMIOLOGIA DO CÂNCER INFANTIL.....	2
1.2 TRATAMENTO .....	3
1.3 PROGNÓSTICO.....	3
1.3.1 Toxicidades do tratamento .....	4
1.3.2 Qualidade de vida .....	5
1.4 PROCEDIMENTOS INVASIVOS.....	5
1.4.1 Aspirado e biópsia de medula óssea .....	6
1.4.2 Punção lombar .....	8
1.5 SEDAÇÃO E ANALGESIA .....	10
1.5.1 Sedação .....	12
1.5.2 Anestesia geral.....	15
<b>2 JUSTIFICATIVA PARA O ESTUDO .....</b>	<b>20</b>
<b>3 OBJETIVOS.....</b>	<b>21</b>
3.1 OBJETIVO GERAL .....	21
<b>4 PACIENTES E MÉTODOS.....</b>	<b>22</b>
4.1 DESENHO DO ESTUDO .....	22
4.2 PACIENTES .....	22
4.2.1 Critérios de inclusão .....	23
4.2.2 Critérios de exclusão.....	23
4.3 LOGÍSTICA DO ESTUDO .....	23
4.4 VARIÁVEL PREDITORA.....	26
4.5 VARIÁVEIS DE DESFECHO .....	26
4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	26
4.7 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	27
<b>5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>28</b>



---

<b>6 ARTIGO EM PORTUGUÊS: SEGURANÇA DA ANESTESIA GERAL PARA PUNÇÃO LOMBAR E ASPIRADO/BIÓPSIA DE MEDULA ÓSSEA EM PACIENTES ONCOLÓGICOS PEDIÁTRICOS .....</b>	<b>34</b>
RESUMO.....	35
INTRODUÇÃO.....	36
PACIENTES E MÉTODOS.....	37
RESULTADOS.....	39
DISCUSSÃO.....	46
AGRADECIMENTOS.....	50
REFERÊNCIAS.....	50
<b>7 ARTIGO EM INGLÊS: SAFETY OF GENERAL ANESTHESIA FOR LUMBAR PUNCTURE AND BONE MARROW ASPIRATE/BIOPSY IN PEDIATRIC ONCOLOGY PATIENTS .....</b>	<b>54</b>
ABSTRACT.....	55
INTRODUCTION.....	556
PATIENTS AND METHODS.....	57
RESULTS.....	59
DISCUSSION.....	66
ACKNOWLEDGMENTS.....	69
REFERENCES.....	700
<b>ANEXOS .....</b>	<b>744</b>
ANEXO I - QUESTIONÁRIO DE COLETA DE DADOS.....	75
ANEXO II - CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA O ESTUDO.....	800

## LISTA DE ABREVIATURAS

AAP	–	<i>American Academic of Pediatrics</i>
AMO	–	Aspirado de medula óssea
ASA	–	<i>American Society of Anesthesiologists</i>
BMO	–	Biópsia de medula óssea
CCA	–	Centro Cirúrgico Ambulatorial
EUA	–	Estados Unidos da América
HAS	–	Hipertensão arterial sistêmica
HCPA	–	Hospital de Clínicas de Porto Alegre
IT	–	Intratecal
LCR	–	Líquido cefalorraquidiano
LLA	–	Leucemia linfóide aguda
LMA	–	Leucemia mielóide aguda
NPO	–	Niil per oral
PL	–	Punção lombar
QT	–	Quimioterapia
QT IT	–	Quimioterapia intratecal

---

RBCs/ $\mu$ l	–	Células vermelhas do sangue por microlitro
RS	–	Rio Grande do Sul
SNC	–	Sistema nervoso central
SPPL	–	Síndrome de pós-punção lombar
SUS	–	Sistema Único de Saúde
TMO	–	Transplante de medula óssea
VO	–	Via oral
WHO	–	<i>World Health Organization</i>

## LISTA DE TABELAS

### REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Tabela 1: Níveis de sedação e analgesia e definição de anestesia geral .....	11
Tabela 2: Sugestão de jejum para sedação e analgesia .....	13
Tabela 3: Classificação do escore físico segundo a Sociedade Americana de Anestesia ....	13

### ARTIGO EM PORTUGUÊS

Tabela 1: Características dos pacientes no momento do procedimento .....	40
Tabela 2: Duração dos períodos intra-operatório e pós-operatório, permanência no CCA e tempo de jejum .....	41
Tabela 3: Drogas inalatórias e endovenosas nas fases de indução e manutenção da anestesia.....	41
Tabela 4: Grau das complicações intra e pós-operatórias .....	42
Tabela 5: Detalhes das complicações .....	45
Tabela 6: Infiltração local com ropivacaína e dor no sítio AMO/BMO .....	46

### ARTIGO EM INGLÊS

Table 1: Patients' characteristics in procedure time .....	60
Table 2: Duration of the intraoperative and postoperative period, stay at the outpatient surgery unit and fasting time .....	61
Table 3: Inhaled and intravenous drugs in induction and maintenance phases of anesthesia.....	61
Table 4: Grade of intra and postoperative complications .....	62
Table 5: Details of the complications .....	65
Table 6: Local infiltration with ropivacaine and pain in BMA/BMB site .....	66

## **LISTA DE FIGURAS**

- Figura 1: Aspirado de medula óssea obtido através da punção na crista ilíaca pósterosuperior ..... 7
- Figura 2: Posicionamento para punção lombar em nível L4..... 8

## RESUMO

*INTRODUÇÃO:* Procedimentos dolorosos de curta duração como o aspirado/biópsia de medula óssea e a punção lombar, com ou sem quimioterapia intratecal, são realizados com frequência durante o tratamento de crianças com câncer. Estudos examinando diversos métodos de sedação para crianças submetidas aos procedimentos dolorosos têm mostrado diferentes resultados. Enquanto alguns investigadores sugerem que benzodiazepínicos e outras drogas intravenosas são eficazes, outros recomendam anestesia geral breve como sendo superior a todos outros modos de sedação. O objetivo deste estudo é descrever a frequência e a severidade das complicações da AMO/BMO e da PL sob anestesia geral.

*PACIENTES E MÉTODOS:* Um estudo observacional prospectivo foi realizado de Novembro de 2003 a Agosto de 2005. Pacientes com câncer e idade menor ou igual a 21 anos, em tratamento no Serviço de Oncologia Pediátrica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, submetidos a procedimentos de curta duração, diagnósticos e/ou terapêuticos, sob anestesia geral, no Centro Cirúrgico Ambulatorial.

*RESULTADOS:* Cento e trinta e sete pacientes foram submetidos a 423 procedimentos sob anestesia geral. Eram do sexo masculino 61%, com média de idade de 7,5 anos (0,2 a 21) e ASA II 98%. Oitenta e sete por cento dos procedimentos foram realizados em pacientes com leucemia ou linfoma. A maioria dos procedimentos não determinou eventos adversos durante os períodos intra-operatório e pós-operatório. Nenhum procedimento foi suspenso após iniciado. Um paciente teve dor lombar após o procedimento e foi internado com suspeita de hematoma subdural, o que foi descartado. Nenhum paciente necessitou reanimação cardiopulmonar ou tratamento em unidade de terapia intensiva.

*CONCLUSÃO:* A anestesia geral para procedimentos dolorosos de curta duração, em crianças que realizam tratamento para neoplasias malignas, é segura quando realizada em centro cirúrgico ambulatorial por profissionais treinados.

**Palavras-chave:** anestesia geral, biópsia por punção, criança, neoplasia, punção lombar.

## SUMMARY

*INTRODUCTION:* Painful short duration procedures like bone marrow aspiration/biopsy and the lumbar puncture with or without intrathecal chemotherapy are frequently performed during the treatment of children with cancer. Studies examining different methods of sedation for children undergoing painful procedures have shown different results. While some investigators suggest that benzodiazepines and other intravenous drugs are efficacious, others recommend brief general anesthesia as being superior to all other modes of sedation. The objective of this study is to evaluate the frequency and severity of complications of BMA/BMB and LP under general anesthesia.

*PATIENTS AND METHODS:* Prospective observational study performed from November 2003 to August 2005. Patients with cancer younger than 21 years old, receiving treatment at the Pediatric Oncology Unity of Hospital de Clínicas de Porto Alegre, undergoing diagnostic and/or therapeutic short duration procedures carried out under general anesthesia in the outpatient surgical unit.

*RESULTS:* One hundred and thirty seven patients were submitted to 423 procedures under general anesthesia. There were 61% boys, mean age of 7.5 years (0.2-21) and ASA II 98%. Eighty seven percent of the procedures were carried out in patients with leukemia or lymphoma. The majority of the procedures had no adverse events during intraoperative and postoperative periods. No procedure had to be suspended after it had begun. One patient had lumbar pain after procedure and was admitted to the ward with suspected subdural bleeding, but this was not confirmed. No patient needed cardiopulmonary reanimation or treatment in the intensive care unit.

*CONCLUSION:* General anesthesia for short duration painful procedures in children undergoing treatment for malignancies is safe when carried out by trained professionals in outpatient surgical unit.

**Key-words:** children, general anesthesia, lumbar puncture, neoplasia, puncture biopsy.

## **1 INTRODUÇÃO**

Muitas crianças em tratamento para câncer são submetidas a procedimentos diagnósticos ou terapêuticos como punção lombar (PL), com ou sem administração de quimioterapia intratecal (QT IT), e aspirado e/ou biópsia de medula óssea (AMO/BMO) que causam dor e desconforto.

A *World Health Organization* (WHO) e a Academia Americana de Pediatria (AAP) recomendam a anestesia geral ou a aplicação de combinação de analgesia e drogas sedativas durante procedimentos dolorosos em oncologia pediátrica (ZELTZER 1990; WHO 1998; AAP 2006). Para redução da dor e da ansiedade drogas sedativas ou anestesia geral são freqüentemente usadas em muitos centros de Oncologia Pediátrica (HAIN 2001; BARNES 2002). O uso de medicação eficaz permite obter com segurança a cooperação do paciente.

Vários estudos na literatura descrevem métodos de sedação para crianças submetidas a procedimentos dolorosos e têm mostrado diferentes resultados. As alternativas mais freqüentemente recomendadas são a sedação e o uso de anestésicos tópicos/locais (HOFFMANN 2002; MEYER 2003; EVANS 2005; GOTTSCHILLING 2005) ou a anestesia geral breve (JAYABOSE 2001; VON HEIJNE 2004; GLAISYER 2005).

Para garantir o conforto e a cooperação dos pacientes, há mais de uma década o Serviço de Oncologia Pediátrica do HCPA, referência no tratamento do câncer infantil,



---

adotou a anestesia geral breve como parte da rotina na realização de procedimentos eletivos de AMO/BMO e da PL, com ou sem administração de QT IT. Um dos mais frequentes questionamentos dos pais refere-se sobre a segurança da anestesia geral.

### 1.1 EPIDEMIOLOGIA DO CÂNCER INFANTIL

O câncer na infância compreende um espectro de diferentes neoplasias. Nos Estados Unidos, estima-se que aproximadamente 12.400 crianças menores de 18 anos são diagnosticadas com câncer ao ano (RIES 1999). No Brasil, os dados registrados pelo Sistema Único de Saúde (SUS), do Rio Grande do Sul (RS) (DATASUS 2004), apontaram que as neoplasias foram a segunda maior causa de morte em pacientes entre 4 a 19 anos de idade, superada apenas por acidentes e/ou causas externas.

A frequência e a incidência dos diferentes tipos de neoplasia variam entre crianças e adolescentes (PIZZO 2006). Para crianças entre 0 a 14 anos, a neoplasia hematológica mais comum é a leucemia linfocítica aguda (LLA), representando 25% de todos os diagnósticos, seguida da leucemia mielóide aguda (LMA), com aproximadamente 5% dos casos. Já para os tumores sólidos, as lesões no sistema nervoso central (SNC) ocorrem em 22% dos casos, seguidos do neuroblastoma (7,9%) e do tumor de Wilms (6 %).

Entre os 15 e 19 anos, a doença de Hodgkin (17%) e os tumores de células germinativas (12%) são as neoplasias mais frequentemente diagnosticadas, seguidas dos tumores do SNC (9,8%).

---

## 1.2 TRATAMENTO

O tratamento para a maioria das crianças com câncer consiste no uso de quimioterapia, radioterapia e cirurgia, usadas isoladamente ou em combinação. Mais recentemente, doses mieloablativas de quimioterapia e resgate com transplante autólogo (GEORGE 2006; SUNG 2007) ou alogênico (CASTRO 2003; SAARINEN-PIHKALA 2006) têm sido utilizados para algumas neoplasias com resposta insatisfatória ao tratamento convencional.

Nas últimas quatro décadas vários avanços no diagnóstico e tratamento do câncer infantil permitiram elevar significativamente as chances de cura tanto das leucemias quanto dos diversos tipos de tumores sólidos. O melhor entendimento das características clínicas, biológicas e moleculares do câncer, tem permitido estratificar o tratamento de acordo com diferentes grupos de risco, sendo mais intensivo aos pacientes com doença mais agressiva e com menos toxicidade para os pacientes de baixo risco de recidiva. Há também uma marcada evolução nas técnicas diagnósticas de imagem, permitindo caracterização dos tumores e o grau de invasão local, regional ou à distância.

A realização de estudos mult institucionais por grupos cooperativos tem permitido uniformização de tratamento e de exames e procedimentos necessários para o estadiamento, testando, de forma prospectiva, novas drogas ou diferentes combinações de drogas efetivas e a resposta terapêutica nas diferentes neoplasias.

## 1.3 PROGNÓSTICO

No presente, os índices de cura são elevados para a maioria das neoplasias da infância, desde que os pacientes sejam tratados em centros de referência por equipe multidisciplinar.

### 1.3.1 Toxicidades do tratamento

Apesar dos avanços no prognóstico de crianças com câncer ocorrido nas últimas décadas, o tratamento antineoplásico está associado a graus variáveis de toxicidade.

Os efeitos citotóxicos das drogas anticâncer em doses terapêuticas também atingem células normais do indivíduo, especialmente aquelas com alto índice de proliferação como as células do sistema hematopoiético e as células do epitélio das mucosas. A mielosupressão, as náuseas e vômitos, a alopecia, a mucosite oral e gastrointestinal, a disfunção hepática e as alergias representam efeitos colaterais agudos mais frequentes em pacientes recebendo tratamento antineoplásico.

Há outras toxicidades específicas a determinados órgãos ou tecidos como, por exemplo, a cistite hemorrágica causada pelos agentes alquilantes como a ifosfamida e a ciclofosfamida, a neuropatia periférica causada pelo alcalóide da vinca como a vincristina e a coagulopatia causada pela asparaginase.

Outras drogas poderão estar associadas a eventos irreversíveis como cardiotoxicidade (antraciclina), neurotoxicidade central ou periférica (antimetabólicos como citarabina e metotrexate) e nefrotoxicidade e ototoxicidade (derivados da platina como cisplatina e carboplatina).

A quimioterapia intratecal pode estar associada à cefaléia, síndrome pós-punção lombar, dor nas costas, náuseas/vômitos e a eventos neurológicos transitórios ou permanentes (KEIDAN 2005).

Efeitos tardios incluem anormalidades do crescimento, do desenvolvimento, da função reprodutiva, cardíaca, pulmonar e renal. Neoplasias malignas secundárias ao tratamento quimioterápico ou radioterápico têm sido descritas de forma crescente (PETERSON 2006; BATHIA 2007).

### 1.3.2 Qualidade de vida

Além da meta para alcançar os melhores índices de cura, a oncologia pediátrica moderna busca no modelo multidisciplinar a prevenção e o diagnóstico precoce dos efeitos tardios associados ao tratamento, incluindo alterações da saúde física e emocional que possam comprometer a qualidade de vida.

Manter a criança em suas atividades diárias e seu vínculo com a escola, propiciar atividades lúdicas através de terapia ocupacional e recreação, manejar as restrições alimentares mantendo a alimentação palatável, tratar náuseas e vômitos secundários ao tratamento, minimizar a dor e o desconforto dos procedimentos invasivos devem fazer parte da rotina em Serviços de Oncologia Pediátrica (MOODY 2006).

A qualidade de vida dos adolescentes em tratamento do câncer é inversamente proporcional às situações que desencadeiam medo ou dor, o que enfatiza a necessidade do adequado manejo da dor nestes pacientes (CALISSENDORFF-SELDER 2006).

O uso de sedação ou anestesia geral na realização dos diferentes procedimentos tem sido mais freqüente nos recentes anos porque oferece alívio da dor e da ansiedade aos pacientes, com impacto positivo na qualidade de vida (CROCK 2003).

## 1.4 PROCEDIMENTOS INVASIVOS

Os procedimentos de pequeno porte para diagnóstico ou estadiamento da neoplasia como AMO/BMO e a PL ou os terapêuticos como a PL com administração de QT IT, são necessários no tratamento da criança com câncer. Embora sejam de curta duração e de fácil

execução por profissional treinado, causam dor e ansiedade no paciente e seus familiares (LJUNGMAN 2000; BARBI 2005).

A medula óssea é um sítio comum de invasão neoplásica. A confirmação do envolvimento metastático tem efeito sobre o prognóstico e o tratamento do paciente e é feita através de exames de AMO e BMO, que são considerados complementares entre si (MOID 2005).

