

# Raquianestesia: prós e contras

## *Spinal anesthesia: pros and cons*

Thiago Robis de Oliveira<sup>1</sup>, Laura Aparecida Lacerda e Louzada<sup>2</sup>, Jaci Custódio Jorge<sup>3</sup>

DOI: 10.5935/2238-3182.20150059

### RESUMO

<sup>1</sup> Médico em Especialização ME3 de Anestesiologia do Centro de Ensino e Treinamento-CET do Hospital do Instituto de Previdência dos Servidores do Estado de Minas Gerais – IPSEMG Belo Horizonte, MG – Brasil.

<sup>2</sup> Médico em Especialização ME2 de Anestesiologia do CET/IPSEMG, Belo Horizonte, MG – Brasil.

<sup>3</sup> Médico Anestesiologista. Título Superior em Anestesiologia – TSA pela Sociedade Brasileira de Anestesiologia – SBA. Responsável pelo CET/SBA do Hospital do IPSEMG. Coordenador do Serviço de Anestesiologia do Hospital Vera Cruz, Belo Horizonte, MG – Brasil.

O desenvolvimento da raquianestesia vem acontecendo há pouco mais de 100 anos. Da técnica inicial, muito se mudou, com instrumentais diferenciados, fármacos com melhor perfil, refinamento da técnica, assim como indicações e contraindicações mais precisas. Hoje, grande parte das cirurgias infraumbilicais é passível de serem realizadas sob raquianestesia, provendo estabilidade clínica e excelente analgesia pós-operatória. Para alguns segmentos populacionais, como idosos e gestantes, essa técnica ganhou ainda mais importância. Contudo, apesar de ser amplamente difundida, o bloqueio subaracnóideo tem limitações de uso, trazendo consigo, como qualquer outra técnica, vantagens e desvantagens. Este trabalho de revisão visa a relatar as principais vantagens e desvantagens do bloqueio subaracnóideo, elencando seu papel em grupos especiais e abordando as mais recentes descobertas sobre essa técnica.

**Palavras-chave:** Raquianestesia; Anestesia por Condução; Complicações Intraoperatórias.

### ABSTRACT

*The development of spinal anesthesia has been underway for just over 100 years. Much has changed from the initial technique, with different instruments, drugs with better profile, technical refinement and more precise indications and contraindications. Today, much of the infra-umbilical surgeries are likely to be performed under spinal anesthesia, providing clinical stability and excellent postoperative analgesia. For some population groups such as the elderly and pregnant women, this technique gained even more importance. However, despite being widespread, the spinal block has limitations of use, bringing with it like any other technique, advantages and disadvantages. This review paper aims at reporting the main advantages and disadvantages of spinal block, listing its role in special groups and addressing the latest discoveries about this technique.*

**Key words:** Anesthesia, Spinal; Anesthesia, Conduction; Intraoperative Complications

## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da raquianestesia data do final do século XIX, em que proeminentes pesquisadores desenvolveram técnicas de aplicação de anestésicos locais no espaço subdural, inicialmente com cocaína e posteriormente com outros anestésicos locais. O uso da técnica asséptica, a abordagem mediana, o desenvolvimento de monitorização adequada, o posicionamento pós-punção e o uso de novas substâncias impulsionaram o desenvolvimento do procedimento nos anos subsequentes. Contudo, efeitos adversos como a alta incidência de cefaleia pós-punção da dura-

*Instituição:*  
Hospital do Instituto de Previdência dos  
Servidores do Estado de Minas Gerais – IPSEMG  
Belo Horizonte, MG – Brasil

*Autor correspondente:*  
Thiago Robis de Oliveira  
E-mail: thiagorobis@gmail.com

-máter (CPPD), déficits e complicações neurológicas associados ao importante desenvolvimento de novas drogas introduzidas na Anestesia Geral (AG) retardaram a disseminada utilização do bloqueio subdural (BSA) em meados do século XX. Novas agulhas de punção, técnicas refinadas, indicações precisas e drogas com melhor perfil farmacológico reavivaram a raquianestesia. Esse novo cenário permitiu a grande utilização dessa técnica anestésica atualmente e avanços e aperfeiçoamentos são constantemente realizados, como o uso do ultrassom. Este trabalho revisará as principais vantagens e desvantagens da raquianestesia e seu uso em populações especiais. Não se abordará fisiologia, farmacologia e descrição técnica em si, pois tais conceitos estão bem-consolidados em livros-texto de referência.<sup>1,2</sup>

## INDICAÇÕES E CONTRAINDICAÇÕES À RAQUIANESTESIA \_\_\_\_\_

A raquianestesia compõe um dos arsenais técnicos do médico anesthesiologista, que abrangem, entre outros, a peridural, os bloqueios periféricos e a anestesia geral. Cabe unicamente ao anesthesiologista a escolha da técnica anestésica a ser adotada e, para tal, o mesmo julga condições clínicas e laboratoriais do paciente, o procedimento cirúrgico, a opção do paciente e sua própria habilidade com a técnica proposta. Podem-se citar algumas indicações e contraindicações à técnica.

