

Ronaldo Rodrigo de Sá Oliveira

Falha no bloqueio após anestesia subaracnoidea.

Frequência e fatores contribuintes

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

Profa. Titular Eliana Marisa Ganem

Orientadora

Botucatu – SP

2014

Dedicatórias

À minha futura esposa e mãe dos meus filhos,
Geovana Thaís Angélico de Oliveira,
que enche nossa casa de cachorros, gatos, peixes e meu coração de alegria.

Ao meu Pai Dirceu Ferreira de Oliveira, pelo carinho incomensurável e
bondade extrema...

Aos meus Padrinhos que inúmeras vezes foram meus Pais...

À minha Mãe Luiza das Dores de Sá, mulher incrível, lutadora, de muita fé,
sempre ao meu lado. O que seria de mim sem você mãe?

Fosse eu Rei do Mundo,
baixava uma lei:
Mãe não morre nunca,
mãe ficará sempre junto de seu filho
e ele, velho embora,
será pequenino
feito grão de milho.”

Drummond

À professora titular Eliana Marisa Ganem, que ao longo de toda jornada esteve sempre ao meu lado, inclusive nos momentos mais difíceis de sua vida. Um exemplo a ser seguido.

“Elas brigam por aquilo que acreditam.
Elas levantam-se para injustiça.
Elas não levam "não" como resposta quando
acreditam que existe melhor solução”

Pablo Neruda

Agradecimentos

Aos **Docentes do Departamento de Anestesiologia**, da Faculdade de Medicina de Botucatu, UNESP, por todos os ensinamentos.

Aos **Residentes do Departamento de Anestesiologia**, da Faculdade de Medicina de Botucatu, pelo auxílio na coleta dos dados.

À Profa. Titular **Yara Marcondes Machado Castiglia**, pela revisão do trabalho e dedicação incontestemente ao ensino e pesquisa.

À **Sônia Maria Martins e Silva, Neli Aparecida Pavan, Joana Jacirene Costa Teixeira e André Renato Passaroni**, funcionários da secretaria do Departamento de Anestesiologia da Faculdade de Medicina de Botucatu, UNESP, pelo apoio e dedicação.

À **Tatiane de Fátima Pineiz**, secretária do Programa de Pós-graduação em Anestesiologia da Faculdade de Medicina de Botucatu, UNESP.

À Profa. Dra. **Lídia Raquel de Carvalho** e ao Dr. **Leopoldo Muniz da Silva** pela valiosa ajuda estatística.

À **Marilia Pinheiro Módulo**, graduanda do curso de Medicina da Faculdade de Medicina de Botucatu, UNESP.

À **FAPESP** e ao **CNPq** por todo auxílio necessário para desenvolvimento do estudo.

E a todos aqueles que aqui não foram citados, mas sempre estiveram ao meu lado e me deram força ao longo dessa etapa valiosa da minha vida.

*"Se cheguei até aqui foi porque
me apoiei no ombro dos gigantes".*

Isaac Newton

Oliveira RRS. Falha de bloqueio após anestesia subaracnoidea. Frequência e fatores contribuintes. Botucatu 2014. 64p. Tese (Doutorado em Anestesiologia), Faculdade de Medicina de Botucatu, UNESP.

Resumo

Justificativa e Objetivo - A anestesia subaracnoidea é uma das técnicas de anestesia regional mais seguras e utilizadas. Contudo, a possibilidade de falhas há muito reconhecida é, ainda nos dias atuais, problema intrigante. A palavra falha sugere que não houve bloqueio após a introdução do anestésico local no espaço subaracnoideo ou, se o bloqueio ocorreu, ele não foi suficiente para possibilitar a realização da cirurgia. O objetivo deste estudo foi avaliar a incidência de falhas de bloqueio em pacientes submetidos à anestesia subaracnoidea correlacionando-a com os fatores que a desencadearam.

Método - Participaram deste estudo prospectivo pacientes com idades superiores a 18 anos submetidos a anestesia subaracnoidea com bupivacaína a 0,5% entre dezembro de 2008 e janeiro de 2011. Foram avaliados o gênero, o índice de massa corporal, o estado físico, a especialidade cirúrgica, o biotipo, as características corporais, a anatomia espinal, a identificação das marcas anatômicas, a capacidade de flexionar a coluna, a posição do paciente no momento da realização do bloqueio, se a posição era adequada, o espaço intervertebral puncionado, a via de abordagem, o número de tentativas para o sucesso da punção, o número de espaços puncionados, o calibre e o tipo da agulha, a presença do liquor no início e no final da injeção do anestésico local, se o mesmo fluiu fácil, a característica do liquor e do anestésico local e a presença de adjuvantes, a experiência do anestesiolista e o trimestre do ano. Foram consideradas falhas as anestésias cujo bloqueio sensitivo e ou motor não se estabeleceu ou se instalou parcialmente após 15 minutos da administração do anestésico local. Quando presentes, as falhas foram caracterizadas como total ou parcial. Sempre que ocorreu falha total foi obrigatória a pesquisa das sensibilidades térmica e dolorosa em área de períneo. Para análise estatística o teste de Qui-quadrado, análise univariável e a regressão de Poisson, considerando significativo $p < 0,05$.

Resultados - Em 3.111 pacientes submetidos à anestesia subaracnoidea foram observadas falhas (totais ou parciais) em 194 pacientes, incidência de 6,26% sendo em

72 (2,32%) consideradas como total, porém em 32 destes pacientes não havia sensibilidades dolorosa e térmica na região do períneo. Portanto, em somente 40 pacientes (1,29%) o bloqueio não se estabeleceu. A análise multivariada [razão de prevalência (RR) e intervalo de confiança (IC)] mostrou que a experiência do anestesiológico superior a um ano (RR = 0,67; IC 0,49 - 0,91) e as gestantes (RR = 0,46; IC 0,25 - 0,84) apresentavam menor risco de falhas. A flexão ruim foi fator de risco para falha (RR = 1,79; IC 1,12 - 2,64) assim como a punção no espaço L4-L5 (RR = 1,59; IC 1,19 - 2,13), a ausência do líquido no final da injeção do anestésico local (RR = 3,84; IC 1,88 - 7,83), o líquido que não refluiu facilmente antes do início da administração do anestésico (RR = 2,81; IC 1,39 - 5,67) e quando o líquido não foi claro e límpido (RR = 3,32; IC 1,61 - 6,85).

Conclusão - A incidência de falhas de bloqueio foi de 6,26% e foram correlacionadas com a experiência do anestesiológico menor que um ano de prática clínica, a incapacidade do paciente de flexionar adequadamente a coluna, a punção realizada no espaço intervertebral L4-L5, a dificuldade de obtenção do líquido no final da administração do anestésico local, a dificuldade de o líquido fluir livremente e o líquido de característica diferente da normal. O risco de falhas foi menor nas gestantes. Em 44,44% (32) dos pacientes nos quais as sensibilidades térmica e dolorosa estavam preservadas e o bloqueio motor ausente nos membros inferiores havia bloqueio sensitivo e térmico na região perineal.

Palavras-chave: anestesia subaracnoidea; complicação intraoperatória; falha

Oliveira RRS. Block failure following subarachnoid anesthesia: frequency and contributing factors. Botucatu 2014. 64p. Thesis (PhD degree in Anesthesiology), Botucatu Medical School, UNESP.

Abstract

Background and Objective - Subarachnoid anesthesia is one of the safest and most used regional anesthesia techniques; however, the possibility of failures has long been recognized, and continues to be an intriguing problem to this day. The word failure suggests that no blockade occurred following the introduction of local anesthetics into the subarachnoid space, or when the blockade did occur, it was insufficient to enable surgery. The purpose of this study was to evaluate the incidence of block failure in patients submitted to subarachnoid anesthesia and correlate failure with the factors that triggered it.

Method - The study participants were patients aged 18 years-old or over submitted to subarachnoid anesthesia with 0.5% bupivacaine between December 2008 and January 2011. The following factors were evaluated: patient sex, body mass index, physical status, surgical specialty, biotype, body characteristics, spinal anatomy, identification of anatomical markings, the patient's spinal flexibility, the patient's position at the time of blockade, whether the position was adequate, the intervertebral space punctured, the puncture approach, the number of attempts needed to achieve successful puncture, the number of spaces punctured, the size and type of needle, the presence of cerebrospinal fluid (CSF) at the onset and completion of local anesthetic injection, whether the CSF flowed easily, the characteristics of the CSF and the local anesthetic and the presence of adjuvants, the clinical experience of the anesthesiologist and the time of year. Failure was considered to have occurred when sensory or motor blockade was not established or was partially established 15 min after local anesthetics administration. When present, the failures were characterized as complete or partial. Evaluation of pain and thermal sensitivity in the perineal region was required to define total failures. For statistical analysis, the Chi square test, univariate analysis and Poisson regression were used and $p < 0.05$ was considered significant.

Results - Of the 3.111 patients submitted to subarachnoid anesthesia, failures (complete or partial) were observed in 194 patients, an incidence of 6.26%. Seventy-two (2.32%)

were considered total failures, though 32 patients presented no pain or thermal sensations in the perineal region. Therefore, blockade was not established in 40 patients (1.29%). Multivariate analysis [prevalence ratio (RR) and confidence interval (CI)] showed that anesthesiologists with more than a year's clinical experience (RR = 0.67, CI 0.49 - 0.91) and pregnant women (RR = 0.46, CI 0.25 - 0.84) presented lower risks of failure. The risk factors for failure were: poor spinal flexibility (RR = 1.79, CI 1.12 - 2.64), punctures performed at the L4-L5 space (RR = 1.59, CI 1.19 - 2.13), the absence of CSF upon completion of local anesthetic injection (RR = 3.84, CI 1.88 - 7.83), CSF that did not flow easily before anesthetic administration (RR = 2.81, CI 1.39 - 5.67), and when the CSF was not clear and limpid (RR = 3.32, CI 1.61 - 6.85).

Conclusion - The incidence of block failure was 6.26% and was correlated with anesthesiologists with less than one year's clinical experience, patients with poor spinal flexibility, punctures performed at the L4-L5 intervertebral space, difficulty in obtaining CSF upon completion of local anesthetic administration, CSF that did not flow freely, and CSF presenting abnormal characteristics. The risk of failure was lower in pregnant women. In 44.4% (32) of patients in whom pain and thermal pain sensitivity were preserved and motor blockade was absent in the legs, sensory and thermal blockade occurred in the perineal region.