A realização da PL, para coleta de LCR, faz parte da investigação diagnóstica de tumores do SNC e da infiltração por leucemias e linfomas. Também é útil no caso de suspeita de invasão metastática do SNC em alguns tipos de tumores sólidos.

Além disso, crianças com leucemia poderão ser submetidas repetidas vezes a estes procedimentos para avaliar a resposta ao tratamento, bem como para infusão de quimioterapia intratecal, através da PL.

#### **1.4.1 Aspirado e biópsia de medula óssea**

O AMO consiste na coleta de conteúdo líquido diretamente da medula óssea, realizada através de uma agulha, o qual é distendido em lâminas para análise do medulograma ou colocado em um frasco para posterior realização da imunofenotipagem e do cariótipo de medula óssea. É útil principalmente no diagnóstico das leucemias e na avaliação da remissão ou da recidiva, além do estadiamento dos linfomas e tumores sólidos.

O paciente é colocado em decúbito lateral, com cabeça e joelho flexionados (Figura 1). A proeminência da espinha ilíaca póstero-superior é visível e palpável lateral e superiormente à prega interglútea. A agulha tipo *Rosenthal* (*turkel trephine needle*), em tamanho adequado para faixa etária, avança em direção à espinha ilíaca ântero-superior até

atingir a medular óssea. Faz-se a retirada da guia e aspira-se o conteúdo medular, de 0,1 a 0,2 ml, distendendo-se lâminas para o medulograma (BEUTLER 2001).



**Figura 1: Aspirado de medula óssea obtido através da punção na crista ilíaca pósterio-superior**  
([www.msd-brazil.com](http://www.msd-brazil.com))

A BMO é realizada para a análise anatomopatológica, procurando identificar alterações como fibrose e infiltração por células estranhas (BEUTLER 2001). É mais útil na avaliação diagnóstica, na doença metastática e na recidiva de tumores sólidos (RILEY 2004). É realizada com a mesma técnica e local descrito anteriormente, mas com agulha tipo *Jamshidi*. Este sítio de punção, bem como a espinha ilíaca ântero-superior, pode ser utilizado para qualquer faixa etária.

Outros sítios para punção de medula óssea como fêmur e tíbia podem ser utilizados em crianças menores de dois anos e o esterno a partir dos seis anos de idade. No sítio de punção podem ocorrer eventos como dor intensa durante o procedimento, infecção local - até osteomielite - ou hemorragia (BAIN 2003). Complicações menos freqüentes como acidentes de punção do processo espinhoso vertebral, com formação de abscesso, podem

resultar em paraplegia; punções mais laterais no esterno, em pneumotórax, tamponamento cardíaco ou infecção no mediastino; e, punções da tíbia, em fratura.

#### 1.4.2 Punção lombar

A punção lombar (PL) em oncologia pediátrica segue a mesma técnica descrita para coleta de líquido cefalorraquidiano (LCR). Importante no auxílio diagnóstico de tumores primários do SNC, na infiltração de doenças linfoproliferativas e na invasão metastática de alguns tumores sólidos. Quando necessário, após a coleta de LCR, infunde-se drogas quimioterápicas no espaço subaracnoideo para a profilaxia ou o tratamento da leucemia no SNC.



**Figura 2: Posicionamento para punção lombar em nível L4**  
(<https://esclerosemultipla.wordpress.com>)

O paciente pode ser posicionado sentado ou em decúbito lateral (direito ou esquerdo conforme o lado dominante do realizador do exame), em perpendicular a uma mesa de exame (Figura 2). A cabeça e os joelhos são flexionados com delicadeza até aumentar-se a distância interlaminar. Uma linha imaginária (Linha de *Jacoby*) é traçada na porção superior das cristas ilíacas, passando pelo processo espinhoso L4, identificando-se no espaço interlaminar L3-4, sítio seguro para a punção lombar (SHIRAISH 2006). Recomenda-se utilização de agulha calibre 22 com mandril, puncionando-se a pele no meio entre os processos espinhosos com ligeira inclinação cefálica e com o bixel paralelo às fibras longitudinais da dura-máter (CHORDAS 2001). Ao ultrapassar a dura-máter o mandril é retirado e o LCR flui. Caso seja necessário, a medida da pressão intracraniana deve ser realizada com raquimanômetro antes da saída do LCR. Após a coleta de material para análise, a administração intratecal de quimioterápico estéril, preparado em uma seringa, é feita lentamente. Ao término da infusão da QT, se remove a seringa, recolocando o mandril antes da retirada da agulha (STRUPP 1998).

A incidência de trauma ou sangramento na punção lombar é de 8 a 29%, dependendo da população estudada e da definição usada (BONADIO 1990; CARRACCIO 1995; RIDER 1995; HOWARD 2002). Em crianças com LLA (HOWARD 2002), a PL traumática foi definida como aquela na qual o LCR tem mais de 10 RBCs/ $\mu$ l, (células vermelhas por microlitro de LCR) e PL com sangramento (mais 500 RBCs/ $\mu$ l) com incidências de 29% e 10%, respectivamente. Os fatores de risco descritos no estudo foram a raça negra, a idade menor de um ano, a PL com intervalo menor de duas semanas e a contagem de plaquetas menores  $100 \times 10^3 \mu/L$ . Conforme estudo realizado em nosso Serviço sugere-se que a PL traumática ao diagnóstico da leucemia aguda pode aumentar o risco para recidiva de LLA no SNC (RECH 2005); por esta razão a punção lombar para realizar QT IT ao diagnóstico de leucemias deve ser feita pelo médico mais experiente da equipe.



---

A cefaléia que ocorre logo após a PL tem incidência de 4% a 18% (EBINGER 2004; KEIDAN 2005) e, em geral, está associada a causas diferentes daquelas que se relacionam com a síndrome pós-punção lombar (SPPL) (CHORDAS 2001). A cefaléia da SPPL aparece nos primeiros três dias da PL com sintomas posturais, piorando quando o paciente fica em posição supina. A dor ocorre em qualquer parte da cabeça, e é caracterizada por uma pressão generalizada, podendo irradiar-se para o pescoço ou atrás dos olhos. Podem ocorrer sintomas associados como visão turva, diplopia, fotofobia, náuseas, vômitos e tonturas; a incidência na população pediátrica é variável, podendo variar de 5% a 25% (STRUPP 1998; KEIDAN 2005; LEBLANC 2005). A idade do paciente, o sexo, o tipo e o tamanho da agulha utilizada, repetidas punções, uso de QT IT, bem como a técnica da PL, podem influenciar nas diferentes taxas de incidência descritas na literatura.

Outras complicações podem ocorrer depois da PL, em incidências bem menores. Entre elas, dor nas costas, sangramento local ou hematoma subdural, disestesias, paralisias transitórias de pares cranianos, infecções e herniação em pacientes com aumento da pressão intracraniana (CHORDAS 2001).

### **1.5 SEDAÇÃO E ANALGESIA**

A exposição ao tratamento oncológico e aos diversos tipos de procedimentos diagnósticos e terapêuticos impõem ao paciente pediátrico uma necessidade de colaboração nem sempre possível devido a sua faixa etária ou ao seu grau de maturidade. Mudanças na sua rotina diária e até mesmo limitações impostas pelos sintomas da neoplasia e os diferentes graus de ansiedade dos pais são fatores freqüentemente presentes em crianças e

adolescentes, os quais podem interferir na sua capacidade de compreender e tolerar procedimentos invasivos.

O uso de recursos sedativos ou anestesia geral, visando minimizar o desconforto diante dos procedimentos, torna-se, portanto, necessário na rotina de uma unidade especializada em câncer infantil e varia conforme a cultura e os recursos de cada instituição (HAIN 2001; BARNES 2002).

Sedação e analgesia compreendem um *continuum* que vai desde a mínima sedação (ansiolítica) até a anestesia geral. Requerem monitorização e manejo adequados, uma vez que o aumento da dose do medicamento leva à progressiva redução do nível de consciência e dos reflexos protetores das vias respiratórias, aumentando o risco de depressão cardiopulmonar. As definições destes níveis de sedação-analgesia foram desenvolvidas e recomendadas pela *American Society of Anesthesiologists* (ASA) como mostra a Tabela 1, acrescentando-se a sedação dissociativa (KRAUSS 2006). O conhecimento do perfil farmacológico das drogas utilizadas auxilia na prevenção de morbidade associada ao procedimento.

**Tabela 1: Níveis de sedação e analgesia e definição de anestesia geral (ASA 2002; KRAUSS 2006)**

	Sedação mínima	Sedação/Analgesia moderada (Sedação consciente)	Sedação dissociativa	Sedação/Analgesia profunda	Anestesia geral
<b>Responsividade</b>	Resposta normal ao estímulo verbal	Resposta a estímulo tátil ou verbal	Estado de catalepsia <i>like</i>	Resposta após estímulo repetido ou doloroso	Ausência de resposta a estímulos
<b>Vias aéreas</b>	Não afetada	Não necessita intervenções	Reflexos protegidos	Pode requerer intervenção	Requer intervenção freqüente
<b>Ventilação espontânea</b>	Não afetada	Adequada	Não afetada	Pode ser inadequada	Freqüentemente inadequada
<b>Função cardiovascular</b>	Não afetada	Usualmente mantida	Estável	Usualmente mantida	Pode estar alterada

A indicação de anestesia geral para a realização de procedimentos diagnósticos e terapêuticos que provocam dor intensa, por outro lado, pode ser um fator adicional de estresse, já que a anestesia é vista por muitos como associada ao risco de morbidade e até de mortalidade (COHEN 1990). É fundamental existir entre a equipe, o paciente e os familiares uma boa comunicação para a escolha da sedação mais adequada diante de cada procedimento que potencialmente possa gerar desconforto para a criança (VON HEIJNE 2004).

O conhecimento das intercorrências perioperatórias da anestesia geral permite orientar o paciente e seus familiares de maneira mais adequada (GARCIA-AGUADO 2000; MURAT 2004).

### 1.5.1 Sedação

Uma variedade de técnicas de sedação tem sido utilizada para procedimentos diagnósticos, exames de imagem, endoscopias, pré-operatório, entre outros, visando aumentar a tolerância, o conforto e a aceitação por parte dos pacientes.

A *American Academy of Pediatrics* (AAP 1985; 1992; 2002) e a ASA (ASA 1996; 2002) propõem diretrizes para uniformizar a prática de sedação e anestesia geral nas crianças, visando reduzir riscos durante sua realização. Entre as recomendações para o manejo do paciente pediátrico que necessita procedimentos diagnósticos e terapêuticos, estão o nível de sedação (Tabela 1), a monitorização de sinais vitais desde o início até a recuperação da sedação, a oximetria de pulso, o jejum (Tabela 2), o guia de risco pré-sedação (anamnese, exame físico), o escore físico ASA (Tabela 3) e o consentimento informado. A AAP e a *American Academy of Pediatric Dentistry* oferecem recentemente aos

pediatras atualização nas diretrizes para a realização segura da sedação em crianças (AAP 2006).

**Tabela 2: Sugestão de jejum para sedação e analgesia (ASA 1996)**

	Sólidos e líquidos não-claros	Líquidos claros
Adultos	6-8 horas	2-3 horas
Crianças maiores 36 meses	6-8 horas	2-3 horas
Crianças 6-36 meses	6 horas	2-3 horas
Crianças menores 6 meses	4-6 horas	2 horas

Há evidências indicando redução de riscos de complicações com o uso de sedação em procedimentos em crianças seguindo as diretrizes da AAP-ASA (HOFFMAN 2002). No entanto, nem todos utilizam estas recomendações durante os procedimentos (BARNES, 2002).

**Tabela 3: Classificação do escore físico segundo a Sociedade Americana de Anestesia (ASA 1963)**

Classe I	Paciente saudável
Classe II	Paciente com mínima doença sistêmica
Classe III	Paciente com doença sistêmica severa que não é incapacitante
Classe IV	Paciente com doença sistêmica incapacitante com risco de vida constante
Classe V	Paciente moribundo que não se espera que sobreviva por 24 h com ou sem a cirurgia

Casos de emergência são identificados pela adição da letra 'E' ao número da classificação.

Diferentes níveis de sedação podem ser atingidos por ajustes de doses ou por combinação de diferentes fármacos (HERTZOG 2000; KLEIN 2003; BORKER 2006).

---

O propofol é um agente anestésico que produz rápida hipnose com mínima excitação. Pode ser usado para iniciar e manter a sedação em pacientes submetidos a procedimentos de diagnóstico e a procedimentos cirúrgicos com anestesia local/regional ou em sedação de pacientes em ventilação mecânica em unidade de terapia intensiva (VANE 2006). Produz uma depressão cortical inespecífica, meia vida curta e não está associado a alucinações e pesadelos. Tem pouca ação analgésica, mas boa ação antiemética e sedativa.

A cetamina proporciona dissociação do sistema nervoso central para dor, através de efeito sobre o sistema límbico e talamoneocortical, preservando o tônus muscular da via aérea e de seus reflexos protetores, mantendo-se adequada respiração espontânea (GREEN 2000). A principal desvantagem da cetamina é a ocorrência de pesadelos ou alucinações, com maior incidência em adultos do que em crianças. Em oncologia pediátrica, um estudo do uso da cetamina para procedimentos dolorosos mostrou sua efetividade para analgesia e sedação com baixo risco respiratório (EVANS 2005). Em serviços de emergência, a cetamina intramuscular para sedação em crianças mostrou-se eficiente e segura na maioria dos casos de sutura e para a redução de fraturas (GREEN 1998).

O midazolam é um benzodiazepínico de rápida ação, potente sedativo e com efeitos amnésico e ansiolítico, mas sem ação analgésica. O uso do midazolam oral dez minutos antes, no pré-operatório das crianças, é eficaz e pode reduzir experiências psicológicas negativas no pós-operatório (KAIN 2000). Quando usado em combinação com opióides pode aumentar o risco de hipóxia e apnéia (BAILEY 1990). Um estudo associando-o à cetamina mostrou igual eficácia na sedação, mas não reduziu a incidência de eventos adversos de agitação, pesadelos ou alucinações advindos da cetamina, acrescentando a esta combinação uma pequena adição na incidência de distúrbios respiratórios nos menores de 10 anos (WHATEN 2000).

---

Os eventos adversos associados à sedação são mais frequentes quando há uso de doses além do preconizado ou com a interação de drogas, principalmente quando três ou mais medicamentos são utilizados (COTÉ 2000). O uso de sedativos deve seguir as diretrizes da AAP (AAP 2006) e feito em local onde haja monitorização, pessoal treinado e com conhecimento da farmacocinética das drogas, além de medicamentos para atendimento em caso de necessidade de reanimação cardiopulmonar.

### 1.5.2 Anestesia geral

O atendimento cirúrgico ambulatorial iniciou no final da década de 70 nos Estados Unidos, permitindo a realização de procedimentos cirúrgicos de pequeno e até médio porte em determinados grupos de pacientes de forma segura e eficaz, sem necessitar da internação hospitalar tradicional. Para garantir uma maior aceitação por parte de médicos cirurgiões e anestesistas diante do temor das complicações pós-operatórias, foram criadas a Federação Americana de Cirurgia Ambulatorial e a Sociedade Americana de Anestesia Ambulatorial, a fim de unificar critérios, protocolar os procedimentos e aumentar a qualidade assistencial ambulatorial (GARCIA-AGUADO 2000).

A expansão da cirurgia ambulatorial nas crianças foi também inevitável, minimizando o trauma da internação hospitalar. Procedimentos como colonoscopia (DILLON 1998), adenotonsilectomia (MACCALLUM 2001; STEWART 2002; EWAH 2006), cirurgias urológicas (SPRUNGER 2001), radioterapia (SEILER 2001), coleta de medula óssea (THORNE 1993), AMO/BMO, PL com ou sem administração de QT IT (JAYABOSE 2001) têm sido realizados ambulatorialmente em crianças, sob anestesia geral, e têm se mostrado seguros e efetivos.

Os agentes anestésicos preferencialmente utilizados são os com meia-vida mais curta, com mais rápida recuperação da anestesia geral e com menor produção de efeitos adversos, não retardando alta hospitalar.

A PL e o AMO/BMO são de curta duração, mas causam dor e ansiedade. O estresse e o desconforto causado, se não aliviados, podem aumentar o potencial de injúria durante a sua realização e prejudicar a relação entre médico/paciente/família (POWERS 1993). Em 1990, a Academia Americana de Pediatria, publicou recomendações no manejo da dor e ansiedade relacionados aos procedimentos em crianças com câncer (ZELTZER 1990). Segurança e eficácia podem ser obtidos por procedimentos realizados com sedação moderada por não-anestesiologistas (LJUNGMAN 2001; IANNALFI 2005). No entanto, a anestesia geral foi o único fator significativamente associado à redução da proporção de pacientes sofrendo dor intensa quando submetidos a AMO (CROCK 2003; HOLDSWORTH 2003; ZERNIKOW 2005).

A escolha da técnica da indução anestésica endovenosa ou inalatória varia de acordo com a idade da criança e a resposta individual ou cooperação. Como as injeções intravenosas ou intramusculares são experimentadas com desconforto pelas crianças, a indução anestésica geralmente é realizada com drogas inalatórias (AGUILERA 2003; MOOS 2005).

