

## ARTIGO DE EDUCAÇÃO MÉDICA CONTÍNUA

# Anestesia para Cirurgia *Major* da Coluna no Adulto

## *Anesthesia for Adult Major Spine Surgery*

Gisela Lima<sup>1\*</sup>, Rosário Órfão<sup>2</sup>

### Autores

<sup>1</sup> Interna de Formação Específica de Anestesiologia, Serviço de Anestesiologia, Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, Coimbra, Portugal.

<sup>2</sup> Assistente Graduada Sénior de Anestesiologia, Serviço de Anestesiologia, Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, Coimbra, Portugal.

### Palavras-chave

Anestesia; Coluna Vertebral/cirurgia; Complicações Pós-Operatórias; Monitorização Intraoperatória; Traumatismos da Coluna Vertebral/cirurgia

### Keywords

*Anesthesia; Monitoring, Intraoperative; Postoperative Complications; Spinal Injuries/surgery; Spine/surgery*

## RESUMO

A cirurgia da coluna evoluiu, nas últimas duas décadas, para uma multidisciplinariedade de áreas médicas, incluindo neurocirurgia, ortopedia, medicina da dor e neurorradiologia. A patologia da coluna é vasta e engloba doentes cada vez mais idosos e com mais comorbilidades, ao mesmo tempo que existem várias técnicas cirúrgicas às quais o anestesiologista tem de se adaptar. Foi realizada uma revisão compreensiva nas bases de dados PubMed/Medline, Embase e Cochrane, utilizando as seguintes palavras-chave: anestesia, cirurgia da coluna, lesão cervical, neuromonitorização, perda de visão perioperatória e trauma vertebro-medular. As principais complicações da cirurgia da coluna são: paralisia, hemorragia massiva, infeção, relacionadas com o posicionamento, complicações respiratórias no pós-operatório e dor crónica. Alguns dos aspetos que o anestesiologista tem de ter em conta incluem, a abordagem da via aérea, monitorização e fármacos, posicionamento do doente, técnicas poupadoras de sangue e possíveis complicações. Os resultados bem-sucedidos após cirurgia major da coluna vertebral dependem de uma técnica anestésica apropriada e considerada. A incidência de complicações pode ser reduzida pela atenção aos detalhes e uma boa compreensão das especificidades cirúrgicas.

## ABSTRACT

Spine surgery has evolved over the past two decades into a multidisciplinary of medical areas, including neurosurgery, orthopedics, pain medicine and neuroradiology. The pathology of the spine is vast and encompasses patients who are increasingly older and with more comorbidities, while there are several surgical techniques to which the anesthesiologist has to adapt. A comprehensive review of the PubMed/Medline, Embase and Cochrane databases

was performed using the following keywords: anesthesia, spinal surgery, cervical lesion, neuromonitoring, perioperative vision loss and vertebro-medullary trauma. The main complications of spinal surgery are: paralysis, massive hemorrhage, infection, positioning, postoperative respiratory complications, and chronic pain. Some of the aspects that the anesthesiologist has to take into account include the approach of the airway, monitoring and drugs, patient positioning, blood-sparing techniques and possible complications. Successful results following major spinal surgery depend on an appropriate and considered anesthetic technique. The incidence of complications can be reduced by attention to detail and a good understanding of surgical specificities.

## INTRODUÇÃO

As cirurgias *major* da coluna são realizadas em doentes cada vez mais idosos e com mais comorbilidades.<sup>1</sup>

Neste artigo de educação médica contínua, serão ser discutidos aspetos relacionados com a avaliação pré-anestésica, abordagem anestésica, complicações decorrentes deste tipo de cirurgia e particularidades sobre o trauma vertebro-medular, incluindo mecanismos de lesão e consequentes alterações neurofisiológicas.

## 1. AVALIAÇÃO PRÉ-ANESTÉSICA

Todos os doentes devem ser avaliados em consulta de Anestesiologia 3 a 4 semanas antes do procedimento e reavaliados na véspera.<sup>2</sup>

A avaliação dos doentes para cirurgia vertebro-medular inclui:

### 1.1 Avaliação da via aérea

Os doentes com patologia da coluna cervical apresentam maior incidência de via aérea difícil (VAD) do que a antecipada.<sup>3</sup> A presença de instabilidade cervical (Tabela 1)

\*Autor Correspondente:

Adelaide Gisela Lima

Morada: Serviço de Anestesiologia do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, Portugal, Praceta Mota Pinto, Coimbra, Portugal.

E-mail: giselalima@gmail.com

**Tabela 1. Critérios de instabilidade cervical**

| CRITÉRIOS DE INSTABILIDADE CERVICAL   |  |
|---|--|
| ATLANTO-AXIAL   |  |
| 1 - Disrupção do ligamento transversal do atlas (diagnóstico através de radiografia lateral, quando há uma distância >3 mm, entre o corpo posterior do arco anterior do atlas e o bordo anterior do processo odontoide do eixo) |  |
| 2 - Fratura de Jefferson do atlas   |  |
| 3 - Distância atlanto-axial >4-5 mm em radiografia lateral ou >3,5 mm em anteroposterior  |  |
| 4 - Disrupção dos ligamentos tectorial e alar   |  |
| 5 - Algumas fraturas do côndilo occipital   |  |
| ABAIXO DE C2  |  |
| 1 - Todos os elementos vertebrais anteriores ou posteriores estão destruídos  |  |
| 2 - Deslizamento horizontal >3,5 mm numa vértebra em relação à adjacente, em radiografia lateral  |  |
| 3 - Rotação >11° de uma vértebra em relação à adjacente   |  |

deve ser investigada clínica e imagiologicamente (quanto a dor, défices neurológicos, amplitude possível de movimentos, flexão e extensão ativas) e discutida com o cirurgião.