### INDICAÇÕES À TÉCNICA \_\_\_\_\_

De maneira geral, a raquianestesia está potencialmente indicada para qualquer procedimento cirúrgico que possa ser realizado com o bloqueio ofertado pela técnica, sem aumento de morbimortalidade do paciente. Cirurgias infraumbilicais e de membros inferiores, portanto, compõem a principal indicação, como as cirurgias ortopédicas, ginecológicas/obstétricas, urológicas e abdome inferior.<sup>3</sup> No passado, essa técnica era desejada por evitar manipulação de via aérea (VA), reduzindo o tempo de recuperação e diminuindo efeitos colaterais associados aos fármacos da anestesia geral.<sup>3</sup> Atualmente, com dispositivos de controle de VA modernos, drogas de melhor perfil farmacológico e melhor controle de náusea e

vômitos em pós-operatório (NVPO), a indicação da técnica anestésica depende da opção e habilidade do anesthesiologista, tipo de procedimento cirúrgico e *status* e opção do paciente. Outras indicações do bloqueio subdural serão discutidos posteriormente neste trabalho.

### CONTRAINDICAÇÕES A TÉCNICA \_\_\_\_\_

Existem contraindicações classicamente estabelecidas para a técnica, divididas em absolutas e relativas. Entre as contraindicações absolutas, encontram-se: recusa do paciente, infecção em sítio de punção, coagulopatias e pressão intracraniana elevada (exceto em casos de pseudotumor cerebral). Contraindicações relativas incluem infecção em sítio anatômico distante de sítio de punção, doença neurológica indeterminada ou em progressão, hipovolemia e duração não estimada de procedimento cirúrgico. Recentemente, mudanças de paradigmas foram feitas em relação a certas contraindicações. Exemplo seria o paciente portador de estenose aórtica que, dependendo do grau e da repercussão da doença, pode receber bloqueio de neuroeixo, desde que cuidadosamente acompanhado.<sup>4,5</sup> Igualmente, o paciente que sofreu manipulação cirúrgica da coluna não tem impedimento à técnica, desde que o anesthesiologista esteja ciente da possibilidade de punção mais difícil e propagação errática da medicação intratecal, devido a alterações anatômicas, situação semelhante ao do portador de doenças de coluna, como cifoescoliose, espinha bífida ou estenose de canal espinhal.<sup>6</sup>

### RAQUIANESTESIA EM POPULAÇÕES ESPECIAIS \_\_\_\_\_

#### **Raquianestesia – crianças**

A raquianestesia é uma técnica anestésica subutilizada na população infantil, quando comparada com a anestesia geral, de baixo custo, que oferece rápida recuperação, com alta hospitalar precoce. Repercussões cardiopulmonares são incomuns em crianças, quando o nível do bloqueio não é alto e não há uso de sedativos.<sup>7,8</sup>

O bloqueio torna-se uma alternativa para pacientes com doenças pulmonares em atividade, critérios para intubação difícil e suscetibilidade à hipertermia maligna. Além disso, associa-se uma maneira eficaz de atenuar a resposta endócrino-metabólica ao trauma cirúrgico.<sup>8,9</sup>

Hipoxemia, bradicardia e apneia no intraoperatório são complicações que podem ser originadas pela excessiva flexão cervical durante a punção lombar, bloqueio muito alto ou ainda sedação profunda. Os efeitos cardiovasculares não são tão relevantes quanto os respiratórios, em caso de bloqueio alto.<sup>7,9</sup>

A CPPD é a complicação mais comum, da raquianestesia em crianças, chegando a 25% dos casos, com intensidade moderada e duração de alguns dias. Sua incidência diminui, assim como no adulto, quando usadas agulhas com ponta-de-lápis e de menor calibre. A população pediátrica também está sujeita a outras complicações neurológicas citadas posteriormente.<sup>7</sup>

## Raquianestesia – idosos

Com o envelhecimento populacional, o segmento senil constitui um terço dos procedimentos cirúrgicos, estando em ascensão.<sup>10</sup> A raquianestesia torna-se atraente nesses pacientes, já que promove adequada analgesia e relaxamento muscular, com a obtenção de perfil hemodinâmico favorável, se utilizadas baixas doses de anestésico local para minimizar o bloqueio simpático.<sup>11,12</sup>