O sevoflurano é um agente anestésico inalatório introduzido na prática clínica na década de 90 (LERMAN 2004). É opção na população pediátrica pela rápida indução e mínima irritação das vias aéreas, com redução de laringoespasma e de broncoespasmo, sendo utilizado sozinho ou em combinação com o óxido nítrico. Há perda mais rápida do reflexo do cílio e menor incidência de arritmia cardíaca com sevoflurano do que com halotano, embora as respostas sobre os reflexos das vias aéreas sejam similares. É uma

---

droga que pode ter como efeitos colaterais agitação, crise convulsiva e delírio (MOOS 2005).

O óxido nitroso é um gás com propriedades analgésicas conhecidas há mais de dois séculos. Em 1961, Tunstal introduziu uma mistura estável de óxido nitroso e oxigênio em igual proporção (EMONO), sendo muito difundida para procedimentos anestésicos. É um gás anestésico inorgânico, inerte, e com mínimos efeitos cardiovasculares. Tem rápida ação indutória e recuperação, sem risco de hipertermia maligna. Não provê significativo relaxamento muscular e tem baixa potência (MORGAN 2002), atingindo níveis de analgesia variável, nem sempre efetiva para todos os pacientes (ANNEQUIN 2000). Pode ter como efeito colateral a euforia transitória.

O isoflurano é um gás com baixo coeficiente de solubilidade no sangue, mas pode induzir tosse e laringoespasma antes da intubação traqueal. É um anestésico volátil com mínima depressão cardíaca, depressão respiratória não maior que a de outros gases e boa ação broncodilatadora. É considerado bom relaxante da musculatura esquelética (MORGAN 2002).

O propofol é um agente anestésico endovenoso de rápida ação, usado em crianças desde 1990. Tem uma curta latência e duração de efeito, atividade anestésica dose-dependente e é duas vezes mais potente que o tiopental. Tem vantagens como baixo efeito cumulativo e rápida recuperação da consciência após a cirurgia, ação antiemética e redução dos riscos para laringoespasma quando há necessidade de intubação traqueal (BRAGA 2001). Requer monitorização cardiorespiratória intensa podendo ocorrer paraefeitos como hipotensão arterial, apnéia, contrações tônico-clônicas, dor durante a infusão e raramente tromboflebite na veia utilizada. Determina um tempo de recuperação anestésica semelhante ao enflurano e ao isoflurano, mas menor em relação ao sevoflurano (MANICA 2004). O propofol deve ser usado com cautela em crianças com câncer tratadas com antraciclinas,



---

pois tem maior risco de disfunção cardíaca, e naquelas com tumores de SNC ou em tratamento com radioterapia ou QT IT, pelo aumento de risco de desordens convulsivas (JAYABOSE 2001).

O fentanil pertence ao grupo de analgésicos, sendo um opióide sintético, cinquenta vezes mais potente que a morfina, rápida ação e meia vida curta. É utilizado em baixa dose e associado ao óxido nitroso, propofol, tiopental ou outros agentes durante a anestesia geral para obtenção de analgesia cirúrgica. Não produz sedação e aumenta o risco de depressão respiratória. Em doses elevadas o fentanil aumenta o risco para perda de consciência e um efetivo bloqueio das respostas hemodinâmicas durante as manobras de laringoscopia e intubação traqueal, sem depressão significativa da função ventricular (MANICA 2004).

O tiopental é um barbiturato com ação hipnótica e anticonvulsivante. Quando utilizado na indução da anestesia geral, oferece risco de hipotensão, de taquicardia e de depressão respiratória. Tem efeito protetor cerebral pela redução do fluxo sanguíneo cerebral e da pressão intracraniana, com conseqüente aumento da pressão de perfusão e declínio do consumo cerebral de oxigênio. Não provê relaxamento muscular (MORGAN 2002).

Ainda não há consenso quanto ao melhor manejo dos pacientes oncológicos pediátricos submetidos a procedimentos dolorosos (HAIN 2001). Cada serviço deve utilizar diretrizes, adequar a sua realidade e individualizar a assistência, oferecendo, em sua prática, a melhor segurança possível para o paciente e para a equipe envolvida.

O Serviço de Oncologia Pediátrica do HCPA, em funcionamento desde 1994, funciona como centro de referência para tratamento do câncer na infância e adolescência, seguindo protocolos terapêuticos e atendimento multidisciplinar. Procedimentos invasivos como AMO/BMO e PL, com ou sem QT IT, quando em caráter de urgência, são feitos pelo oncologista pediátrico na Unidade de Internação, sob sedação e com analgesia adequados. A combinação de drogas como petidina e midazolam foi substituída pela cetamina e

midazolam (WATHEN 2000; MEYER 2003; EVANS 2005). A maioria dos pacientes, entretanto, é eletivamente agendada para estes procedimentos sob anestesia geral, no Centro Cirúrgico Ambulatorial (CCA), com acompanhamento do anestesista.

## **2 JUSTIFICATIVA PARA O ESTUDO**

É indubitável a importância de oferecer conforto aos pacientes pediátricos com câncer quando necessitam ser submetidos a procedimentos invasivos tanto na ocasião do diagnóstico quanto na terapia antineoplásica. É necessário que os pais sejam informados dos efeitos colaterais que poderão advir destes procedimentos.

A observação prospectiva das complicações da realização de PL e AMO/BMO, sob anestesia geral, no paciente oncológico pediátrico, permitirá avaliar a incidência destas intercorrências, valorizar a qualidade do procedimento anestésico utilizado e oferecer aos pacientes e familiares informações e dados sobre os riscos do procedimento.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Descrever as complicações decorrentes da exposição do paciente oncológico pediátrico a procedimentos cirúrgicos de PL e AMO/BMO sob anestesia geral.

## **4 PACIENTES E MÉTODOS**

### **4.1 DESENHO DO ESTUDO**

Estudo de coorte, prospectivo, de pacientes com idade igual ou inferior a 21 anos em tratamento para neoplasia, submetidos a procedimentos de PL, QT IT, AMO/BMO, sob anestesia geral inalatória ou endovenosa, no Centro Cirúrgico Ambulatorial (CCA). O registro das informações foi feito em um questionário (ANEXO I) aplicado desde o momento da admissão do paciente no CCA até a sua alta anestésica. O questionário foi preenchido pelo oncologista pediátrico responsável pelo estudo a partir das informações do anestesista durante o período intra-operatório e a partir do paciente, acompanhante e equipe de enfermagem durante o período pós-operatório.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética do HCPA e todos os responsáveis pelos pacientes assinaram termo de consentimento informado para participar do estudo.

### **4.2 PACIENTES**

Foram incluídos no estudo pacientes consecutivos em acompanhamento no Serviço de Oncologia Pediátrica, com idade de zero a 21 anos, encaminhados para realização de

---

procedimento invasivo de PL e AMO/BMO para diagnóstico, estadiamento, reavaliação ou tratamento.

#### **4.2.1 Critérios de inclusão**

Consideraram-se critérios de inclusão:

- Pacientes em acompanhamento pela equipe de Oncologia Pediátrica com diagnóstico ou suspeita de câncer.
- Idade inferior ou igual a 21 anos.

#### **4.2.2 Critérios de exclusão**

Consideraram-se critérios de exclusão:

- Pacientes com necessidade eletiva de entubação traqueal ou uso de máscara laríngea.
- Pacientes com necessidade de realizar outros procedimentos de maior porte concomitante.

### **4.3 LOGÍSTICA DO ESTUDO**

Este é um estudo observacional, prospectivo, com inclusão de pacientes com indicação de procedimentos de AMO/BMO e PL, com ou sem QT IT, sob anestesia geral, no CCA. A indicação do procedimento foi feita pelo médico assistente do Serviço de Oncologia Pediátrica, conforme previsto no protocolo terapêutico em uso pelo paciente.

Todos os pacientes foram entrevistados por um enfermeiro e receberam avaliação médica antes da anestesia, incluindo revisão de problemas médicos passados ou vigentes, experiências prévias individuais e familiares com anestesia e histórico de alergias. Seguiu-se exame físico e revisão do hemograma. Pacientes receberam transfusão de plaquetas quando sua contagem era igual ou menor que  $10 \times 10^3 \mu/L$ .

Coletaram-se outros dados como a idade do paciente, o peso, a classificação do escore físico ASA (Tabela 3), o diagnóstico da doença, o procedimento a ser realizado, as drogas anestésicas usadas e o tipo de acesso venoso. O período intra-operatório incluiu a indução da anestesia, o procedimento cirúrgico e a transferência do paciente para a sala de recuperação; o período pós-operatório correspondeu ao tempo de permanência do paciente na sala de recuperação. As complicações da anestesia registradas levaram em conta alterações nos parâmetros para as faixas etárias da frequência cardíaca ( $\leq 20\%$  dos valores basais) e da pressão arterial (hipertensão  $>$  percentil 90 e hipotensão  $<$  percentil 5), queda da saturação do oxigênio arterial  $\leq 93\%$ , laringoespasma, broncoespasmo, hipotermia ( $< 35^\circ C$ ), hipertermia ( $> 37^\circ C$ ), vômitos, agitação e sinais de alergia. Os sinais e sintomas associados às complicações dos procedimentos tais como a dor e o sangramento também foram registrados, assim como as intervenções terapêuticas e o uso de qualquer outro manejo médico necessário para tratar essas complicações. A coleta dos dados e o seu registro foram feitos pelo investigador que não participou da indicação anestésica.

De acordo com as diretrizes da ASA (Tabela 2), as crianças menores de 6 meses de idade, entre 6 e 36 meses e pacientes maiores de 36 meses necessitavam jejum antes da anestesia de 4, 6 e 8 horas, respectivamente. Embora a maioria de nossos pacientes tenha cateter implantável colocado ao diagnóstico para acesso venoso, não foi preferencialmente usado para os procedimentos, a menos que já estivesse puncionado. As drogas e as técnicas anestésicas foram escolhidas pelo anestesista. Em adição às drogas sistêmicas usadas para

anestesia, a rotina do serviço de oncologia pediátrica inclui a realização de infiltração local com ropivacaína 0,75% na crista ilíaca pósterio-superior imediatamente antes da inserção da agulha para AMO/BMO.

Os pais permaneciam na sala de cirurgia até que a criança estivesse dormindo e retornavam quando ela chegava na sala de recuperação.

Pacientes com necessidade eletiva de intubação traqueal ou uso de máscara laríngea para anestesia geral foram excluídos do estudo.

A monitorização durante o procedimento foi rigorosa com eletrocardiografia contínua, estetoscópio pré-cordial, verificação da pressão arterial não invasiva, temperatura, capnografia, oximetria de pulso e analisador de gases. O equipamento e as medicações para manejo da via aérea e reanimação cardiopulmonar apropriados para as diferentes faixas etárias dos pacientes estavam prontamente disponíveis. Os sinais vitais e a oximetria de pulso seguiam controlados na sala de recuperação pela equipe de enfermagem e sob supervisão do anestesista responsável.

Os critérios utilizados para alta hospitalar (AAP 2006) consistiam em o paciente estar alerta, orientado, assintomático e com sinais vitais estáveis - frequência cardíaca, pressão arterial, temperatura axilar e saturação - adequados para cada faixa etária. O procedimento de alta hospitalar foi realizado pelo anestesista responsável pela sala de recuperação.

A PL traumática foi definida pela presença de mais de 500 hemácias por microlitro de líquido cefalorraquidiano.

As complicações foram classificadas de acordo com a intervenção médica:

a) **mínima**, quando os eventos resolveram sem a necessidade de administração de drogas;

b) **moderada**, quando medicações orais ou endovenosas foram necessárias;



c) **grave**, quando houve necessidade de admissão para tratamento em unidade de internação ou de terapia intensiva.

#### **4.4 VARIÁVEL PREDITORA**

Anestesia geral.

#### **4.5 VARIÁVEIS DE DESFECHO**

Complicações intra-operatórias e pós-operatórias.

#### **4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA**

Considerando uma incidência de efeitos colaterais moderados a graves de 2% e uma margem de erro de dois pontos percentuais para um nível de confiança de 95%, estimou-se a necessidade de estudar 189 procedimentos. Para efeitos colaterais mínimos de 10% e uma margem de erro de três pontos percentuais, estimou-se 384 procedimentos. Assim, decidiu-se estudar em torno de 400 procedimentos, considerando a possibilidade de perdas ou cancelamentos do procedimento.

Este é um estudo observacional, incluindo consecutivamente pacientes pediátricos em tratamento oncológico, encaminhados para procedimentos no centro cirúrgico ambulatorial.

Dados categóricos foram descritos pela frequência absoluta e relativa e variáveis contínuas foram descritas pela média (desvio padrão) e mediana (amplitude interquartil).

O teste do  $X^2$  foi realizado para medir a associação entre variáveis categóricas e o teste *t Student* para amostras independentes para comparar médias. O valor  $P \alpha < 0,05$  foi considerado estatisticamente significativo. O banco de dados e os testes estatísticos foram realizados no programa de computador *SPSS for MS Windows Release 14.0*.

#### 4.7 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

De acordo com as diretrizes e normas regulamentares de pesquisas envolvendo seres humanos, resolução número 196-96, aprovada pelo Conselho Nacional de Saúde, em 10/10/96, esta foi uma pesquisa de baixo risco, uma vez que foram registrados em questionário os eventos advindos de procedimento ao qual o paciente foi elegível no contexto de seu tratamento oncológico. A indicação do procedimento sempre foi feita dentro deste critério e não foi da alçada do oncologista envolvido com a pesquisa.

O consentimento livre e informado foi aplicado a todos os participantes do estudo, não havendo por parte dos responsáveis pelo paciente nenhuma recusa em participar.

O presente estudo seguiu as orientações do Comitê de Ética em Pesquisa do HCPA.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilera IM, Patel D, Meakin GH, Masterson J. Perioperative anxiety and postoperative behavioral disturbances in children undergoing intravenous or inhalation induction of anaesthesia. *Paediatr Anaesth* 2003;13:501-7.

American Academy of Pediatrics, Committee on Drugs and Section on Anesthesiology. Guidelines for the elective use of conscious sedation, deep sedation, and general anesthesia in pediatric patients. *Pediatrics* 1985;76(2):317-21.

American Academy of Pediatrics, CoD. Guidelines for monitoring and management of pediatric patients during and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures. *Pediatrics* 1992;89(6):1110-5.

American Academy of Pediatrics. Guidelines for monitoring and management of pediatric patients during and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures, addendum. *Pediatrics* 2002;110:836-8.

American Academy of Pediatrics. Guidelines for monitoring and management of pediatric patients during and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures: an update. *Pediatrics* 2006;118(6):2587-602.

American Society of Anesthesiologists. New classification of physical status. *Anesthesiology* 1963;24:111.

American Society of Anesthesiologists. Practice guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists. *Anesthesiology* 1996;84(2):459-71.

American Society of Anesthesiologists. Practice guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists: an updated. *Anesthesiology* 2002;96(4):1004-17.

Annequin D, Carbajal R, Chauvin P, Gall O, Tourniaire B, Murat I. Fixed 50% nitrous oxygen mixture for painful procedures: A French survey. *Pediatrics* 2000;105(4):1-6.

Bailey PL, Pace NL, Ashburn MA, Moll JWB, East KA, Stanley TH. Frequent hypoxemia and apnea after sedation with midazolam and fentanyl. *Anesthesiology* 1990;73:826-30.

Bain BJ. Bone marrow biopsy morbidity and mortality. *British J Haematol* 2003;121:949-51.

Barbi E, Badina L, Marchetti F, Vecchi R, Giuseppin I, Bruno I, et al. Attitudes of children with leukemia toward repeated deep sedations with propofol. *J Pediatr Hematol Oncol* 2005;27(12):639-43.

Barnes C, Downie P, Chalkiadis G, Camilleri S, Monagle P, Waters K. Sedation practices for Australian and New Zealand paediatric oncology patients. *J Paediatr Child Health* 2002;38:170-2.

Bathia S, Krailo MD, Chen Z, Burden L, Askin FB, Dickman PS, et al. Therapy-related myelodysplasia and acute myeloid leukemia after Ewing sarcoma and primitive neuroectodermal tumor of bone: A report from the Children's Oncology Group. *Blood* 2007;109(1):46-51.

Beutler E, Lichtman MA, Coller BS, Kipps TJ. *Williams Hematology*. 6<sup>th</sup> ed. New York, McGraw-Hill, 2001. p.17-24.

Bonadio WA, Smith DS, Goddard S, Burroughs J, Khaja G. Distinguishing cerebrospinal fluid abnormalities in children with bacterial meningitis and traumatic lumbar puncture. *J Infect Dis* 1990;162:251-4.

Borker A, Ambulkar I, Gopal R, Advani SH. Safe and efficacious use of procedural sedation and analgesia by non-anesthesiologists in a Pediatric Hematology-Oncology Unit. *Indian Pediatr* 2006;43(4):309-14.

Braga AFA, Braga FSS, Potério GMB, Filler PR, Cremonesi E. The effect of different doses of propofol on tracheal intubating conditions without muscle relaxant in children *Eur J of Anaesth* 2001;18:384-8.

Calissendorff-Selder M, Ljungman G. Quality of life varies with pain during treatment in adolescents with cancer. *Ups J Med Sci* 2006;111(1):109-16.

Carraccio C, Blotny K, Fisher MC. Cerebrospinal fluid analysis in systemically ill children without central nervous system disease. *Pediatrics* 1995;96:48-51.

Castro Jr CG, Gregianin LJ, Brunetto AL. Clinical and epidemiological analysis of bone marrow transplantation in a pediatric oncology unit. *J Pediatr (Rio J)* 2003;79(5):413-22.