A escolha da abordagem da via aérea é geralmente determinada pela urgência, nível da lesão, critérios de VAD, risco de aspiração do conteúdo gástrico, experiência do clínico e disponibilidade de dispositivos.

No caso de se verificar instabilidade, a cabeça deve permanecer numa posição neutra e imóvel durante a intubação, de modo a evitar dano neurológico adicional. Comparando vários modelos de videolaringoscópios, o Airtraq é o que mais reduz o risco de intubação falhada nestes doentes.<sup>4</sup> A intubação com o doente acordado por fibroscopia está indicada no doente com elevado risco de aspiração do conteúdo gástrico e/ou em que se prevê uma via aérea difícil com todos os outros métodos de abordagem de VAD, ou quando é necessária avaliação neurológica imediatamente após intubação.<sup>5</sup>

Se o doente possuir colar cervical, a parte anterior pode ser retirada, procedendo-se à laringoscopia aplicando a técnica de estabilização manual *in-line*.<sup>3</sup> Um ajudante deverá exercer força suficiente para contrabalançar as forças aplicadas durante a intubação. O uso de tração está associado a distensão em excesso da medula e deve ser evitado.<sup>3</sup>

## 1.2 Sistema neuro-musculo-esquelético

Danos neurológicos ou musculares prévios à cirurgia devem ser avaliados e documentados.

## 1.3 Sistema cardiovascular

Perante doentes idosos, com múltiplas comorbilidades ou com função cardiovascular comprometida pela patologia da coluna (hipertensão pulmonar, *cor pulmonale* e insuficiência cardíaca direita em doentes com cifoescoliose), o doente deve ser avaliado com sistemas de scores de risco cardíaco e modelos de probabilidades para cirurgia não cardíaca,<sup>6</sup> que

indicam o risco de incidência de complicações cardíacas *major* (Tabelas 2, 3 e 4). A cirurgia major da coluna é considerada de risco intermédio (1% -5%).

Para estratificação do risco são igualmente utilizadas medidas da reserva cardiopulmonar. Doentes incapazes de atingir 4 equivalentes metabólicos são designados de risco elevado.<sup>7</sup> As *guidelines* europeias recomendam a utilização do modelo da American College of Surgeons *National Surgical Quality Improvement Program* (NSQIP) ou do índice revisto de Lee para avaliação do risco cardíaco.

**Tabela 2. Risco cardíaco de acordo com o tipo de cirurgia/intervenção**

| BAIXO RISCO (<1%)                       | BAIXO INTERMÉDIO (1%-5%)   | BAIXO ELEVADO (>5%)   |
|---|--|---|
| Cirurgia superficial                    | Intraperitoneal: esplenectomia, correção de hérnia do hiato, colecistectomia | Cirurgia aórtica e vascular <i>major</i>                              |
| Mama                                    | Carótida assintomática (CEA ou CAS)  | Revascularização de MI (via aberta) ou amputação ou tromboembolotomia |
| Dentária                                | Angioplastia arterial periférica   | Hepatectomia, cirurgia de vias biliares                               |
| Endocrinológica: tireoideia             | Reparação endovascular de aneurisma  | Esofagectomia   |
| Olho                                    | Cirurgia da cabeça e pescoço   | Cirurgia de perfuração intestinal                                     |
| Reconstrutiva                           | Neurologia ou ortopedia: <i>major</i> (cirurgia da anca ou coluna)           | Suprarenalectomia   |
| Carótida assintomática (CEA ou CAS)     | Urologia ou ginecologia: <i>major</i>  | Cistectomia total   |
| Ginecologia: <i>minor</i>               | Transplante renal  | Pneumectomia  |
| Ortopedia: <i>minor</i> (meniscectomia) | Intra-torácico: <i>non-major</i>   | Transplante cardíaco ou pulmonar                                      |

Urologia: *minor* (RTUP)

**LEGENDA:**

CEA - *carotid artery stenting*; CEA - *carotid endarterectomy*; RTUP - ressecção transuretral da próstata; MI - membros inferiores

Adaptado: 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management.

**Tabela 3. Índice de risco cardíaco de Lee**

| PONTOS | CLASSE | RISCO (%) |
|--------|--------|-----------|
| 0      | I      | 0,4       |
| 1      | II     | 0,9       |
| 2      | III    | 6,6       |
| ≥3     | IV     | 11        |

**LEGENDA:**

Cada fator adiciona um ponto para a classificação final e está associado com a classe e incidência de complicações cardíacas *major* no pós-operatório. (i) Cirurgia peritoneal, torácica ou vascular abdominal; (ii) doença cardíaca isquémica; (iii) história de insuficiência cardíaca congestiva; (iv) história de doença cerebrovascular; (v) diabetes *mellitus* insulino-dependente; (vi) creatinina pré-operatória >2,0 mg/dL.