Hipotensão intraoperatória é a complicação mais frequente e potencialmente mais grave, durante um BSA, estando associada à isquemia aguda do miocárdico e acidente vascular encefálico. Idosos expostos a fatores de risco cardiovasculares, como hipertensão e insuficiência coronariana, necessitam de controle mais rigoroso dos índices pressóricos, já que os efeitos hemodinâmicos negativos relacionados à raquianestesia são mais frequentes nessa população.<sup>13</sup>

Aproximadamente 10% dos idosos apresentam algum problema cognitivo no pós-operatório, associado, em geral, aos anestésicos e à hipotensão peroperatória. *Delirium* é uma das alterações cognitivas mais comuns e estudadas no pós-operatório, tendo grande impacto na qualidade de vida do paciente quanto nos custos hospitalares.<sup>14</sup> Bloqueio espinal acompanhado de sedação superficial, com baixas doses de benzodiazepínicos, está associado a reduzi-

do índice de *delirium*, quando comparado à sedação venosa profunda.<sup>15</sup>

Supõe-se que o bloqueio subaracnoide atenuaria disfunções cognitivas perioperatórias associadas ao uso de opioide, dor, resposta inflamatória, mas seus benefícios ainda não foram constatados.<sup>16,17</sup>

## Raquianestesia – gestantes

A ASA recomenda bloqueio de neuroeixo para realização de cesariana, devido ao baixo índice de mortalidade deste quando comparado com a anestesia geral. Incidentes com a manipulação de vias aéreas são as principais causas de morbidade associadas à anestesia, durante a gestação. A raquianestesia permite eficiente analgesia, minimizando o risco de falha na intubação; além de reduzir a probabilidade de aspiração gástrica, na gestante, que apresenta fatores de risco para refluxo esofágico. Nessa população, a anestesia geral também se associa ao elevado risco de consciência intraoperatória e atonia uterina, levando a maior perda sanguínea, quando comparada ao bloqueio.<sup>18,19</sup>

A raquianestesia também contribui para alimentação e alta hospitalar precoces, quando comparada à anestesia geral. Em comparação à peridural, o bloqueio subaracnoide reduz o tempo indução-nascimento e apresenta melhor qualidade anestésica. Pontos que falam contra a raquianestesia são casos emergentes, que necessitam de rápida indução e com previsão de mais necessidade de vasopressor e fluidos venosos, para tratar a acentuada hipotensão.<sup>19</sup>

## PRÓ: VANTAGENS DA RAQUIANESTESIA —

O bloqueio neuraxial é conhecido por seu satisfatório controle da dor pós-operatória, redução do uso de opioide enteral, atividade anti-inflamatória, melhora da perfusão tissular, tempo de execução curto e rápida recuperação. O bloqueio subaracnoide é a técnica de escolha para cirurgias infraumbilicais, especialmente em gestantes e idosos<sup>16,20</sup>, como já abordado.

Os seus efeitos dependerão de diversos fatores que determinam o nível do bloqueio alcançado, como altura da punção, massa, baricidade e volume anestésico utilizado, volume do liquor, idade, gestação, altura e posicionamento do paciente, entre outros. A difusão do anestésico local para as fibras tipo A, B e C proporciona o bloqueio simpático, motor e sensitivo.<sup>21</sup>

De maneira geral, quando comparadas populações semelhantes para o mesmo procedimento cirúrgico, são reduzidas as morbidades pós-operatórias e mortalidade intra e extra-hospitalar nos pacientes submetidos ao BSA, em relação à AG.<sup>22-25</sup>

## Dor

O grande mecanismo elucidado para o benefício de controle da dor é o impedimento do estímulo nódico, que é capaz de induzir sensibilização periférica e central, o que aumenta o consumo de analgesia pós-operatória, os escores de dor e a chance de dor crônica no pós-operatório. A associação de medicamentos adjuvantes, como opioides, em bloqueio de neuroeixo, melhora significativamente a analgesia no peroperatório, além de diminuir a sensibilização pelo estímulo cirúrgico, conseguindo poupar o uso de opioides e outros analgésicos por via parenteral e seus efeitos colaterais. Recentemente, estudos têm demonstrado o impacto da analgesia peroperatória na prevenção de dor crônica pós-operatória.