Key-word: subarachnoid anesthesia; postoperative complications; failure

Lista de Figuras

Figura 1	Distribuição dos adjuvantes utilizados na anestesia subaracnoidea.....	29
Figura 2	Distribuição dos pacientes quanto ao sucesso da anestesia subaracnoidea e à ocorrência de falha.....	31
Figura 3	Distribuição dos tipos de falhas parciais nos pacientes estudados.....	32

Lista de Tabelas

Tabela 1	Gênero, faixa de idade (anos), faixa de índice de massa corporal (kg.m^{-2}) e estado físico (ASA) dos pacientes estudados.....	24
Tabela 2	Biótipo, característica corporal, anatomia espinal e dificuldade na palpação dos processos espinhosos das vértebras lombares dos pacientes estudados.....	25
Tabela 3	Capacidade de flexionar a coluna, posição do paciente, posição das pernas, posição adequada e espaços intervertebrais dos pacientes estudados.....	26
Tabela 4	Via de abordagem do espaço subaracnoideo, número de tentativas de punção, número de espaços puncionados, calibre da agulha, tipo de agulha, presença do liquor no início, presença de liquor no final, liquor flui fácil, característica do liquor, característica do anestésico local e presença de adjuvantes dos pacientes estudados.....	28
Tabela 5	Distribuição dos bloqueios térmicos e sensitivos nos diferentes metâmeros, aos 15 e 30 minutos após a administração subaracnoidea de anestésico local, nos pacientes estudados.....	30
Tabela 6	Experiência de quem realizou o bloqueio, trimestre do ano e ano da realização do bloqueio anestésico dos pacientes estudados.....	33
Tabela 7	Relação entre o gênero, a faixa de idade (anos), a faixa de IMC (kg.m^{-2}), o estado físico (ASA) e as falhas de bloqueio subaracnoideo nos pacientes estudados.....	34
Tabela 8	Relação entre o biótipo, a característica corporal, a anatomia espinal, a palpação das vértebras e as falhas de bloqueio subaracnoideo nos pacientes estudados.....	35
Tabela 9	Relação entre a capacidade de flexionar a coluna, a posição do paciente, a posição das pernas, a posição adequada, os espaços intervertebrais e as falhas de bloqueio subaracnoideo nos pacientes estudados.....	36
Tabela 10	Relação entre a via de abordagem do espaço subaracnoideo, o número de tentativas de punção, o número de espaços puncionados, o calibre e o tipo de agulha, a presença do liquor no início e no final da injeção, suas características e se o mesmo fluiu facilmente, a característica do anestésico local, a presença de adjuvantes e as falhas de bloqueio subaracnoideo nos pacientes estudados.....	37
Tabela 11	Relação entre a experiência de quem realizou o bloqueio, o trimestre do ano, o ano da realização do bloqueio anestésico e as falhas de bloqueio subaracnoideo nos pacientes estudados....	38

Tabela 12	Análise univariada. Risco relativo entre o gênero, a faixa etária, a faixa de IMC, o estado físico e a ocorrência de falhas de bloqueio subaracnoideo nos pacientes estudados.....	39
Tabela 13	Análise univariada. Risco relativo entre o biótipo, a característica corporal, a anatomia espinal, a palpação das vértebras e a ocorrência de falhas de bloqueio subaracnoideo nos pacientes estudados.....	40
Tabela 14	Análise univariada. Risco relativo entre a capacidade de flexionar a coluna, a posição do paciente, a posição das pernas, a posição adequada, os espaços intervertebrais e as falhas de bloqueio subaracnoideo nos pacientes estudados.....	41
Tabela 15	Análise univariada. Risco relativo entre a via de abordagem do espaço subaracnoideo, o número de tentativas de punção, o número de espaços puncionados, o calibre e o tipo de agulha, a presença do liquor no início e no final da injeção, suas características e se o mesmo fluiu facilmente, a característica do anestésico local, a presença de adjuvantes e as falhas de bloqueio subaracnoideo nos pacientes estudados.....	42
Tabela 16	Análise univariada. Risco relativo entre a experiência de quem realizou o bloqueio, o trimestre do ano, o ano da realização do bloqueio anestésico e as falhas de bloqueio subaracnoideo nos pacientes estudados.....	43
Tabela 17	Análise multivariável dos fatores de risco para falha de bloqueio dos pacientes submetidos à anestesia subaracnoidea...	45

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 OBJETIVO.....	18
3 CASUÍSTICA E MÉTODO.....	19
3.1 Análise estatística.....	22
4 RESULTADOS.....	23
5 DISCUSSÃO.....	47
6 CONCLUSÃO.....	57
7 REFERÊNCIAS.....	58
APÊNDICE.....	62

1 Introdução

Em 24 de agosto de 1898 August Bier e seu assistente Hildebrandt realizaram experimentos em seus próprios corpos e estes fizeram parte da história inicial da anestesia subaracnoidea¹. Os relatos dos experimentos de Bier são notáveis pela maneira como ele descreve a perda da sensibilidade após a injeção de cocaína no espaço subaracnoideo de Hildebrandt (insensibilidade a queimadura de cigarro, a marteladas nas canelas, a tração dos testículos). Porém, descrição da avaliação similar não foi obtida quando Hildebrandt realizou a anestesia em Bier. Tal fato ocorreu porque a seringa que continha o anestésico local não se adaptou corretamente à agulha e quantidade significativa de cocaína que deveria ter sido administrada no espaço subaracnoideo de Bier foi perdida, o que resultou em falha de bloqueio¹.

Em 1922, Gaston Labat escreveu “Duas condições são, portanto, necessárias para produzir anestesia subaracnoidea: a punção da dura-máter e a injeção de um agente anestésico”².

A anestesia subaracnoidea é uma das técnicas mais seguras de anestesia regional. A inserção da agulha no espaço subaracnoideo é relativamente fácil, a obtenção do liquor indica sucesso da abordagem do espaço subaracnoideo e, conseqüentemente, do local em que a solução de anestésico vai se difundir e promover a anestesia³. Contudo, a possibilidade de falhas há muito reconhecida é, ainda nos dias atuais, problema intrigante, especialmente se uma aparente injeção de dose adequada do anestésico local foi introduzida no espaço subaracnoideo e o bloqueio sensitivo não se estabeleceu⁴.

Em anestesia do neuroeixo, a palavra falha sugere que não houve bloqueio após a introdução do anestésico local no espaço subaracnoideo ou, se o bloqueio ocorreu, ele não foi suficiente para possibilitar a realização da cirurgia³.

A extensão e a qualidade do bloqueio assim como a duração de ação do anestésico local inadequadas para o procedimento proposto estão associadas a uma anestesia considerada inadequada³. Frequentemente existe mais de um desses fatores envolvidos.

A incidência de falhas após anestesia subaracnoidea varia de 0,5 % em estudos prospectivos⁵⁻⁹ a 17% nos retrospectivos¹⁰⁻¹³.

A grande variabilidade na incidência de falhas foi decorrente das diferentes definições do que seriam falhas. A maioria dos autores^{5,6,9-13} definiu, em suas pesquisas, falhas de bloqueio como sendo a necessidade de anestesia geral ou suplementação de analgésicos para a realização da cirurgia.

Sng et al.⁵ pré-estabeleceram doses definidos de anestésico local para pacientes submetidas à cesariana, independentemente da altura das mesmas, e observaram bloqueios insuficientes nas pacientes mais altas. Levy et al.¹¹, por sua vez, consideraram falha a necessidade de anestesia geral em qualquer momento do procedimento cirúrgico, independentemente do fato de a duração da cirurgia ter excedido à da anestesia.

Diversos estudos publicados na literatura^{6,7,10-12} procuraram correlacionar as falhas de anestesia subaracnoidea com os fatores relacionados à técnica anestésica, à idade, ao sexo e à altura dos pacientes, porém poucos são prospectivos^{6,7}.

Pesquisas^{14,15} mostraram que a identificação correta dos pontos anatômicos do paciente, o posicionamento adequado do paciente durante a realização da punção e a experiência do anestesiológista que realizou a técnica são fundamentais para o sucesso

da anestesia. Pacientes com anormalidades na coluna vertebral (cifose, escoliose, calcificações nos ligamentos de sustentação da coluna e osteoporose), obesidade e os muito ansiosos são mais propensos a apresentarem dificuldades durante a realização da punção.

Lynch et al.¹⁶ observaram que a inabilidade em identificar o espaço a ser puncionado ocorreu em dois terços dos pacientes que apresentaram falhas após anestesia subaracnoidea.

Quando a proposta é estudar falha de anestesia, também é fundamental que se defina o que será considerada falha. Na presente pesquisa ela foi definida como o bloqueio sensitivo e/ou motor que não se estabeleceu ou foi incompleto após período de tempo pré-estabelecido que seguiu a introdução do anestésico local no espaço subaracnoideo. Este critério excluiu todas as outras possibilidades de erros, como aqueles influenciados pelo procedimento cirúrgico, ou seja, se cirurgia demorou mais do que o previsto e a anestesia regrediu parcialmente. Dentre os estudos publicados na literatura somente os de Lynch et al.¹⁶ e Steiner et al.⁸ utilizaram, para definir falhas, critérios que excluem os erros de condutas anestésicas.

Além de fatores relacionados à técnica de punção e à escolha do agente, da dose e da sua baricidade, pouco foi estudado sobre os fatores que indicam dificuldades na realização da punção, o que contribui para a ocorrência de falhas. Também não há citações, nos estudos, sobre avaliação da sensibilidade na região do períneo nos pacientes que foram considerados como apresentando falha total de anestesia. Este critério é essencial no diagnóstico de falha de bloqueio subaracnoideo¹⁷.

2 Objetivo

O objetivo deste estudo prospectivo foi avaliar a incidência de falhas de bloqueio em pacientes submetidos à anestesia subaracnoidea, correlacionando-a com os fatores que a desencadearam.

3 Casuística e Método

Após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu, Protocolo nº 539/08, e obtenção do consentimento livre e esclarecido, participaram do estudo pacientes com indicação de serem submetidos à anestesia subaracnoidea para realização de procedimentos cirúrgicos e obstétricos entre 1º de dezembro de 2008 e 31 de janeiro de 2011 no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu.

Foram critérios de inclusão a idade superior a 18 anos, os procedimentos cirúrgicos e obstétricos sob anestesia subaracnoidea e obtenção de liquor à punção. Os critérios de exclusão foram a recusa do paciente e todas as contra-indicações da técnica anestésica.

Todos os pacientes foram anestesiados com cloridrato de bupivacaína na concentração de 0,5% (Cristália Produtos Químicos e Farmacêuticos LTDA, Itapira, SP, Brasil).

Foram avaliadas as características gerais como o gênero, a faixa de idade (18 - 20, 21 - 30, 31 - 40, 41 - 50, 51 - 60, > 61 anos)⁷, a faixa de índice de massa corporal (IMC), (18,5 - 25, 25,1 - 30, 30,1 - 40, > 40,1 kg.m⁻²), o estado físico de acordo com a “American Society of Anesthesiologists” (ASA) e a especialidade cirúrgica para a qual se realizou o procedimento anestésico.

Foram estudados os aspectos físicos, como o biótipo (brevilíneo – ângulo xifocostal > 90°; normolíneo – ângulo xifocostal = 90° e longilíneo – ângulo xifocostal < 90°), as características corporais classificadas subjetivamente, como magro, normal,

muscular, obeso ou gestante, a anatomia espinal (classificada, após a inspeção, como normal, anormal ou com cirurgia prévia de coluna), e a identificação das marcas anatômicas para realização da punção avaliada pelo grau de dificuldade da palpação dos processos espinhosos das vértebras lombares (nenhuma – se o processo não foi palpável, ruim – se foi difícil de palpar ou boa – facilmente palpável)¹⁵.

Foram avaliados os fatores técnicos que seguem: a capacidade do paciente em flexionar adequadamente a coluna, a posição do paciente, lateral ou sentada, no momento de realização do bloqueio, se sentado, posição das pernas, fora ou sobre a mesa cirúrgica, se a posição era considerada adequada para quem estava realizando o procedimento, o espaço intervertebral puncionado (L2-L3, L3-L4 ou L4-L5), a via de abordagem do espaço subaracnoideo (mediana ou paramediana), o número de tentativas (número de punção na pele: punção única, de duas a cinco tentativas, ou mais de cinco), o número de espaços puncionados até que o anestésico local tenha sido introduzido (um, dois ou três espaços), o calibre da agulha (25G, 26G, 27G ou outro) e o tipo da agulha (Quincke, Sprotte ou Withacre), a presença do liquor no início e no final da injeção do anestésico local e se o mesmo fluiu facilmente, as características do liquor (claro ou outros), a característica do anestésico local (isobárico ou hiperbárico) e a presença de adjuvantes.

