



UNIVERSIDADE FRANCISCANA

ÁREA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Curso de Medicina

URIEL DI OLIVEIRA NEVES

**MATERIAL DIDÁTICO DA COLUNA VERTEBRAL DEMONSTRANDO A
APLICAÇÃO DE ANESTÉSICO NA RAQUIANESTESIA**

Santa Maria, RS

2021

Uriel Di Oliveira Neves

**MATERIAL DIDÁTICO DA COLUNA VERTEBRAL DEMONSTRANDO A
APLICAÇÃO DE ANESTÉSICO NA RAQUIANESTESIA**

Material Didático apresentado como Trabalho
Final de Graduação II ao curso de Medicina da
Universidade Franciscana

Orientador: Ms. Eduardo Francisco Mafassioli Corrêa

Santa Maria

2021

Uriel Di Oliveira Neves

**MATERIAL DIDÁTICO DA COLUNA VERTEBRAL DEMONSTRANDO A
APLICAÇÃO DE ANESTÉSICO NA RAQUIANESTESIA**

Material Didático apresentado como Trabalho
Final de Graduação II ao curso de Medicina da
Universidade Franciscana

Aprovado em: ____/____/____

Eduardo Francisco Mafassioli Corrêa
(Orientador)

Adalgiso Feijo Malaguez
(Banca)

Bernardo Schepa Leal
(Banca)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. ANATOMIA	9
3. REPERCUSSÕES FISIOLÓGICAS.....	14
3.1 Cardiovasculares.....	14
3.2 Neurológicas.....	14
3.3 Respiratórias.....	16
3.4 Gastrointestinais.....	16
3.5 Geniturinárias.....	16
3.6 Endocrinometabólicas	17
4. INDICAÇÕES E CONTRAINDICAÇÕES.....	18
5. COMPLICAÇÕES	20
6. O PROCEDIMENTO.....	24
6.1 Preparo.....	24
6.2 Técnica	24
6.3 Local da punção.....	24
6.4 Realização da punção.....	25
6.5 Material.....	25
6.6 Escolha do anestésico	25
7. METODOLOGIA.....	27
8. ORÇAMENTO	28
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

RESUMO

MATERIAL DIDÁTICO DA COLUNA VERTEBRAL DEMONSTRANDO A APLICAÇÃO DE ANESTÉSICO NA RAQUIANESTESIA

AUTOR: Uriel Di Oliveira Neves

ORIENTADOR: Ms. Eduardo Francisco Mafassoli Corrêa

A anestesia raquidiana é um procedimento corriqueiro do arsenal de qualquer anestesiológico, assim sendo, é de fundamental importância que o profissional que realiza o bloqueio tenha domínio sobre aspectos relacionados aos diferentes mecanismos de aplicação, bem como as respostas clínicas relativas aos diferentes níveis de bloqueio. Para tanto, a proposta de um modelo didático auxilia em uma melhor compreensão da dispersão do anestésico no espaço subaracnóideo e se faz especialmente útil entre aqueles que não possuem ampla experiência, pois gera maior confiança e habilidade ao profissional resultando em menores índices de falhas e desfechos negativos. Nesse trabalho, objetiva-se desenvolver um modelo de coluna vertebral que visa implementar sapiência e segurança ao realizador do bloqueio, tornando-o mais capacitado. A revisão bibliográfica foi feita nas plataformas "PubMed" e "SciELO", bem como através de consultas a livros-texto de referência.

Palavras-chave: material didático, raquianestesia, bloqueio espinhal, anestesia subaracnóidea, bloqueio neuroaxial.

ABSTRACT

TEACHING MATERIAL OF VERTEBRAL SPINE DEMONSTRATING THE APPLICATION OF ANESTHETIC ON SPINAL BLOCKS

AUTHOR: Uriel Di Oliveira Neves

ADVISOR: Ms. Eduardo Francisco Mafassioli Corrêa

Spinal anesthesia is a common procedure in the arsenal of any anesthesiologist, therefore, it has fundamental importance that the professional who performs the block has control over aspects related to different application mechanisms, as well as clinical responses related to different levels of blockade. Therefore, the proposal of a didactic model helps in a better understanding of the dispersion of the anesthetic in the subarachnoid space and is especially useful among those who do not have extensive experience, as it generates greater confidence and skill for the professional, resulting lower failure rates and negative outcomes. In this work, the objective is to develop a spinal model that aims to implement wisdom and security for the block performer, making him more capable. The literature review was carried out on the "PubMed" and "SciELO" platforms, as well as through reference textbooks.

Keywords: teaching material, rachianesthesia, spinal block, spinal anesthesia, neuraxial block.

1. INTRODUÇÃO

A descoberta, por assim dizer, da anestesia subaracnóidea foi consequência de avanços científicos, praticamente, contemporâneos entre si. Em 1885, o neurologista americano James Corning fez o registro dos efeitos da injeção de cocaína na espinha vertebral de um cão, e como resultado “descobriu” a anestesia subaracnóidea. Após 4 anos, em 1889, João Carlos Paes Lemes realizou a primeira raquianestesia na América Latina, na Santa Casa de Misericórdia do Rio de Janeiro, porém ainda com pouca aceitação devido aos altos índices de falha anestésica pela utilização da cocaína, a possibilidade de meningite, além da falta de controle das complicações. Em 1891, Quincke descreveu pela primeira vez a punção lombar com finalidade diagnóstica, por drenagem líquórica, em pacientes com suspeita de meningite. Em 1898, Karl Bier registrou três procedimentos anestésicos utilizando cocaína no espaço subaracnóideo: (1) Um paciente de 34 anos na Clínica Cirúrgica Real de Kiel (Alemanha) teve analgesia satisfatória de 45 minutos durante a extirpação de um tumor de joelho; (2) Após 8 dias da primeira tentativa, Bier com a ajuda de seu assistente Hildebrandt refez, em si mesmo, o procedimento com sucesso e (3) Após o sucesso da segunda anestesia, Hildebrandt se ofereceu para uma nova tentativa na qual também obtiveram sucesso. Tanto Bier quanto seu assistente sofreram uma terrível dor de cabeça após o procedimento, sendo feito, assim, o primeiro registro da cefaleia pós-raquianestesia. Porém, somente no final do século XIX, em 1900, o médico francês Tuffier metodizou a técnica da anestesia subaracnóidea após a publicação de 63 casos de procedimentos cirúrgicos sob esse tipo de anestesia durante o V Congresso Europeu de Cirurgia, aumentando a aceitação da técnica. Após isso, diversos estudos vêm sendo publicados no sentido de tornar a realização da raquianestesia cada vez mais segura e eficiente para a finalidade anestésica desejada (VALE, 1998) (MANICA, 2018).