Revisão da Cochrane<sup>26</sup> mostra que, apesar de dados ainda incipientes, bloqueios de neuroeixo são eficazes em prevenir dor crônica pós-operatória. Outra revisão recentemente divulgada<sup>27</sup> também informa que, na população pediátrica, para subgrupos de cirurgias para as quais estudos já foram realizados, como circuncisão e hernioplastia, entre outras, há melhor controle de dor quando da realização de raqui anestesia. Para adultos, a qualidade da analgesia obtida com essa técnica anestésica, associada à sua duração, possui diversos efeitos positivos, incluindo diminuição do uso de opioides<sup>28</sup> e alto índice de conforto nas primeiras 24h, e já está bem estabelecida.

## Atenuador da RNEMT

A resposta neuroendócrina metabólica ao trauma (RNEMT) cirúrgico corresponde ao conjunto de alterações corporais em decorrência de um trauma agudo, como uma cirurgia. A RNEMT se traduz fisiologicamente em alterações de níveis de diversos hormônios e funções celulares, como a função imune, e existe para retornar o corpo ao estado de homeostasia.<sup>29</sup> A mesma varia em decorrência do paciente, do ato cirúrgico, da extensão do trauma e da técnica anestésica ao qual o paciente foi submetido, entre

outros fatores.<sup>30</sup> Diversos trabalhos relatam menores variações nos níveis séricos de adrenalina, noradrenalina, cortisol, glicose, ACTH, aldosterona<sup>31,32</sup>, entre outros marcadores de resposta ao estresse, em pacientes submetidos a bloqueio de neuroeixo. Relataram também redução na liberação de citocinas, bem como relação de células Th1/Th2 favorável na raqui anestesia, sugerindo manutenção da resposta imune mediada por células, em relação à anestesia geral.<sup>33</sup> Por mecanismo semelhante, ocorre menos redução de células *natural killer* (NK), células estas envolvidas na resposta imune à neoplasias, em raqui anestesia, e trabalhos já relatam a menor recorrência de tumores retais, ovarianos e de próstata nessas ocasiões.<sup>34</sup>

## Perfusão tissular

O bloqueio simpático ocasionado pela raqui anestesia já mostrou trazer implicações importantes, tanto em circulação central quanto em circulação periférica. O BSA, por exemplo, é capaz de melhorar a dor isquêmica mantida por vasoconstrição periférica, conforme alguns estudos experimentais.<sup>35</sup> Além disso, em diversos estudos de população submetida a procedimentos ortopédicos, a chance de eventos tromboembólicos, como trombose venosa profunda e embolia pulmonar, foi menor em pacientes submetidos à raqui anestesia quando comparada à anestesia geral, para os quais a anticoagulação sistêmica não havia sido iniciada ou era contraindicada.<sup>36</sup>

## Recuperação de funções vitais

Diversas funções orgânicas podem ser alteradas em decorrência da RNEMT, da técnica anestésica ou ainda por fármacos utilizados durante o ato anestésico. Três sistemas exibem nítida diferenciação quando comparados bloqueios de neuroeixo e AG: trato gastrointestinal (TGI), respiratório e neurológico. No TGI, em vigência de tônus parassimpático proporcionalmente aumentado em virtude do bloqueio simpático, este é capaz de reduzir o íleo em pós-operatório<sup>37</sup> e as decorrências que o mesmo implica, como tempo de dieta suspensa e frequência de uso de dieta por sonda.<sup>38</sup> Além disso, estudos já comparam que no intraoperatório a perfusão orgânica seria mais bem mantida em pacientes que receberam bloqueio, a partir de medidas seriadas de pH e difusão de CO<sub>2</sub> por superfície intestinal.<sup>39</sup>

Do ponto de vista neurológico, principalmente em paciente idosos, estudos iniciais ressaltam alterações cognitivas pós-operatórias, verificadas principalmente no pós-operatório imediato, e com menos impacto em tempos prolongados de observação, naqueles pacientes submetidos à AG, em relação ao bloqueio de neuroeixo.<sup>17</sup> Muitos estudos relatam, contudo, que mais trabalhos devem ser realizados para averiguar o eventual efeito protetor neurológico, quando comparadas técnicas anestésicas distintas.<sup>40</sup> Do ponto de vista respiratório, a recuperação plena em pós-operatório ocorre mais rapidamente em pacientes não submetidos à manipulação de VA. As complicações pulmonares como atelectasia, pneumonia, necessidade de suporte ventilatório em pós-operatório e aumento de tempo de internação<sup>41</sup> foram consistentemente maiores em pacientes submetidos à AG, em relação ao bloqueio de neuroeixo.

## CONTRA: DESVANTAGENS DA RAQUIANESTESIA

Como todo procedimento, a raquianestesia implica riscos inerentes à própria técnica (precoces e tardias) e às suas repercussões hemodinâmicas e neurológicas.