Os níveis de bloqueios térmico (presença ou ausência da sensação de frio após contato da pele utilizando algodão embebido em éter), sensitivo (pela presença ou ausência da sensação de dor ao contato da pele com a agulha) e motor (segundo a escala de Bromage modificada) foram anotados em ficha 15 minutos após a introdução do anestésico local no espaço subaracnoideo (antes do início da cirurgia) e o nível do bloqueio térmico e sensitivo 30 minutos após a realização da anestesia.

A escala de Bromage modificada é classificada de 0 a 3 sendo 0 - paciente levanta os membros inferiores, 1 - flexiona o joelho, 2 - flexiona o tornozelo, 3 - não movimenta os membros inferiores.

Foram consideradas falhas as anestésias cujo bloqueio sensitivo e ou motor não se estabeleceu ou se instalou parcialmente após 15 minutos da administração do anestésico local. Quando presentes, as falhas foram caracterizadas como total ou parcial. Foi considerada falha total quando a anestesia não se estabeleceu após a injeção do anestésico local no espaço subaracnoideo apesar de a dose padronizada do fármaco ter sido administrada¹⁵. Sempre que ocorreu falha total foi obrigatória a pesquisa da sensibilidade térmica e dolorosa em área de períneo. Foi considerada falha parcial o bloqueio em mosaico, em um membro, inadequado ou outros. O bloqueio em mosaico é aquele que é adequado em extensão, porém o bloqueio sensitivo e/ou motor são incompletos; bloqueio em um membro é definido como presença de bloqueio sensitivo e motor em apenas um membro; bloqueio inadequado é aquele cujo bloqueio sensitivo ficou abaixo do esperado apesar da dose, do volume e da baricidade da solução anestésica serem adequados para bloqueios mais extensos³. Foi classificado como “outro” o bloqueio que regrediu mais rápido do que o esperado para a dose e o volume administrados.

Em todos os pacientes nos quais houve falhas parciais ou totais, foi questionada a ocorrência de falhas em anestésias subaracnoideas progressivas.

Foram avaliados a experiência de quem realizou o bloqueio (menor ou maior do que um ano), o trimestre do ano e o ano da realização do bloqueio anestésico.

3.1 Análise estatística

A análise estatística foi realizada com auxílio do programa de computador Stata/SE 9.0 for windows (Stata Corporation, College Station, Texas, USA). Variáveis categóricas foram apresentadas como valor absoluto e porcentagem e variáveis numéricas foram representadas como média e desvio padrão. Utilizou-se o teste do Qui-quadrado no estudo de relações entre duas variáveis categóricas. Para estudar a associação existente entre as variáveis independentes e a ocorrência de falha, calcularam-se as estimativas de risco. Inicialmente foi realizada a análise descritiva e posteriormente foi feita a análise univariável, utilizando-se a regressão simples, com estimativa da razão de prevalências não ajustada e de intervalo de confiança de 95% (IC95%). Em seguida procedeu-se à análise multivariável pela regressão de Poisson, que procura ajustar os riscos segundo os fatores de confundimento. A regressão de Poisson foi realizada por meio da técnica de passos para trás (“stepwise with backward elimination”). As variáveis independentes que apresentaram significância $< 0,20$ ($p < 0,20$) no modelo univariado foram consideradas como candidatas ao modelo final, mas só permaneceram aquelas que apresentaram nível de significância inferior a 0,10, para se obter melhor controle do confundimento. As estimativas das medidas do risco relativo foram obtidas pelo exponencial dos coeficientes de regressão. O modelo de Poisson com variância robusta não foi utilizado devido à baixa prevalência da variável dependente em estudo. No modelo final ajustado, considerou-se como critério de significância valor de $p < 0,05$, intervalo de confiança de 95%.

4 Resultados

No período do estudo concordaram em participar da pesquisa 3.111 pacientes, submetidos à anestesia subaracnoidea nos centro cirúrgico e obstétrico do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu, UNESP. Contudo, alguns itens não foram preenchidos em algumas fichas.

Foram do gênero feminino 61,14% dos pacientes. A média de idade foi de $41,95 \pm 18,62$ anos e a do IMC de $31,88 \pm 10,29$ kg.m⁻². A maior porcentagem da amostra estudada apresentou estado físico ASA 1 (41,94%) e 2 (48,20%).

O gênero, a faixa de idade, a faixa de IMC, e o estado físico (ASA) estão descritos na tabela 1.

Tabela 1 – Gênero, faixa de idade (anos), faixa de índice de massa corporal (kg.m^{-2}) e estado físico (ASA) dos pacientes estudados. Resultados expressos em número absoluto (n) e porcentagem (%)

características gerais	n	%
gênero		
masculino	1207	38,86
feminino	1899	61,14
faixa de idade (anos)		
18 – 20	241	7,75
21 – 30	715	22,98
31 -40	666	21,41
41 – 50	464	14,91
51 – 60	336	10,80
> 61	689	22,15
faixa de IMC (kg.m^{-2})		
18,5 – 25	1167	37,51
25,1 – 30	989	31,79
30,1 – 40	708	22,76
> 40.1	147	7,94
estado físico (ASA)		
ASA 1	1285	41,94
ASA 2	1447	48,20
ASA 3	270	8,81
ASA 4	32	1,04

IMC - índice de massa corporal; ASA - American Society of Anesthesiologists

Os procedimentos cirúrgicos que foram realizados em pacientes obstétricas (28,32%), em ortopédicos (26,66%), em urológicos (13,43%), em gastroenterológicos (12,00%) e em ginecológicas (11,85%) constituíram a maior parte da amostra estudada.

Quanto aos aspectos físicos a maioria dos indivíduos (71,76%) era normolíneo, 37,90% foram classificados como normais, 20,08%, como magros, 18,43%, gestantes e 17,37%, obesos. A anatomia espinal foi considerada normal em 90,28% dos indivíduos. Em 75,23% deles a palpação dos processos espinhosos das vértebras lombares foi considerada boa (Tabela 2).

Tabela 2 – Biótipo, característica corporal, anatomia espinal e dificuldade na palpação dos processos espinhosos das vértebras lombares dos pacientes estudados. Resultados expressos em número absoluto (n) e porcentagem (%)

aspectos físicos	n	%
biótipo		
brevilíneo	600	19,32
normolíneo	2225	71,66
longilíneo	280	9,02
característica corporal		
magro	624	20,08
normal	1178	37,90
muscular	190	6,11
obeso	540	17,37
gestante	576	18,53
anatomia espinal		
normal	2804	90,28
anormal	292	9,40
cirurgia prévia	10	0,32
palpação das vértebras		
nenhuma	50	1,61
ruim	720	23,16
boa	2339	75,23

A capacidade de flexionar adequadamente a coluna foi observada em 92,89% dos sujeitos estudados. Em 97,65% dos pacientes a punção foi realizada na posição sentada e em 85,33% com as pernas fora da mesa cirúrgica. A posição para a realização do bloqueio foi considerada adequada em 95,70% e os espaços intervertebrais L3-L4 (57,06%) e L4-L5 (42,56%) foram os mais puncionados (Tabela 3).

Tabela 3 – Capacidade de flexionar a coluna, posição do paciente, posição das pernas, posição adequada e espaços intervertebrais dos pacientes estudados. Resultados expressos em número absoluto (n) e porcentagem (%)

fatores técnicos	n	%
flexão da coluna		
boa	2889	92,89
ruim	221	7,11
posição do paciente		
lateral	73	2,35
sentado	3032	97,65
posição das pernas		
fora da mesa	2600	85,33
sobre a mesa	447	14,67
posição adequada		
sim	2963	95,70
não	133	4,30
espaço L2 – L3		
não	3000	96,43
sim	111	3,47
espaço L3 – L4		
não	1336	42,94
sim	1775	57,06
espaço L4 – L5		
não	1787	57,44
sim	1324	42,56

A abordagem do espaço subaracnoideo pela via mediana foi realizada em 90,77% das vezes. O acesso ao espaço subaracnoideo foi obtido com uma única punção em 59,32% dos casos e com mais de uma, porém inferior a cinco tentativas, em 33,40%. Foi puncionado um espaço intervertebral em 76,24% dos pacientes (tabela 4).

A agulha de Quincke (99.29%) calibre 25 G (81,61%) foi a mais utilizada e o liquor foi obtido no início (99,94%) e no final (99,13%) da punção, fluindo facilmente pela agulha, em 98,71% dos casos, com características límpidas em 92,12% (Tabela 4).

O anestésico hiperbárico foi administrado em 91,11% e os adjuvantes foram utilizados em 10,41% dos pacientes (Tabela 4), sendo a morfina administrada em 73% deles (Figura 1).

Tabela 4 - Via de abordagem do espaço subaracnoideo, número de tentativas de punção, número de espaços puncionados, calibre da agulha, tipo de agulha, presença do liquor no início, presença de liquor no final, liquor flui fácil, característica do liquor, característica do anestésico local e presença de adjuvantes dos pacientes estudados. Resultados expressos em número absoluto (n) e porcentagem (%).

fatores técnicos	n	%
via de abordagem do espaço		
paramediana	287	9,23
mediana	2814	90,77
número de tentativas		
única	1840	59,32
2 – 5	1036	33,40
> 5	226	7,29
número de espaços puncionados		
1	2342	76,24
2	612	19,92
3	118	3,84
calibre da agulha		
25 G	2534	81,61
26 G	150	4,83
27 G	393	12,66
Outra	28	0,90
tipo de agulha		
Quincke	3075	99,29
Sprote	1	0,03
Withacre	21	0,68
liquor inicial		
sim	3108	99,94
não	2	0,06
liquor final		
sim	3082	99,13
não	27	0,87
liquor flui fácil		
sim	3060	98,71
não	40	1,29
característica do liquor		
claro	3053	99,12
outra	27	0,87
anestésico local		
isobárico	276	8,89
hiperbárico	2829	91,11
adjuvante		
sim	323	10,41
não	2780	89,59

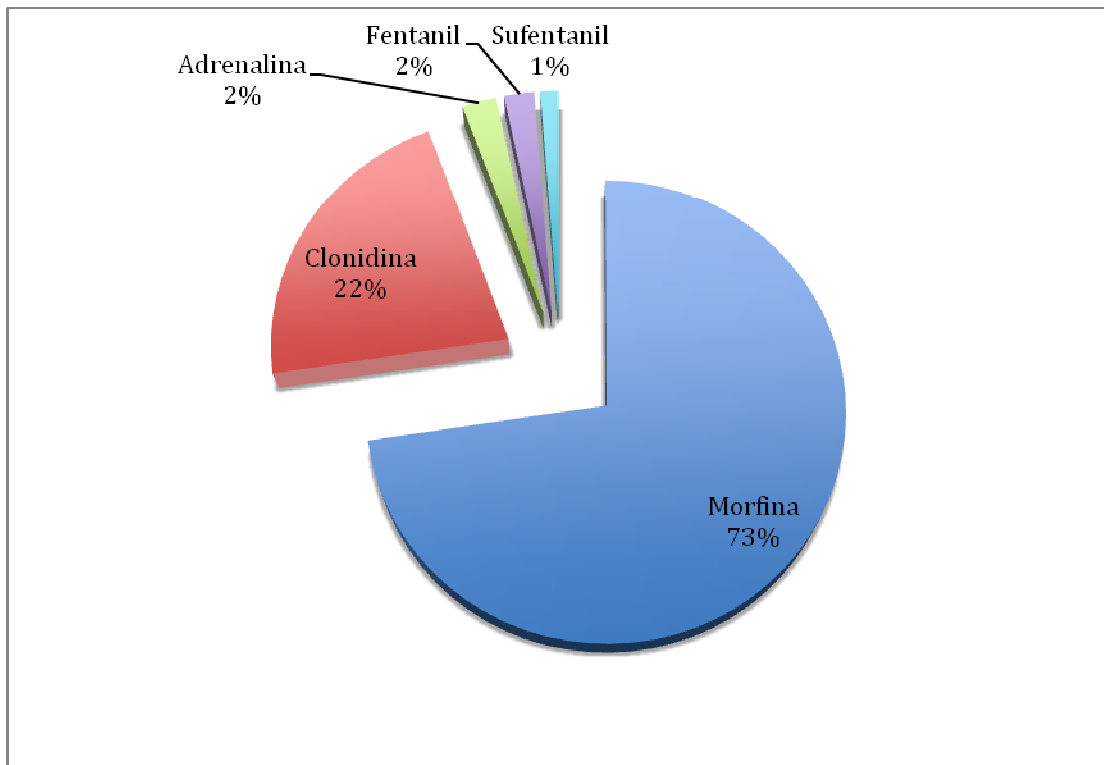


Figura 1 - Distribuição dos adjuvantes utilizados na anestesia subaracnoidea. Resultados expressos em porcentagem (%).