Chordas C. Post-dural puncture headache and other complications after lumbar puncture. *J Ped Oncol Nurs* 2001;18(6):244-59.

Cohen MM, Cameron CB, Duncan PG. Pediatric anesthesia morbidity and mortality in the perioperative period. *Anesth Analg* 1990;70:160-7.

Coté CJ, Karl HW, Notterman DA, Weinberg JA, McCloskey C. Adverse sedation events in pediatrics: analysis of medications used for sedation. *Pediatrics* 2000;106(4):633-44.

Crock C, Olsson C, Phillips R, Chalkiadis G, Sawyer S, Ashley D, et al. General anaesthesia or conscious sedation for painful procedures in childhood cancer: the family's perspective. *Arch Dis Child* 2003;88:253-7.

DataSus; <http://www.datasus.gov.br>

Dillon M, Brown S, Casey W, Walsh D, Durnin M, Abubaker K, et al. Colonoscopy under general anesthesia in children. *Pediatrics* 1998;102(2):381-3.

Ebinger F, Kosel C, Pietz J, Rating D. Headache and backache after lumbar puncture in children and adolescents: a prospective study. *Pediatrics* 2004;113(6):1588-92.

Evans D, Turnham L, Barbour K, Kobe J, Wilson L, Vandebek C, et al. Intravenous ketamine sedation for painful oncology procedures. *Pediatr Anaesth* 2005;15(2):131-8.

Ewah BN, Robb PJ, Raw M. Postoperative pain, nausea and vomiting following paediatric day-care tonsillectomy. *Anaesthesia* 2006;61:116-22.

Garcia-Aguado R, Vivo Benlloch M, Arcusa Mon MJ, Peiro Alos C, Zaragoza Fernandez C, Castano Conesa S, et al. Systematic recording of perioperative events associated with anesthesia as quality indicator in ambulatory anesthesia. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2000;47(3):101-7.

George RE, Li S, Medeiros-Nancarrow C, Neuberg D, Marcus K, Shamberger RC, et al. High-risk neuroblastoma treated with tandem autologous peripheral-blood stem cell-supported transplantation: long-term survival update. *J Clin Oncol* 2006;24(18):2891-6.

Glaisyer HR, Sury MR. Recovery after anesthesia for short pediatric oncology procedures: propofol and remifentanyl compared with propofol, nitrous oxide and sevoflurane. *Anesth Analg* 2005;100:959-63.

Gottschiling S, Meyer S, Krenn T, Reinhard H, Lothschuetz D, Nunold H, et al. Propofol versus midazolam/ketamine for procedural sedation in pediatric oncology. *J Pediatr Hematol Oncol* 2005;27:471-6.

Green SM, Rothrock SG, Lynch EL, Ho M, Harris T, Hestdalen R, et al. Intramuscular ketamine for pediatric sedation in the emergency department: safety profile in 1022 cases. *Ann Emerg Med* 1998;31(6):688-97.

Green SM, Krauss B. The semantics of ketamine. *Ann Emerg Med* 2000;36(5):480-2.

Hain RDW, Campbell C. Invasive procedures carried out in conscious children: contrast between North American and European paediatric oncology centres. *Arch Dis Child* 2001;85:12-5.

Hertzog JH, Dalton HJ, Anderson BD, Shad AT, Gootenberg JE, Hauser GJ. Prospective evaluation of propofol anesthesia in the pediatric intensive care unit for elective oncology procedures in ambulatory and hospitalized children. *Pediatrics* 2000;106(4):742-7.

Hoffman GM, Nowakowski R, Troshynski TJ, Berens RJ, Weisman SJ. Risk reduction in pediatric procedural sedation by application of an American Academy of Pediatrics/American Society of Anesthesiologists process model. *Pediatrics* 2002;109(2):236-43.

Holdsworth MT, Raisch DW, Winter SS, Frost JD, Moro MA, Doran NH, et al. Pain and distress from bone marrow aspirations and lumbar punctures. *Ann Pharmacother* 2003;37(1):17-22.

Howard SC, Gajjar AJ, Cheng C, Kritchevsky SB, Somes GW, Harrison PL, et al. Risk factors for traumatic and bloody lumbar puncture in children with acute lymphoblastic leukemia. *JAMA* 2002;288(16):2001-7.

Iannalfi A, Bernini G, Caprilli S, Lippi A, Tucci F, Messeri A. Painful procedures in children with cancer: comparison of moderate sedation and general anesthesia for lumbar puncture and bone marrow aspiration. *Pediatr Blood Cancer* 2005;45:933-8.

Jayabose S, Levendoglu-Tugal O, Giamelli J, Grodin W, Cohn M, Sandoval C, et al. Intravenous anesthesia with propofol for painful procedures in children with cancer. *J Pediatr Hematol Oncol* 2001;23(5):290-3.

Kain ZN, Hofstadter MB, Mayes LC, Krivutza DM, Alexander G, Wang SM, et al. Midazolam: effects on amnesia and anxiety in children. *Anesthesiology* 2000;93:676-84.

Keidan I, Bielorei B, Berkenstadt H, Aizenkraft A, Harel R, Huna-Baron R, et al. Prospective evaluation of clinical and laboratory effects on intrathecal chemotherapy on children with acute leukemia. *J Pediatr Hematol Oncol* 2005;27:307-10.

Klein SM, Hauser GJ, Anderson BD, Shad AT, Gootenberg JE, Dalton HJ, et al. Comparison of intermittent versus continuous infusion of propofol for elective oncology procedures in children. *Pediatr Crit Care Med* 2003;4(1):78-82.

Krauss B, Green SM. Procedural sedation and analgesia in children. *Lancet* 2006;367(4):766-80.

Leblanc A, Catrevaux O, Guillaumat C, Robin L, Foucaud P. Post lumbar puncture headache in general paediatrics: a prospective multicenter study. *Arch Pédiatrie* 2005;12:1199-203.

Lerman J. Inhalational anesthetics. *Ped Anesth* 2004;14:380-3.

Ljungman G, Gordh T, Sorensen S, Kreuger A. Pain variations during cancer treatment in children: a descriptive survey. *Pediatr Hematol Oncol* 2000;17:211-21.

Ljungman G, Gordh T, Sorensen S, Kreuger A. Lumbar puncture in pediatric oncology: conscious sedation vs. general anesthesia. *Med Pediatr Oncol* 2001;36(3):372-9.

MacCallum PL, MacRae DL, Sukerman S, MacRae E. Ambulatory adenotonsillectomy in children less than 5 years of age. *J Otolaryngol* 2001;30(2):75-8.

Manica J. Anestesiologia: princípios e técnicas. 3ª ed. Porto Alegre, Artmed, 2004. p.1160-87.

Meyer S, Aliani S, Graf N, Reinhard H, Gottschling S. Sedation with midazolam and ketamine for invasive procedures in children with malignancies and hematological disorders: a prospective study with reference to the sympathomimetic properties of ketamine. *Pediatr Hematol Oncol* 2003;20(4):291-301.

Moid F, DePalma L. Comparison of relative value of bone marrow aspirates and bone marrow trephine biopsies in the diagnosis of solid tumor metastasis and Hodgkin lymphoma. *Arch Pathol Lab Med* 2005;129:497-501.

Moody K, Meyer M, Mancuso CA, Charlson M, Robbins L. Exploring concerns of children with Cancer. *Support Care Cancer* 2006;14(9):960-6.

Moos DD. Sevoflurane and emergence behavioral changes in pediatrics. *J PeriAnesth Nurs* 2005;20(1):13-8.

Morgan GE Jr, Mikhail MS, Murray MJ. *Clinical Anesthesiology*. 3<sup>th</sup> ed. New York, Lange/McGraw-Hill, 2002. p. 156-9.

Murat I, Constant I, Maud'Huy H. Perioperative anaesthetic morbidity in children: a database of 24165 anaesthetics over a 30-month period. *Pediatr Anesth* 2004(14):158-66.

Peterson KM, Shao C, McCarter R, MacDonald TJ, Byrne J. An Analysis of SEER data of increasing risk of secondary malignant neoplasms among long-term survivors of childhood brain tumors. *Pediatr Blood Cancer* 2006;47(1):83-8.

Pizzo PA, Poplack DG. *Principles and practice of Pediatric Oncology*. 4<sup>th</sup> ed. Philadelphia, Lippincott, 2006. 1780 p.

Powers SW, Blount RL, Bachanas PJ, Cotter MW, Swan SC. Helping preschool leukemia patients and their parents cope during injections. *J Pediatr Psychol* 1993;18:681-95.

Rech A, de Carvalho GP, Meneses CF, Hankins J, Howard S, Brunetto AL. The influence of traumatic lumbar puncture and timing of intrathecal therapy on outcome of pediatric acute lymphoblastic leukemia. *Pediatr Hematol Oncol* 2005;22(6):483-8.

Rider LG, Thapa PB, Del Beccaro MA, Gale JL, Foy HM, Farwell JR, et al. Cerebrospinal fluid analysis in children with seizures. *Pediatr Emerg Care* 1995;11:226-9.

Ries LAG, Percy CL, Bunin GR. Introduction – SEER Pediatric Monograph. In: Ries L, Smith M, Gurney JG, et al., eds. *Cancer incidence and survival among children and adolescents: United States SEER program 1975-1995*. Bethesda: National Cancer Institute, SEER program. NIH (Pub. No. 99-4649), 1999:1-15.

Riley RS, Hogan TF, Pavot DR, Forysthe R, Massey D, Smith E, et al. A pathologist's perspective on bone marrow aspiration and biopsy: I. Performing a bone marrow examination. *J Clin Lab Anal* 2004;18(2):70-90.

Saarinen-Pihkala UM, Heilmann C, Winiarski J, Glomstein A, Abrahamsson J, Arvidson J, et al. Pathways through relapses and deaths of children with acute lymphoblastic leukemia: role of allogeneic stem-cell transplantation in Nordic data. *J Clin Oncol* 2006;24(36):5750-62.

Seiler G, De Vol E, Khafaga Y, Gregory B, Al-Shabanah M, Valmores A, et al. Evaluation of the safety and efficacy of repeated sedations for the radiotherapy of young children with cancer: a prospective study of 1033 consecutive sedations. *Int J Radiation Oncology Biol Phys* 2001;49(3):771-83.

Shiraish N, Matsumura G. What is the true location of Jacoby's line? *Okajimas Folia Anat Jan* 2006;82(4):111-5.

Smith RM. *Anesthesia for infants and children*. 5<sup>th</sup> ed. Missouri, Mosby Company, 1990. p.86

Sprunger JK, Reese CT, Decter RM. Can standard open pediatric urological procedures be performed on an outpatient basis? *J Urol* 2001;166:1062-4.

Stewart PCH, Baines DB, Dalton C. Paediatric day stay tonsillectomy service: development and audit. *Anaesth Intens Care* 2002;30:641-6.

Strupp M, Brandt T, Muller A. Incidence of post-lumbar puncture syndrome reduced by reinserting the stylet: a randomized prospective study of 600 patients. *J Neurol* 1998;245(9):589-92.

Sung KW, Yoo KH, Cho EJ, Koo HH, Lim do H, Shin HJ, et al. High-dose chemotherapy and autologous stem-cell rescue in children with newly diagnosed high-risk or relapsed medulloblastoma or supratentorial primitive neuroectodermal tumor. *Pediatr Blood Cancer* 2007;48(4):408-15.

Task Force - Report of the Second Task Force on Blood Pressure Control in Children - 1987. *Pediatrics* 1987;79(1):1-25.

Thorne AC, Stewart M, Gulati SC. Harvesting bone marrow in an outpatient setting using newer anesthetic agents. *J Clin Oncol* 1993;11(2):320-3.

Vane LA. *Manual de fármacos para anestesia*. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Anestesia, 2006.

Von Heijne M, Bredlov B, Soderhall S, Olsson GL. Propofol or propofol-alfentanil anesthesia for painful procedures in the pediatric oncology ward. *Ped Anesth* 2004;14(8):670-5.

Wathen JE, Roback MG, Mackenzie T, Bothner JP. Does midazolam alter the clinical effects of intravenous ketamine sedation in children? *Ann Emerg Med* 2000;36(6):579-88.

World Health Organization. *Cancer pain relief and palliative care in children*. Geneva: WHO;1998.

Zeltzer LK, Altman A, Cohen D, Le-Baron S, Munuksela EL, Schechter L. Report of the subcommittee on the management of pain associated with procedures in children with cancer. *Pediatrics* 1990;86(5):826-31.

Zernikow B, Meyerhoff U, Michel E, Wiesel T, Hasan C, Janssen G, et al. Pain in pediatric oncology: children's and parents' perspectives. *Eur J Pain* 2005;9(4):395-406.



**6 ARTIGO EM PORTUGUÊS: SEGURANÇA DA ANESTESIA GERAL PARA PUNÇÃO LOMBAR E ASPIRADO/BÍÓPSIA DE MEDULA ÓSSEA EM PACIENTES ONCOLÓGICOS PEDIÁTRICOS**

**Clarice F Meneses MD<sup>1</sup>, Julio Cesar de Freitas MD<sup>2</sup>, Claudio G Castro Jr. MD<sup>1</sup>, Felipe Copetti MD<sup>1</sup>, Algemir L Brunetto MD, PhD<sup>1</sup>**

**Palavras-chave:** *anestesia geral, biópsia por punção, criança, neoplasia, punção lombar*

**Correspondência para:**

Clarice F Meneses  
Serviço de Oncologia Pediátrica  
Hospital de Clínicas de Porto Alegre  
90035-903 Ramiro Barcellos, 2350 – 3º andar.  
Fone/Fax: XXX(51) 33308087  
Porto Alegre - RS, Brasil.  
E-mail: [cmeneses@hcpa.ufrgs.br](mailto:cmeneses@hcpa.ufrgs.br)

---

<sup>1</sup> Serviço de Oncologia Pediátrica, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Brasil.

<sup>2</sup> Serviço de Anestesiologia e Medicina Perioperatória, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, RS - Brasil.

## **Segurança da anestesia geral para punção lombar e aspirado/biópsia de medula óssea em pacientes oncológicos pediátricos**

### **RESUMO**

*INTRODUÇÃO:* Procedimentos dolorosos de curta duração como o aspirado/biópsia de medula óssea e a punção lombar, com ou sem quimioterapia intratecal, são realizados com frequência durante o tratamento de crianças com câncer. O objetivo deste estudo é descrever a frequência e a severidade das complicações da AMO/BMO e PL sob anestesia geral.

*PACIENTES E MÉTODOS:* Coorte de todos os pacientes com câncer em tratamento no Serviço de Oncologia Pediátrica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, idade menor ou igual a 21 anos, submetidos a procedimentos ambulatoriais de Novembro de 2003 a Agosto de 2005, sob anestesia geral, no Centro Cirúrgico Ambulatorial.

*RESULTADOS:* Cento e trinta e sete pacientes foram submetidos a 423 procedimentos sob anestesia geral. Eram do sexo masculino 61%, com média de idade de 7,5 anos (0,2 a 21) e ASA II 98%. Oitenta e sete por cento dos procedimentos foram realizados em pacientes com leucemia ou linfoma. A maioria dos procedimentos não apresentou eventos adversos durante os períodos intra-operatório e pós-operatório. Nenhum procedimento foi suspenso após iniciado. Um paciente apresentou dor lombar após o procedimento e foi internado com suspeita de hematoma subdural, o que foi descartado. Nenhum paciente necessitou reanimação cardiopulmonar ou tratamento em unidade de terapia intensiva.

*CONCLUSÃO:* A anestesia geral para procedimentos dolorosos de curta duração, em crianças que realizam tratamento para neoplasias malignas, é segura quando realizada em centro cirúrgico ambulatorial por profissionais treinados.

**Palavras-chave:** anestesia geral, biópsia por punção, criança, neoplasia, punção lombar.

## INTRODUÇÃO

Muitas crianças em tratamento para câncer são submetidas a procedimentos diagnósticos e terapêuticos dolorosos como punção lombar (PL) e aspirado (AMO) e/ou biópsia de medula óssea (BMO). Para redução da ansiedade e da dor muitas drogas sedativas ou anestesia geral são freqüentemente usadas em Centros de Oncologia Pediátrica (1, 2). A intenção é prover segurança, curta-duração e efetivo controle da dor. A Organização Mundial da Saúde (WHO) e a Academia Americana de Pediatria recomendam a anestesia geral ou a aplicação de combinação de analgesia e drogas sedativas durante procedimentos dolorosos na oncologia pediátrica (3-5).

Tem havido alguma discordância entre as percepções dos profissionais da saúde e dos familiares em relação à cooperação da criança durante procedimentos dolorosos (6, 7). Estudos examinando diversos métodos de sedação para crianças submetidas aos procedimentos dolorosos têm mostrado diferentes resultados. Enquanto alguns investigadores sugerem que benzodiazepínicos e outras drogas intravenosas são eficazes (8-11), outros recomendam anestesia geral breve (12-14) como sendo superior a todos outros modos de sedação.

Há mais de uma década, em nosso centro de referência para tratamento do câncer infantil, a anestesia geral tem sido adotada para sedação como prática de rotina para realização de procedimentos ambulatoriais de AMO, ou de BMO, e da PL, com ou sem quimioterapia intratecal (QT IT). Uma das indagações mais freqüentes dos pais é a respeito da segurança destes procedimentos sob anestesia geral.