Adaptado: Nowicki RW. Anaesthesia for major spinal surgery. *Contin Educ Anaesth Critical Care Pain*. 2014;14:147-52.<sup>13</sup>

**Tabela 4. American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP)**

| AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS NATIONAL SURGICAL QUALITY IMPROVEMENT PROGRAM (NSQIP)   |
|--|
| Modelo interativo de probabilidade de enfarte do miocárdio ou paragem cardiorrespiratória no intra e pós-operatório                          |
| Utiliza 5 preditores: tipo de cirurgia, estado funcional, creatinina >1,5 mg/dL, classificação do estado físico da ASA e idade               |
| Disponível em: <a href="http://www.surgicalriskcalculator.com/miorcardiacarrest">http://www.surgicalriskcalculator.com/miorcardiacarrest</a> |
| <b>LEGENDA:</b><br>Adaptado: 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management                        |

Adicionalmente, providenciam um algoritmo para abordagem para cirurgia não cardíaca, incluindo a categorização do doente em grupos de risco que englobam comorbilidades, tipo de cirurgia, capacidade funcional, necessidade de avaliação complementar e intervenção cardíaca prévia.<sup>2</sup>

## 1.4 Sistema respiratório

Os doentes podem apresentar patologia que influencia a função pulmonar, condicionando doença pulmonar restritiva, redução da capacidade vital e da capacidade pulmonar total, com volume residual mantido. A hipoxemia pode manifestar-se com valores normais de dióxido de carbono, como resultado do *mismatch* ventilação-perfusão nos pulmões hipoventilados. Adicionalmente, a cirurgia com abordagem torácica provoca redução adicional dos volumes pulmonares num padrão restritivo. Foram descritos fatores de risco para complicações pulmonares no pós-operatório (Tabela 5). Estes devem ser avaliados previamente. A realização de radiografia do tórax está recomendada perante uma história de tabagismo, infeção respiratória recente da via aérea superior, doença pulmonar obstrutiva crónica e doença cardíaca.<sup>8</sup> A avaliação por testes de função pulmonar é complementar à avaliação clínica. Ainda não foi estabelecido um *cut-off* consensual de valores espirométricos que indique risco

**Tabela 5. Fatores de risco para complicações pulmonares no pós-operatório**

| FATORES DE RISCO PARA COMPLICAÇÕES PULMONARES NO PÓS-OPERATÓRIO  |
|--|
| Idade ≥ 60 anos  |
| DPOC   |
| Tabagismo  |
| Insuficiência cardíaca congestiva  |
| Dependência funcional total  |
| Dependência funcional parcial  |
| Classificação da ASA elevada   |
| Tempo de cirurgia prolongado   |
| <b>LEGENDA:</b><br>DPOC- doença pulmonar obstrutiva crónica.<br>Adaptado: 2018 ESA Guidelines: Pre-operative evaluation of adults undergoing elective noncardiac surgery |

aumentado de complicações pulmonares pós-operatórias nestes doentes.<sup>2</sup> Estes estão justificados em duas situações: para identificar doentes cujo risco do procedimento excede os benefícios e para identificar aqueles que beneficiam de otimização pré-operatória. As *guidelines* da European Society of Anaesthesiology (ESA) não recomendam o seu uso rotineiro (IC),<sup>2</sup> enquanto que as da Direção Geral de Saúde sobre avaliação pré-anestésica indicam que se devem fazer na cirurgia da coluna (IIB).<sup>8</sup> Devem ser implementadas estratégias de redução de complicações pulmonares em todos os doentes (Tabela 6).<sup>9</sup>

**Tabela 6. Estratégias de redução de complicações pulmonares no pós-operatório**

| ESTRATÉGIAS DE REDUÇÃO DE COMPLICAÇÕES PULMONARES NO PÓS-OPERATÓRIO (COM GRAUS DE EVIDÊNCIA)   |   |
|--|---|
| <b>PRÉ-OPERATÓRIO</b>  |   |
| Otimização de doença cardiorrespiratória existente (II)  |   |
| Cessação precoce do tabagismo (II)   |   |
| Programas de exercícios de reabilitação (dados insuficientes)  |   |
| <b>INTRA-OPERATÓRIO</b>  |   |
| <b>Cirúrgicos</b>  | <b>Anestésicos</b>  |
| Cirurgia minimamente invasiva (II)   | Estratégias de ventilação protetora (II)                              |
|  | Relaxantes musculares de ação curta e monitorização quantitativa (II) |
| Uso seletivo de sonda nasogástrica (I)   | Bloqueio do neuroeixo (dados insuficientes)                           |
|  | Goal-directed fluid therapy (dados insuficientes)                     |
| <b>PÓS-OPERATÓRIO</b>  |   |
| Analgesia adequada (I)   |   |
| Mobilização precoce (I)  |   |
| Analgesia epidural pós-operatória (dados insuficientes)  |   |
| Técnicas de recrutamento alveolar (I)  |   |
| <b>LEGENDA:</b><br>Adaptado: Davies OJ, et al. Postoperative pulmonary complications following non-cardiothoracic surgery. BJA Educ. 2017;17:295-300. <sup>9</sup> |   |