### Hipotermia

Hipotermia é frequente em pacientes submetidos a anestésias neuraxiais devido à redistribuição do fluxo sanguíneo após relevante vasodilatação causada pelo bloqueio simpático.<sup>42</sup> O aumento do consumo de O<sub>2</sub> miocárdico, distúrbios de coagulação e elevado risco de infecção fazem com que a queda da temperatura seja um ponto negativo a se considerar, durante a escolha da técnica.

### Complicações neurológicas

As complicações ocasionadas pelo bloqueio subaracnoide variam desde sintomas leves, como dor lombar associada ao trauma da agulha, até compressão medular potencialmente irreversível por hematoma subdural.<sup>43-45</sup> O risco de sangramento espinhal vem aumentando devido ao aumento da idade dos pacientes, ao uso frequente de tromboprolaxia e drogas anti-

-hemostáticas, incluindo inibidores plaquetários.<sup>3,25,46</sup> As causas mais comuns de complicações neurológicas associadas ao bloqueio são trauma pelo contato da agulha com a raiz nervosa e a toxicidade induzida pelos anestésicos locais.<sup>44,47</sup> A neurotoxicidade depende do pKa, potência, solubilidade lipídica e ligação proteica, sendo lidocaína e tetracaína as drogas mais tóxicas. Lesões nervosas, como a síndrome da cauda equina, estão associadas a prolongada exposição ao anestésico local, em altas doses e/ou concentrações.

### Cefaleia pós-punção da dura-máter (CPPD)

A raquianestesia consiste na passagem de uma agulha pela parede do saco dural, chegando ao espaço subaracnoide, onde se encontra o líquido cerebrospinal. Em algumas ocasiões, a perfuração da meninge pode levar a importante crise de cefaleia iatrogênica, condicionada ao ortostatismo.<sup>48</sup> Os primeiros relatos de casos de cefaleia pós-punção da dura-máter foram descritos pelo Dr. Karl August Bier, em seus experimentos com injeção de anestésico no fluido espinhal.<sup>49</sup> As anotações de Bier, no final do século XIX, permanecem pertinentes nos dias atuais, ao associar o quadro de CPPD à perda líquórica, sendo uma complicação comum da raquianestesia. A incidência de CPPD está diretamente relacionada ao calibre e tipo de agulha usada para a punção, além de fatores individuais do paciente, como idade e gestação, e à técnica e à experiência do profissional que pratica o ato. Em 1898, o quadro se instalava em 66% dos bloqueios<sup>50</sup>, tendo esse número se reduzido a aproximadamente 1-36%<sup>3</sup> nos dias atuais. Tal diminuição é atribuída à mudança da forma da ponta e ao diâmetro da agulha de punção.

### Repercussões cardiopulmonares

As alterações pulmonares instaladas com o bloqueio subaracnoide, em sua maioria, são sutis e não apresentam graves repercussões para o paciente. Volume corrente, frequência respiratória e pressão parcial dos gases não sofrem grande variação quando não há bloqueio do nervo frênico. Episódios de PCR durante raquianestesia raramente apresentam etiologia pulmonar, sendo infrequente a dessaturação prévia à parada. As repercussões hemodinâmicas são mais relevantes, pela importante redução da



pré-carga, devido à vasodilatação periférica induzida pelo bloqueio do tônus simpático e consequente redistribuição sanguínea para extremidades inferiores e leitos esplâncnicos. O alto nível do bloqueio, isto é, T1-T4, pode atingir as fibras cardioaceleradoras, levando a efeitos inotrópicos, cronotrópicos e dromotrópicos negativos. A estimulação vagal pode gerar redução do débito cardíaco, com consequente hipotensão, até graves bradiarritmias, podendo evoluir para PCR.<sup>51</sup>

## Falhas na punção

A inadequação do bloqueio subaracnoide engloba três componentes: extensão, qualidade e duração, estando esses fatores, muitas vezes, associados. Considerada um dos bloqueios mais sólidos, devido ao seu trajeto linear e retorno do líquido cerebrospinal como confirmação do sítio de punção, a raquianestesia pode falhar por motivos que vão desde a inexperiência do profissional até pela ineficácia do anestésico local injetado.<sup>52</sup>

## AVANÇOS – USO DO ULTRASSOM

O bloqueio subdural é classicamente realizado a partir de referências anatômicas superficiais, incluindo a definição de linha média, palpação de relevos ósseos como as espinhas ilíacas e a localização dos espaços interlaminares. Parte importante do sucesso da técnica depende da definição de aspectos anatômicos. Contudo, em certas subpopulações, como pacientes sobrepeso e obeso, idosos, crianças e aqueles com deformidades estruturais de coluna, a referência anatômica pode não ser localizável.<sup>53,54</sup> Reduzir a quantidade de punções nesse caso é benéfica, pois diminui a ocorrência de cefaleia pós-punção de dura-máter, parestesias, hematomas epidurais e ansiedade do paciente durante o procedimento.