Os metâmeros mais comumente alcançados pelos bloqueios sensitivo e térmico após 15 e 30 minutos estão descritos na tabela 5. Avaliado pela escala de Bromage modificada, o bloqueio motor grau 3 foi observado em 83,24% e o grau 2, em 10,69%.

Tabela 5 – Distribuição dos bloqueios térmicos e sensitivos nos diferentes metâmeros, aos 15 e 30 minutos após a administração subaracnoidea de anestésico local, nos pacientes estudados. Resultados expressos em número absoluto (n) e em porcentagem (%)

Fatores técnicos	15 min	15 min	30 min	30 min
metâmeros	BT n (%)	BS n (%)	BT n (%)	BS n (%)
T4	572 (19,09)	389 (13,05)	935 (31,41)	704 (23,76)
T6	767 (25,59)	613 (21,98)	843 (28,32)	798 (26,93)
T8	646 (21,55)	655 (21,98)	603 (20,26)	650 (21,94)
T10	639 (21,32)	731 (24,53)	287 (9,64)	408 (13,77)
T12		331 (13,05)		126 (4,25)

BT - bloqueio térmico; BS - bloqueio sensitivo

Foram observadas falhas (totais e parciais) em 194 pacientes, incidência de 6,26% (Figura 2). Destas, 72 (2,32%) foram consideradas como falha total, porém em 32 pacientes as sensibilidades dolorosa e térmica na região do períneo estavam ausentes. Portanto, em somente 40 pacientes (1,29%) o bloqueio subaracnoideo não foi estabelecido.

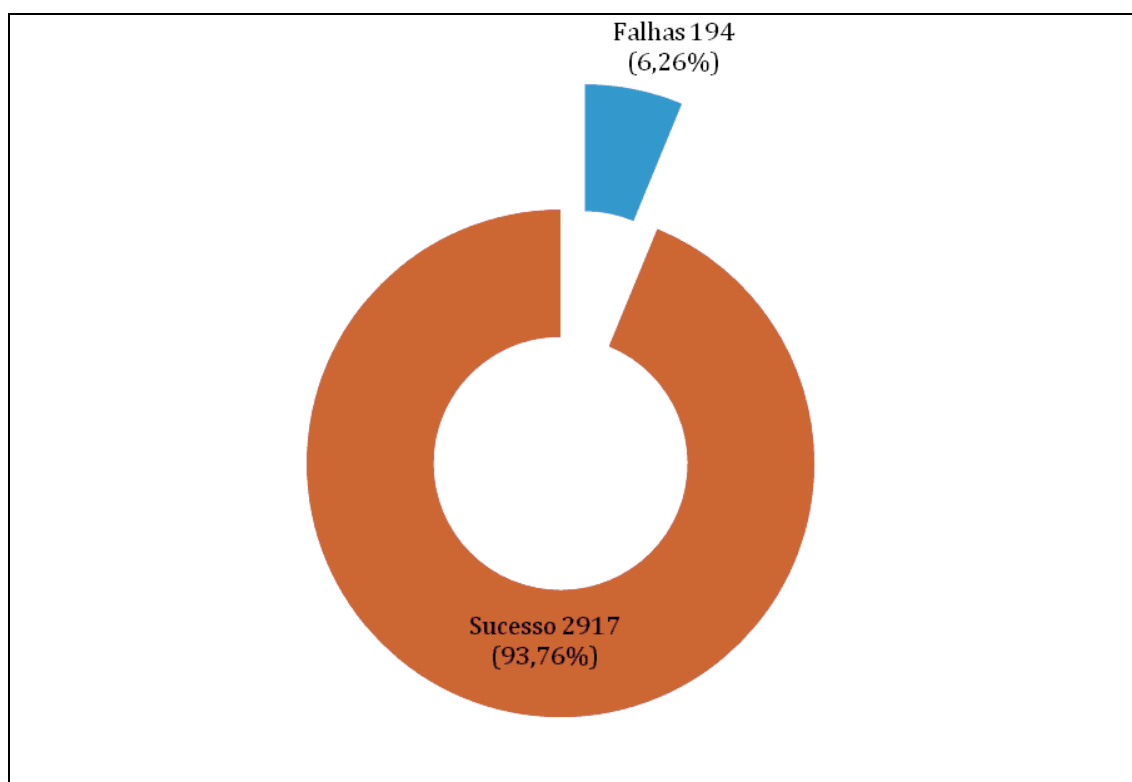


Figura 2 - Distribuição dos pacientes quanto ao sucesso da anestesia subaracnoidea e à ocorrência de falha. Resultados expressos em número absoluto e porcentagem (%).

Nas 122 anestésias foram observadas falhas parciais e o bloqueio inadequado foi o mais frequente (61%). Os tipos de falhas estão descritos na figura 3.

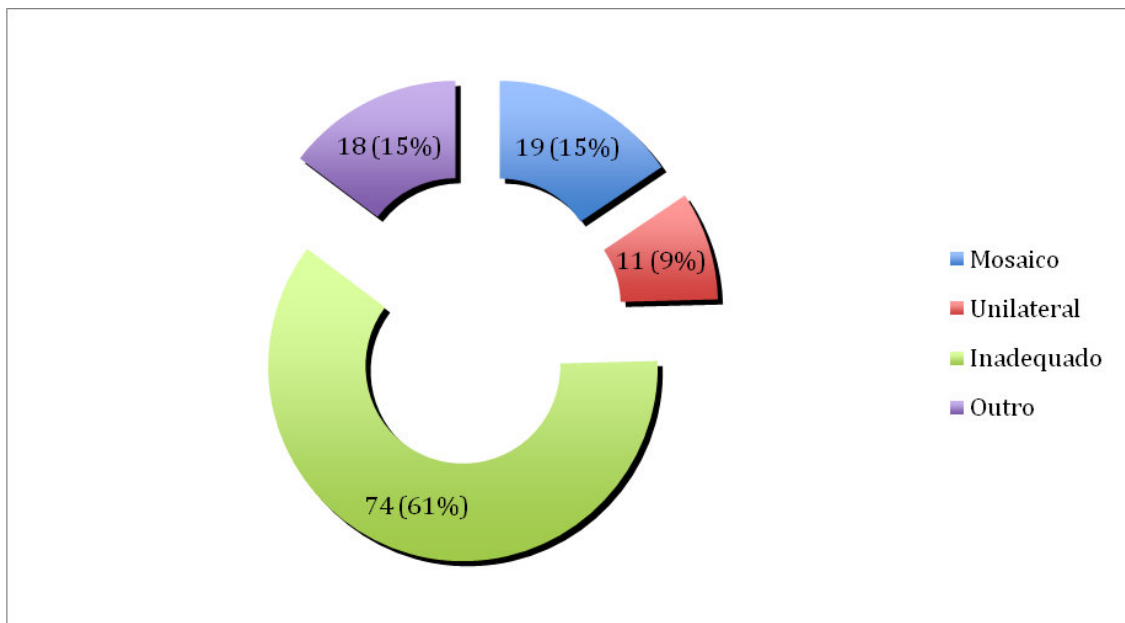


Figura 3 - Distribuição dos tipos de falhas parciais nos pacientes estudados. Resultados expressos em número absoluto e porcentagem (%).

Dentre o total dos pacientes que apresentaram falhas (194), 15 (8 parciais e 7 totais) referiram falhas em anestésias anteriores (7,73%).

A experiência do anestesiológico que realizou a punção subaracnoidea, o trimestre do ano e o ano da realização do bloqueio anestésico estão descritos na tabela 6.

Tabela 6 - Experiência de quem realizou o bloqueio, trimestre do ano e ano da realização do bloqueio anestésico dos pacientes estudados. Resultados expressos em número absoluto (n) e em porcentagem (%)

variáveis	n	%
experiência do anestesiológico		
< 1 ano	1447	46,65
> 1 ano	1655	53,35
trimestre do ano		
1º trimestre	919	29,55
2º trimestre	713	22,92
3º trimestre	783	25,18
4º trimestre	695	22,34
ano de realização do bloqueio		
2008	116	3,73
2009	1282	41,22
2010	1669	53,67
2011	43	1,38

A relação entre as características gerais dos pacientes estudados e as falhas estão descritas na tabela 7. Houve relação entre o gênero ($p = 0,006$), a faixa de IMC ($p = 0,016$) e as falhas de bloqueio subaracnoideo.

Tabela 7 - Relação entre o gênero, a faixa de idade (anos), a faixa de IMC (kg.m^{-2}), o estado físico (ASA) e as falhas de bloqueio subaracnoideo nos pacientes estudados. Resultados expressos em número absoluto (n) e em porcentagem (%)

características gerais	falha de bloqueio		p
	não n (%)	sim n (%)	
gênero			0,006
masculino	1114 (38,24)	93 (48,19)	
feminino	1779 (61,76)	100 (51,81)	
faixa de idade (anos)			0,139
18 – 20	226 (7,75)	15 (7,73)	
21 – 30	678 (23,24)	37 (19,07)	
31 – 40	631 (21,63)	35 (18,04)	
41 – 50	426 (14,60)	38 (19,59)	
51 – 60	319 (10,94)	17 (8,76)	
> 61	637 (21,84)	52 (26,80)	
faixa de IMC (kg.m^{-2})			0,016
18,5 – 25	1078 (36,96)	89 (45,88)	
25,1 – 30	926 (31,74)	63 (32,47)	
30,1 – 40	680 (23,31)	28 (14,43)	
> 40,1	233 (7,99)	14 (7,22)	
estado físico (ASA)			0,698
ASA 1	1200 (41,78)	85 (44,27)	
ASA 2	1390 (48,40)	87 (45,31)	
ASA 3	251 (8,74)	19 (9,90)	
ASA 4	31 (1,08)	1 (0,52)	

IMC - índice de massa corporal; ASA - American Society of Anesthesiologists

Quanto aos aspectos físicos foi observada a relação entre característica corporal ($p < 0,001$) e as falhas (Tabela 8).