Após quase um século e meio de aperfeiçoamentos, hoje, o bloqueio subaracnóideo é um procedimento mais seguro e eficaz do que já foi outrora. Atualmente, sabe-se que diversos fatores exercem influência sobre os aspectos da ação do anestésico local (AL) e isso tem sido amplamente explorado pelos médicos anestesiológicos, uma vez que, a partir de alterações e ajustes em tais fatores, é possível adaptar o bloqueio às necessidades de cada paciente. Para tanto, é indispensável que se tenha domínio sobre tópicos como: anatomia, metodologia empregada para realização da punção, indicações e contraindicações de cada técnica, aspectos relacionados ao tipo e calibre da agulha utilizada no bloqueio, bem como as possíveis complicações inerentes ao procedimento e suas respectivas soluções (MANICA, 2018).

A escolha da técnica anestésica utilizada é feita após a análise de alguns critérios, como (1) a situação clínica e laboratorial do paciente, (2) o procedimento que será realizado, e até mesmo condições mais subjetivas, por exemplo (3) a preferência do paciente e (4) a própria habilidade técnica do anestesiológico. A anestesia subaracnóidea é amplamente utilizada em cirurgias infraumbilicais e tem especial importância entre alguns grupos como gestantes e idosos, pois garante estabilidade clínica e tem importante efeito analgésico pós-operatório (OLIVEIRA *et al*, 2015).

2. ANATOMIA

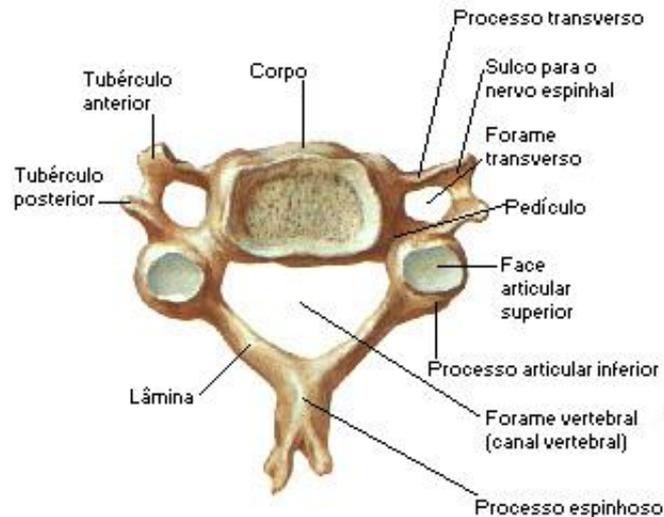
Hoppe e Popham (2007, p. 2) postularam que:

O sucesso de uma anestesia raquidiana exige a deposição da dose correta do fármaco apropriado, em líquido contíguo ao cone medular e à cauda equina, sem barreiras físicas, fisiológicas ou bioquímicas que previnam a ação conhecida do referido fármaco sobre as estruturas nervosas ali contidas, ou, em outras palavras, o agente certo, na dose certa, no lugar certo.

Considerando esse excerto, conhecer a anatomia da região lombar é fundamental, uma vez que ela norteia a realização do bloqueio (PRAXEDES, 2010).

Sendo constituída por 33 vértebras (7 cervicais, 12 torácicas, 5 lombares, 5 sacrais e 4 coccígea) articuladas por meio de ligamentos, a coluna vertebral se estende do crânio à pelve. Com exceção da primeira vértebra cervical (que não possui corpo, nem processo espinhoso), as demais vértebras são constituídas de um corpo na parte anterior, dois pedículos que se projetam posteriormente e duas lâminas que unem os pedículos e dão origem aos processos transversos e espinhoso (BARASH, 2014) (MANICA, 2018).

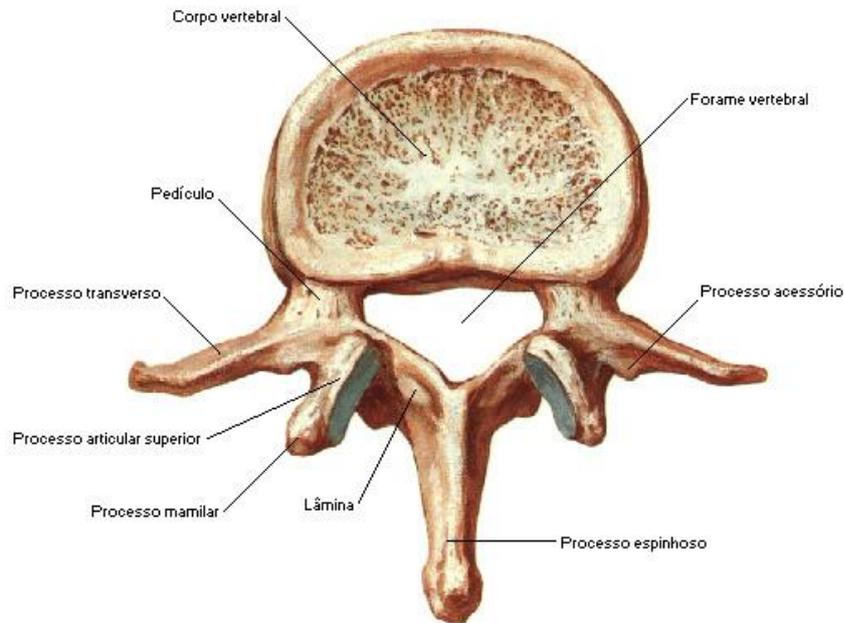
Figura 1 – Vértebra cervical



Fonte: Extraído de NETTER, 2000.

Ainda segundo Manica, as vértebras cervicais apresentam corpo reduzido com processo espinhoso bífido e horizontal (Figura 1), enquanto nas torácicas o processo espinhoso é descendente e pontiagudo (não sendo mais bifurcado). As vértebras lombares, por sua vez, são maiores, têm processo espinhoso horizontal e não bifurcado, apresentam processo transversos bem desenvolvido, além de forame vertebral em formato triangular (Figura 2).

Figura 2 – Vértebra lombar



Fonte: Extraído de NETTER, 2000.