A utilização do US permite a visualização de planos, como a dura-máter, o espaço subdural e o processo posterior da vértebra, permitindo ao anestesiológista a definição do melhor sítio anatômico para posterior punção. Além disso, com a prévia visualização ao US, o anestesiológista consegue estimar a profundidade de inserção da agulha, bem como delimitar os níveis espinhais e evitar lesão inadvertida, como a lesão do cone medular. Alguns relatos já mostram que o uso de US implica chance de acerto na primeira punção

de até duas vezes em relação ao grupo de referências anatômicas<sup>55</sup>, mantendo o mesmo tempo total de procedimento. Em anestesia pediátrica, a vantagem ainda é maior, pois como o processo de ossificação não está concluída, a visualização ultrassonográfica das estruturas é ainda mais fácil.<sup>56</sup>

## CONCLUSÃO

A raquianestesia é uma técnica anestésica confiável, relativamente de fácil execução, que garante anestesia e analgesia peroperatórias adequadas, além da possibilidade de não manipulação da via aérea e redução do período de internação hospitalar. Entre suas desvantagens, a hipotensão e a CPPD são tidas como as mais importantes e, mesmo assim, apresentam manejo relativamente simples, com prognósticos favoráveis. Cabe ao médico anestesiológista avaliar, entre as técnicas possíveis e cientes das limitações de cada, a melhor opção para o paciente.

## REFERÊNCIAS

1. Barash P, Cullen BF, Stoelting RK, Cahalan M, Stock MC, Ortega R. *Clinical Anesthesia*. Lippincott Williams & Wilkins; 2014. 1880 p.
2. Miller RD, Eriksson LI, Fleisher LA, Wiener-Kronish JP, Cohen NH, Young WL. *Miller's Anesthesia*. 8<sup>th</sup> ed. Oxford, UK: Elsevier Health Sciences; 2015. 3312 p.
3. Hodgson PS, Liu SS. New developments in spinal anesthesia. *Anesthesiol Clin N Am*. 2000; 18(2):235-49.
4. Kawano H, Matsumoto T. Anesthesia for a very elderly patient with aortic stenosis. *Masui*. 2012 Dec 1; 61(12):1352-5.
5. McDonald SB. Is neuraxial blockade contraindicated in the patient with aortic stenosis? *Reg Anesth Pain Med*. 2004; 29(5):496-502.
6. Chin KJ, Perlas A. Ultrasonography of the lumbar spine for neuraxial and lumbar plexus blocks. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2011; 24(5):567-72.
7. Lopez T, Sanchez FJ, Garzon JC, Muriel C. Spinal anesthesia in pediatric patients. *Minerva Anesthesiol*. 2012; 78(1):78-87.
8. Gupta A, Saha U. Spinal anesthesia in children: A review. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2014; 30(1):10-8.
9. Kokki H. Spinal blocks. *Paediatr Anaesth*. 2012; 22(1):56-64.
10. Monk TG, Price CC. Postoperative cognitive disorders. *Curr Opin Crit Care*. 2011 Aug; 17(4):376-81.
11. Akcaboy ZN, Akcaboy EY, Mutlu NM, Serger N, Aksu C, Gogus N. Spinal anesthesia with low-dose bupivacaine-fentanyl combination: a good alternative for day case transurethral resection of prostate surgery in geriatric patients. *Rev Bras Anesthesiol*. 2012; 62(6):753-61.