Assim, é importante descrever a incidência das complicações decorrentes da exposição do paciente oncológico pediátrico submetido a PL e AMO/BMO, sob anestesia geral.

## PACIENTES E MÉTODOS

Cento e trinta e sete pacientes foram incluídos neste estudo observacional prospectivo no período de novembro de 2003 até agosto de 2005.

Crianças e adolescentes menores de 21 anos, em tratamento para câncer, no Serviço de Oncologia Pediátrica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, submetidos a procedimentos eletivos de curta duração, sob anestesia geral, no Centro Cirúrgico Ambulatorial (CCA), foram elegíveis e submetidos a 423 procedimentos de AMO/BMO e PL, com ou sem a administração de QT IT. AMO/BMO foram realizados para diagnóstico, estadiamento ou quando o paciente apresentava suspeita de recaída.

Todos os pacientes foram entrevistados por um enfermeiro e receberam avaliação médica antes da anestesia, incluindo revisão de problemas médicos passados ou vigentes, experiências prévias individuais e familiares com anestesia e histórico de alergias. Seguiu-se exame físico e revisão do hemograma. Pacientes receberam transfusão de plaquetas previamente ao procedimento quando sua contagem era igual ou menor que  $10 \times 10^3 \mu/L$ .

Coletaram-se outros dados como a idade do paciente, o peso, a classificação do escore físico segundo a Sociedade Americana de Anestesiologia - ASA (15), o diagnóstico da doença, o procedimento a ser realizado, o tempo de jejum, as drogas anestésicas usadas e o tipo de acesso venoso. O período intra-operatório foi definido como iniciado com a indução da anestesia, até completar o procedimento cirúrgico e encerrando com a transferência do paciente para a sala de recuperação; o período pós-operatório correspondeu ao tempo de permanência do paciente na sala de recuperação. As complicações da anestesia registradas incluíram as alterações nos parâmetros para as faixas etárias da frequência cardíaca ( $\leq 20\%$  dos valores basais) e da pressão arterial (hipertensão  $>$  percentil 90 e hipotensão  $<$  percentil 5), queda da saturação do oxigênio arterial  $\leq 93\%$ , laringoespasmos, broncoespasmo,

hipotermia ( $<35^{\circ}\text{C}$ ), hipertermia ( $>37^{\circ}\text{C}$ ), vômitos, agitação e sinais de alergia. Dados associados a complicações dos procedimentos tais como a dor e o sangramento também foram registrados, assim como intervenções terapêuticas e o uso de qualquer outro manejo médico necessário para tratar as complicações. A coleta dos dados e o seu registro foram feitos pelo investigador.

De acordo com as diretrizes da ASA (16), as crianças menores de 6 meses de idade, entre 6 e 36 meses e pacientes maiores de 36 meses necessitavam jejum antes da anestesia de 4, 6 e 8 horas, respectivamente. Embora a maioria de nossos pacientes tenha cateter implantável colocado ao diagnóstico para acesso venoso, não foi preferencialmente usado para os procedimentos a menos que estivesse em uso por outro motivo. As drogas e as técnicas anestésicas foram escolhidas pelo anestesista. Em adição às drogas sistêmicas usadas para anestesia, a rotina no Serviço de Oncologia Pediátrica inclui a realização de infiltração local com ropivacaína 0,75% na crista ilíaca póstero-superior imediatamente antes da inserção da agulha para AMO/BMO.

Os pais permaneciam na sala de cirurgia até que a criança estivesse dormindo e retornavam quando ela chegava na sala de recuperação.

Pacientes com necessidade eletiva de intubação traqueal ou uso de máscara laríngea para anestesia geral foram excluídos do estudo.

Todos os pacientes foram acompanhados com monitorização cardiopulmonar, incluindo eletrocardiografia contínua, estetoscópio pré-cordial, oximetria de pulso, pressão arterial não-invasiva, temperatura, capnografia e analisador de gases. Todo o equipamento anestésico e medicações necessárias para suporte vital estavam disponíveis. O paciente tinha alta quando apresentava sinais vitais estáveis, controle da via aérea, estava alerta, com apropriada ingestão via oral e com habilidade para falar e sentar sem assistência, se apropriado para a idade (5).

A PL traumática foi definida pela presença de mais de 500 hemácias por microlitro de líquido cefalorraquidiano.

As complicações foram classificadas de acordo com a intervenção médica: a) **mínima**, quando os eventos tiveram resolução sem necessidade de administração de drogas; b) **moderada**, quando medicações orais ou endovenosas foram necessárias; c) **grave**, quando houve necessidade de admissão para tratamento em unidade de internação ou de terapia intensiva.

A aprovação do Comitê de Ética do HCPA foi obtida antes do estudo e o termo de consentimento informado foi obtido do responsável de cada paciente.

### **Análise estatística**

Dados categóricos foram descritos pela frequência absoluta e relativa e variáveis contínuas foram descritas pela média (desvio padrão) ou mediana (amplitude interquartil).

O teste do  $X^2$  foi realizado para medir a associação entre variáveis categóricas e o teste *t Student* para amostras independentes para comparar médias. O valor  $P \alpha < 0,05$  foi considerado como estatisticamente significativo. O banco de dados e os testes estatísticos foram realizados no programa de computador *SPSS for MS Windows Release 14.0*.

## **RESULTADOS**

As características dos pacientes são mostradas na Tabela 1. Cento e trinta e sete pacientes foram submetidos a 423 procedimentos, sob anestesia geral, com mediana de 2 procedimentos por paciente (1-12). A média de idade foi de  $7,5 \pm 4,3$  anos (0,2-21 anos);

eram 84 do sexo masculino e 53 do feminino. A maioria das crianças (98%) tinha escore físico ASA II no momento do procedimento. A mãe e o pai ou outra pessoa responsável estavam presentes na indução anestésica em 80% e 20% dos procedimentos, respectivamente. A maioria foi de PL com administração de QT IT. Em 87% dos procedimentos os pacientes tinham neoplasias hematológicas e em 13% da amostra o diagnóstico foi de diferentes tumores sólidos.

Três pacientes foram excluídos da lista de procedimentos e excluídos da análise: um devido a jejum inadequado, um por vômitos na sala de preparo e outro devido à presença de lesões de herpes zoster na pele no sítio da PL.

**Tabela 1: Características dos pacientes no momento do procedimento**

<b>Características</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Escore físico ASA</b>		
II	412	98
III	8	2
<b>Procedimentos</b>		
AMO/BMO	76	18
AMO/BMO/PL	31	7
AMO/ BMO/PL-QT IT	46	11
PL	5	1
PL-QT IT	262	63
<b>Diagnósticos</b>		
Doenças hematológicas	365	87
Tumores sólidos	55	13

AMO: aspirado de medula óssea; BMO: biópsia de medula óssea;  
QT IT: quimioterapia intratecal; PL: punção lombar

A média de duração do período intra-operatório foi de 15,6 minutos e a média do pós-operatório foi de 1,2 horas. A média do tempo total de permanência dos pacientes no CCA foi de 2,3 horas. A média de tempo de jejum foi de 11 horas (Tabela 2).

**Tabela 2: Duração dos períodos intra-operatório e pós-operatório, permanência no CCA e tempo de jejum**

	<b>Média±DP</b>
Duração período intra-operatório (min)	15,6±5,6
Duração período pós-operatório (h)	1,2±0,4
Permanência no CCA (h)	2,3±0,7
Tempo de jejum (h)	11,2±1,5

Dos 420 procedimentos, 223 (53%) deles foram realizados sem punção venosa e os pacientes receberam somente indução anestésica inalatória. Em cento e noventa e sete (47%) procedimentos os pacientes estavam com acesso venoso periférico ou central e a indução anestésica foi realizada usando drogas inalatórias ou endovenosas.

Como mostrado na Tabela 3, o sevoflurano, isolado ou combinado com óxido nitroso,

**Tabela 3: Drogas inalatórias e endovenosas nas fases de indução e manutenção da anestesia**

	<b>Indução</b>		<b>Manutenção</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Agentes inalatórios</b>				
Sevoflurano	33	7,9	85	20,2
Sevoflurano + N <sub>2</sub> O	247	58,8	280	66,7
Isoflurano	-	-	19	4,5
Isoflurano + N <sub>2</sub> O	-	-	22	5,2
Outros	1	0,2	12	3,0
<b>Agentes endovenosos</b>				
Propofol	80	19,0	1	0,2
Propofol + Fentanil	31	7,4	1	0,2
Thiopental	14	3,3	-	-
Outros	2	0,4	-	-
<b>Ambos agentes</b>	12	3,0	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>420</b>	<b>100</b>	<b>420</b>	<b>100</b>



foi a opção mais freqüente para ambas as fases de indução e manutenção da anestesia geral. O propofol, como droga única ou combinado com fentanil, foi a segunda opção mais freqüente usada na indução da anestesia.

### Complicações

A maioria das complicações no período intra-operatório foi mínima e no pós-operatório moderada. Houve seis complicações classificadas como grave e todas elas ocorreram no período pós-operatório (Tabela 4). Os detalhes destas complicações estão listados na Tabela 5.

**Tabela 4: Grau das complicações intra e pós-operatórias**

Complicações	Intra-operatório		Pós-operatório	
	n	%	n	%
Mínima	67	77,9	36	33,6
Moderada	19	22,1	65	60,8
Grave	0	0	6	5,6
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100</b>	<b>107</b>	<b>100</b>

### Detalhes das complicações do período intra-operatório

As complicações do período intra-operatório ocorreram em 76 (18%) dos 420 procedimentos; em 68, em seis e em dois procedimentos observou-se 1, 2 e 3 tipos de complicações, respectivamente, totalizando 86 complicações.

Dos 10 pacientes que desenvolveram bradicardia (variação de 43 a 64 bpm), em três deles foi usado atropina; em quatro, a única intervenção foi a redução do fluxo anestésico e em três, nenhuma intervenção foi necessária, todos resolvendo antes da transferência para a sala de recuperação. Anormalidades dos níveis de pressão arterial foram registradas em cinco pacientes (sistólica de 130 a 66 mmHg), as quais foram consideradas mínimas e a intervenção farmacológica não foi necessária em nenhum caso, com normalização dos níveis ocorrendo após completar a anestesia.

Anormalidades dos parâmetros do sistema respiratório consistiram em diminuição na saturação arterial de oxigênio e laringoespasmos em 11 e em cinco pacientes, respectivamente. A queda da saturação de oxigênio foi manejada com sucesso com o aumento do fluxo de oxigênio oferecido por pressão positiva em máscara e redução do fluxo de anestésicos. O laringoespasmos foi tratado com ventilação por pressão positiva e tração da mandíbula para frente. Quando medidas conservadoras falharam foram utilizadas succinilcolina ± lidocaína; todos estes cinco episódios foram resolvidos sem interrupção do procedimento ou necessidade de intubação traqueal.

Os casos de vômitos foram observados em um total de oito procedimentos e resolveram com drogas antieméticas. A agitação ocorreu em cinco eventos e se resolveu com a progressão da indução da anestesia.

Entre os 344 procedimentos de PL (com ou sem QT IT), 35 deles (10%) foram traumáticos; em todos o líquido cefalorraquidiano foi gradualmente ficando claro e os pacientes receberam a administração da medicação IT. A contagem de plaquetas foi menor que  $50 \times 10^3 \mu/L$  somente em três destes 35 pacientes que tiveram punção traumática.

A taxa de complicações intra-operatórias não foi influenciada pela idade ( $P=0,60$ ), pelo sexo ( $P=0,90$ ), pela administração de QT IT ( $P=1,00$ ), nem pelo uso de indução inalatória ou endovenosa ( $P=0,25$ ).

### **Detalhes das complicações do período pós-operatório**

As complicações do período pós-operatório ocorreram em 85 (20%) dos 420 procedimentos; em 65, em 18 e em dois procedimentos observou-se 1, 2 e 3 tipos de complicações, respectivamente, totalizando 107 complicações.

Dos quatro pacientes que desenvolveram bradicardia (46 a 60 bpm) nenhum requereu intervenção médica. Somente um paciente apresentou hipertensão arterial transitória mínima (sistólica de 130 mmHg).

Anormalidade dos parâmetros do sistema respiratório consistiu em diminuição na saturação arterial de oxigênio (variação de 84% a 92%) em três procedimentos, que resolveu com suplementação de oxigênio por cateter nasal. Nenhum paciente apresentou laringoespasma ou broncoespasmo.

Os vômitos foram observados em 16 procedimentos e todos se resolveram com o uso de drogas antieméticas. A agitação ocorreu em 17 e hipertermia ocorreu em 10 procedimentos (variação de 37<sup>o</sup> C a 38<sup>o</sup> C), os quais necessitaram de administração de medicamentos.

A cefaléia ocorreu em 17 procedimentos; 14 em pacientes que tinham sido submetidos à PL (13/14 receberam QT IT) que se resolveu com analgésicos.

Dos 420 procedimentos, 212 deles haviam realizados hemogramas até 72 horas antes do procedimento. Em 62, a contagem de neutrófilos foi menor ou igual a 1000 células/ $\mu$ L; cinco desses pacientes evoluíram com febre na sala de recuperação, levando à admissão hospitalar para tratamento de febre e neutropenia.

A dor no sítio de AMO/BMO/PL ocorreu em 21 procedimentos e se resolveu com analgesia, sendo que praticamente todos os pacientes receberam alta da sala de recuperação sem sintomas. Apenas um paciente apresentou dor pós-operatória significativa no sítio de

PL e recebeu alta hospitalar somente 24 horas mais tarde, com resolução da dor, e cuja investigação não mostrou nenhuma evidência de sangramento.

**Tabela 5: Detalhes das complicações**

Complicações	Intra-operatório		Pós-operatório	
	n	%	n	%
<b>Cardiovascular</b>				
Bradicardia	10	11,6	4	3,7
Taquicardia	6	7	1	0,94
Hipotensão	4	4,6	0	0
Hipertensão	1	1,2	1	0,94
<b>Sistema respiratório</b>				
Queda da saturação O <sub>2</sub>	11	12,8	3	2,8
Laringoespasma	5	5,8	0	0
Broncoespasmo	0	0	0	0
<b>Miscelânea</b>				
Vômitos	8	9,3	16	14,9
Agitação	5	5,8	17	15,9
Cefaléia	<i>na</i>	<i>na</i>	17	15,9
Hipertermia	0	0	10	9,4
Hipotermia	0	0	2	1,88
Alergia	1	1,2	1	0,94
<b>Complicações procedimentos</b>				
PL traumática	35	40,7	<i>na</i>	<i>na</i>
Dor no sítio AMO/BMO/PL	<i>na</i>	<i>na</i>	21	19,6
Dor outros locais	<i>na</i>	<i>na</i>	11	10,3
Sangramento local	<i>na</i>	<i>na</i>	3	2,8
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100</b>	<b>107</b>	<b>100</b>

*na*: não aplicável

Dos 153 procedimentos de AMO/BMO, a infiltração local com ropivacaína foi realizada em 134 (88,8%) e a incidência de dor pós-operatória na crista ilíaca posterior foi de 11%. A infiltração local não foi feita em 19 pacientes porque a droga não estava disponível no momento do procedimento; nenhum deles apresentou dor no pós-operatório (P=0,20), Tabela 6.

**Tabela 6: Infiltração local com ropivacaína e dor no sítio AMO/BMO (P=0.20)**

	Infiltração local		Sem infiltração local		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
<b>Dor</b>	15	11,2	0	0	15	9,8
<b>Ausência de dor</b>	119	88,8	<b>19</b>	100	138	90,2
<b>TOTAL</b>	134	100	19	100	153	100

Trinta e cinco procedimentos (8,3%) foram realizados com contagens de plaquetas entre 20 a 50 x 10<sup>3</sup>µ/L. Em nenhum destes procedimentos os pacientes receberam transfusões de plaquetas; em somente um, o paciente teve um pequeno sangramento local; dois outros pacientes que experimentaram mínimo sangramento no sítio de punção tinham mais do que 50 x 10<sup>3</sup>µ/L plaquetas. Os três pacientes responderam bem ao curativo compressivo local.

A taxa de complicações do pós-operatório não foi influenciada pela média da idade (P=0,60) ou pelo sexo (P=0,92), pela administração da QT IT (P=0,85), nem o uso de indução inalatória ou endovenosa (P=0,10).

Não houve nenhum evento adverso perioperatório grave que demandasse manejo das vias aéreas ou suporte vital em unidade de terapia intensiva.

## DISCUSSÃO

A punção lombar e o aspirado/biópsia de medula óssea são freqüentemente realizados em crianças em tratamento para câncer e podem causar dor e ansiedade na maioria dos pacientes (17, 18). A Academia Americana de Pediatria definiu recomendações para o

manejo da dor e da ansiedade relacionados aos procedimentos dolorosos para crianças com câncer desde 1990, e mais recentemente uma atualização foi publicada (3, 5). Segurança e eficácia podem ser obtidos com moderada sedação por não-anestesiologistas (19, 20), embora a anestesia geral realizada por anestesistas seja o método preferido utilizado para pacientes submetidos a procedimentos que causem intensa dor como aspirado/biópsia de medula óssea ou punção lombar (6, 7, 21).

Embora alguns estudos sugiram que crianças menores de um ano tenham maior risco para complicações respiratórias (22) isto não pode ser analisado por nós tendo em vista o reduzido número de pacientes com esta idade.