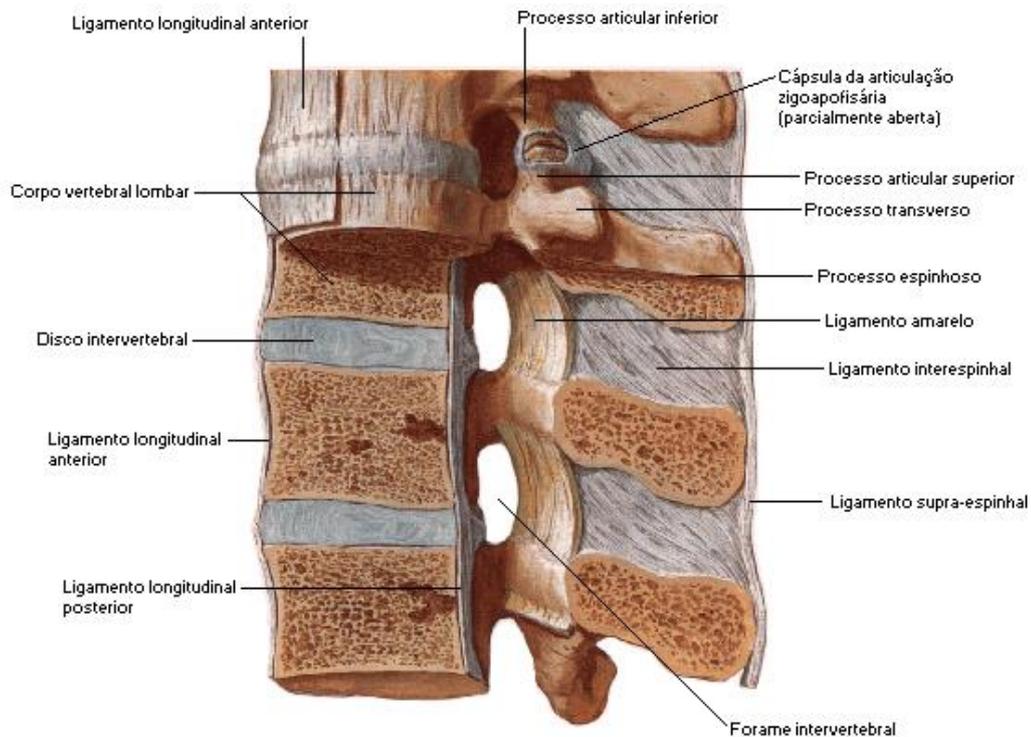
As vértebras sacrais são fundidas, sendo a quinta delas fusionada apenas posteriormente, onde se forma o hiato sacral (estrutura que delimita a terminação caudal do espaço peridural). As quatro vértebras finais também são fusionadas e formam o cóccix (GAMERMANN, 2017).

Em visão lateral, a coluna vertebral possui curvaturas fisiológicas, enquanto em vista posterior não deve haver curvaturas (quando existem, denominam-se escoliose). O canal vertebral (formado pela junção das vértebras) segue as curvaturas da coluna, sendo menor e arredondado em regiões de pouca mobilidade (torácica, por exemplo) e maior com formato triangular onde há maior mobilidade (região cervical e lombar) (MACHADO, 2014) (MANICA, 2018).

Cinco ligamentos são responsáveis pela estabilização dos corpos vertebrais, sendo eles o (1) supraespinhoso, (2) interespinhoso, (3) amarelo e (4) longitudinais anterior e (5) posterior. O supraespinhoso é uma continuação do ligamento da nuca e se estende da sétima vértebra cervical até o sacro, tem constituição fibrosa, podendo estar ossificado em idosos. O interespinhoso une as apófises espinhosas e se funde posteriormente ao ligamento supraespinhal e anteriormente ao amarelo (Figura 3). Esse último recebe este nome devido a sua constituição de fibras elásticas que garante a cor amarelada à estrutura, sendo a zona de maior resistência na

anestesia regional, este ligamento cobre o espaço interlaminar das apófises e limita posteriormente o espaço peridural. Ademais, os ligamentos longitudinais unem os corpos vertebrais em suas faces anterior e posterior (BARASH, 2014) (MANICA, 2018).

Figura 3 – Ligamento da coluna vertebral



Fonte: Extraído de NETTER, 2000.

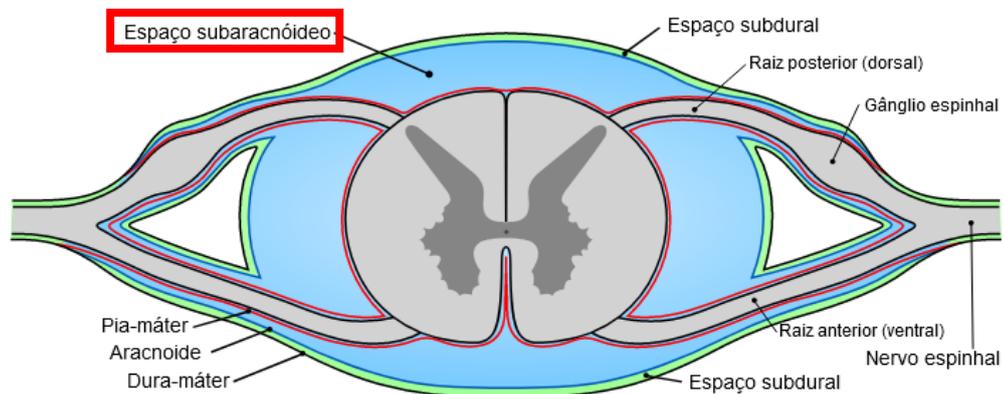
As meninges espinhais referem-se às três membranas protetoras da medula, sendo elas a (1) dura-máter, (2) aracnoide e (3) pia-máter. A primeira é a mais externa (começando no forame magno e estendendo-se até a segunda vértebra sacral, abrangendo lateralmente os nervos espinhais) e mais densa, sendo composta por fibras de colágeno e elastina. A borda interna da dura-máter é altamente vascularizada, sendo uma via importante para eliminação de fármacos presentes no espaço subaracnóideo (BARASH, 2014) (GAMERMANN, 2017).

A aracnoide, por sua vez, é uma membrana serosa e avascular que age como a principal barreira fisiológica para medicamentos entre o espaço peridural e o espaço subaracnóideo. Essa meninge entra em contato com a dura-máter por pressão do líquido cefalorraquidiano (LCR) e une-se á pia-máter (GAMERMANN, 2017) (MANICA, 2018).

A pia-máter é a mais interna das meninges. Sendo vascularizada, ela é aderida à superfície da medula e penetra em sua fissura mediana anterior. Após o término da medula no cone medular essa meninge estende-se em sentido caudal formando o filamento terminal, o qual perfura o fundo de saco dural e vai até o hiato sacral. Lateralmente, a pia-máter apresenta cerca de 21 processos triangulares que se inserem firmemente nas outras duas meninges de maneira alternada com a emergência dos nervos espinhais (MACHADO, 2014).