12. Erdil F, Bulut S, Demirbilek S, Gedik E, Gulhas N, Ersoy MO. The effects of intrathecal levobupivacaine and bupivacaine in the elderly. *Anaesthesia*. 2009; 64(9):942-6.
13. Acar NS, Uzman S, Toptas M, Vahapoglu A, Akkoc I, Dinc SC. Spinal anesthesia with hyperbaric bupivacaine: A comparison of hypertensive and normotensive patients. *Med Sci Monit*. 2013; 19:1109-13.
14. Seo JS, Park SW, Ph D, Lee YS, Chung C, Ph D, *et al*. Risk factors for delirium after spine surgery in elderly patients. *J Korean Neurosurg Soc*. 2014 Jul; 56(1):28-33.
15. Sieber FE, Zakriya KJ, Gottschalk A, Blute M-R, Lee HB, Rosenberg PB, *et al*. Sedation depth during spinal anesthesia and the development of postoperative delirium in elderly patients undergoing hip fracture repair. *Mayo Clin Proc*. 2010; 85(1):18-26.
16. Aarts M, Okrainec A, Wood T. Enhanced Recovery after Surgery Guideline. *Minerva Anesthesiol*. 2014; 80(11):1228-33.
17. Bekker AY, Weeks EJ. Cognitive function after anaesthesia in the elderly. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2003; 17(2):259-72.
18. Siddik-Sayyid S, Zbeidy R. Practice guidelines for obstetric anesthesia: a summary. *Middle East J Anesthesiol*. 2008; 19(6):1291-303.
19. Havas F, Orhan Sungur M, Yenigün Y, Karadeniz M, Kılıç M, Özkan Seyhan T. Spinal anesthesia for elective cesarean section is associated with shorter hospital stay compared to general anesthesia. *J Turkish Soc Algol*. 2013 Jan; 25(2):55-63.
20. Kettner SC, Willschke H, Marhofer P. Does regional anaesthesia really improve outcome? *Br J Anaesth* ;107(Suppl. 1):i90-5. [Citado em 2013 jun 5] Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22156274>
21. Cwik J. Postoperative Considerations of Neuraxial Anesthesia. *Anesthesiol Clin*. 2012; 30(3):433-43.
22. Guay J, Choi P, Suresh S, Albert N, Kopp S, Pace NL. Neuraxial blockade for the prevention of postoperative mortality and major morbidity: an overview of Cochrane systematic reviews. *Cochrane database Syst Rev*. 2014; 1:CD010108.
23. Kettner SC, Willschke H, Marhofer P. Does regional anaesthesia really improve outcome? *Br J Anaesth*. 2011; 107:90-5.
24. Mulroy MF, Larkin KL, Hodgson PS, Helman JD, Pollock JE, Liu SS. A comparison of spinal, epidural, and general anesthesia for outpatient knee arthroscopy. *Anesth Analg*. 2000; 91(4):860-4.
25. Breivik H, Norum HM. Regional analgesia: risks and benefits. *Tidsskr den Nor lægeforening*. 2010 Mar 25; 130(4):392-7.
26. Andreae MH, Andreae DA. Regional anaesthesia to prevent chronic pain after surgery: A Cochrane systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2013; 111(5):711-20.
27. Suresh S, Schaldenbrand K, Wallis B, De Oliveira GS. Regional anaesthesia to improve pain outcomes in paediatric surgical patients: a qualitative systematic review of randomized controlled trials. *Br J Anaesth*. 2014 Sep; 113(3):375-90.
28. Catro-Alves LJS, De Azevedo VLF, De Freitas Braga TF, Gonçalves AC, De Oliveira GS. The effect of neuraxial versus general anesthesia techniques on postoperative quality of recovery and analgesia after abdominal hysterectomy: A prospective, randomized, controlled trial. *Anesth Analg*. 2011; 113(6):1480-6.
29. Burton D, Burton D, Nicholson G, Nicholson G, Hall G, Hall G. Endocrine and metabolic response to surgery. *Contin Educ Anaesth Crit Care Pain*. 2004; 4(5):144-7.
30. Finnerty CC, Mabvuure NT, Ali A, Kozar RA, Herndon DN. The surgically induced stress response. *J Parenter Enter Nutr*. 2013; 37(5 Suppl):21S-29S.
31. Singh M. Stress response and anaesthesia. *Indian J Anaesth*. 2003; 47(6):427.
32. Kouraklis G, Glinavou A, Raftopoulos I, Alevizou V, Lagos G, Karatzas G. Epidural analgesia attenuates the systemic stress response to upper abdominal surgery: A randomized trial. *Int Surg*. 2000; 85(4):353-7.
33. Le Cras A E, Galley HF, Webster NR. Spinal but not general anesthesia increases the ratio of T helper 1 to T helper 2 cell subsets in patients undergoing transurethral resection of the prostate. *Anesth Analg*. 1998; 87(6):1421-5.
34. Lin L, Liu C, Tan H, Ouyang H, Zhang Y, Zeng W. Anaesthetic technique may affect prognosis for ovarian serous adenocarcinoma: a retrospective analysis. *Br J Anaesth*. 2011 Jun; 106(6):814-22.
35. Linderoth B, Herregodts P, Meyerson B a., Hodge CJ, Dacey RC. Sympathetic mediation of peripheral vasodilation induced by spinal cord stimulation: Animal studies of the role of cholinergic and adrenergic receptor subtypes. *Neurosurgery*. 1994; 35(4):711-9.
36. Hu S, Zhang Z-Y, Hua Y-Q, Li J, Cai Z-D. A comparison of regional and general anaesthesia for total replacement of the hip or knee: a meta-analysis. *J Bone Joint Surg Br*. 2009; 91(7):935-42.
37. Steinbrook R a. Epidural anesthesia and gastrointestinal motility. *Anesth Analg*. 1998; 86(4):837-44.
38. Somri M, Matter I, Parisinos C a., Shaoul R, Mogilner JG, Bader D, *et al*. The effect of combined spinal-epidural anesthesia versus general anesthesia on the recovery time of intestinal function in young infants undergoing intestinal surgery: A randomized, prospective, controlled trial. *J Clin Anesth*. 2012; 24(6):439-45.
39. Kapral S, Gollmann G, Bachmann D, Prohaska B, Likar R, Jandrasits O, *et al*. The effects of thoracic epidural anesthesia on intraoperative visceral perfusion and metabolism. *Anesth Analg*. 1999; 88(2):402-6.
40. Macfarlane AJ, Prasad GA, Chan VW, Brull R. Does regional anaesthesia improve outcome after total hip arthroplasty? A systematic review. *Br J Anaesth*. 2009; 103(3):335-45.
41. Pugely AJ, Martin CT, Gao Y, Mendoza-Lattes S, Callaghan JJ. Differences in short-term complications between spinal and general anesthesia for primary total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2013 Mar 6; 95(3):193-9.
42. Frank SM, El-Rahmany HK, Cattaneo CG, Barnes RA. Predictors of Hypothermia during Spinal Anesthesia. *Anesthesiology*. 2000 May 1; 92(5):1330-4.
43. Allen DJ, Chae-Kim SH, Trousdale DM. Risks and complications of neuraxial anesthesia and the use of anticoagulation in the surgical patient. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*. 2002; 15(4):369-73.
44. Horlocker TT. Complications of regional anesthesia. *Eur J Pain Suppl*. 2010; 4(4):227-34.
45. Etezadi F, Karimi Yarandi K, Ahangary A, Shokri H, Imani F, Safari S, *et al*. The effect of needle type, duration of surgery and posi-