Tabela 8 - Relação entre o biótipo, a característica corporal, a anatomia espinal, a palpação das vértebras e as falhas de bloqueio subaracnoideo nos pacientes estudados. Resultados expressos em número absoluto (n) e em porcentagem (%)

aspectos físicos	falha de bloqueio		p
	não n (%)	Sim n (%)	
biótipo			0,329
brevilíneo	566 (19,44)	34 (17,53)	
normolíneo	2088 (71,73)	137 (70,92)	
longilíneo	257 (8,83)	23 (11,86)	
característica corporal			<0,001
magro	572 (19,620)	52 (26,94)	
normal	1095 (37,56)	83 (43,01)	
muscular	172 (5,90)	18 (9,33)	
obeso	513 (17,60)	27 (13,99)	
gestante	563 (19,31)	13 (6,74)	
anatomia espinal			0,504
normal	2625 (90,14)	179 (92,27)	
anormal	277 (9,51)	15 (7,73)	
cirurgia prévia	10 (0,34)	0 (0,00)	
palpação das vértebras			0,071
nenhuma	46 (1,58)	4 (2,06)	
ruim	688 (23,60)	32 (16,49)	
boa	2181 (74,82)	158 (81,44)	

No que se refere aos fatores técnicos existiu relação entre as falhas e a flexão da coluna ($p = 0,037$), o espaço puncionado ($p = 0,01$) (Tabela 9), o calibre da agulha utilizada para realização da anestesia subaracnoidea ($p = 0,019$), a presença de liquor ao final da administração do fármaco ($p < 0,001$), se o mesmo fluiu fácil ($p < 0,001$) e sua característica ($p < 0,001$) (Tabela 10).

Tabela 9 – Relação entre a capacidade de flexionar a coluna, a posição do paciente, a posição das pernas, a posição adequada, os espaços intervertebrais e as falhas de bloqueio subaracnoideo nos pacientes estudados. Resultados expressos em número absoluto (n) e porcentagem (%)

fatores técnicos	falha de bloqueio		p
	não n (%)	sim n (%)	
flexão da coluna			0,037
boa	2716 (93,14)	173 (89,18)	
ruim	200 (6,86)	21 (10,82)	
posição do paciente			0,233
lateral	66 (2,27)	7 (3,61)	
sentado	2845 (97,73)	187 (96,39)	
posição das pernas			0,401
fora da mesa	2441 (85,47)	159 (83,25)	
sobre a mesa	415 (14,53)	32 (16,75)	
espaço L2 – L3			0,442
não	2811 (96,37)	189 (97,42)	
sim	106 (3,63)	5 (2,58)	
espaço L3 – L4			0,109
não	1242 (42,58)	94 (48,45)	
sim	1675 (57,42)	100 (51,55)	
espaço L4 – L5			0,001
não	1698 (58,21)	89 (45,88)	
sim	1219 (41,79)	105 (54,12)	

Tabela 10 - Relação entre a via de abordagem do espaço subaracnoideo, o número de tentativas de punção, o número de espaços puncionados, o calibre e o tipo de agulha, a presença do liquor no início e no final da injeção, suas características e se o mesmo fluiu facilmente, a característica do anestésico local, a presença de adjuvantes e as falhas de bloqueio subaracnoideo nos pacientes estudados. Resultados expressos em número absoluto (n) e porcentagem (%)

fatores técnicos	falha de bloqueio		p
	não n (%)	sim n (%)	
abordagem da agulha			0,310
mediana	2644 (90,64)	180 (92,78)	
paramediana	273 (9,36)	14 (7,22)	
tentativa de punção			0,461
1	1733 (59,55)	107 (55,73)	
2 – 5	964 (33,13)	72 (37,50)	
> 5	213 (7,32)	13 (6,77)	
número de espaços puncionados			0,177
1	2205 (76,56)	137 (71,35)	
2	568 (19,72)	44 (22,92)	
3	107 (3,72)	11 (5,73)	
calibre da agulha			0,019
25 G	2373 (81,49)	161 (83,42)	
26 G	134 (4,60)	16 (8,29)	
27 G	379 (13,02)	14 (7,25)	
Outra	26 (0,89)	2 (1,04)	
tipo de agulha			0,224
Quincke	2885 (98,90)	190 (97,94)	
outra	32 (1,10)	4 (2,06)	
presença de liquor inicial			0,715
sim	2914 (99,93)	194 (100)	
não	2 (0,07)	0 (0)	
presença de liquor final			<0,001
sim	2898 (99,42)	184 (94,85)	
não	17 (0,58)	10 (5,15)	
liquor flui fácil			<0,001
sim	1877 (98,97)	183 (94,82)	
não	30 (1,03)	10 (5,18)	
característica do liquor			<0,001
claro	2869 (99,34)	184 (95,83)	
outro	19 (0,66)	8 (4,17)	
anestésico local			0,002
isobárico	247 (8,48)	29 (15,03)	
hiperbárico	2665 (91,52)	164 (84,97)	
adjuvante			0,661
sim	301 (10,35)	22 (11,34)	
não	2608 (89,65)	172 (88,66)	

Houve relação entre a falha de bloqueio subaracnoideo e a experiência do profissional que realizou a anestesia ($p < 0,001$) (Tabela 11).

Tabela 11 – Relação entre a experiência de quem realizou o bloqueio, o trimestre do ano, o ano da realização do bloqueio anestésico e as falhas de bloqueio subaracnoideo nos pacientes estudados. Resultados expressos em número absoluto (n) e em porcentagem (%)

variáveis	falha de bloqueio		p
	não n (%)	sim n (%)	
experiência do anesthesiologista			0,001
< 1 ano	1335 (45,88)	112 (58,33)	
> 1 ano	1575 (54,12)	80 (41,67)	
trimestre do ano			0,105
1° trimestre	861 (29,52)	58 (30,50)	
2° trimestre	656 (22,49)	57 (29,53)	
3° trimestre	742 (25,44)	41 (21,24)	
4° trimestre	658 (22,56)	37 (19,17)	
ano de realização do bloqueio			0,507
2008	106 (3,63)	10 (5,18)	
2009	1197 (41,04)	85 (44,04)	
2010	1573 (53,93)	96 (49,74)	
2011	41 (1,41)	2 (1,04)	

A tabela 12 mostra as variáveis independentes como o gênero, a faixa etária, a faixa de IMC, o estado físico (ASA) e o risco de ocorrência de falha de bloqueio subaracnoideo. Há menor risco de falhas de bloqueio no gênero feminino (RR = 0,66; IC 0,49 - 0,89) e nos pacientes com IMC entre 30,1 - 40 kg.m⁻² (RR = 0,49; IC 0,32 - 0,77).

Tabela 12 - Análise univariada. Risco relativo entre o gênero, a faixa etária, a faixa de IMC, o estado físico e a ocorrência de falhas de bloqueio subaracnoideo nos pacientes estudados

características gerais	RR (IC 95%)	p
gênero		0,006
masculino	1,00	
feminino	0,66 (0,49-0,89)	
idade (anos)		0,148
18 – 20	1,00	
21 – 30	0,82 (0,44-1,52)	
31 – 40	0,83 (0,44-1,55)	
41 – 50	1,34 (0,72-2,49)	
51 – 60	0,80 (0,39-1,64)	
> 61	1,22 (0,67-2,22)	
IMC (kg.m⁻²)		0,011
18,5 – 25	1,00	
25,1 – 30	0,82 (0,58-1,15)	
30,1 – 40	0,49 (0,32-0,77)	
> 40,1	0,72 (0,40-1,30)	
estado físico (ASA)		0,673
ASA 1	1,00	
ASA 2	0,88 (0,64-1,20)	
ASA 3	1,06 (0,63-1,78)	
ASA 4	0,45 (0,06-3,37)	

RR - Risco Relativo; IC - Intervalo de Confiança de 95%

IMC - Índice de Massa Corporal; ASA - American Society of Anesthesiologists

A tabela 13 relaciona as variáveis independentes relativas aos aspectos físicos com as falhas. Existe menor risco de falhas de bloqueio nos pacientes obesos (RR = 0,57; IC 0,35 - 0,93) e nas gestantes (RR = 0,25; IC 0,13 - 0,47).

Tabela 13 – Análise univariada. Risco relativo entre o biótipo, a característica corporal, a anatomia espinal, a palpação das vértebras e a ocorrência de falhas de bloqueio subaracnoideo nos pacientes estudados

aspectos físicos	RR (IC 95%)	p
biótipo		0,353
brevilíneo	1,00	
normolíneo	1,09 (0,74-1,60)	
longilíneo	1,48 (0,86-2,58)	
característica corporal		<0,001
magro	1,00	
normal	0,83 (0,58-1,19)	
muscular	1,15 (0,65-2,02)	
obeso	0,57 (0,35-0,93)	
gestante	0,25 (0,13-0,47)	
anatomia espinal		0,390
normal	1,00	
anormal	0,79 (0,46-1,36)	
cirurgia prévia		
palpação das vértebras		0,058
nenhuma	1,00	
ruim	0,53 (0,18-1,57)	
boa	0,83 (0,29-2,34)	

RR – Risco Relativo; IC - Intervalo de Confiança de 95%

As tabelas 14 e 15 mostram as variáveis independentes relacionados aos fatores técnicos e o risco de ocorrência de falhas de bloqueio subaracnoideo. Há maior risco de falha de bloqueio subaracnoideo quando a capacidade do paciente flexionar a coluna foi ruim (RR = 1,64; IC 1,02 - 2,65), quando o espaço puncionado foi o L4 - L5 (RR = 1,64; IC 1,22 - 2,20), quando foram utilizadas agulhas 26 G (RR = 1,75; IC 1,02 - 3,02). Também foi constatado maior risco de falhas quando não houve presença de liquor na seringa no final da administração do anestésico local (RR = 9,26; IC 4,18 - 20,51), quando o liquor não fluiu com facilidade (RR = 5,24; IC 2,52 - 10,88), quando o liquor apresentou características diferentes da normal (RR = 5,24; IC 2,52 - 10,88) e quando o anestésico utilizado foi o isobárico (RR = 5,24; IC 2,52 - 10,88). Houve menor risco de falhas quando a punção foi efetuada com agulhas calibre 27 G (RR = 0,54; IC 0,31 - 0,95).