As três meninges formam entre si três espaços, sendo eles o (1) epidural, (2) subdural e (3) subaracnóideo. O primeiro contém tecido adiposo e parte do plexo venoso vertebral interno, situando-se entre a dura-máter e o periósteo do canal vertebral. Entre a dura-máter e a aracnoide há o espaço subdural, sendo preenchido por pequena quantidade de líquido, essa região é, normalmente, virtual e evita aderência entre as paredes meníngeas. O espaço subaracnóideo é ocupado pelo LCR e localiza-se entre a aracnoide e a pia-máter (Figura 4). Com especial importância clínica, através do espaço subaracnóideo é factível realizar punções lombares com finalidade terapêutica ou diagnóstica, bem como avaliação da pressão líquórica, introdução de contraste para exames de imagem e administração de drogas (MACHADO, 2014) (MANICA, 2018).

Figura 4 – Representação do espaço subaracnóideo



Fonte: Extraído de DRAKE, 2020.

Internamente ao canal medular, situa-se a medula espinhal que, na idade adulta, estende-se do bulbo até a altura de L1 (em até 10% da população poder alcançar L3) onde está situado o cone medular. A medula possui forma cilíndrica, mas é levemente achatada no sentido antero-posterior e apresenta duas dilatações, sendo elas as intumescências cervical e lombar. Originam-se da medula 31 pares de nervos espinhais, dos quais cada um é composto por uma raiz motora

(anterior) e uma sensitiva (posterior). A região inervada por um nervo espinhal e seu cordão segmentar correspondente é o que se conhece por dermatomo. Após o cone medular, as raízes nervosas (torácicas, lombares e sacrais) vão se tornando mais oblíquas, estendendo-se pelo espaço subaracnóideo, formando a cauda equina (BARASH, 2014) (GAMERMANN, 2017) (MANICA, 2018).

3. REPERCUSSÕES FISIOLÓGICAS

3.1 Cardiovasculares

O bloqueio das fibras eferentes do sistema nervoso simpático é responsável pelos efeitos cardiovasculares da anestesia raquidiana. Dentre eles, destaca-se a diminuição da resistência vascular periférica devido a vasodilatação generalizada, além da redução da pré-carga por queda da volemia circulante. Também é esperado que haja uma queda na pressão arterial (PA), bem como da pressão venosa central e do retorno venoso, podendo resultar em diminuição do volume sistólico e do débito cardíaco (DC) (IMBELLONI, 2001) (BARASH, 2014). Quando há bloqueio acima de T12 o volume de sangue dirigidos aos membros inferiores (MMII) aumenta em torno de 77%; até atingir T10 não é capaz de alterar de forma considerável a distribuição do DC; quando o bloqueio atinge T4 o DC pode cair até 40% e, finalmente, se atingir T2 o aporte sanguíneo de rins e fígado passa a ficar altamente prejudicado (IMBELLONI, 2001).

Com a instalação do bloqueio, há redistribuição do volume plasmático para o leito esplâncnico e para a região abaixo do bloqueio, propiciando assim uma condição de perda acentuada de calor, podendo resultar em hipotermia e, conseqüentemente, aumento do consumo de oxigênio pelo tecido cardíaco (OLIVEIRA *et al*, 2015).

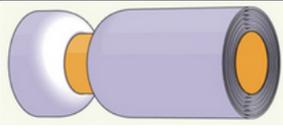
Ainda segundo Barash e Imbelloni, até 15% dos pacientes pode apresentar bradicardia significativa - especialmente em bloqueios que atingem T4 - devido ao bloqueio de fibras simpáticas cardioaceleradoras e da redução do estiramento dos receptores intracardíacos, podendo necessitar manejo intervencionista com drogas parasimpaticolíticas. Entretanto, qualquer outra arritmia que ocorra sob a vigência de uma anestesia raquidiana não é consequência do bloqueio, sendo necessário investigação adicional da possível causa.

3.2 Neurológicas

Após a aplicação do AL no espaço subaracnóideo, ele se dispersará pelo LCR e entrará em contato direto com a medula e as raízes dos nervos espinhais, produzindo diferentes graus de bloqueio simpático e resultando na diminuição do tônus simpático e/ou aumento do tônus parassimpático. Entretanto, ainda não se tem certeza do sítio de ação exato da anestesia, podendo acontecer em qualquer ponto, ou em todos eles, ao longo das vias neurais (GAMERMANN, 2017) (BARASH, 2014). Sabe-se também que o diâmetro não é o único fator envolvido na sequência de bloqueio das fibras autonômicas, na verdade, a sensibilidade

específica de cada tipo de fibra exerce maior influência do que o diâmetro em si. A anestesia tende a seguir a sequência: (1) fibras tipo C não mielinizadas, (2) fibras tipo B mielinizadas e finas, autonômicas pré-ganglionares e, por fim, (3) as fibras do tipo A (que se subdivide em tipo A δ , A γ , A β , A α e que seguem essa mesma ordem de bloqueio); enquanto a regressão da anestesia se dá no sentido contrário ao descrito. Isso garante o bloqueio em ordem de fibras responsáveis pela dor, em seguida pelo toque e, por último pela função motora (MANICA, 2018).

Tabela 1 – Classificação das fibras nervosas

Fibra	Diâmetro (um)	Mielina	Velocidade de condução (m/seg)	Função
 A α	6 – 22	+	30 – 120	Motor e propriocepção
 A γ	3 – 6	+	15 – 35	Tônus muscular
 A δ	1 – 4	+	5 – 25	Dor, tato e temperatura
 C	0,3 – 1,3	-	0,7 – 1,3	Dor e temperatura

Fonte: Adaptado de BARASH, 2014

Essa condição em associação com outros fatores (como diferentes concentrações de anestésico no LCR, baricidade da droga utilizada e posição do paciente durante e logo após a aplicação da anestesia) gera uma situação clínica conhecida como bloqueio neural diferencial em que a via simpática está bloqueada 2 a 6 dermatômos acima do bloqueio sensorial, enquanto esse último se estende 2 a 3 dermatômos acima do bloqueio motor. Curiosamente, não é incomum que pacientes submetidos à raquianestesia apresentem propriocepção e sensação do toque intactos, ainda que com adequado bloqueio da sensação de dor (BARASH, 2014).

Ademais, a anestesia raquidiana não interfere na nutrição do tecido cerebral, pois ela é determinada por dois fatores: (1) a pressão arterial média (PAM) e (2) a resistência cerebrovascular intrínseca, que mantém o fluxo sanguíneo constante mesmo com variações na PAM (desde que parâmetros como pCO₂ e pH sanguíneo estejam inalterados). Pesquisas

realizadas em símios demonstraram que raquianestesia até T1 não modificaram o fluxo sanguíneo cerebral, nem o percentual do DC que nutre o cérebro (IMBELLONI, 2001).