- tion of the patient on the risk of transient neurologic symptoms. *Anesthesiol Pain Med.* 2013; 2(4):154-8.
46. Vandermeulen EP, Van H, Vermeylen J. Anticoagulants and Spinal-Epidural Anesthesia. *Anesth Analg.* 1994; 79(6):1165-77.
  47. Borgeat A, Aguirre J. Assessment and Treatment of Postblock Neurologic Injury. *Anesthesiol Clin.* 2011; 29(2):243-56.
  48. Alstadhaug KB, Odeh F, Baloch FK, Berg DH, Salvesen R. Post-lumbar puncture headache. *Tidsskr Nor Lægeforen.* 2012; 132(26):818-21.
  49. Wulf HF. The centennial of spinal anesthesia. *Anesthesiology.* 1998 Aug; 89(2):500-6.
  50. Turnbull DK, Shepherd DB. Post-dural puncture headache: Pathogenesis, prevention and treatment. *Br J Anaesth.* 2003; 91(5):718-29.
  51. Limongi JAG, Lins RSDM. Cardiopulmonary arrest in spinal anesthesia. *Rev Bras Anesthesiol.* 2011; 61(1):110-20.
  52. Fettes PDW, Jansson JR, Wildsmith JAW. Failed spinal anaesthesia: Mechanisms, management, and prevention. *Br J Anaesth.* 2009; 102(6):739-48.
  53. Chin KJ, Perlas A, Chan V, Brown-Shreves D, Koshkin A, Vaishnav V. Ultrasound imaging facilitates spinal anesthesia in adults with difficult surface anatomic landmarks. *Anesthesiology.* 2011; 115(1):94-101.
  54. Chin KJ, Chan V. Ultrasonography as a preoperative assessment tool: Predicting the feasibility of central neuraxial blockade. *Anesth Analg.* 2010; 110(1):252-3.
  55. Chin KJ, Perlas A, Singh M, Arzola C, Prasad A, Chan V, *et al.* An ultrasound-assisted approach facilitates spinal anesthesia for total joint arthroplasty. *Can J Anesth.* 2009; 56(9):643-50.
  56. Triffterer L, MacHata a.M, Latzke D, Willschke H, Rebhandl W, Kimberger O, *et al.* Ultrasound assessment of cranial spread during caudal blockade in children: Effect of the speed of injection of local anaesthetics. *Br J Anaesth.* 2012; 108(4):670-4.