## 2. ABORDAGEM ANESTÉSICA

A anestesia geral é a técnica mais utilizada, mas a anestesia regional pode ser uma opção.<sup>10</sup>

### 2.1 Monitorização e acessos

Além dos *standards* mínimos de monitorização da American Society of Anesthesiologists (ASA),<sup>11</sup> deve considerar-se a monitorização invasiva da pressão arterial em doentes com comorbilidades ou onde estejam previstas perdas hemorrágicas consideráveis.<sup>1</sup> Os acessos endovenosos devem ser de grande calibre, em cirurgias que envolvam múltiplos locais de instrumentação e em casos de trauma ou neoplasia. A colocação de cateter venoso central deve ser considerada. O débito urinário deve ser monitorizado em todos os casos de cirurgia *major*, duração >2 horas ou nos doentes com lesão medular. No caso de monitorização funcional da espinal medula deve evitar-se a *burst suppression*, uma vez que esta leva a diminuição das respostas corticais evocadas.<sup>12</sup>

## 2.2 Fármacos

Deve ponderar-se a pré-medicação em doentes com patologia que predisponha à ventilação e oxigenação inadequadas.

A indução endovenosa é a técnica mais utilizada. Sempre que a monitorização funcional da espinal medula estiver planeada, devem evitar-se os gases anestésicos, pois estes diminuem a amplitude e aumentam a latência das respostas dos potenciais evocados.<sup>12</sup>

O relaxamento muscular atenua os movimentos do doente causados pela estimulação motora e facilita o procedimento cirúrgico na disseção e retração muscular.<sup>12</sup> As respostas miogénicas são avaliadas de forma eficaz com uma resposta de T1 entre 45% e 55%.

A succinilcolina deve ser evitada em doentes com distrofias musculares ou com lesão medular, uma vez que pode causar hipercalemia grave. Nestes doentes há proliferação extrajuncional de recetores de acetilcolina ao longo da membrana muscular.

Outros fatores que interferem com a monitorização da espinal medula são a hipotensão, a hipoxia e a anemia, devendo ser evitadas e rapidamente corrigidas pois potenciam as lesões neurológicas.

Para a manutenção da anestesia, a técnica preferida é a anestesia total endovenosa com propofol e remifentanil.<sup>1</sup> O propofol causa diminuição dose-dependente da amplitude das respostas dos potenciais evocados, mas de menor amplitude que os halogenados.<sup>12</sup> O remifentanil tem uma semivida de contexto sensitiva curta, com efeito negligenciável nos potenciais evocados.

A cirurgia *major* da coluna é um procedimento doloroso e implica uma abordagem multimodal da analgesia, incluindo o uso de opióides, cetamina, paracetamol e técnicas de anestesia regional (bloqueio paravertebral ou epidural na toracotomia e infiltração com anestésicos locais). O uso no pós-operatório imediato de anti-inflamatórios não esteroides (AINES) deve ser discutido com o cirurgião devido risco de formação de hematoma com compressão medular.<sup>13</sup> A pregabalina e gabapentina também demonstraram eficácia ao diminuir a dor pós-operatória e ao reduzir o aparecimento de dor crónica.<sup>14</sup>

## 3. POSICIONAMENTO

O posicionamento depende do nível espinal a ser intervencionado e da abordagem cirúrgica. O correto posicionamento deve evitar lesão espinal adicional e manter uma pressão venosa baixa no local cirúrgico. No caso de monitorização com potenciais evocados motores, devem ser colocados bloqueadores de mordedura bilaterais entre os molares.

Se a abordagem for por via anterior, a cabeça é normalmente colocada num rolo/almofada protetora. Se for efetuada a fixação da cabeça, o suporte de Mayfield pode ser necessário,

devendo acautelar-se a não existência de compressão vascular ou da via aérea.

Em decúbito lateral, os membros superiores devem ser protegidos com bolsas de gel e colocados em posição anatómica para diminuir a pressão excessiva no nervo cubital ao nível do cotovelo. Contudo, a maioria das cirurgias da coluna vertebral é feita em decúbito ventral. Neste caso, os olhos e área periorbital, nariz e orelhas devem ser avaliados em intervalos regulares e excluir-se a compressão. O benefício de colocação de compressas e pensos em forma de “ferradura de cavalo” é controverso.<sup>13,15</sup> Uma vez em decúbito ventral, a monitorização deve ser novamente verificada. Existem vários equipamentos para colocação da cabeça, desenhados para evitar pressão ocular, alguns incluem um espelho para facilitar a avaliação intraoperatória (Fig. 1). Os braços são colocados em abdução, com ligeira rotação interna, à frente do plano corporal, evitando abertura excessiva (> 90°) e lesão do plexo braquial. O tórax, cristas ilíacas e genitais devem igualmente estar livres de compressão. Apoios de espuma são colocados ao nível do tórax, abaixo da axila e outro ao nível das espinhas ilíacas superiores. As coxas e joelhos devem estar ligeiramente fletidos e apoiados em estruturas de gel ou espuma, sem pressão ao nível da região tibial.