3.3 Respiratórias

As repercussões respiratórias da anestesia raquidiana não costumam ter grande relevância, exceto em pacientes pneumopatas, em especial com doença pulmonar obstrutiva que necessite uso da musculatura acessória para ventilação adequada (grupo que deve ser rigorosamente monitorado quando sob raquianestesia). Quando o bloqueio atinge T10 e o DC cai, ocorre progressiva redução do fluxo na artéria pulmonar e consequente redução da resistência vascular. Portanto havendo DC satisfatório o fluxo da artéria pulmonar não será alterado (IMBELLONI, 2001).

A inervação do diafragma dá-se na altura de T4-T5, onde o bloqueio dificilmente alcança. Os músculos intercostais, por sua vez, recebem inervação de fibras torácicas que quando bloqueadas causam queda do volume de reserva expiratório e consequente redução da capacidade vital. Entretanto, os demais parâmetros gasométricos, como volume corrente, espaço morto e shunt intrapulmonar permanecem sem alterações relevantes (IMBELLONI, 2001) (MANICA, 2018).

3.4 Gastrintestinais

Após a instalação do bloqueio espinal, há uma predominância da atividade do sistema nervoso parassimpático. Isso aumenta a perfusão sanguínea visceral, o peristaltismo e a produção de secreções, além de acelerar o esvaziamento gástrico e promover o relaxamento esfinteriano. Muitos pacientes queixam-se de náusea e a presença de hipotensão associada ao uso de opioides é a principal causa desse efeito adverso, embora também possa ocorrer na ausência das condições citadas (MANICA, 2018) (BARASH, 2014).

Além disso, o fluxo sanguíneo hepático cai acompanhando a redução da PAM. Como consequência, há hipoperfusão do fígado. Ela, porém, é mínima e compensada por uma maior extração de oxigênio pelos tecidos hepáticos. A disfunção hepática pós bloqueio subaracnóideo é transitória (IMBELLONI, 2001).

3.5 Geniturinárias

Bloqueios que atingem T12 causam desinervação simpática dos rins, com vasodilatação, porém a perfusão renal tende a ser preservada, desde que a PAM se mantenha

entre 80 e 180mmHg, faixa em que tanto o fluxo renal quanto a taxa de filtração glomerular estão otimizadas. Isso é resultado da autorregulação da rede vascular renal que mantém a irrigação do órgão até o limite de 15mmHg de PAM, quando ocorre o cessamento total da perfusão renal (IMBELLONI, 2001) (MANICA, 2018). O efeito do bloqueio na pelve aumenta a tonicidade do esfíncter da bexiga e causa atonia vesical, podendo causar retenção urinária. A deambulação precoce se mostrou eficiente na redução de sua incidência (GAMERMANN, 2017).

3.6 Endocrinometabólicas

Dentre os motivos que faz o anestesiológico optar pelo bloqueio subaracnóideo, tem especial importância o baixo estresse metabólico em resposta à cirurgia. Com isso, espera-se níveis reduzidos de catecolaminas, cortisol, insulina, renina, aldosterona e hormônios tireoidianos. Isso se deve, possivelmente, ao bloqueio dos ramos sensoriais aferentes durante a raquianestesia (BARASH, 2014) (GAMERMANN, 2017). Em pacientes propensos a hipoglicemia, deve-se ter especial atenção ao realizar bloqueios extensos, pois esse grupo tende a apresentar quadros hipoglicêmicos significativos com maior facilidade (MANICA, 2018).

4. INDICAÇÕES E CONTRAINDICAÇÕES

Não há indicações absolutas à anestesia subaracnóidea, sendo potencialmente indicada em qualquer procedimento com sítio operatório dentro da área abrangida pelo bloqueio, não aumentando morbimortalidade (OLIVEIRA *et al*, 2015). Há, inclusive, situações em que ocorre o oposto, nas quais o bloqueio melhora o curso clínico e reduz desfechos adversos (GAMERMANN, 2017), uma vez que o emprego da anestesia raquidiana ameniza a resposta metabólica causada pela cirurgia, reduz a perda sanguínea durante o procedimento, diminui a incidência de eventos tromboembólicos pós-operatórios, além de proporcionar uma analgesia pós-operatória contínua melhor que aquelas obtidas com opioides (BARASH, 2014).

Portanto, as indicações da raquianestesia estão associadas às vantagens atribuídas ao seu uso, estando indicada para procedimentos com finalidade diagnóstica e cirurgias em MMII e no andar inferior do abdome. Como vantagem extra, ela pode ser usada em qualquer faixa etária (MANICA, 2018).

Tratando-se de contraindicações ao bloqueio espinhal, elas dividem-se entre absolutas e relativas. No primeiro grupo, destaca-se a recusa do paciente (GAMERMANN, 2017), porém outras condições também contraindicam a raquianestesia, como (1) infecção no sítio da punção, (2) coagulopatias, (3) hipertensão intracraniana, além de (4) hipovolemia severa e (5) sepse (OLIVEIRA *et al*, 2015) (KOKKI, 2012) (MANICA, 2018).

Em relação às contraindicações relativas, destaca-se aquelas que representam aumento no risco de complicações como vistas na Tabela 2.

Tabela 2 – Contraindicações relativas à raquianestesia

Hipovolemia
Trombocitopenia
Herniação cerebral
Uso de anticoagulante
Estenose aórtica ou mitral graves
Deformidades anatômicas
Paciente não colaborativo
Procedimento com tempo de duração desconhecido e inestimável

Fonte: Adaptado de Kokki, Oliveira e Gamermann, 2017.

Com as constantes mudanças e atualizações na medicina, as contraindicações relativas têm se tornado cada vez mais manejáveis, desde que o anesthesiologista responsável esteja adequadamente preparado. Para tanto, ele deve compreender a situação clínica, conhecer as possíveis complicações relacionadas às peculiaridades do paciente em questão, bem como o manejo de cada uma delas e, não menos importante, mantê-lo sob um rigoroso controle clínico (OLIVEIRA *et al*, 2015)

5. COMPLICAÇÕES

Apesar de ser uma técnica relativamente segura e de fácil execução, a raquianestesia traz consigo a possibilidade de eventuais falhas relacionadas a um ou mais fatores – ainda que realizada por profissionais experientes e habilidosos (PRAXEDES, 2010). As complicações podem ser imediatas e/ou tardias, sendo as agudas comumente relacionadas a eventos cardiovasculares e alterações respiratórias, além de náuseas e vômitos; mais tardiamente destacam-se questões relacionadas à neurotoxicidade do anestésico e lesões neurológicas (MANICA, 2018).