Tabela 14 – Análise univariada. Risco relativo entre a capacidade de flexionar a coluna, a posição do paciente, a posição das pernas, a posição adequada, os espaços intervertebrais e as falhas de bloqueio subaracnoideo nos pacientes estudados

fatores técnicos		RR (IC 95%)	p
flexão da coluna			0,050
	boa	1,00	
	ruim	1,64 (1,02-2,65)	
posição do paciente			0,265
	lateral	1,00	
	sentado	0,61 (0,28-1,36)	
posição das pernas			0,408
	fora da mesa	1,00	
	sobre a mesa	1,18 (0,79-1,75)	
posição do paciente			0,521
	adequada	1,00	
	inadequada	1,24 (0,64-2,42)	
nível L2 – L3			0,421
	não	1,00	
	sim	0,70 (0,28-1,74)	
nível L3 – L4			0,110
	não	1,00	
	sim	0,78 (0,58-1,05)	
nível L4 – L5			<0,001
	não	1,00	
	sim	1,64 (1,22-2,20)	

RR – Risco Relativo; IC - Intervalo de Confiança de 95%

Tabela 15 – Análise univariada. Risco relativo entre a via de abordagem do espaço subaracnoideo, o número de tentativas de punção, o número de espaços puncionados, o calibre e o tipo de agulha, a presença do liquor no início e no final da injeção, suas características e se o mesmo fluiu facilmente, a característica do anestésico local, a presença de adjuvantes e as falhas de bloqueio subaracnoideo nos pacientes estudados

fatores técnicos		RR (IC 95%)	p
abordagem da agulha			0,320
	paramediana	1,00	
	mediana	0,75 (0,43-1,31)	
tentativa de punção			0,467
	única	1,00	
	2 – 5	1,20 (0,88-1,64)	
	> 5	0,98 (0,54-1,78)	
número de espaços puncionados			0,201
	1	1,00	
	2	1,24 (0,87-1,77)	
	3	1,65 (0,86-3,15)	
calibre da agulha			0,019
	25 G	1,00	
	26 G	1,75 (1,02-3,02)	
	27 G	0,54 (0,31-0,95)	
	outra	1,13 (0,26-4,81)	
tipo de agulha			0,269
	outra	1,00	
	Quincke	0,52 (0,18-1,50)	
presença de liquor final			<0,001
	sim	1,00	
	não	9,26 (4,18-20,51)	
liquor flui fácil			0,0001
	sim	1,00	
	não	5,24 (2,52-10,88)	
característica liquor			<0,001
	claro	1,00	
	outra	6,56 (2,83-15,19)	
anestésico local			0,004
	hiperbárico	1,00	
	isobárico	1,89 (1,25-2,87)	
adjuvante			0,664
	sim	1,00	
	não	0,9 (0,56-1,42)	

RR – Risco Relativo; IC - Intervalo de Confiança de 95%

O menor risco de falhas de bloqueio subaracnoideo ocorreu quando o profissional que realizou o bloqueio anestésico possuía mais de um ano de experiência (RR = 0,60 IC 0,45 - 0,81) (Tabela 16)

Tabela 16 – Análise univariada. Risco relativo entre a experiência de quem realizou o bloqueio, o trimestre do ano, o ano da realização do bloqueio anestésico e as falhas de bloqueio subaracnoideo nos pacientes estudados

variáveis	RR (IC 95%)	p
experiência do anesthesiologista		0,0008
< 1 ano	1,00	
> 1 ano	0,60 (0,45-0,81)	
trimestre do ano		0,114
1° trimestre	1,00	
2° trimestre	1,28 (0,88-1,88)	
3° trimestre	0,82 (0,54-1,23)	
4° trimestre	0,83 (0,54-1,27)	
ano de realização do bloqueio		0,525
2008	1,00	
2009	0,75 (0,37-1,49)	
2010	0,64 (0,32-1,27)	
2011	0,51 (0,10-2,46)	

RR – Risco Relativo; IC - Intervalo de Confiança de 95%

Os resultados da análise multivariada (Tabela 17) mostraram que são fatores de risco para ocorrência de falha de bloqueio subaracnoideo a experiência de quem realizou o bloqueio, a característica corporal, a capacidade de flexionar a coluna, o nível de punção no espaço intervertebral L4-L5, a ausência de liquor no final da administração do anestésico local, se o liquor não fluiu fácil e quando as características do liquor estavam alteradas.

Quando o anestesiológista possuía tempo de experiência inferior a um ano houve maior chance de ocorrer falhas. Naqueles com tempo de treinamento superior a um ano o risco de ocorrer tal evento foi menor (RR = 0,67; IC 0,49 - 0,91).

O risco de falhas foi menor nas gestantes (RR = 0,46; IC 0,25 - 0,84) quando comparado ao risco nos pacientes com características corporais normal, muscular e obeso, nos quais não houve diferença estatística.

Com relação aos fatores técnicos a flexão ruim foi fator de risco para falha (RR = 1,79; IC 1,12 - 2,64). A realização da punção subaracnoidea no espaço L4-L5 aumentou a chance de falha (RR = 1,59; IC 1,19 - 2,13). Após a confirmação da localização do espaço subaracnoideo, se o liquor não refluiu para o interior da seringa ao final da injeção do anestésico local a chance de falhas aumentava (RR = 3,84; IC 1,88 - 7,83).

Existiu maior risco de falha quando, ao proceder a punção subaracnoidea, o liquor não refluiu facilmente antes do início da administração do anestésico (RR = 2,81; IC 1,39 - 5,67) e quando a característica do mesmo foi outra que não a clara e límpida (RR = 3,32; IC 1,61 - 6,85)

Tabela 17 - Análise multivariável dos fatores de risco para falha de bloqueio dos pacientes submetidos à anestesia subaracnoidea

variáveis	RR não ajustada (IC95%)	RR ajustada (IC95%)	p
experiência do anesthesiologista			
< 1 ano	1,00	1,00	0,01
> 1 ano	0,60 (0,45-0,81)	0,67(0,49-0,91)	
característica corporal			
magro	1,00	1,00	0,01
normal	0,83 (0,58-1,19)	-	
muscular	1,15 (0,65-2,02)	-	
obeso	0,57 (0,35-0,93)	-	
gestante	0,25 (0,13-0,47)	0,46(0,25-0,84)	
flexão da coluna			
boa	1,00	1,00	0,01
ruim	1,64(1,02-2,65)	1,79(1,12-2,64)	
nível (L4-L5)			
não	1,00	1,00	0,001
Sim	1,64(1,22-2,20)	1,59(1,19-2,13)	
presença de liquor final			
sim	1,00	1,00	<0,001
não	9,26 (4,18-20,51)	3,84(1,88-7,83)	
liquor flui fácil			
sim	1,00	1,00	0,005
não	5,24 (2,52-10,88)	2,81(1,39-5,67)	
característica do liquor			
normal	1,00	1,00	0,001
alterado	6,56(2,83-15,19)	3,32(1,61-6,85)	

RR – Risco Relativo IC - Intervalo de Confiança de 95%.

É importante salientar que alguns pacientes que apresentaram falhas de bloqueio foram submetidos à segunda punção com nova injeção do anestésico local no espaço subaracnoideo. Em alguns pacientes o anestésico local que foi administrado na segunda injeção pertencia a um lote de anestésico local diferente daquele que foi introduzido na primeira injeção subaracnoidea. Em outros sujeitos o anestésico local administrado nas duas injeções pertencia ao mesmo lote.

Pode-se observar que em alguns indivíduos houve duas falhas consecutivas, mesmo utilizando lotes de anestésicos diferentes e em outros o anestésico local administrado na segunda injeção, que resultou em sucesso da anestesia subaracnoidea, pertencia ao mesmo lote daquele administrado na primeira injeção em que houve falha.

5 Discussão

A anestesia subaracnoidea é técnica eficaz para a realização de procedimentos de membros inferiores, abdome e pelve. Além de prover analgesia e relaxamento muscular excelentes é relativamente fácil de ser realizada⁹. A taxa de sucesso é elevada, porém pode acontecer de a injeção subaracnoidea ser realizada adequadamente e a anestesia não ocorrer, resultando em falha.

Pesquisas prospectivas^{6-8,18} mostraram que foram considerados como falhas os fatores relacionados a erros de conduta anestésica como, por exemplo, doses insuficientes para prover nível de bloqueio cirúrgico¹⁸ e proporcionar anestesia durante toda a cirurgia^{6,8,18}.

Para excluir os erros de conduta anestésica que dificultaram ou inviabilizaram o procedimento cirúrgico os pacientes foram avaliados antes do início da cirurgia que, somente começou quando o bloqueio foi adequado para sua realização. Para aferir a qualidade da anestesia foram pesquisados os bloqueios térmico, sensitivo e motor 15 e 30 minutos após a injeção do anestésico local no espaço subaracnoideo. Após este período de observação foi possível conhecer as características do bloqueio anestésico e avaliar as possíveis falhas (Tabela 4). Critério semelhante foi utilizado por Steiner et al.⁸ que definiram como falhas o bloqueio sensitivo que foi inadequado para a realização da cirurgia 15 minutos após a injeção subaracnoidea de dose adequada de anestésico local.

Pôde-se observar que a incidência de falhas nesta pesquisa foi de 6,26%, próxima daquelas descritas por outros autores^{5,8,9}, as quais variaram de 2,7% a 5,1% quando utilizaram a bupivacaína na concentração de 0,5%.

Pesquisas prospectivas que avaliaram falhas de anestesia associadas a outros anestésicos locais diferentes da bupivacaína mostraram incidência de até 7,7%^{5-10,16}.

A maior incidência de falhas observada nesta pesquisa pode ser resultado de o estudo ter sido conduzido em hospital universitário, no qual as anestésias são realizadas por médicos residentes em treinamento sob supervisão. Houve associação entre as falhas e a experiência de quem realizou a anestesia. A falha foi mais frequente quando a anestesia subaracnoidea foi efetuada por residentes de primeiro ano de formação, sendo que chance de ocorrer falha de bloqueio foi menor para os profissionais com mais de um ano de treinamento.

Alguns autores¹⁵ constataram correlação positiva entre o sucesso da técnica e a experiência do profissional que a realizou. A experiência de quem realizou a anestesia foi preditor independente de sucesso da técnica anestésica. Residentes com menos de seis meses de treinamento sob equipe de supervisão apresentaram índice de falhas significativamente mais alto do que aqueles com maior tempo de treinamento e maior experiência clínica. Os anestesiológicos com mais de cinco anos de experiência clínica apresentaram taxa de sucesso maior do que a dos outros grupos (OR = 1,24; IC 1,15 - 1,33)¹⁵.

Pesquisa sobre os prováveis fatores que influenciavam o sucesso ou a falha em abordar, na primeira tentativa, o espaço peridural ou subaracnoideo mostrou que a maior experiência de quem realizava as punções contribuía para o sucesso da técnica¹⁹.

Outros estudos^{6,7,9}, entretanto, não encontraram resultados estatisticamente significativos entre a ocorrência das falhas e a experiência do anestesiológico. Tarkkila⁷ relatou que a ocorrência de falhas foi de 2,9% quando a anestesia subaracnoidea foi

efetuada por profissionais com mais de um ano de treinamento e de 4,1% com aqueles com menos do que um ano de treinamento, resultados sem significância estatística.

Também Fuzier et al.⁹, que realizaram estudo multicêntrico envolvendo 1.214 pacientes provenientes de hospitais privados, públicos e de ensino, não observaram diferenças estatisticamente significativas na ocorrência de falhas entre as instituições, mostrando que a experiência de quem realizou a anestesia não foi fator determinante para a ocorrência de falhas.

Já foi descrito que a identificação correta dos pontos anatômicos do paciente e o posicionamento adequado do mesmo durante a realização da punção são fundamentais para o sucesso da técnica^{14,15}. Lynch et al.¹⁶ observaram que a incapacidade em identificar o espaço a ser puncionado ocorreu em dois terços dos pacientes que apresentaram falhas após anestesia subaracnoidea. Fuzier et al.⁹ descreveram que múltiplas punções (superior a três) também favoreceram a ocorrência do evento. Nesta pesquisa não houve correlação entre falhas e a dificuldade em identificar os pontos anatômicos ou múltiplas punções e a amostra avaliada foi o dobro daquele estudada por Fuzier et al.⁹ e oito vezes maior do que a de Lynch et al.¹⁶. Por outro lado, na presente casuística, a incapacidade do paciente em flexionar adequadamente a coluna aumentou em 1,79 (RR) a chance de falha. Outros autores¹⁵ observaram que o posicionamento adequado durante o bloqueio é fator preditor independente de sucesso e que pacientes idosos e com deformidade de coluna apresentavam dificuldade em fletir adequadamente a coluna lombar^{20,21}. Da mesma forma, pacientes com fraturas de ossos nas extremidades inferiores podem ter dificuldade em se posicionar corretamente para a realização do bloqueio e pacientes ortopédicos constituíram mais de 25% da amostra deste estudo.