Alguns centros de referência no tratamento do câncer infantil (12, 23), assim como nosso Serviço, preferem a anestesia geral nos procedimentos oncológicos devido ao fato de que eles podem ser realizados em centro cirúrgico ambulatorial, com equipe multidisciplinar treinada, incluindo enfermeiros, recreacionista, anestesista pediátrico e oncologista pediátrico provendo, assim, sedação e ausência de dor sem contenção física do paciente.

A maioria dos procedimentos neste estudo foi realizada em pacientes com doenças hematológicas, refletindo a necessidade de receberem repetidas ITs, enquanto pacientes com tumores sólidos tendem a ter somente uma PL ao diagnóstico para estadiamento.

A duração do período intra-operatório foi aproximadamente 15,6 minutos, similar aos descritos na literatura (13, 24), e o tempo total de permanência no CCA foi de 2,3 horas. Os procedimentos foram realizados no início da manhã e o jejum ocorria à noite, quando a maioria dos pacientes estava dormindo. Embora não se possa considerar este período excessivamente longo, a média prolongada do tempo de jejum de 11 horas pode ser um inconveniente para muitos pacientes, particularmente para crianças pequenas. Tentou-se minimizar este aspecto, pelo menos em parte, oferecendo líquidos tão logo a criança

acordasse na sala de recuperação. Atualmente, está seguindo-se diretrizes de menor duração de jejum para pacientes submetidos à anestesia geral (5).

Neste estudo, o sevoflurano, isolado ou associado com óxido nitroso, foi usado na grande maioria das anestésias inalatórias. O propofol, sozinho ou combinado com fentanil, foi a mais freqüente opção para anestesia intravenosa. A opção para anestesia intravenosa ou inalatória é usualmente feita pelo anestesista que leva em conta a idade do paciente, grau de cooperação e/ou a preferência do paciente. Como em pediatria injeções intravenosa ou intramuscular são vivenciadas com desconforto (25) e ansiedade (26), a anestesia geral é usualmente induzida com drogas inalatórias. O sevoflurano isolado ou combinado com óxido nitroso tende a ser a opção mais freqüentemente usada na anestesia em pediatria (27), como no caso deste estudo.

Embora se tenha registrado aproximadamente 38% de complicações nos procedimentos, a maioria foi considerada mínima e, portanto, não requereu qualquer medicação. É provável que muitos destes efeitos colaterais possam ser considerados como reações fisiológicas aos medicamentos e que nem sempre são relatadas por muitos anestesistas, os quais tendem a registrar na ficha anestésica preferencialmente eventos adversos maiores do que menores durante a anestesia (28-30). Todos os eventos adversos encontrados no estudo tiveram incidências menores que as descritas na literatura referente a morbidade anestésica para pacientes pediátricos (22, 31).

Com a intenção de melhor entender as causas das complicações, examinou-se suas incidências separadamente em períodos intra-operatório e pós-operatório.

As complicações intra-operatórias foram observadas em 76 dos 420 procedimentos; foram principalmente PL traumática e evento cardiovascular/respiratório. No período pós-operatório registraram-se complicações em 85 dos 420 procedimentos, consistindo

principalmente de vômitos, dor, cefaléia e febre. Não se detectou influência da idade ou do sexo como fator de risco para complicações.

A complicação mais freqüente neste estudo foi a PL traumática. Ocorreu em 35 dos 344 de procedimentos de PL, representando uma taxa de 10%, que é similar a incidências reportadas na literatura que variam de 8 a 29% (32-35). Embora esta complicação esteja relacionada ao procedimento de PL em si e não à anestesia geral, é possível que sua taxa de ocorrência pudesse ser maior se os pacientes não estivessem sedados adequadamente.

Foi interessante notar em nosso estudo que nenhum dos 19 pacientes que não receberam infiltração local com ropivacaína no sítio de punção de MO tiveram dor no pós-operatório. Embora este achado não venha de um modelo randomizado apropriado, nós não usamos mais infiltração com ropivacaína para aspirado/biópsia de MO.

Seis pacientes internaram na unidade de oncologia pediátrica. Após o procedimento um apresentou dor intensa nas costas no sítio de PL, mas a investigação descartou hematoma subdural. Cinco dos 10 pacientes que desenvolveram febre no pós-operatório estavam neutropênicos e, portanto, foram manejados como neutropenia febril. Todos os seis pacientes tiveram desfecho sem intercorrências.

Este estudo reforça que a anestesia geral é segura e oferece completo controle das crianças submetidas a diferentes procedimentos invasivos dolorosos, tanto na oncologia pediátrica quanto em outras especialidades pediátricas, e seu uso mais freqüente representa um avanço na redução de complicações advindas das contenções e do trauma emocional, além da prevenção de morbidade decorrente do uso de sedação e analgesia feita por não-anestesiologistas.

A anestesia geral para procedimentos dolorosos de curta duração, em crianças que realizam tratamento para neoplasias malignas, é segura quando realizada em centro cirúrgico ambulatorial por profissionais treinados.



## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos pacientes da Unidade de Oncologia Pediátrica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre por sua participação neste estudo e ao Instituto do Câncer Infantil-RS.

## REFERÊNCIAS

1. Hain RDW, Campbell C. Invasive procedures carried out in conscious children: contrast between North American and European paediatric oncology centres. *Arch Dis Child* 2001;85:12-15.
2. Barnes C, Downie P, Chalkiadis G, et al. Sedation practices for Australian and New Zealand paediatric oncology patients. *J Paediatr Child Health* 2002;38:170-172.
3. Zeltzer LK, Altman A, Cohen D, et al. Report of the subcommittee on the management of pain associated with procedures in children with cancer. *Pediatrics* 1990;86:826-831.
4. World Health Organization. *Cancer pain relief and palliative care in children*. Geneva: WHO;1998.
5. American Academy of Pediatrics. Guidelines for monitoring and management of pediatric patients during and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures: an update. *Pediatrics* 2006;118:2587-2602.
6. Crock C, Olsson C, Phillips R, et al. General anaesthesia or conscious sedation for painful procedures in childhood cancer: the family's perspective. *Arch Dis Childhood* 2003;88:253-257.

7. Zernikow B, Meyerhoff U, Michel E, et al. Pain in pediatric oncology: children's and parents' perspectives. *Eur J Pain* 2005;9:395-406.
8. Hoffman GM, Nowakowski R, Troshynski TJ, et al. Risk reduction in pediatric procedural sedation by application of an American Academy of Pediatrics/American Society of Anesthesiologists process model. *Pediatrics* 2002;109: 236-243.
9. Meyer S, Aliani S, Graf N, et al. Sedation with midazolam and ketamine for invasive procedures in children with malignancies and hematological disorders: a prospective study with reference to the sympathomimetic properties of ketamine. *Pediatr Hematol Oncol* 2003;20(4):291-301.
10. Evans D, Turnham L, Barbour K, et al. Intravenous ketamine sedation for painful oncology procedures. *Pediatr Anaesth* 2005;15(2):131-138.
11. Gottschiling S, Meyer S, Krenn T, et al. Propofol versus midazolam/ketamine for procedural sedation in pediatric oncology. *J Pediatr Hematol Oncol* 2005;27:471-476.
12. Jayabose S, Levendoglu-Tugal O, Giamelli J, et al. Intravenous anesthesia with propofol for painful procedures in children with cancer. *J Pediatr Hematol Oncol* 2001;23:290-293.
13. Von Heijne M, Bredlov B, Soderhall S, Olsson GL. Propofol or propofol-alfentanil anesthesia for painful procedures in the pediatric oncology ward. *Pediatr Anesth* 2004;14:670-675.
14. Glaisyer HR, Sury MR. Recovery after anesthesia for short pediatric oncology procedures: propofol and remifentanil compared with propofol, nitrous oxide and sevoflurane. *Anesth Analg* 2005;100:959-963.
15. American Society of Anesthesiologists. New classification of physical status. *Anesthesiology* 1963;24:111.
16. American Society of Anesthesiologists. Practice guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists. *Anesthesiology* 1996;84(2):459-471.

17. Ljungman G, Gordh T, Sorensen S, Kreuger A. Pain variations during cancer treatment in children: a descriptive survey. *Pediatr Hematol Oncol* 2000;17:211-221.
18. Barbi E, Badina L, Marchetti F, et al. Attitudes of children with leukemia toward repeated deep sedations with propofol. *J Pediatr Hematol Oncol* 2005;27(12):639-643.
19. Ljungman G, Gordh T, Sorensen S, Kreuger A. Lumbar puncture in pediatric oncology: conscious sedation vs. general anesthesia. *Med Pediatr Oncol* 2001;36:372-379.
20. Iannalfi A, Bernini G, Caprilli S, et al. Painful procedures in children with cancer: comparison of moderate sedation and general anesthesia for lumbar puncture and bone marrow aspiration. *Pediatr Blood Cancer* 2005;45:933-938.
21. Holdsworth MT, Raisch DW, Winter SS, et al. Pain and distress from bone marrow aspirations and lumbar punctures. *Ann Pharmacother* 2003;37:17-22.
22. Murat I, Constant I, Maud'Huy H. Perioperative anaesthetic morbidity in children: a database of 24165 anaesthetics over a 30-month period. *Pediatr Anesth* 2004(14):158-66.
23. McDowall RH, Scher CS, Barst, SM. Total intravenous anesthesia for children undergoing brief diagnostic or therapeutic procedures. *J Clin Anesth* 1995;7:273-280.
24. Hertzog JH, Dalton HJ, Anderson BD, et al. Prospective evaluation of propofol anesthesia in the pediatric intensive care unit for elective oncology procedures in ambulatory and hospitalized children. *Pediatrics* 2000;106(4):742-747.
25. Moos DD. Sevoflurane and emergence behavioral changes in pediatrics. *J PeriAnesth Nurs* 2005;20:13-18.
26. Aguilera IM, Patel D, Meakin GH, Masterson J. Perioperative anxiety and postoperative behavioral disturbances in children undergoing intravenous or inhalation induction of anaesthesia. *Pediatr Anesth* 2003;13:501-507.
27. Lerman, J. Inhalational anesthetics. *Pediatr Anesth* 2004;14:380-383.

- 
28. Sanborn KV, Castro J, Kuroda M, et al. Detection of intraoperative incidents by electronic scanning of computerized anesthesia records. Comparison with voluntary reporting. *Anesthesiology* 1996; 85: 977-987.
  29. Mackenzie CF, Jefferies NJ, Hunter WA, et al. Comparison of self-reporting of deficiencies in airway management with video analyses of actual performance. LOTAS Group. Level One Trauma Anesthesia Simulation. *Hum Factors* 1996;38:623-635.
  30. Cooper JB. Is voluntary reporting of critical events effective for quality assurance? *Anesthesiology* 1996;85:961-964.
  31. Cohen MM, Cameron CB, Duncan PG. Pediatric anesthesia morbidity and mortality in the perioperative period. *Anesth Analg* 1990;70:160-167.
  32. Bonadio WA, Smith DS, Goddard S, et al. Distinguishing cerebrospinal fluid abnormalities in children with bacterial meningitis and traumatic lumbar puncture. *J Infect Dis* 1990;162:251-254.
  33. Carraccio C, Blotny K, Fisher MC. Cerebrospinal fluid analysis in systemically ill children without central nervous system disease. *Pediatrics* 1995;96:48-51.
  34. Rider LG, Thapa PB, Del Beccaro MA, et al. Cerebrospinal fluid analysis in children with seizures. *Pediatr Emerg Care* 1995;11:226-229.
  35. Howard SC, Gajjar AJ, Cheng C, et al. Risk factors for traumatic and bloody lumbar puncture in children with acute lymphoblastic leukemia. *JAMA* 2002;288(16):2001-2007.

**7 ARTIGO EM INGLÊS: SAFETY OF GENERAL ANESTHESIA FOR LUMBAR PUNCTURE AND BONE MARROW ASPIRATE/BIOPSY IN PEDIATRIC ONCOLOGY PATIENTS**

**Clarice F Meneses MD<sup>1</sup>, Julio Cesar de Freitas MD<sup>2</sup>, Claudio G Castro Jr MD<sup>1</sup>, Felipe Copetti MD<sup>1</sup>, Algemir L Brunetto MD, PhD<sup>1</sup>**

**Key-words:** *children, general anesthesia, lumbar puncture, neoplasia, puncture biopsy*

**Correspondence to:**

Clarice F Meneses  
Serviço de Oncologia Pediátrica  
Hospital de Clínicas de Porto Alegre  
90035-903 Ramiro Barcellos, 2350 – 3º andar  
Porto Alegre - RS, Brazil  
Phone/Fax: +55(51) 33308087  
E-mail: [cmeneses@hcpa.ufrgs.br](mailto:cmeneses@hcpa.ufrgs.br)

- 
- 1 Pediatric Oncology Unit, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Brazil  
2 Anesthesiology and Perioperative Medicine Unit, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Brazil

## **Safety of general anesthesia for lumbar puncture and bone marrow aspirate/biopsy in pediatric oncology patients**

### **ABSTRACT**

*INTRODUCTION:* Painful short duration procedures like bone marrow aspiration/biopsy and the lumbar puncture with or without intrathecal chemotherapy are frequently performed during the treatment of children with cancer. The objective of this study is to evaluate the frequency and severity of complications of BMA/BMB under general anesthesia.

*PATIENTS AND METHODS:* Prospective observational study performed from November 2003 to August 2005. Patients with cancer younger than 21 years old, receiving treatment at the Pediatric Oncology Unity of Hospital de Clínicas de Porto Alegre, undergoing diagnostic and/or therapeutic short duration procedures carried out under general anesthesia in the outpatient surgical unit.

*RESULTS:* One hundred and thirty seven patients were submitted to 423 procedures under general anesthesia. There were 61% boys, mean age of 7.5 years (0.2-21) and ASA II 98%. Eighty seven percent of the procedures were carried out in patients with leukemia or lymphoma. The majority of the procedures had no adverse events during intraoperative and postoperative periods. No procedure had to be suspended after it had begun. One patient had lumbar pain after procedure and was admitted to the ward with suspected subdural bleeding, but this was not confirmed. No patient needed cardiopulmonary reanimation or treatment in the intensive care unit.

*CONCLUSION:* General anesthesia for short duration painful procedures in children undergoing treatment for malignancies is safe when carried out by trained professionals in outpatient surgical unit.

**Key-words:** children, general anesthesia, lumbar puncture, neoplasia, puncture biopsy.

---

## INTRODUCTION

Many children receiving treatment for cancer undergo painful diagnostic and therapeutic procedures such as lumbar puncture (LP) and bone marrow aspiration/biopsy (BMA/BMB). For reduction of anxiety and pain many sedative drugs or general anesthesia are frequently used in Pediatric Oncology Units (1, 2). The goal is to provide safe, short-duration and effective control of pain. The World Health Organization (WHO) and the American Academy of Pediatrics (AAP) recommend general anesthesia or the application of combination analgesia and sedative drugs during painful procedures in pediatric oncology (3-5).

There has been some disparity between the perceptions of healthcare professionals and that of families with respect to how children cope with painful procedures (6, 7). Studies examining different methods of sedation for children undergoing painful procedures have shown different results. While some investigators suggest that benzodiazepines and other intravenous drugs are efficacious (8-11), others recommend brief general anesthesia (12-14) as being superior to all other modes of sedation.

Over the last decade in our Pediatric Oncology reference center general anesthesia has been adopted for sedation as a routine practice when performing outpatient BMA or BMB and LP with or without intrathecal chemotherapy (IT QT). One of the most frequently asked questions by parents of children undergoing such procedures is about the safety of general anesthesia.

It is therefore important to report the incidence of complications resulting from exposure of the pediatric oncology patients undergoing BMA/BMB under general anesthesia.

---

## PATIENTS AND METHODS

One hundred and thirty seven patients were included in this prospectively observational study carried out from November 2003 to August 2005.

Children and adolescents under 21 years of age receive cancer treatment at the Pediatric Oncology Unit of Hospital de Clínicas de Porto Alegre, and submitted to short duration elective procedures under general anesthesia in the outpatient surgical unit (CCA) were eligible. They underwent 423 consecutive procedures for BMA/BMB and LP with or without IT QT administration. BMA and/or BMB were carried out for diagnosis, staging or when the patient had suspicion of relapse.

All patients were interviewed by a nurse and received medical evaluation before their anesthesia, including a review of past and current medical problems, previous individual and family experiences with anesthesia and history of allergic reactions. This was followed by a physical examination and a review of the blood counts. Patients received platelets transfusion when counts were equal or less than  $10 \times 10^3 \mu/L$ .

We also collected data on patients' age, weight, American Society of Anesthesiologists (ASA) physical status score (15), disease diagnosis, procedure to be performed, fasting time, anesthetic drugs used and type of venous access. The intraoperative period was defined as that starting with the anesthesia induction until completion of the surgical procedures and transfer of the patient to the recovery room; the postoperative period corresponded to the entire time the patient remained in the recovery room. Anesthesia complications were recorded included abnormal age-specific heart rates ( $\leq 20\%$  of baseleine) and arterial pressure (hypertension  $> 90^{\text{th}}$  and hypotension  $< 5^{\text{th}}$ ), decrease in arterial oxygen saturation  $\leq 93\%$ , laryngospasm, bronchospasm, hypothermia ( $< 35^{\circ}\text{C}$ ), hyperthermia ( $> 37^{\circ}\text{C}$ ), vomiting, agitation and signs of allergy. Data associated with



---

procedure complications such as pain and bleeding was also recorded. Therapeutic interventions and the use of any medical procedures required to treat complications were listed. Data collection and recording were carried out by an independent investigator who did not participate in the application of the anesthesia.