As alterações cardiovasculares são causadas pela redução do DC, da resistência vascular periférica e da PA e a magnitude delas está diretamente relacionada com a extensão do bloqueio, sendo mais comum que ocorra em bloqueios realizados por punções acima de L2 (GAMERMANN, 2017). A principal dessas alterações é a hipotensão arterial que, para além da altura do bloqueio, é influenciada pela idade, pressão intrabdominal e presença de alterações prévias da pressão arterial. Nos primeiros 10 minutos após a realização do bloqueio, a PA deve ser verificada minuto a minuto; nos 10 minutos seguintes, passa-se a verificar a cada 2 minutos. É considerado um limite aceitável uma queda nos níveis pressóricos de 30% para adultos e 20% para idosos, entretanto, uma redução de pelo menos 10 a 15% durante o bloqueio já deve servir de alerta ao anestesiológico para possíveis desfechos negativos (MANICA, 2018).

Além da hipotensão, anestésias que se estendem entre T1 e T4 bloqueiam as fibras cardioaceleradoras e podem causar bradicardia acentuada, podendo resultar em colapso cardiovascular, todavia, é raro (AMARAL, 2019). Entre as condições que predisõem maior risco para parada cardíaca, destaca-se frequência cardíaca menor que 60 bpm, idade superior a 50 anos, uso de β -bloqueadores e alongamento do intervalo PR no eletrocardiograma (GAMERMANN, 2017). O tratamento recomendado da bradicardia é feito com atropina, efedrina e adrenalina; quando ocorre parada cardíaca deve-se iniciar adrenalina e prosseguir com protocolo atualizado de Suporte Avançado de Vida em Cardiologia (ACLS) (MANICA, 2018).

Quando grandes quantidades de anestésico local (AL) são injetadas no espaço subaracnóideo pode haver bloqueio integral da medula e, mais raramente, do tronco encefálico, gerando um fenômeno denominado raquianestesia total. Essa condição é caracterizada por hipotensão arterial grave, bradicardia, depressão respiratória e inconsciência, sendo de fácil diagnóstico, uma vez que os sintomas surgem em poucos minutos após o bloqueio. O tratamento

é sintomático e inclui intubação orotraqueal com reposição de líquidos e infusão de atropina e vasopressores. Os sintomas podem se estender por 1 a 2 horas, sendo possível perdurar por até 12 horas a depender da dose administrada. Havendo a correção adequada dos parâmetros cardiovasculares e ventilatórios, após a absorção do anestésico, a raquianestesia total desaparece sem deixar sequelas (BARASH, 2014) (MANICA, 2018).

Outra complicação associada à anestesia raquidiana é a retenção urinária, que é consequência de alguns fatores como a supressão do reflexo da micção, a redução da contratilidade do músculo detrusor e o aumento da capacidade de armazenamento da bexiga. O retorno à sua função regular ocorre em 1 a 3 horas após o início da deambulação (GAMERMANN, 2017).

As complicações neurológicas do bloqueio subaracnóideo podem variar de uma simples dor lombar decorrente do trauma causado pela agulha até compressão medular por hematoma subdural potencialmente irreversível, entretanto complicações graves são raras (OLIVEIRA *et al*, 2015) (GAMERMANN, 2017). A cefaleia pós-punção dural (CPPD) é a complicação neurológica mais comum (estando presente em até 25% dos pacientes submetidos à raquianestesia) e foi descrita inicialmente por Karl Bier já em 1898. A CPPD é decorrente da perda líquórica através do orifício originado pela entrada da agulha e consequente tração dos III, IV e VI pares cranianos (em especial o abducente) com aumento do fluxo sanguíneo cerebral na tentativa de manter o volume intracraniano normal (OLIVEIRA *et al*, 2015) (GAMERMANN, 2017) (MANICA, 2018).

A CPPD caracteriza-se por cefaleia fronto-occipital importante que surge ao ortostatismo e tende a atenuar-se ou desaparecer em decúbito dorsal. A sintomatologia comumente inicia em até 48 horas e pode estar acompanhado de diplopia e zumbido, bem como náuseas e vômitos. O tratamento conservador costuma ser eficiente para a maioria dos casos, incluindo o uso de analgésicos, cafeína, sumatriptano, hormônio adrenocorticotrófico e reposição de fluidos, bem como repouso e hidratação. Para casos refratários ao tratamento conservador ou de grave sintomatologia é comum o uso de tampão sanguíneo (*blood patch*). O *blood patch* é bastante eficiente e costuma produzir alívio em 1 a 24 horas após sua realização, e pode ser utilizado mais de uma vez caso ocorra falha na primeira tentativa (BARASH, 2014) (OLIVEIRA *et al*, 2015) (GAMERMANN, 2017) (MANICA, 2018).

Existe alguns fatores predisponentes ao surgimento da CPPD, dentre eles os mais comuns são relacionados ao calibre da agulha utilizada, múltiplas punções, pacientes jovens,

do sexo feminino e gestantes, além disso a técnica e a experiência do profissional que realizará o bloqueio também influencia no surgimento dessa condição (OIVEIRA *et al*, 2015) (GAMERMANN, 2017).

Pacientes que apresentam estenose do canal medular ou doenças e deformidades na região lombar têm risco acentuado para desenvolvimento de compressões medulares, que podem ocorrer por fragmentos de ossos (fraturas de vértebras), tumores, abscessos, ruptura de disco ou hematomas. A compressão medular é uma emergência médica e requer tratamento precoce, independentemente da causa (GAMERMANN, 2017). A sintomatologia é listada na tabela abaixo.

Tabela 3 – Sintomas da compressão medular

Redução da sensibilidade abaixo do nível da lesão
Incontinência e/ou retenção urinária e fecal
Parestesia
Hiper-reflexia

Fonte: Adaptado de Gamermann, 2017.

Como outra complicação associada ao bloqueio espinal é possível citar a síndrome da cauda equina (SCE). Tal síndrome tem início durante o pós-operatório imediato, geralmente abaixo da segunda vértebra lombar, e conta com analgesia do períneo, dores e parestesias nos MMII, acompanhadas de disfunção vesical e retal (que pode evoluir para incontinência total). Dentre suas causas, destaca-se a injeção intraneural e a punção traumática, mas também deve-se considerar a contaminação do líquido e o efeito neurotóxico devido à alta massa anestésica aplicada no LCR. Para prevenção da SCE, recomenda-se a aspiração do líquido antes e após a injeção anestésica (sendo a impossibilidade de aspirá-lo indicativo de não aplicação da droga). Caso seja necessário administrar mais fármaco, a mudança do tipo de anestésico ajuda essa prevenir a complicação (GAMERMANN, 2017) (MANICA, 2018).

Uma complicação grave relacionada à raquianestesia é a aracnoidite adesiva, tendo como manifestações a diminuição da força motora, meningismo e alterações de sensibilidade em MMII e períneo, essa condição inflamatória tem início lento (comumente aparecendo dias ou semanas após o bloqueio), caráter progressivo e ascendente, podendo causar paraplegia completa e morte. As causas da aracnoidite adesiva podem ser infecciosas bem como pela contaminação do material utilizado no procedimento por antissépticos e detergentes (GAMERMANN, 2017) (MANICA, 2018).