**Figura 1. Sistema de suporte de cabeça em decúbito ventral “Absolute Prone-Smart”** (a altura e a inclinação do suporte podem ser ajustadas. Estão incluídos dois espelhos que permitem a monitorização dos olhos)

## 4. FLUIDOTERAPIA

A alteração da função da barreira endotelial está associada ao aumento da resposta inflamatória e a alterações da coagulação no perioperatório, sendo a abordagem da fluidoterapia perioperatória, um dos elementos essenciais para manter a integridade do glicocálice.

Na cirurgia da coluna, a abordagem da fluidoterapia contemplar: (1) alterações hemodinâmicas provocadas pelo decúbito ventral, (2) a possibilidade de ocorrência de hemorragia massiva e (3) o edema facial que pode levar a extubação difícil.

As alterações hemodinâmicas relacionadas com a posição de decúbito ventral estão relacionadas com a redução do retorno venoso e da *compliance* do ventrículo esquerdo, condicionados por um aumento da pressão intratorácica. A compressão abdominal pode também causar compressão da veia cava, diminuindo ainda mais o retorno venoso levando a hipotensão, estase venosa e aumento da pressão nos plexos venosos epidurais.<sup>16</sup>

A maneira adequada de guiar a administração de fluidos para manter a perfusão tecidual é idealmente através da monitorização de “variáveis dinâmicas” (alterações na velocidade do fluxo aórtico e do volume sistólico avaliadas por Doppler esofágico, variação das pressões sistólica e de pulso, variação do volume sistólico e análise da onda de pulso), que permitem prever a resposta a fluidos. Atualmente, em doentes de risco elevado, está indicada a *goal-directed therapy*.<sup>2,7</sup>

A indicação para transfundir produtos sanguíneos deve refletir as comorbilidades do doente e a situação clínica no bloco operatório.<sup>17</sup> Deve efetuar-se monitorização *point-of-care* (POC) com recurso a testes viscoelásticos e uma estratégia de transfusão restritiva. Idealmente, devem ser implementadas estratégias poupadoras de sangue.

A hemorragia pode ser diminuída pelo posicionamento, pela técnica cirúrgica e pelo uso de agentes ácido tranexâmico, que demonstrou uma diferença estatisticamente significativa na redução da hemorragia relativamente a outros anti-fibrinolíticos.<sup>18</sup> A hemodiluição no intraoperatório é uma técnica pouco utilizada e a hipotensão induzida, atualmente, é uma técnica controversa, pelo risco de hipoperfusão da espinhal medula e de perda visual perioperatória.<sup>19</sup>

Para reduzir a transfusão alogénica, a ASA recomenda a recuperação intraoperatória de sangue (Tabela 7).<sup>17</sup>

## 5. COMPLICAÇÕES MAIS IMPORTANTES

### 5.1 Perda visual perioperatória

A perda de visão perioperatória é uma complicação rara que ocorre sobretudo na cirurgia da coluna e cirurgia cardíaca. Entre 1999 e 2014, dados da ASA revelam que, das 10 093 queixas relativamente à perda visual peri-operatória após cirurgia não oftalmológica, 7351 são relativas à anestesia.<sup>20</sup>

A perda de visão pode ocorrer secundariamente à oclusão da artéria central da retina, por compressão excessiva do globo ocular, neuropatia ótica isquémica ou isquémia cortical. Apresenta-se, normalmente, como perda de visão indolor na emergência anestésica.

Atualmente, a causa mais comum da perda visual perioperatória é a neuropatia ótica isquémica, por aumento da pressão intraocular e congestão da veia oftálmica. Os fatores de risco incluem: sexo masculino, obesidade, uso da tala

Tabela 7. Vantagens e desvantagens do cell-saver

| VANTAGENS   | DESvantagens   |
|---|--|
| Diminuição do risco de transmissão de infeções                      | Custos iniciais de equipamento e de materiais descartáveis   |
| Sem risco de incompatibilidade ABO                                  | Dispositivo complexo   |
| Opção em caso de grupos sanguíneos raros ou anticorpos              | Risco de infeção bacteriana  |
| Aceitável para Testemunhas de Jeová                                 | Lise celular   |
| Reduz a necessidade de transfusão alogénica                         | Alterações do equilíbrio hidro-eletrolítico  |
| Remoção de fatores ativados da coagulação e citocinas inflamatórias | Embolização gasosa ou ateroembolia   |
| As células reinfundidas estão à temperatura da sala                 | <i>Salvaged blood syndrome</i> : a diluição excessiva do sangue recuperado em solução cristalóide leva à ativação da cascata da coagulação e aumento de permeabilidade da membrana celular, provocando lesão pulmonar e renal agudas |
| Não necessita de preparação prévia do doente                        | O sangue recuperado não contém plaquetas nem fatores de coagulação; em hemorragia massiva, é necessária transfusão alogénica   |

de Wilson, duração prolongada da anestesia, hemorragia excessiva e *ratio* baixo de colóides relativo a cristalóides na fluidoterapia de ressuscitação. Desconhece-se ainda a fisiopatologia exata, assim como medidas específicas de prevenção. A diminuição da congestão venosa na cabeça e pescoço, a limitação do uso do suporte de Wilson, a administração de colóides, a minimização da hemorragia com estratégias poupadoras de sangue, a redução do decúbito ventral e a manutenção da homeostasia fisiológica parecem limitar esta complicação.<sup>21</sup>

### 5.2 Isquemia de órgãos abdominais

A compressão dos órgãos abdominais na posição de decúbito ventral pode comprometer o fluxo sanguíneo para as vísceras abdominais, resultando em isquémia hepática, pancreática e renal. Esta é acompanhada do aparecimento de acidose metabólica, aumento dos lactatos e instabilidade cardiovascular. O tratamento é de suporte e pode ser necessário internamento nos cuidados intensivos, no pós-operatório.