According to guidelines of the ASA (16) children less than 6 months of age, between 6 and 36 months and patients older than 36 months were required to fast before their anesthesia for 4, 6 and 8 hours, respectively. Although the majority of our patients have an implantable port inserted at the moment of diagnosis for venous access, they were preferably not used for the procedure, unless they had already been connected for other purposes. The anesthetic drugs and the techniques were chosen by a trained anesthesiologist. In addition to the systemic drugs used for anesthesia the routine at our pediatric oncology unit was to performed local infiltration with ropivacaine 0.75% in the midpoint of the posterior superior iliac spine immediately prior to the insertion of the BMA/BMB needle.

Parents remained in the anesthetic room until the child was asleep and then returned when he/she was transferred to the recovery room.

Patients requiring elective tracheal intubation or laryngeal mask airway for general anesthesia were excluded.

All patients had cardiopulmonary monitoring, including continuous electrocardiogram, precordial stethoscopy, pulse oximetry, noninvasive blood pressure, temperature, capnography and blood gases analysis. All anesthetic equipment and medications needed for life support was made available. The patient was discharged when reached normalization of vital signs and airway control, full wakefulness, appropriate intake and the ability to talk or sit without assistance if age-appropriate (5).

Traumatic lumbar puncture was defined as those in which the cerebrospinal fluid contained at least 500 red blood cells (RBC) count per microliter.

The complications were classified according to medical intervention as: a) **mild**, when events were resolved without the need of drug administration; b) **moderate**, when oral or intravenous drugs were required; and c) **severe**, if patient required hospital admission for treatment at the pediatric oncology unit or intensive care unit.

Approval of the Hospital Ethics Committee was obtained prior to the study and informed consent was obtained from the parents of all patients.

### **Statistical analysis**

Categorical data was described for absolute and relative frequency and continuous variables were described as mean (standard deviation) or median (interquartile range).

The  $X^2$  test was used to test association among categorical data and Student's t test for independent samples to compare the mean. *P* value < 0.05 was considered statistically significant. Data and statistical tests were performed with the SPSS for MS Windows Release 14.0 computer program.

## **RESULTS**

The patients' characteristics are shown on Table 1. One hundred and thirty seven patients underwent 423 general anesthetic procedures with a median of 2 procedures per patient (1-12). The mean age was  $7.5 \pm 4.3$  years (0.2 -21.0 years); there were 84 males and 53 females. The majority of the children (98%) had an ASA II physical status at the moment of procedure. The mother and the father or other responsible person was present at the general anesthesia induction in 80% and 20% of the procedures, respectively. The majority

of procedures were of LPs with IT QT administration. In 87% of the procedures the patients had hematologic malignancies and in 13% of the sample the diagnosis was a range of different solid tumors.

Three patients booked for procedures did not perform them and were therefore excluded from analysis: one due to insufficient fasting time prior to the procedure, one due to vomiting at the waiting room and one due to zoster herpes skin lesions at the site of the LP.

**Table 1: Patients' characteristics at the procedure time**

Characteristics	n	%
<b>ASA physical status score</b>		
II	412	98
III	8	2
<b>Procedures</b>		
BMA/BMB	76	18
BMA/BMB/LP	31	7
BMA/ BMB/LP-IT QT	46	11
LP	5	1
LP-IT QT	262	63
<b>Diagnosis</b>		
Hematologic malignancies	365	87
Solid tumors	55	13

**BMA:** bone marrow aspirate; **BMB:** bone marrow trephine biopsy;  
**IT QT:** intrathecal chemotherapy; **LP:** lumbar puncture

The mean duration of the intraoperative period was 15.6 minutes and the mean of the postoperative was 1.2 hours. The mean total time spent by patients at the outpatient surgery unit was 2.3 hours. The mean fasting time was 11 hours (Table 2).

**Table 2: Duration of the intraoperative and postoperative period, stay at the outpatient surgery unit and fasting time**

	Mean±SD
Duration of the intraoperative period (min)	15.6±5.6
Duration of the postoperative period (h)	1.2±0.4
Stay at surgical unit (h)	2.3±0.7
Fasting time (h)	11.2±1.5

Of the 420 procedures, 223 (53%) of them were carried out without venous puncture and the patient received only inhalation induction anesthesia. In one hundred and ninety seven (47%) procedures the patients were using peripheral or central venous access and the anesthesia induction were carried out with inhalation or intravenous drugs.

As shown on Table 3, sevoflurane alone or combined with nitrous oxide was the

**Table 3: Inhaled and intravenous drugs in induction and maintenance phases of anesthesia**

	Induction		Maintenance	
	n	%	n	%
<b>Inhaled agents</b>				
Sevoflurane	33	7.9	85	20.2
Sevoflurane + N <sub>2</sub> O	247	58.8	280	66.7
Isoflurane	-	-	19	4.5
Isoflurane + N <sub>2</sub> O	-	-	22	5.2
Others	1	0.2	12	3.0
<b>Intravenous agents</b>				
Propofol	80	19.0	1	0.2
Propofol + Fentanyl	31	7.4	1	0.2
Thiopental	14	3.3	-	-
Others	2	0.4	-	-
<b>Both agents</b>				
	12	3.0	-	-
TOTAL	420	100	420	100

most frequently used option for both the induction and maintenance phase of the general anesthesia. Propofol as the only drug or combined with fentanyl was the second most frequently used option for anesthesia induction.

## Complications

The majority of the complications in the intraoperative period were mild and moderate in the postoperative period. There was 6 complications classified as severe and all of them were reported in the postoperative period (Table 4). All complications from the intraoperative period had complete resolution before patient entered in the postoperative period. The details of these complications are listed on Table 5.

**Table 4: Grade of intra and postoperative complications**

	Intraoperative		Postoperative	
	n	%	n	%
Mild	67	77.9	36	33.6
Moderate	19	22.1	65	60.8
Severe	0	0	6	5.6
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100</b>	<b>107</b>	<b>100</b>

## Details of the complications in the intraoperative period

Intraoperative period complications occurred in 76 (18%) of the 420 procedures; in 68, in 6 and in 2 of the procedures we observed 1, 2 and 3 types of complication respectively, giving a total of 86 complications .

Of the 10 patients who developed bradycardia (range 43 to 64 beats/min), in 3 of them atropine was used; in 4 the only intervention was reduction of the anesthetic flow rate and in 3 no intervention was required. Abnormalities of blood pressure levels were registered in five patients (systolic range 130 to 66 mmHg); they were minimal and no pharmacological intervention was required in all cases, with normalization of the levels occurring after completion of anesthesia.

Abnormalities of the respiratory system parameters consisted of decrease in oxygen saturation (range 76% to 92%) and laryngospasm in 11 and 5 patients, respectively. Oxygen desaturation was successfully managed with increases in flow rate of oxygen given for bag-valve-mask ventilation and reduction of the anesthetic drugs flow rates. Laryngospasm was treated with positive pressure ventilation and forward jaw thrust. When conservative measures failed succinylcholine  $\pm$  lidocaine was used; all these five episodes were resolved without interruption of the procedure or need for tracheal intubation.

Cases of vomiting were observed in a total of 8 procedures and resolved with antiemetic drugs. Agitation occurred in 5 events and was resolved with progression of anesthesia induction.

Among the 344 LP procedures (with or without IT QT), 35 of them (10%) were traumatic; in all of them the spinal fluid became gradually clear and the patients had the IT medication administered. The platelet counts were lower than  $50 \times 10^3 \mu/L$  only in 3 of these 35 patients who had traumatic punctures.

The rate of the intraoperative complications was not influenced by age ( $P=0.60$ ), gender ( $P=0.90$ ), the administration of IT QT or not ( $P=1.00$ ) or the use of either inhaled or intravenous induction ( $P=0.25$ ).

---

### **Details of the complications in the postoperative period**

Postoperative period complication procedures occurred in 85 (20%) of the 420 procedures; in 65, in 18 and in 2 of the procedures we observed 1, 2 and 3 types of complication respectively, giving a total of 107 complications.

Of the 4 patients who developed bradycardia (range 46 to 60 beats/min) none required medical intervention. Only one patient had transient mild systemic arterial hypertension (systolic 130 mmHg).

Abnormalities of the respiratory system parameters consisted of decrease in oxygen saturation (range 84% to 92%) in 3 patients which were resolved with supplemental oxygen therapy with nasal catheter. No patient had laryngospasm or bronchospasm.

Vomiting was observed in 16 procedures and all cases were resolved with the use of antiemetic drugs. Agitation occurred in 17 procedures and hyperthermia occurred in 10 procedures (range 37<sup>80</sup>C to 38<sup>80</sup>C) and needed drug administration.

Headache occurred in 17 procedures; 14 of them were in patients who had undergone LP (13/14 received IT QT) and were resolved with analgesics.

Of the 420 procedures, only 212 of them had blood counts determined at least 72 hours prior to the procedure. In 62 of them the ANC was less or equal to 1000 cells/ $\mu$ L; five of them experienced fever in the recovery room, leading to hospital admission for the treatment of febrile neutropenia.

Pain at the BMA/BMB/LP site occurred in 21 procedures; pain was resolved with analgesia and all patients were discharged from the recovery room with no symptoms, with the exception of the patient who experienced significant postoperative pain in the lumbar puncture site but was discharged only 24 hours later after complete investigation showed no evidence of bleeding and without backache.

**Table 5: Details of the complications**

Complications	Intraoperative		Postoperative	
	n	%	n	%
<b>Cardiovascular</b>				
Bradycardia	10	11.6	4	3.7
Taquycardia	6	7	1	0.94
Hypotension	4	4.6	0	0
Hypertension	1	1.2	1	0.94
<b>Respiratory system</b>				
Oxygen desaturation	11	12.8	3	2.8
Laryngospasm	5	5.8	0	0
Bronchospasm	0	0	0	0
<b>Miscellaneous</b>				
Vomiting	8	9.3	16	14.9
Agitation	5	5.8	17	15.9
Headache	<i>na</i>	<i>na</i>	17	15.9
Hyperthermia	0	0	10	9.4
Hypothermia	0	0	2	1.88
Allergy	1	1.2	1	0.94
<b>Procedure complications</b>				
Traumatic LP	35	40.7	<i>na</i>	<i>na</i>
Pain BMA/BMB/LP site	<i>na</i>	<i>na</i>	21	19.6
Pain in other sites	<i>na</i>	<i>na</i>	11	10.3
Local bleeding	<i>na</i>	<i>na</i>	3	2.8
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100</b>	<b>107</b>	<b>100</b>

*na*: not applicable

Of the 153 BMA/BMB procedures, local infiltration with ropivacaine was carried out in 134 (88.8%) and the incidence of postoperative pain in the posterior superior iliac spine was 11%. In the 19 patients local infiltration with ropivacaine was not carried out due to lack of availability of the drug at the time of the procedure; none of them experienced postoperative pain (P=0.20), Table 6.



**Table 6: Local infiltration with ropivacaine and pain in BMA/BMB site (P=0.20)**

	Local infiltration		Without local infiltration		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
<b>Pain</b>	15	11.2	0	0	15	9.8
<b>Without pain</b>	119	88.8	<b>19</b>	100	138	90.2
<b>TOTAL</b>	134	100	19	100	153	100

Thirty five procedures (8.3%) were carried out with the platelet counts from 20 to 50 x 10<sup>3</sup>µ/L platelets. In none of these procedures patients received platelets transfusions; only one patient had very small local bleeding; two other patients who experienced mild bleeding at the puncture site had more than 50 x 10<sup>3</sup>µ/L platelets. These 3 patients responded well to local compressive dressings.

The rate of postoperative complications was not influenced by mean age (P= 0.60) or gender (P= 0.92), administration of IT QT or not (P=0.85) or the use of either inhaled or intravenous induction (P=0.10).

There were no serious perioperative adverse events which demanded airway management or life support in the intensive care unit.

## DISCUSSION

Lumbar puncture and BMA/BMB are frequently performed in children undergoing cancer treatment and they cause pain and anxiety in the majority of the patients (17, 18). The American Academy of Pediatrics defined recommendations for the management of pain and anxiety related to painful procedures for children with cancer since 1990, and more recently

an update was published (3, 5). Safety and efficiency can be obtained with moderate sedation by non-anesthetists (19, 20), although general anesthesia carried out by anesthetists is the preferred method used for patients undergoing procedures likely to cause intense pain such as BMA/BMB or LP (6, 7, 21).

Although some studies suggest that children under one year old had a higher risk for respiratory complications (22) this could not to analyze for us considering the reduced number of patients with this age.

Most specialized centers in pediatric oncology treatment (12, 23) like us prefer the general anesthesia for oncology procedures due to the fact that they can be carried out in the outpatient surgical unit, a setting staffed with a well trained multidisciplinary team including a nursing team, recreation officer, anesthetist and pediatric oncologist, thus providing sedation and pain relieve without physical restraint to the patient.

The majority of the procedures in our study were carried out in patients with hematologic malignancies reflecting the need of these patients to receive repeated ITs while patients with solid tumors tend to have only one LP at diagnosis for staging.

The duration of intraoperative period was approximately 15.6 minutes, similar to that found in the literature (13, 24), and the total time spent at the outpatient surgery unit was 2.3 hours. As all procedures were carried out early in the morning for all patients, the fasting time was always in the night when most of them were sleeping. Although we can consider these are not an excessively long period of time, the prolonged mean fasting time of 11 hours may be an inconvenience for many patients, particularly for young children.. We tried to overcome this, at least in part, by offering liquids as soon as the children woke up in the recovery room. Currently we are following guidelines of shorter duration for fasting time for patients undergoing general anesthesia (5).

In our study sevoflurane alone or associated with nitrous oxide was used in the great majority of the inhaled anesthesia. Propofol alone or combined with fentanyl was the most frequent option for intravenous anesthesia. The option for intravenous or inhalation anesthesia is usually taken by the anesthetist, taking into account the patients' age, degree of co-operation and/or the patients' choice. As in pediatrics, intravenous or intramuscular injections are experienced with discomfort (25) and anxiety (26), general anesthesia is usually induced with inhalation drugs. Sevoflurane alone or combined with nitrous oxide, tends therefore to be the most frequently chosen option used in pediatric anesthesia (27).

Although in our study we registered complications in approximately 38% of the procedures, the majority of them was considered mild and therefore did not require any intervention. It is likely that most of these side effects can be even considered as physiological reactions to medications and that would be unlikely to be reported by most anesthetists, who tend to report on the anesthesia sheet more major than minor adverse events during anesthesia (28-30). All the adverse events encountered had incidences lower than that found in the literature which refers to anesthesia morbidity for pediatric patients (22, 31).

Aiming at better understanding the causes of complications we examined their incidence separately in intraoperative and postoperative periods.

The intraoperative complications were seen in 76 of 420 procedures; they were mostly traumatic lumbar punctures and cardiovascular/respiratory events. In the postoperative period we registered complications in 85 of the 420 procedures, consisting mostly of vomiting, pain, headache and fever. We could not detect influence of age or gender as a risk factor for complications.

The most frequent complication in our study was traumatic lumbar puncture occurring in 35 of the 344 LP procedures, representing thus a rate of 10%, which is similar

---

to incidences ranging from 8 to 29% reported in the literature (32-35). Although this complication was related to the LP procedure and not due to general anesthesia it is possible that the rate could be higher if the patients were not sedated effectively.

It was interesting to notice in our study that none of the 19 patients who did not receive infiltration of ropivacaine at the site of BM puncture experienced postoperative pain. Although this was not ascertained using a proper randomized model, we do not use ropivacaine infiltration prior to BM aspiration/biopsy.

Six patients were admitted to the pediatric oncology unit. One had severe postoperative backache at the site of LP but investigation ruled out subdural hematoma. Five of the 10 patients who developed fever at the postoperative period were neutropenic and were, therefore, treated as for febrile neutropenia. All six patients had uneventful outcomes.

Our study strength that general anesthesia is safety and offer complete children control when they need to submit a different painful procedures, as many in pediatric oncology so many in others pediatrics specialties, and the large use represents advancement for reduction complications following of physical restraint and emotional trauma, beyond reduce morbidity for the use sedation and analgesia for non-anesthesiologists.

General anesthesia for short duration painful procedures in children undergoing treatment for malignancies is safe when carried out by trained professionals in outpatient surgical unit.

## **ACKNOWLEDGMENTS**

The authors wish to thank the patients of the Pediatric Oncology Unit of Hospital de Clínicas de Porto Alegre for their participation in this study and the Instituto do Cancer Infantil-RS.