O hematoma espinhal é outra complicação rara, porém muito grave. Ele tem como fatores de risco alterações anatômicas da coluna e da medula, dificuldade de realização da punção lombar, uso de terapia antitrombótica, idade avançada, sexo feminino e coagulopatia, sendo o último o mais relevante deles. Os sintomas incluem dor lombar e/ou radicular, perda de força em MMII, parestesias e disfunção vesical e intestinal, podendo causar sintomas compressivos que devem ser rapidamente identificados e tratados (por meio de laminectomia em até 8 horas) devido ao risco de sequelas potencialmente irreversíveis (BARASH, 2014) (GAMERMANN, 2017) (MANICA, 2018).

A meningite é uma emergência clínica, sendo um evento raro, porém de perfil catastrófico. Divide-se entre meningite séptica e asséptica. A primeira delas surge em 48 horas (podendo estar retardada sob terapia antimicrobiana) e deve-se principalmente à utilização de material contaminado durante o bloqueio, com destaque para os agentes *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas* e Coliformes. A segunda delas é causada especialmente por resíduos de agentes químicos com início nas primeiras 24 horas e com curso benigno e autolimitado de duração de até uma semana, tendo seu diagnóstico confirmado pela ausência de microrganismos à microscopia e por cultura líquórica negativa. Ambas cursam com cefaleia intensa, abaulamento local, dor radicular e parestesia. A principal prevenção abrange a realização asséptica do bloqueio com lavagem adequada de mãos e uso de luvas estéreis, bem como uso de quantidade adequada de agente degermante (GAMERMANN, 2017) (MANICA, 2018) (AZI et al, 2020).

6. O PROCEDIMENTO

6.1 Preparo

Quando não realizado a assepsia de forma adequada o bloqueio regional pode ser responsável por complicações infecciosas, além de prolongar a permanência hospitalar, aumentar custos, morbimortalidade e piorar dores aguda e crônica em pacientes. Isso por si só já é motivo para reservar alguns cuidados para tornar o procedimento asséptico, em especial a lavagem de mãos por no mínimo 60 segundos seguindo as etapas recomendadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária associado à aplicação de álcool ou soluções alcoólicas e à utilização de luvas estéreis, bem como remoção de relógios, joias e anéis. Além disso, unhas cortadas e esmaltes íntegros facilitam a higienização das mãos, também é recomendado não utilizar unhas artificiais com quaisquer adesivos ou pedrarias. O profissional que realizar o bloqueio também deve usar máscara cirúrgica e aplicar agente degermante por 30 segundos em movimentos de vaivém, aguardado secagem completa do produto (AZI, 2020) (ANVISA, 2018).

6.2 Técnica

A realização da raquianestesia, assim como a obtenção do resultado necessário para o procedimento cirúrgico proposto, tem íntima relação com os aspectos anatômicos da coluna vertebral e do sistema nervoso nela presente (AZI et al, 2020). Aspectos como o posicionamento do paciente tanto durante a realização do bloqueio como nos primeiros minutos após a administração do agente, o local da punção, características próprias da droga utilizada, bem como a dose administrada e o uso de fármacos adjuvantes ao AL são determinantes para o sucesso da punção lombar (MANICA, 2018).

6.3 Local da punção

A medula espinhal (cone medular) no adulto estende-se até o nível correspondente à transição entre a primeira e a segunda vértebras lombares (L1 e L2). Como a ponta da agulha utilizada na anestesia fica em íntima proximidade com as estruturas neurais, deve-se realizar a punção em um nível abaixo do término do cone medular, a fim de evitar lesões traumáticas da medula espinhal. Assim, orienta-se realizar a punção nos espaços L2-L3, L3-L4, L4-L5 ou L5-S1 (osso sacro), sendo esse último mais comum realizado em abordagens paramedianas. A estrutura neural presente na região citada é a cauda equina, que, caso seja lesada pela agulha, recupera-se e não produz sintomas definitivos (BARASH, 2014) (GAMERMANN, 2017).

6.4 Realização da punção

O paciente pode ser posicionado em decúbito lateral ou sentado. Em decúbito lateral, flexiona-se a coluna vertebral e os membros inferiores (MMII) do paciente a fim de ampliar os espaços entre as vértebras em sua região posterior, facilitando a introdução da agulha. Caso o paciente esteja na posição sentada, procura-se manter a coluna verticalizada e com alguma flexão para, assim, desfazer-se a lordose lombar, que também facilitará a realização da punção (GAMERMANN, 2017).

Habitualmente, inicia-se a punção na linha média, transpassando-se por pele, tecido subcutâneo, ligamento supraespinhoso, ligamento interespinhoso, ligamento amarelo, espaço peridural, dura-máter e membrana aracnoide. A confirmação da localização correta no espaço subaracnóideo se dá pela sensação de “clique” após ultrapassar a membrana aracnoide e pelo refluxo de líquido após a retirada do mandril da agulha de punção, o que normalmente deve ocorrer a 4 ou 5 cm de profundidade em relação à pele (GAMERMANN, 2017) (MANICA, 2018).

6.5 Material

Todo o material utilizado para o bloqueio deve estar estéril e a técnica empregada deve ser asséptica. Utiliza-se comumente uma bandeja, duas seringas de 5ml, cuba e gases com solução antisséptica, lidocaína 1% (para anestesia tópica no local da punção), compressas, AL com fármacos adjuvantes escolhidos para o bloqueio, bem como a agulha que será utilizada para o bloqueio, sendo corriqueiro a opção pela agulha Quincke de calibres 25G e 27G (MANICA, 2018).

6.6 Escolha do anestésico

Para a escolha do AL, deve-se levar em consideração aspectos como a duração da anestesia, assim como a extensão de metâmeros afetados pelo bloqueio conforme o tipo de cirurgia em questão. Cirurgias da cavidade abdominal (histerectomia e cesarianas, por exemplo) necessitam da anestesia de todos os nervos espinhais sacrais, lombares e torácicos até o nível de sua quarta vértebra. Para que o AL se disperse desde a região lombar (no sítio da punção) até o nível de T4, adiciona-se glicose ao AL de forma que sua densidade final seja maior que a do líquido (MANICA, 2018).