Na presente pesquisa pode-se observar maior ocorrência de falhas nos pacientes nos quais o liquor não refluíu com facilidade (RR = 3,84; IC 1,88-7,83). Resultados similares foram observados por Levy et al.¹¹ em avaliação retrospectiva realizada em hospital universitário. Nessa avaliação, dos quatro pacientes em que o liquor não refluíu pela agulha três apresentaram falhas. A importância do fluxo livre de liquor para o sucesso da anestesia subaracnoidea é bem estabelecida desde 1907 quando Baker²² já advertia contra a injeção da solução de anestésico local “a menos que o liquor flua satisfatoriamente”. Entretanto, nem sempre foi encontrada associação entre a não obtenção do liquor após a punção subaracnoidea e a ocorrência de falhas, resultados observados em pesquisas prospectiva⁶ e retrospectiva¹². Essas discordâncias podem ser imputadas às diferentes metodologias utilizadas, como, por exemplo, a avaliação de falhas em diferentes técnicas de anestesia subaracnoidea (contínua e por punção única)⁶.

Por outro lado, as falhas de anestesia podem ser observadas mesmo quando há refluxo de liquor. Uma possível explicação é que a presença de liquor no canhão da agulha de Quincke não garante que o bisel da mesma esteja completamente dentro do espaço subaracnoideo. Pode ocorrer perda de alguma quantidade de AL para o espaço peridural resultando em falha de anestesia¹⁶. Tarkilla⁷ sugere que, quando as falhas ocorrem apesar da aspiração do liquor antes e após a injeção do anestésico local, é possível que parte do bisel da agulha tenha se alojado entre a dura-máter e a aracnóide e, assim, parte do anestésico não alcançou o liquor. Fettes et al.³ citam que falhas podem ocorrer até mesmo quando o liquor flui livremente principalmente quando a punção foi realizada com agulhas ponta de lápis. Como explicação, comentam que o bisel da agulha ponta de lápis é maior do que o da agulha de Quincke. Caso a dura-máter fique alojada sob o orifício de escoamento da agulha ponta de lápis quando houver aspiração

do liquor o mesmo refluirá pela seringa, porém, quando se realizar a injeção do anestésico local, a dura-máter se deslocará para frente, favorecendo a deposição de parte do anestésico no espaço peridural. Tal fato resultaria em falhas da anestesia.

Sempre que o orifício da agulha de punção é parcialmente introduzido no espaço subaracnoideo, parte da solução injetada pode se depositar nos espaços peridural ou subdural. A injeção subdural de anestésico local manifesta-se como bloqueio sensitivo insuficiente, o que poderia explicar as falhas parciais²³.

Houve maior ocorrência de falhas quando o liquor não esteve presente no final da injeção do anestésico local. A ausência do liquor no final da injeção do anestésico local pode indicar que, durante a realização da técnica, a agulha de punção espinal deslocou-se para fora do espaço subaracnoideo e que parte do anestésico foi administrado fora deste espaço⁶.

Nesta pesquisa pôde-se observar que quando o liquor possuía características alteradas a chance de ocorrer falhas aumentou 3,32 vezes (RR = 3,32; IC 1,61-6,85). Dentre os pacientes nos quais foram constatadas falhas, oito apresentaram o liquor alterado, sendo que em sete deles era manchado de sangue e em um a característica era outra que não clara ou hemorrágica. Estes resultados diferem daqueles encontrados em outros estudos^{6,7}, os quais, embora sendo prospectivos e realizados em hospitais universitários, apresentaram amostras consideravelmente menores. Tarkilla⁷ mostrou que quando o liquor estava manchado de sangue as falhas ocorreram em 3,8% dos pacientes e quando claro, em 2,9%, resultados sem significância estatística. Munhall et al.⁶, por sua vez, não encontraram relação entre falhas e característica do líquido. Nenhum dos seis pacientes que tiveram o líquido manchado de sangue apresentou falha de bloqueio⁶.

Neste presente estudo, pode-se constatar que a maior frequência de falhas ocorreu quando foi puncionado o espaço intervertebral L4-L5, aumentando a chance de falha 1,59 vezes (RR). Munhal et al.⁶ e Tarkkila et al.⁷ encontraram resultados similares em estudos prospectivos, realizado em hospital universitário, envolvendo crianças e adultos submetidos a cirurgia geral. Como o anestésico empregado também foi o hiperbárico, quando este foi administrado em espaços mais caudais difundiu-se, em menor extensão, para os segmentos mais cefálicos o que foi insuficiente para a realização dos procedimentos cirúrgicos propostos^{6,7}. Esta conclusão não explica os resultados desta pesquisa visto que a cirurgia só se iniciou quando o bloqueio foi adequado para a sua realização.

No presente estudo foi observada associação entre a incidência de falhas e o calibre de agulha utilizada para a realização da punção, apesar de quase a totalidade das punções subaracnoideas ter sido realizada com agulhas de Quincke calibre 25 G. Agulhas de calibres menores que 25 G foram aquelas que apresentaram maior (26G) e menor (27G) ocorrência de falhas de anestesia. As diferentes pesquisas mostram resultados conflitantes sobre esta associação. Um estudo mostrou maior incidência de falhas com agulhas de maior calibre (22 G)⁷, agulhas mais calibrosas que aquelas utilizadas na nossa pesquisa. Outros dois estudos realizados pelos mesmos autores^{16,24} demonstraram que as agulhas de menor calibre, tanto aquela com o bisel cortante (Quincke) como a de ponta de lápis (Whitacre) calibre 27G¹⁶, apresentam maior incidência de falhas do que as de Whitacre de maiores calibres (22 e 25 G)²⁴. Lynch et al.¹⁶ observaram que, com ambos os tipos de agulhas, o refluir do liquor não garante o sucesso da anestesia, visto que o liquor pode refluir mesmo que parte da agulha não esteja alojada no espaço subaracnoideo²⁵.

A habilidade de se identificar corretamente as marcas anatômicas figura como um dos fatores que influenciam o sucesso dos bloqueios do neuroeixo¹⁴. No obeso, a identificação correta dessas marcas é mais difícil^{26,27}. Broadbent et al.²⁸ observaram que o índice de acerto, na identificação correta dos espaços intervertebrais, pela palpação, está prejudicado nesta população e a dificuldade na palpação eleva-se com o aumento do peso²⁹. Assim, a incidência de falhas após anestesia regional é maior nos obesos³⁰. A identificação dos pontos anatômicos com auxílio do ultrassom aumenta a incidência de sucesso da punção lombar quando se compara à palpação³¹.

Quando a obesidade vem associada à gestação, o acúmulo de tecido adiposo e o edema dos tecidos moles da região lombar dificultam a palpação das marcas anatômicas³². A modificação da postura durante a gravidez confere curvatura diferente à coluna, caracterizada por lordose lombar e por discreta cifose torácica³³. A combinação destes fatores dificulta a punção lombar e favorece o aparecimento de falhas de bloqueios.

Na presente pesquisa, diferentemente do que explicado anteriormente, não houve aumento de falhas na população obesa, assim como nos pacientes classificados como normais e musculares. Além disso, ser gestante foi fator protetor para não ocorrer falha (RR = 0,46), talvez pelo fato de que no hospital em que foi realizada a pesquisa apenas profissionais com mais de um ano de experiência realizem anestesia para procedimentos obstétricos.

Para que a anestesia subaracnoidea se estabeleça é necessário que a punção lombar, a injeção do fármaco, a duração de ação do mesmo nas raízes nervosas e na medula espinal e a dose, o volume e a baricidade do anestésico local selecionado sejam adequados para aquele paciente, naquela situação. Em muitas ocasiões, todas estas

etapas são corretamente realizadas e o bloqueio não acontece³. Não deve haver nenhuma barreira fisiológica, bioquímica ou mecânica que dificulte a ação do anestésico local na medula e nas raízes nervosas.

Anormalidades anatômicas, que incluem cistos extradurais, como cistos sinoviais, cisto de Tarlov, cistos dermóides e neuromas císticos, podem causar falhas de bloqueio mesmo com livre fluxo de líquido pela agulha de punção³⁴.

Cistos de Tarlov, dilatações das meninges que envolvem as raízes posteriores, são geralmente assintomáticos, com incidência que varia entre 4,5 e 9% na população adulta³⁵. Têm continuidade com o líquido e podem aumentar de tamanho, provocando sintomas compressivos. Se a agulha de punção penetrar o cisto, o anestésico local não entra em contato com as raízes nervosas e a anestesia não se desenvolve, apesar de aparente presença de líquido.

A punção de cisto subcutâneo, que contém material lipídico, mimetizando o líquido, pode ser confundido com perfuração da dura-máter³⁶.

Trabéculas dentro do espaço subaracnoideo são barreiras que limitam ou previnem o acesso de um fluxo adequado de anestésico local às raízes nervosas e estão associadas à falha completa do bloqueio subaracnoideo³⁷.

O canal espinhal anormalmente largo³⁸ e a ectasia dural³⁹ têm sido implicados em bloqueios inadequados.

Dois estudos avaliaram as concentrações líquóricas da bupivacaína. Um deles⁴⁰ avaliou a concentração do anestésico no líquido de pacientes submetidos à anestesia subaracnoidea e o outro, de Steiner et al.⁸, mensurou a concentração da bupivacaína no líquido de pacientes que, após serem submetidos à anestesia com este fármaco, apresentaram bloqueios inadequados e seriam submetidos a uma segunda punção

subaracnoidea para nova anestesia regional. Os autores observaram grande variabilidade nos valores encontrados, sendo que em 60% dos pacientes com falhas a concentração líquórica do anestésico estava dentro da faixa que produziu anestesia em pacientes cujo bloqueio foi um sucesso, sugerindo má distribuição do anestésico local.

Aderências fibrosas foram encontradas entre as raízes nervosas e a membrana aracnoidea em um ou mais nível em 16 de 26 autópsias de indivíduos estudados por endoscopia. Em outros três uma estrutura membranosa foi identificada na linha média posterior do espaço subaracnóideo. Estas alterações podem limitar a dispersão dos anestésicos locais⁴¹.

O conhecimento dos prováveis fatores que contribuem para o desenvolvimento da falha da anestesia subaracnoidea pode auxiliar a compreensão dos mecanismos que a desencadearam e orientar a conduta anestésica a ser tomada. Nem sempre é possível diagnosticar, de imediato, o que originou a falha, como, por exemplo, se foi decorrente da má distribuição do anestésico local ou da técnica inadequada. Contudo, o desfecho final, após injeções subsequentes, é diferente - no primeiro caso pode haver repetição no padrão de distribuição do fármaco, culminando com concentrações elevadas do mesmo e causando toxicidade ao tecido neural, o que não acontece no segundo caso⁴.

Para evitar neurotoxicidade é importante pesquisar a sensibilidade térmica e dolorosa em região do períneo em todos os pacientes com falha total. Os resultados desta pesquisa mostraram que em 44,4% (32) dos pacientes nos quais as sensibilidades térmica e dolorosa estavam preservadas e o bloqueio motor ausente nos membros inferiores havia bloqueio sensitivo e térmico na região perineal. Este fato sugere que o anestésico local foi administrado no espaço subaracnóideo, porém pode não ter se distribuído de maneira uniforme.