---

**REFERENCES**

1. Hain RDW, Campbell C. Invasive procedures carried out in conscious children: contrast between North American and European paediatric oncology centres. *Arch Dis Child* 2001;85:12-15.
2. Barnes C, Downie P, Chalkiadis G, et al. Sedation practices for Australian and New Zealand paediatric oncology patients. *J Paediatr Child Health* 2002;38:170-172.
3. Zeltzer LK, Altman A, Cohen D, et al. Report of the subcommittee on the management of pain associated with procedures in children with cancer. *Pediatrics* 1990;86:826-831.
4. World Health Organization. *Cancer pain relief and palliative care in children*. Geneva: WHO;1998.
5. American Academy of Pediatrics. Guidelines for monitoring and management of pediatric patients during and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures: an update. *Pediatrics* 2006;118:2587-2602.
6. Crock C, Olsson C, Phillips R, et al. General anaesthesia or conscious sedation for painful procedures in childhood cancer: the family's perspective. *Arch Dis Childhood* 2003;88:253-257.
7. Zernikow B, Meyerhoff U, Michel E, et al. Pain in pediatric oncology: children's and parents' perspectives. *Eur J Pain* 2005;9:395:406.
8. Hoffman GM, Nowakowski R, Troshynski TJ, et al. Risk reduction in pediatric procedural sedation by application of an American Academy of Pediatrics/American Society of Anesthesiologists process model. *Pediatrics* 2002;109: 236-243.
9. Meyer S, Aliani S, Graf N, et al. Sedation with midazolam and ketamine for invasive procedures in children with malignancies and hematological disorders: a prospective study

---

with reference to the sympathomimetic properties of ketamine. *Pediatr Hematol Oncol* 2003;20(4):291-301.

10. Evans D, Turnham L, Barbour K, et al. Intravenous ketamine sedation for painful oncology procedures. *Pediatr Anaesth* 2005;15(2):131-138.

11. Gottschiling S, Meyer S, Krenn T, et al. Propofol versus midazolam/ketamine for procedural sedation in pediatric oncology. *J Pediatr Hematol Oncol* 2005;27:471-476.

12. Jayabose S, Levendoglu-Tugal O, Giamelli J, et al. Intravenous anesthesia with propofol for painful procedures in children with cancer. *J Pediatr Hematol Oncol* 2001;23:290-293.

13. Von Heijne M, Bredlov B, Soderhall S, Olsson GL. Propofol or propofol-alfentanil anesthesia for painful procedures in the pediatric oncology ward. *Pediatr Anesth* 2004;14:670-675.

14. Glaisyer HR, Sury MR. Recovery after anesthesia for short pediatric oncology procedures: propofol and remifentanil compared with propofol, nitrous oxide and sevoflurane. *Anesth Analg* 2005;100:959-963.

15. American Society of Anesthesiologists. New classification of physical status. *Anesthesiology* 1963;24:111.

16. American Society of Anesthesiologists. Practice guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists. *Anesthesiology* 1996;84(2):459-471.

17. Ljungman G, Gordh T, Sorensen S, Kreuger A. Pain variations during cancer treatment in children: a descriptive survey. *Pediatr Hematol Oncol* 2000;17:211-221.

18. Barbi E, Badina L, Marchetti F, et al. Attitudes of children with leukemia toward repeated deep sedations with propofol. *J Pediatr Hematol Oncol* 2005;27(12):639-643.

19. Ljungman G, Gordh T, Sorensen S, Kreuger A. Lumbar puncture in pediatric oncology: conscious sedation vs. general anesthesia. *Med Pediatr Oncol* 2001;36:372-379.

- 
20. Iannalfi A, Bernini G, Caprilli S, et al. Painful procedures in children with cancer: comparison of moderate sedation and general anesthesia for lumbar puncture and bone marrow aspiration. *Pediatr Blood Cancer* 2005;45:933-938.
  21. Holdsworth MT, Raisch DW, Winter SS, et al. Pain and distress from bone marrow aspirations and lumbar punctures. *Ann Pharmacother* 2003;37:17-22.
  22. Murat I, Constant I, Maud'Huy H. Perioperative anaesthetic morbidity in children: a database of 24165 anaesthetics over a 30-month period. *Pediatr Anesth* 2004(14):158-66.
  23. McDowall RH, Scher CS, Barst, SM. Total intravenous anesthesia for children undergoing brief diagnostic or therapeutic procedures. *J Clin Anesth* 1995;7:273-280.
  24. Hertzog JH, Dalton HJ, Anderson BD, et al. Prospective evaluation of propofol anesthesia in the pediatric intensive care unit for elective oncology procedures in ambulatory and hospitalized children. *Pediatrics* 2000;106(4):742-747.
  25. Moos DD. Sevoflurane and emergence behavioral changes in pediatrics. *J PeriAnesth Nurs* 2005;20:13-18.
  26. Aguilera IM, Patel D, Meakin GH, Masterson J. Perioperative anxiety and postoperative behavioral disturbances in children undergoing intravenous or inhalation induction of anaesthesia. *Pediatr Anesth* 2003;13:501-507.
  27. Lerman, J. Inhalational anesthetics. *Pediatr Anesth* 2004;14:380-383.
  28. Sanborn KV, Castro J, Kuroda M, et al. Detection of intraoperative incidents by electronic scanning of computerized anesthesia records. Comparison with voluntary reporting. *Anesthesiology* 1996; 85: 977-987.
  29. Mackenzie CF, Jefferies NJ, Hunter WA, et al. Comparison of self-reporting of deficiencies in airway management with video analyses of actual performance. LOTAS Group. Level One Trauma Anesthesia Simulation. *Hum Factors* 1996;38:623-635.

- 
30. Cooper JB. Is voluntary reporting of critical events effective for quality assurance? *Anesthesiology* 1996;85:961-964.
  31. Cohen MM, Cameron CB, Duncan PG. Pediatric anesthesia morbidity and mortality in the perioperative period. *Anesth Analg* 1990;70:160-167.
  32. Bonadio WA, Smith DS, Goddard S, et al. Distinguishing cerebrospinal fluid abnormalities in children with bacterial meningitis and traumatic lumbar puncture. *J Infect Dis* 1990;162:251-254.
  33. Carraccio C, Blotny K, Fisher MC. Cerebrospinal fluid analysis in systemically ill children without central nervous system disease. *Pediatrics* 1995;96:48-51.
  34. Rider LG, Thapa PB, Del Beccaro MA, et al. Cerebrospinal fluid analysis in children with seizures. *Pediatr Emerg Care* 1995;11:226-229.
  35. Howard SC, Gajjar AJ, Cheng C, et al. Risk factors for traumatic and bloody lumbar puncture in children with acute lymphoblastic leukemia. *JAMA* 2002;288(16):2001-2007.



## **ANEXOS**

## ANEXO I - QUESTIONÁRIO DE COLETA DE DADOS

### IDENTIFICAÇÃO

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Hora admissão: \_\_\_\_\_  
 Iniciais: \_\_\_\_\_  
 Registro: \_\_\_\_\_ DN \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Sexo: ( ) Masc ( ) Fem  
 Acompanhante: ( 1 ) Mãe ( 2 ) Pai ( 3 ) Outro  
 Cor: ( 1 ) Branco ( 2 ) Preto ( 3 ) Pardo ( 4 ) Outro  
 Diagnóstico: \_\_\_\_\_

### PROCEDIMENTOS

Exame de estadiamento ( ) Sim ( ) Não  
 Final de tratamento ( ) Sim ( ) Não  
 Suspeita de recaída ( ) Sim ( ) Não  
 Rotina do protocolo ( ) Sim ( ) Não

**Tipo de procedimento** Aspirado de medula óssea ( )  
 Biópsia de medula óssea ( )  
 Punção lombar ( )  
 Quimioterapia intratecal ( )

### ANAMNESE

Classificação ASA \_\_\_\_\_

SNC ( ) tontura ( ) desmaio ( ) cefaléia ( ) fraqueza muscular  
 ( ) lesão nervosa/medular ( ) RDNPM ( ) convulsões  
 ( ) hist AVC ( ) HIC ( ) Outro

ENDÓCRINO ( ) diabetes ( ) doença tireóide ( ) paratireóides  
 ( ) supra-renal  
 ( ) obesidade ( ) desnutrição

GASTRO-INTESTINAL ( ) icterícia ( ) sangramento digestivo ( ) RGE  
 ( ) mucosite oral/anal ( ) dor abdominal

- GENITO-URINÁRIO ( ) rim único ( ) ITU ( ) IRA ( ) IRC
- CARDIOVASCULAR ( ) cardiopatia congênita ( ) arritmia  
( ) endocardite em tratamento
- RESPIRATÓRIO ( ) asma ( ) BCP repetição ( ) massa torácica
- FEBRE ( ) Febre com foco ( ) Febre sem foco ( ) ausente
- OUTROS ( ) desidratação ( ) coagulopatia ( ) DHE ( ) infecção ativa

### LABORATÓRIO

Ht \_\_\_\_\_ Hb \_\_\_\_\_ Leuc \_\_\_\_\_ (Neutr \_\_\_\_\_) Plaq \_\_\_\_\_  
Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### ALTERAÇÕES NO EXAME FÍSICO

- ( ) pele ( ) mucosas ( ) olhos ( ) dentes ( ) mandíbula ( ) pescoço  
( ) abdômen ( ) tórax - AP ( ) ACV ( ) extremidades  
( ) enchimento capilar ( ) ausentes

### QUEIXAS ATUAIS

- Tosse ( ) Coriza ( ) Náuseas ( ) Vômitos ( ) Diarréia ( )  
Febre ( ) Dor ( )

### MEDICAÇÕES EM USO

- Sulfa profilático ( 1 ) Sim ( 2 ) Não  
Quimioterapia EV últimas 24 hs ( 1 ) Sim ( 2 ) Não  
Quimioterapia VO últimas 24 hs ( 1 ) Sim ( 2 ) Não  
Antibióticos EV ( 1 ) Sim ( 2 ) Não  
Anticonvulsivantes ( 1 ) Sim ( 2 ) Não  
Morfina/Fentanyl/Codeína últimas 24 hs ( 1 ) Sim ( 2 ) Não  
Antiácidos sistêmicos ( 1 ) Sim ( 2 ) Não

**ANESTESIA**

Hora de início: \_\_\_\_\_ Término: \_\_\_\_\_ Duração: \_\_\_\_\_

NPO desde às \_\_\_\_\_ Duração NPO: \_\_\_\_\_

**Técnica anestésica**

Indução Inalatória ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Drogas: \_\_\_\_\_  
 Indução EV ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Drogas: \_\_\_\_\_  
 Infiltração local MO ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Droga: \_\_\_\_\_  
 Manutenção Inalat ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Drogas: \_\_\_\_\_  
 Manutenção EV ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Drogas: \_\_\_\_\_

Acesso venoso prévio ( 1 ) sem acesso ( 2 ) veia periférica ( 3 ) veia central  
 Acesso venoso na SR ( 1 ) sem acesso ( 2 ) veia periférica ( 3 ) veia central

Portocath ( 1 ) Sim ( 2 ) Não  
 Monitor cardíaco ( 1 ) Sim ( 2 ) Não  
 Oxímetro de pulso ( 1 ) Sim ( 2 ) Não  
 Capnógrafo ( 1 ) Sim ( 2 ) Não  
 Analisador gases ( 1 ) Sim ( 2 ) Não

**INTERCORRÊNCIAS DURANTE A ANESTESIA**

Vômitos ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Intervenção ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Qual: \_\_\_\_\_  
 Broncoespasmo ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Intervenção ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Qual: \_\_\_\_\_  
 Laringoespasmo ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Intervenção ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Qual: \_\_\_\_\_  
 Depressão respir ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Intervenção ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Qual: \_\_\_\_\_  
 Bradicardia ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Intervenção ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Qual: \_\_\_\_\_  
 Taquicardia ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Intervenção ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Qual: \_\_\_\_\_  
 Hipotensão ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Intervenção ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Qual: \_\_\_\_\_  
 Hipertensão ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Intervenção ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Qual: \_\_\_\_\_  
 Hipertermia ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Intervenção ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Qual: \_\_\_\_\_  
 Hipotermia ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Intervenção ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Qual: \_\_\_\_\_  
 Hipovolermia ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Intervenção ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Qual: \_\_\_\_\_  
 Reação alérgica ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Intervenção ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Qual: \_\_\_\_\_  
 Agitação ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Intervenção ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Qual: \_\_\_\_\_  
 Choque ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Intervenção ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Qual: \_\_\_\_\_  
 Outra \_\_\_\_\_

**INTERCORRÊNCIAS PÓS-ANESTÉSICAS**

Vômitos	( 1 ) Sim	( 2 ) Não	Intervenção ( 1 ) Sim	( 2 ) Não	Qual: _____
Broncoespasmo	( 1 ) Sim	( 2 ) Não	Intervenção ( 1 ) Sim	( 2 ) Não	Qual: _____
Laringoespasmo	( 1 ) Sim	( 2 ) Não	Intervenção ( 1 ) Sim	( 2 ) Não	Qual: _____
Depressão respir	( 1 ) Sim	( 2 ) Não	Intervenção ( 1 ) Sim	( 2 ) Não	Qual: _____
Bradycardia	( 1 ) Sim	( 2 ) Não	Intervenção ( 1 ) Sim	( 2 ) Não	Qual: _____
Taquicardia	( 1 ) Sim	( 2 ) Não	Intervenção ( 1 ) Sim	( 2 ) Não	Qual: _____
Hipotensão	( 1 ) Sim	( 2 ) Não	Intervenção ( 1 ) Sim	( 2 ) Não	Qual: _____
Hipertensão	( 1 ) Sim	( 2 ) Não	Intervenção ( 1 ) Sim	( 2 ) Não	Qual: _____
Hipertermia	( 1 ) Sim	( 2 ) Não	Intervenção ( 1 ) Sim	( 2 ) Não	Qual: _____
Hipotermia	( 1 ) Sim	( 2 ) Não	Intervenção ( 1 ) Sim	( 2 ) Não	Qual: _____
Hipovolemia	( 1 ) Sim	( 2 ) Não	Intervenção ( 1 ) Sim	( 2 ) Não	Qual: _____
Reação alérgica	( 1 ) Sim	( 2 ) Não	Intervenção ( 1 ) Sim	( 2 ) Não	Qual: _____
Agitação	( 1 ) Sim	( 2 ) Não	Intervenção ( 1 ) Sim	( 2 ) Não	Qual: _____
Choque	( 1 ) Sim	( 2 ) Não	Intervenção ( 1 ) Sim	( 2 ) Não	Qual: _____
Outra _____					

**SINAIS VITAIS**

	FC	FR	Tax	TA	Sat O2
Admissão no CCA	_____	_____	_____	_____	_____
Variações anestesia	_____	_____	_____	_____	_____
Admissão na SR	_____	_____	_____	_____	_____
Alterações na SR	_____	_____	_____	_____	_____

**INTERCORRÊNCIAS RELACIONADAS À PL E/OU QUIMIO INTRATECAL**

Realização de PL	( 1 ) Sim	( 2 ) Não	
Acidente de punção	( 1 ) Sim	( 2 ) Não	
Bradycardia	( 1 ) Sim	( 2 ) Não	
Aumento da PIC	( 1 ) Sim	( 2 ) Não	( 3 ) Não avaliado
Outro: _____			

---

**INTERCORRÊNCIAS RELACIONADAS AOS PROCEDIMENTOS**

Sangramento ( ) Intervenção ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Qual: \_\_\_\_\_  
Dor ( ) Intervenção ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Qual: \_\_\_\_\_  
Fístula LCR ( ) Intervenção ( 1 ) Sim ( 2 ) Não Qual: \_\_\_\_\_  
Outra \_\_\_\_\_

**CONDIÇÕES DE ALTA DA SR**

Acordado, sinais vitais estáveis, sem náuseas ( 1 ) Sim ( 2 ) Não

Horário da alta: \_\_\_\_\_

Tempo de permanência na SR: \_\_\_\_\_

**DESTINO DO PACIENTE**

- ( 1 ) Para casa
- ( 2 ) Internação
- ( 3 ) Emergência
- ( 4 ) UTIP
- ( 5 ) Óbito

**ANEXO II - CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA O ESTUDO:****“ESTUDO PROSPECTIVO DE INTERCORRÊNCIAS EM PACIENTES ONCOLÓGICOS PEDIÁTRICOS SUBMETIDOS A PROCEDIMENTOS DE PEQUENO PORTE SOB ANESTESIA GERAL.”**

Prezado Responsável:

Seu filho(a) está sendo convidado a participar de um levantamento de dados, o que permitirá uma qualificação do trabalho que vem sendo feito no CCA.

Os procedimentos de aspirado de medula óssea e punção lombar com ou sem QT intratecal são realizados na rotina do Serviço de Oncologia Pediátrica, sempre que possível, no CCA, sob anestesia geral. Estamos agora registrando em um questionário as reações que possam acompanhar o(s) procedimento(s) ao qual seu filho(a) está sendo submetido.

Desde o momento em que seu filho(a) iniciar a anestesia, iremos observando e anotando em um questionário a temperatura, a pressão, os batimentos cardíacos, etc.; quando for para a sala de recuperação anotaremos se teve náuseas, vômitos, cefaléia, etc. e se necessitou de medicações para isto. Estas informações são sigilosas e para conhecimento médico.

Este estudo foi submetido ao Comitê de Ética do HCPA que garante, através de sua aprovação, o conteúdo ético deste trabalho.

Fique ciente que sua participação é voluntária e que o tratamento de seu filho(a) não se modificará em caso de recusa. Os nomes não aparecerão no momento da publicação dos resultados.

**Eu, \_\_\_\_\_, abaixo assinado, responsável pelo paciente \_\_\_\_\_, confirmo que estou ciente das informações do estudo acima. Apresento pois meu livre consentimento para que meu filho(a) possa participar. Qualquer recusa ou interrupção na aplicação do questionário não afetará seu atendimento.**

Data \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Ass. Responsável

Dra. Clarice Franco Meneses  
Fone 98085502