Após o aumento em sua densidade, a dispersão do AL dentro do espaço subaracnóideo sofrerá interferência da posição em que o paciente estiver, tanto durante a realização do

bloqueio como também nos próximos 10 a 15 minutos. Quanto maior a inclinação (seja cefaloactive ou cefalodeclive) maior será a dispersão do anestésico em direção à porção dependente do espaço liquórico. A utilização desse recurso é mais relevante nos primeiros minutos e durante o período citado, pois a porção de AL livre no LCR diminui à medida que ele vai se impregnando nas estruturas nervosas. O tempo de latência para o efeito do AL na raquianestesia é de aproximadamente 1 minuto, por conta disso, é possível acompanhar a dispersão do AL até o metâmero desejado para a cirurgia em questão através de exame clínico. As fibras nervosas que conduzem o estímulo doloroso (A δ e C) possuem sensibilidade para o AL semelhante à das fibras responsáveis pela sensação térmica. Assim, a perda da sensibilidade térmica (confirmada ao utilizar um algodão embebido em álcool sobre a pele do paciente) indica a extensão da anestesia aos estímulos dolorosos (GAMERMANN, 2017) (MANICA, 2018).

O AL sem adição de glicose possui densidade semelhante ao do líquido, assim o anestésico tende a ficar nas proximidades da região em que foi aplicado, não sendo útil para cirurgias que necessitem uma maior dispersão do AL. Entretanto, os MMII são inervados pelos nervos espinhais que formam os plexos lombar e lombo-sacral, dessa maneira as cirurgias ortopédicas se beneficiam de AL que não se dispersam para a região torácica, sendo inclusive uma condição indesejada uma vez que uma maior quantidade de metâmeros anestesiados significa maior bloqueio do sistema nervoso simpático, com maiores repercussões hemodinâmicas (GAMERMANN, 2017).

7. METODOLOGIA

Ao decorrer do período de setembro de 2020 a junho de 2021, foi realizada a consulta e seleção da literatura que apoiaria a construção desse trabalho. Foram utilizadas as bases de dados *National Library of Medicine* (Pubmed/Medline), Sociedade Brasileira de Anestesiologia (SBA) e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). Os termos pesquisados foram: “spinal anesthesia; spinal blocks; neuro-axial blocks; complications; management; epidemiology; tratamento; prevenção”. As buscas tiveram como filtro a data de publicação a partir de janeiro de 2007, estudos em humanos e disponibilidade nos idiomas português e inglês; foram incluídos artigos de revisão, protocolos, diretrizes e manuais. Ademais, foi utilizado os seguintes livros texto: “Anestesiologia – 4ª edição”, “Manual de anestesiologia clínica – 7ª edição”, “Neuroanatomia funcional – 3ª edição”, “Tratado de anestesia raquidiana” e “Rotinas em anestesiologia e medicina perioperatória”.

Também compõe esse trabalho uma estrutura física que simula o espaço subaracnoide contendo o líquido em seu interior. A estrutura é composta por um tubo de silicone de, aproximadamente, 40cm fechado em ambos os lados por uma peça transparente, semelhante a conectores hidráulicos, confeccionada via impressão 3D. Para representar o LCR será utilizado soro fisiológico e para o anestésico será preparado uma solução com soro fisiológico e glicose com adição de corante para que haja melhor visualização.

8. ORÇAMENTO

O presente trabalho prevê investimento financeiro necessário para a impressão e encadernação do projeto inicial (TFG I) e do trabalho final (TFG II), estimando-se em torno de R\$30,00 para ambos. Além disso, há custos relacionados à impressão tridimensional de peças do modelo proposto no valor de R\$150,00. Também houve investimento de R\$50,00 para custeio dos demais materiais utilizados na construção e composição do modelo didático. Todo gasto relacionado ao trabalho foi custeado entre orientando e orientador.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMARAL, Jairo Pombo et al. **Parada cardíaca associada a raquianestesia ao posicionar paciente.** Revista Brasileira de Anestesiologia, 2019; 66: 210-211. Disponível em <https://www.sbahq.org/conhecimento/redireciona.php?file=revista_brasileira%20de%20anestesiologia_2019-2020%20temas%20livres.pdf&tipo=ebook&id=204>. Acesso em 17 de outubro de 2020.
2. ANVISA. **Segurança do paciente: Higienização das mãos.** Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2018. Disponível em: <https://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/paciente_hig_maos.pdf>. Acesso em 15 de julho de 2021.
3. AZI, Liana Maria et al. **SBA 2020: Atualização das recomendações para segurança em anestesia regional.** Sociedade Brasileira de Anestesiologia, 2020; 70 (4): 398-418. Disponível em <<https://doi.org/10.1016/j.bjan.2020.02.005>>. Acesso em 2 de junho de 2021.
4. BARASH, Paul G. (Org.). **Manual de anestesiologia clínica.** 7ª Ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2014.
5. DRAKE, R. **Gray Anatomia para Estudantes.** 4ª Ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2020.
6. GAMERMANN, Patrícia W. (Org.). **Rotinas em anestesiologia e medicina perioperatória.** Porto Alegre, RS: Artmed, 2017.
7. HOPPE, Joshua et al. **Complete failure of spinal anaesthesia in obstetrics.** International Journal of Obstetric Anesthesia, 2007; 16 (3): 250-255. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17509868/>>. Acesso em 5 de outubro de 2020. DOI:10.1016/j.ijoa.2006.12.005.
8. IMBELLONI, Luiz Eduardo. **Tratado de Anestesia Raquidiana.** Curitiba, PR: Posigraf, 2001.

9. KOKKI, Hannu. **Spinal blocks**. Paediatric anaesthesia, 2012; 22 (1): 56-64. Disponível em <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21899656>>. Acesso em 12 de outubro de 2020. DOI: 10.1111/j.1460-9592.2011.03693.x.
10. MACHADO, Angelo B. M. (Org.). **Neuroanatomia funcional**. 3ª Ed. São Paulo, SP: Atheneu, 2014.
11. MANICA, James (Org.). **Anestesiologia**: volume 1. 4ª Ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2018.
12. NETTER, Frank H. **Atlas de Anatomia Humana**. 2ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.
13. OLIVEIRA, Thiago Robis et al. **Raquianestesia: prós e contras**. Revista Médica de Minas Gerais 2015; 25 (Supl 4): S28-S35. Disponível em <<http://rmmg.org/exportar-pdf/1796/v25s4a06.pdf>>. Acesso em 25 de setembro de 2020. DOI: 10.5935/2238-3182.20150059
14. PRAXEDES, Hugo et al. **Falhas na Anestesia Subaracnóidea**. Revista Brasileira de Anestesiologia, 2010; 60 (1): 90-97. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-70942010000100011&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 26 de setembro de 2020. DOI: 10.1590/S0034-70942010000100011.
15. VALE, Nilton Bezerra. **Centenário da Raquianestesia Cirúrgica**. Revista Brasileira de Anestesiologia, 1998; 48(6): 507-520. Disponível em <<https://www.bjan-sba.org/article/5e498c150aec5119028b492e/pdf/rba-48-6-507.pdf>>. Acesso em 12 de setembro de 2020.