Nos últimos anos, tem sido aventada a possibilidade de que alguns pacientes podem ser resistentes aos anestésicos locais. Tal consideração é baseada em estudos que descreveram a ocorrência de mutações nos canais de sódio voltagem-dependentes, as quais podem modificar profundamente a função do nervo, alterando a sua sensibilidade aos anestésicos locais⁴, o que amplia o campo de estudo para elucidar as causas de falhas.

6 Conclusão

A incidência de falhas de bloqueio foi de 6,26%.

As falhas estiveram correlacionadas com:

- a experiência do anestesiológista menor que um ano;
- a incapacidade de flexionar adequadamente a coluna;
- a punção no espaço intervertebral L4-L5;
- a dificuldade de obtenção do líquor no final da administração do anestésico local;
- a dificuldade de o líquor fluir livremente e
- o líquor de característica diferente da normal.

7 Referências

1. Bier A. Versuche fiber cocainisirun der rfickenmarkers. Deutsche Zeitschriftir Chirurgie, 1899;51:361-9 apud Drasner K. Spinal anaesthesia: a century of refinement, and failure is still an option. Brith J Anaesth, 2009; 102:729-30.
2. Labat G. Regional Anesthesia: Its technic and clinical application. Philadelphia.PA: WB Lauanders Company, 1922 apud Fettes PD, Jansson JR, Wildsmith JAW. Failed spinal anaesthesia: mechanisms, management, and prevention. Br J Anaesth, 2009; 102:739-48.
3. Fettes PD, Jansson JR, Wildsmith JAW. Failed spinal anaesthesia: mechanisms, management, and prevention. Br J Anaesth, 2009; 102:739-48.
4. Drasner K. Spinal anaesthesia: a century of refinement, and failure is still an option. Br J Anaesth, 2009; 102:729-30.
5. Sng BL, Lim Y, Sia ATH. An observational prospective cohort study of incidence and characteristics of failed spinal anaesthesia for caesarean section. Int J Obstet Anesth, 2009; 18:237-41.
6. Munhal RJ, Sukhani R, Winnie AP. Incidence and etiology of failed spinal anesthetics in a university hospital. Anesth Analg, 1988; 67:843-8.
7. Tarkkila PJ. Incidence and cause of failed spinal anesthetics in a university hospital: a prospective study. Reg Anesth, 1991; 16:48-51.
8. Steiner LA,Hauenstein L, Ruppen W, Hampl KF, Seeberger MD. Bupivacaine concentrations in lumbar cerebrospinal fluid in patients with failed spinal anaesthesia. Br J Anaeth, 2009; 102:839-44.
9. Fuzier R, Bataille B, Fuzier V, Richez AS, Magués JP, Choquet O, Montastruc JL, Lapeyre-Mestre M. Spinal anesthesia failure after local anesthetic injection

into cerebrospinal fluid. A multicenter prospective analysis of its incidence and related factors in 1214 patients. *Reg Anesth Pain Med*, 2011; 36: 322-6.

10. Pan PH. The incidence of failed spinal anesthesia, postdural puncture headache and backache is similar with Atraucan and whitacre spinal needle. *Can J Anaesth*, 2002; 49:636-7.
11. Levy J, Ghia J, Turnbull C. A retrospective study of incidence and causes of failed spinal anaesthetics in a university hospital. *Anesth Analg*, 1985; 64:705-10.
12. Manchikanti L, Hadley C, Markwell SJ, Colliver JA. A retrospective analysis of failed spinal anesthesia attempts in community hospital. *Anesth Analg*, 1987, 66:363-6.
13. Garry M, Davies S. Failure of regional blockade for caesarean section. *Int J Obstet Anesth*, 2002; 11:9-11.
14. Sprung J, Bourke DL, Grass J, Hammel , ascha E, Thomas P, Tubin I. Predicting the difficult neuraxial block: a prospective study. *Anesth Analg*, 1999; 89:384-9.
15. de Filho GR, Gomes HP, da Fonseca MH, da fonseca MHZ, Hoffman JC, Pederneiras SG, Garcia JHS. Predictors of successful neuraxial block: a prospective study. *Eur J Anaesthesiol*. 2002;19:447-51.
16. Lynch J, Kasper S-M, Strick k, Topalidis K, Schaaf H, Zech D, Krings-Ernest I. The use of Quincke and Whitacre 27 – gauge needle in ortopedic patients; incidence of failed spinal anesthesia and post dural puncture headache. *Anesth Analg*, 1994; 79:124-8.
17. Drasner K, Rigler ML. Repeat injection after a failed spinal: at times, a potentially unsafe pratice. *Anesthesiology*, 1991; 75:714.
18. Kinsella SM. A prospective audit of regional anaesthesia failure in 5080 Caesarean sections. *Anaesthesia*, 2008; 63: 822-32.

19. Kim JH, Song SY, Kim BJ. Predicting the difficulty in performing a neuraxial blockade. *Korean J Anesthesiol*, 2001; 61:377-81.
20. Tessler MJ, Kardash K, Wahba RM et al. The performance of spinal anesthesia is marginally more difficult in the elderly. *Reg Anesth Pain Med*, 1999; 24:126-30.
21. Schelew B, Vaghadia H. Ankylosing spondylitis and neuraxial anaesthesia – a 10 year review. *Can J Anaesth*, 1996;21: 182-90.
22. Baker AE. A report on clinical experiences with spinal analgesia in 100 cases. *Br Med J*, 1907; i: 665-76 apud Fettes PD, Jansson JR, Wildsmith JAW. Failed spinal anaesthesia: mechanism, management, and prevention. *Br J Anaesth*, 2009; 102:739-48.
23. Hoftman NN, Ferrante FM. Diagnosis of unintentional subdural anesthesia/analgesia: analyzing radiographically proven cases to define the clinical entity and to develop a diagnostic algorithm. *Reg Anesth Pain Med*, 2009; 34:12-6.
24. Lynch J, Kasper S-M, Strick k et al. Use of a 25-gauge whitacre needle to reduce the incidence of post dural puncture headache. *Br J Anaesth*, 1991; 67:690-3.
25. Sayeed YG, Sossis M, Braverman B, Ivankovich AD. An in vitro investigation of the relationship between spinal needle design and failed spinal anesthesia. *Reg Anesth*, 1993, 18:85.
26. Boon JM, Abrahams PH, Meiring JH, Welch T. Lumbar puncture: anatomical review of a clinical skill. *Clin Anat*, 2004; 17: 544-53.
27. Brodsky JB, Mariano ER. Regional anaesthesia in the obese patient: lost landmarks and evolving ultrasound guidance. *Best Pract Res Clin Anaesth*, 2011; 25: 61-72.
28. Broadbent CR, Maxwell WB, Ferrie R, Wilson DJ, Gawne-Cain M, Russell R. Ability of anaesthetists to identify a marked lumbar interspace. *Anaesthesia*, 2000; 55: 1106-26.

29. Ferre RM, Sweeney TW. Emergency physicians can easily obtain ultrasound images of anatomical landmarks relevant to lumbar puncture. *Am J Emerg Med*, 2007; 25: 291-6.
30. Nielsen KC, Guller U, Steele MS, Klein SM, Greengrass RA, Pietrobon R. Influence of obesity on surgical regional anesthesia in the ambulatory setting: an analysis of 9,038 blocks. *Anesthesiology*, 2005; 102: 181-7.
31. Nomura JT, Leech SJ, Shenbagamurthi S, Sierzenski PR, O'Connor RE, Bollinger M, Humphrey M, Gukhool JA. A randomized controlled trial of ultrasound-assisted lumbar puncture. *J Ultrasound Med*, 2007; 26: 1341-8.
32. Saravanakumar K, Rao S, Cooper GM. Obesity and obstetric anaesthesia. *Anaesthesia*, 2006;61:36-48.
33. Wadlington J. Anestesia para procedimentos obstétricos e ginecológicos. In: Davinson JK, Eckhade III WF, Peres DA, *Manual de Anestesiologia Clínica*. 4. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1997, 391-406.
34. Kono K, Nakamura H, Inoue Y et al. Intraspinal extradural cysts communicating with adjacent herniated disks: imaging characteristics and possible pathogenesis. *Am J Neuroradiol*, 1999; 20:1373-7.
35. Acosta L, Quinones-Hinojosa A, Schimidt MH et al. Diagnosis and management of sacral Tarlov cysts. Case report and review of the literature. *Neurosurg Focus*, 2003; 15:E15.
36. Kelly D, Gudin JA, Brull SJ. Subcutaneous cysts: another cause of "failed" spinal anesthesia? *J Clin Anesth*, 1996; 8:603-4.
37. Parkinson D. Human spinal arachnoid septa, trabeculae, and "rogue strands". *Am J Anat*, 1991;192:498-509.
38. Hirabayashi Y, Fukuda H, Saitoh K et al. Failed spinal anesthesia: caused identified by MRI. *Can J Anaesth*, 1996; 43:1072-5.

39. Lacassie HJ, Millar S, Leithe LG, Muir HA, Montana R, Poblete A, Habib AS. Dural ectasia: a likely cause of inadequate spinal anaesthesia in two parturients with Marfan`s syndrome. *Br J Anaesth*, 2005; 94:500-4.
40. Ruppen W, Steiner J, Drewe J, Hauenstein L, Brugger S, Seeberger MD. Bupivacaine concentration in the lumbar cerebrospinal fluid of patients during spinal anaesthesia. *Br J Anaesth*, 2009;102: 832-8.
41. Blomberg RG. Fibrous structures in the subarachnoid space. A study with spinaloscopy in autopsy subjects. *Anesth Analg*, 1995;80:875-9.

- **NÍVEL DAS PUNÇÃO:**

L2-L3 ()

L3-L4 ()

L4-L5 ()

Outro ()

ABORDAGEM DA AGULHA PELA VIA: mediana () paramediana ()

- **PUNÇÃO:**

única ()

+ de 1 tentativa ()

+ de 5 tentativas ()

Número de espaços puncionados : 1 () 2 () 3 ()

CALIBRE DA AGULHA: 25 () 26 () 27 ()
outra ()

TIPO de AGULHA: Quincke () Sprote () Withacre ()

- **LIQUOR:**

presença de liquor inicial sim () não ()

presença de liquor final sim () não ()

liquor flui fácil sim () não ()

característica claro () outra ()

- **CARACTERÍSTICA DO ANESTÉSICO LOCAL:**

isobárico () hiperbárico ()

- **VOLUME DO ANESTÉSICO INJETADO:**

- **ADJUVANTES:**

não ()

sim ()

clonidina () morfina () fentanil () sufentanil ()

adrenalina sim () não ()

- **15 min PÓS A REALIZAÇÃO DA ANESTESIA (ANTES DO INÍCIO DA CIRURGIA)**

nível de bloqueio térmico (éter) ()

nível de bloqueio sensitivo (agulha) ()

- intensidade do bloqueio motor – **Escala Bromage modificada**

- 0 () 1 () 2 () 3 ()

30 minutos após anestesia

nível de bloqueio térmico (éter) ()

nível de bloqueio sensitivo (agulha) ()

- **FALHA DE BLOQUEIO:** Falha total () sim () não

Se falha total pesquisar anestesia de períneo: **anestesia períneo:** sim () não ()

Falha parcial	sensitivo	motor
mosaico	()	()
1 membro	()	()
inadequado	()	()
outros	()	()
qual: _____		

Já houve falhas anteriormente Sim () Não ()

Experiência do anesthesiologista

R1 () R2 () R3 () médico ()