### 5.3 Complicações da via aérea

O edema facial e da via aérea são complicações possíveis. O risco de extubação difícil é mais frequente após cirurgia cervical ao nível de C2-4 e em doentes do sexo feminino.<sup>22</sup> Outros fatores de risco incluem a administração de grandes volumes de cristalóides, hemorragia e transfusão.

O uso de corticoterapia profilática antes da extubação está associada a diminuição significativa da incidência de eventos adversos da via aérea pós-extubação e re-intubação.<sup>23</sup> O uso

do *Cuff-leak test* apresenta limitações, pois a presença de fuga não exclui uma extubação difícil.<sup>3</sup> O doente deve ser informado, na consulta, da possibilidade de ficar intubado no pós-operatório, embora esta ocorrência seja rara.<sup>24</sup> A decisão de extubação vai depender dos fatores de risco e do exame clínico do doente.<sup>25</sup> Devido ao edema da via aérea, pode surgir até às 36 horas do pós-operatório, os doentes devem ser vigiados quanto ao aparecimento de dificuldade respiratória, agitação, edema e disfonia.

## 6. PARTICULARIDADES SOBRE TRAUMA VERTEBRO-MEDULAR

O choque medular ocorre rapidamente após lesão completa da espinal medula e caracteriza-se por perda de sensação e paralisia flácida distais à lesão e ausência de controlo dos sistemas intestinal e urinário. É acompanhado pelo choque neurogénico, que se desenvolve dentro de 30 minutos após a lesão e é causado pela interrupção do tónus simpático abaixo da lesão. Os sintomas incluem hipotensão, bradicardia, diminuição das resistências vasculares periféricas e hipotermia. Para evitar a lesão secundária, deve manter-se uma perfusão adequada, com pressões artérias médias > 85 mmHg.<sup>26</sup> A fluidoterapia e tratamento de primeira linha. Contudo, a hipotensão associada à lesão da espinal medula responde mal à fluidoterapia, pelo que os vasoconstritores devem ser introduzidos precocemente, evitando a sobre-ressuscitação e o edema pulmonar.<sup>27</sup> A bradicardia grave durante a indução anestésica deve ser tratada com anticolinérgicos.<sup>28</sup>

O diafragma é enervado pelas fibras de C3 a C5 e contribui para 65% da ventilação, assim, uma lesão acima de C4 causa falência respiratória (Tabela 8). Há uma redução marcada da capacidade vital esperada, da capacidade inspiratória e também algum grau de hipoxemia causado pelo *mismatch* da ventilação-perfusão. A ausência de reflexo da tosse promove atelectasias e infeção, que agrava a hipoxemia.

Após 2 a 3 semanas e até 1 ano após a lesão, pode coexistir disreflexia autonómica caracterizada por aumento súbito da pressão arterial, bradicardia e vasodilatação, entre outros (Tabela 9).<sup>27</sup> Esta complicação é causada por uma resposta descoordenada do sistema nervoso autónomo, iniciada por estímulos aferentes que se originam abaixo do nível da lesão. A hipertensão pode ser grave o suficiente para causar hipertensão intracraniana com convulsões e hemorragia, isquémia miocárdica, arritmias e edema pulmonar. É importante excluir-se a causa e se necessário, iniciar tratamento farmacológico anti-hipertensor.<sup>27</sup>

## CONCLUSÃO

Na abordagem do doente proposto para cirurgia vertebro-medular deve ser feita uma avaliação de todos os sistemas

**Tabela 8. Características clínicas do trauma espinal de acordo com a sua localização**

| CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DO TRAUMA ESPINAL DE ACORDO COM A SUA LOCALIZAÇÃO |   |
|--|---|
| C3, C4 e C5  | Inervação do diafragma; apneia indica lesão acima deste nível; a dependência de ventilação mecânica varia consoante a função dos músculos acessórios  |
| C5 – T1  | Presença apenas de respiração diafragmática; os doentes podem necessitar de ventilação não invasiva, pois os músculos intercostais e da parede abdominal permanecem paralisados; tosse ineficaz |
| Integridade de C6 com perda da função de C7                                | Presença de reflexo bicipital com ausência do reflexo do tríцепте   |
| Lesão acima de T2-T6   | Perda das fibras cardíacas eferentes; bradicardia   |
| Lesão ao nível ou acima de T6  | Perda do fluxo eferente do leito vascular esplâncnico; hipotensão   |

**Tabela 9. Disreflexia autonómica: sinais e sintomas, fatores desencadeantes e fisiopatologia**

| DISREFLEXIA AUTONÓMICA   |
|--|
| <b>SINAIS E SINTOMAS</b>   |
| Aumento súbito da pressão arterial, bradicardia, vasodilatação, cefaleias, sudorese, tremor, piloereção e rubor da pele acima da lesão   |
| <b>FATORES DESENCADEANTES</b>  |
| É desencadeada por estímulos abaixo da lesão: distensão vesical ou intestinal, patologia abdominal aguda, fissuras anais, infeção urinária (mais comuns)   |
| <b>FISIOPATOLOGIA</b>  |
| Os estímulos aferentes originam e mantêm um aumento da pressão sanguínea no músculo, pele e vasos esplâncnicos. Esta informação ascendente, ao atingir o fluxo aferente simpático esplâncnico (T5-T6), estimula uma resposta simpática, que vai causar vasoconstricção abaixo da lesão, levando a hipertensão. Esta hipertensão leva à estimulação de baroreceptores no seio carotídeo e arco aórtico. Como o sistema nervoso parassimpático é incapaz de balançar este efeito, através do tronco cerebral, há estimulação do nervo vago, que causa bradicardia e vasodilatação acima do nível da lesão. |

de órgãos, documentadas as alterações e calculado o risco. O pedido de exames complementares deve ser orientado pelas *guidelines* disponíveis e avaliado caso a caso. Na abordagem do doente com instabilidade cervical deve manter-se o alinhamento das estruturas ósseas e a intubação deve ser realizada com videolaringoscopia ou fibroscopia.

Os cuidados a ter em caso de anestesia geral, incluem (1) preferência por TIVA, (2) evitar a *burst suppression*, (3) monitorizar o relaxamento muscular e (4) evitar succinilcolina em doentes com distrofias musculares ou trauma vertebro-medular.

A fluidoterapia deve privilegiar uma estratégia transfusional restritiva, a realização de testes *point-of-care* e terapêutica dirigida por objetivos, devendo ser dada preferência a técnicas de reaproveitamento de sangue e utilização precoce de ácido tranexâmico. Na cirurgia vertebro medular é fundamental manter pressões de perfusão medular adequadas para evitar

lesão secundária, sendo o recurso a vasoconstritores muitas vezes, necessário e preferível aos fluidos.

Os procedimentos para cirurgia de coluna são vários, assim como os tipos de doentes e as técnicas anestésico-cirúrgicas. É com base num sólido conhecimento teórico e prático, que deve ser planeada a abordagem anestésica a cada caso.

## 1 - Sobre a abordagem do doente proposto para cirurgia da coluna:

- Em casos de lesão cervical, na intubação, deve ser realizada tração para manter as estruturas alinhadas;
- É frequente encontrar hipoxemia e hipocapnia em gasometria realizada no pré-operatório;
- Em caso de monitorização de potenciais evocados, os gases anestésicos são preferíveis aos fármacos endovenosos;
- Na posição de decúbito ventral, devem proteger-se os olhos com bastantes compressas.

## 2 - Sobre as possíveis complicações da cirurgia da coluna:

- A perda de visão perioperatória é uma complicação frequente;
- Um dos fatores de risco para a perda visual perioperatória é o sexo feminino;
- O tratamento da isquémia de órgãos abdominais é de suporte;
- O tratamento da isquémia de órgãos abdominais é de suporte.

## 3 - Os sintomas da disreflexia autonómica incluem:

- Cefaleias;
- Hipertensão arterial;
- Prurido;
- Bradycardia.

## RESPOSTAS:

- FFFF
- FFVF
- VVVF

### Responsabilidades Éticas

**Conflitos de interesse:** Os autores declaram não possuir conflitos de interesse.

**Suporte financeiro:** O presente trabalho não foi suportado por nenhum subsídio ou bolsa.

### Ethical Disclosures

**Conflicts of interest:** The authors have no conflicts of interest to declare.

**Financing support:** This work has not received any contribution, grant or scholarship.

Submissão: 26 de outubro, 2018 | Aceitação: 03 de dezembro, 2018

Received: 26th of October, 2018 | Accepted: 3rd of December, 2018

## REFERÊNCIAS

- Sharma A, Lawmin J-C, Irwin MG. Anaesthesia for spinal surgery. *Anaesth Intensive Care Med.* 2012;13:99-101.

- De Hert S, Staender S, Fritsch G, Hinkelbein J, Afshari A, Bettelli G, et al. Pre-operative evaluation of adults undergoing elective noncardiac surgery: Updated guideline from the European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol.* 2018;35:407-65. doi: 10.1097/EJA.0000000000000817.
- Farag E. Airway management for cervical spine surgery. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2016;30:13-25. doi: 10.1016/j.bpa.2016.01.001.
- Suppan L, Tramer MR, Niquille M, Groscurin O, Marti C. Alternative intubation techniques vs Macintosh laryngoscopy in patients with cervical spine immobilization: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Br J Anaesth.* 2016;116:27-36. doi: 10.1093/bja/aev205.
- Austin N, Krishnamoorthy V, Dagal A. Airway management in cervical spine injury. doi: 10.1093/bja/aev205.
- Minto G, Biccari B. Assessment of the high-risk perioperative patient. *Contin Edu Anaesthesia Critical Care Pain.* 2014;14:12-7.
- Dunn JOC, Grocott MP, Mythen MG. The place of goal-directed haemodynamic therapy in the 21st century. *BJA Educ.* 2016;16:179-85.
- Direção-Geral da Saúde. Norma nº 029/2013: Avaliação pré-anestésica para procedimentos eletivos. Atualizada a 24/04/2015 [consultado nov 2018]. Disponível em: <https://www.dgs.pt/directrizes-da-dgs/normas-e-circulares-normativas/norma-n-0292013-de-31122013-.aspx>
- Davies OJ, Husain T, Stephens RCM. Postoperative pulmonary complications following non-cardiothoracic surgery. *BJA Educ.* 2017;17:295-300.
- Meng T, Zhong Z, Meng L. Impact of spinal anaesthesia vs. general anaesthesia on peri-operative outcome in lumbar spine surgery: a systematic review and meta-analysis of randomised, controlled trials. *Anaesthesia.* 2017;72:391-401. doi: 10.1111/anae.13702.
- ASA. Standards for Basic Anesthetic Monitoring. Last Amended October 28, 2015 [consultado nov 2018]. Disponível em: <https://www.asahq.org/standards-and-guidelines/standards-for-basic-anesthetic-monitoring>
- Bithal P. Anaesthetic considerations for evoked potentials monitoring. *J Neuroanaesthesiol Critical Care.* 2014;1:2-12.
- Nowicki RW. Anaesthesia for major spinal surgery. *Contin Edu Anaesth Critical Care Pain.* 2014;14:147-52.
- Clarke H, Bonin RP, Orser BA, Englesakis M, Wijesundera DN, Katz J. The prevention of chronic postsurgical pain using gabapentin and pregabalin: a combined systematic review and meta-analysis. *Anesth Analg.* 2012;115:428-42. doi: 10.1213/ANE.0b013e318249d36e.
- Ho R, Irwin MG. Anaesthesia for major spinal surgery. *Anaesth Intensive Care Med.* 2018;19:159-63.
- Feix B, Sturgess J. Anaesthesia in the prone position. *Contin Edu Anaesth Critical Care Pain.* 2014;14:291-7.
- Practice Guidelines for Perioperative Blood Management An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Blood Management\*. *Anesthesiology.* 2015;122:241-75. doi: 10.1097/ALN.0000000000000463.
- Li G, Sun TW, Luo G, Zhang C. Efficacy of antifibrinolytic agents on surgical bleeding and transfusion requirements in spine surgery: a meta-analysis. *Eur Spine J.* 2017;26:140-54. doi: 10.1007/s00586-016-4792-x.
- Salmasi V, Maheshwari K, Yang D, Mascha EJ, Singh A, Sessler DI, et al. Relationship between intraoperative hypotension, defined by either reduction from baseline or absolute thresholds, and acute kidney and myocardial injury after noncardiac surgery: a retrospective cohort analysis. *Anesthesiology.* 2017;126:47-65. doi:10.1097/ALN.0000000000001432.
- Mendel E, Stoica N, Rao R, Niermeyer W, Revilla S, Cluse M, et al. Revisiting postoperative vision loss following non-ocular surgery: a short review of etiology and legal considerations. *Front Surg.* 2017;4:34. doi: 10.3389/fsurg.2017.00034.
- Kla KM, Lee LA. Perioperative visual loss. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2016;30:69-77.
- Andrew SA, Sidhu KS. Airway changes after anterior cervical discectomy and fusion. *J Spinal Disord Tech.* 2007;20:577-81. doi: 10.1016/j.bpa.2015.11.004.
- Kuriyama A, Umakoshi N, Sun R. Prophylactic corticosteroids for prevention of postextubation stridor and reintubation in adults: a systematic review and meta-analysis. *Chest.* 2017;151:1002-10. doi: 10.1016/j.chest.2017.02.017.
- Nandyala SV, Marquez-Lara A, Park DK, Hassanzadeh H, Sankaranarayanan S, Noureldin M, et al. Incidence, risk factors, and outcomes of postoperative airway management after cervical spine surgery. *Spine.* 2014;39:E557-63. doi: 10.1097/BRS.0000000000000227.
- Anastasian ZH, Gaudet JG, Levitt LC, Mergeche JL, Heyer EJ, Berman MF. Factors that correlate with the decision to delay extubation after multilevel prone spine surgery. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2014;26:167-71. doi: 10.1097/ANA.0000000000000028.
- Bao FP, Zhang HG, Zhu SM. Anesthetic considerations for patients with acute cervical spinal cord injury. *Neural Regen Res.* 2017;12:499-504. doi: 10.4103/1673-5374.202916.
- Petsas A, Drake J. Perioperative management for patients with a chronic spinal cord injury. *BJA Educ.* 2015;15:123-30.
- Yoo KY, Jeong CW, Kim SJ, Jeong ST, Shin MH, Lee J. Cardiovascular and arousal responses to laryngoscopy and tracheal intubation in patients with complete spinal cord injury. *Br J Anaesth.* 2009;102:69-75. doi: 10.1093/bja/aen317.