



Análise

## Abordagem do anestesiologista para craniotomia acordada

Onur Özlü 

Departamento de Anestesiologia e Reanimação, Universidade TOBB de Economia e Tecnologia, Ancara, Turquia

**Cite este artigo como:**Özlü O. Abordagem do anestesiologista para a craniotomia acordada. Turk J Anestesiol Reanim 2018; 46: 250-6.

**ID ORCID do autor:**O.O. 0000-0002-7371-881X

Resumo

A craniotomia acordada, inicialmente utilizada para o tratamento cirúrgico da epilepsia, é realizada para a ressecção de tumores nas proximidades de algumas áreas eloquentes do córtex cerebral, essenciais para a linguagem e as funções motoras. Também é realizado para biópsia cerebral estereotáxica, ventriculostomia e ressecções de tumores supratentoriais. Em algumas instituições, evitar riscos de anestesia geral, encurtar a hospitalização e reduzir o uso de recursos hospitalares podem ser outras indicações para a craniotomia acordada. Os anestesiologistas visam fornecer um estado cirúrgico seguro e eficaz, mantendo uma condição confortável e sem dor para o paciente durante o procedimento cirúrgico e posição estacionária prolongada e mantendo a cooperação do paciente durante as intervenções intradurais. Fornecer anestesia para craniotomia acordada requer bloqueio do couro cabeludo, protocolos específicos de sedação e manejo das vias aéreas. Agentes anestésicos locais de ação prolongada, como bupivacaína ou levobupivacaína, são preferidos. Mais comumente, propofol, dexmedetomidina e remifentanil são usados como agentes sedativos. Uma anestesia bem-sucedida para craniotomia acordada depende da experiência pessoal e do planejamento detalhado do procedimento anestésico. O objetivo desta revisão foi apresentar uma técnica anestésica para craniotomia acordada à luz da literatura.

**Palavras-chave:**Craniotomia acordada, anestesia, local

## Introdução

**A** A craniotomia de vigília (AC) foi realizada pela primeira vez por Sir Victor Horsley em 1886 para localizar o foco epiléptico com estimulação elétrica cortical (1). Wilder Penfield, neurocirurgião e pesquisador, fez mapeamentos em pacientes conscientes com epilepsia grave sob anestesia local (AL), observando diretamente o cérebro e avaliando as respostas a estímulos elétricos. Ele preparou relatórios detalhados sobre a fisiologia do cérebro, o córtex da fala, a interpretação do córtex e as regiões cerebrais que controlam os movimentos do corpo (2).

A craniotomia acordada é mais comumente realizada na ressecção de tumores cerebrais próximos às áreas sensíveis do córtex e na cirurgia de epilepsia, permitindo o mapeamento funcional (3). As áreas sensíveis do córtex representam as regiões cerebrais que controlam as funções motoras, sensoriais ou da fala. É realizada minimizando a interação com drogas anestésicas durante a realização da eletrocorticografia para determinar o foco epiléptico. Além dessas indicações, a biópsia cerebral estereotáxica, a ventriculostomia e a ressecção de pequenas lesões cerebrais são outras áreas de aplicação. É realizada rotineiramente em alguns centros porque reduz o período de recuperação pós-operatória em craniotomias supratentoriais e o tempo de internação em unidades de terapia intensiva, economizando recursos hospitalares (1, 4-6). Além disso, pacientes selecionados podem receber alta no mesmo dia após a AC (7). A anestesia geral (AG) pode ser utilizada em pacientes que não toleram os riscos do período de indução e despertar (8).

**Mapeamento cortical funcional do cérebro:**O principal objetivo da AC é minimizar o risco de dano neurológico e, ao mesmo tempo, maximizar a ressecção do tumor, fornecendo ressecção específica do paciente de lesões cerebrais próximas às áreas sensíveis do córtex cerebral. Geralmente é adequado para mapeamento de fala e funções sensório-motoras. Podem ser observadas alterações individuais nas áreas corticais relacionadas a essas funções, e a topografia cerebral pode mudar dependendo da infiltração tumoral, radioterapia ou cirurgias prévias (9-11).

O cirurgião estimula as áreas corticais relevantes com sondas bipolares ou monopolares e avalia a resposta do paciente aos estímulos nas craniotomias relacionadas ao mapeamento cerebral (12).

Durante o mapeamento motor, são observados movimentos involuntários anormais ou déficits de movimento na face, braço e/ou perna contralateral. Durante o mapeamento sensorial, questiona-se se o paciente apresenta ou não sensações anormais, como parestesia (9, 11).

O mapeamento de linguagem inclui testes, como nomes de objetos, contagem de números, leitura de palavras isoladas e/ou repetição de frases complexas. Durante a estimulação cortical, o paciente é observado quanto a déficits de fala, como cessação da fala e afasia expressiva ou repressiva (2, 11).

O mapeamento visual envolve fenômenos visuais anormais (alucinações visuais ou fosfeno) ou monitoramento de interrupção do campo visual.

A área de ressecção e as práticas institucionais determinam como o anestesiologista estará envolvido no mapeamento motor e sensorial. Neurofisiologistas ou fonoaudiólogos são necessários para um mapeamento completo da fala e dos campos visuais do cérebro (2).

**Mapeamento eletrofisiológico e registro eletrocorticográfico:** A eletrocorticografia é uma técnica eletrofisiológica invasiva na qual os potenciais corticais são registrados diretamente da superfície do cérebro para localizar focos convulsivos. O registro eletrocardiográfico é realizado para localização intraoperatória do centro epiléptico em pacientes nos quais será realizada cirurgia de epilepsia. Os eletrodos são colocados na superfície do cérebro acima ou próximo ao foco epiléptico suspeito. Sinais corticais ou subcorticais são facilmente obliterados pelos medicamentos usados para anestesia ou sedação. AC minimiza interferências farmacológicas em registros realizados sob AG (2, 3).

A necessidade de AC para ressecção do foco epiléptico foi reduzida por melhorias nas técnicas de imagem pré-cirúrgicas. Em alguns casos, o AC protege a função da linguagem e fornece resultados livres de convulsões. A eletrocorticografia intraoperatória pode fornecer orientação sobre a largura necessária e como um todo durante a ressecção.

**Melhoria do resultado perioperatório:** Reduz a necessidade de cuidados intensivos e o tempo de internação hospitalar. As complicações devidas à AG são menores (8).

#### Avaliação pré-operatória

A seleção cuidadosa do paciente e a preparação do paciente são importantes para o sucesso dos procedimentos acordados e devem ser coordenadas entre o cirurgião e o anestesiista. O paciente deve ser avaliado na clínica de anestesia para AC (13). A história deve ser obtida e o exame anestesiológico deve ser realizado em todos os pacientes antes da anestesia. Além da avaliação fisiológica, a avaliação psiquiátrica também deve ser realizada para servir de guia na seleção dos pacientes. A avaliação das vias aéreas é especialmente importante (1, 9).

#### Seleção de pacientes

Os critérios de seleção dos pacientes variam de acordo com os cirurgiões e as instituições. Em algumas instituições, as contraindicações absolutas à AC são a falta de vontade do paciente e claustro-

fobia. As contra-indicações relativas incluem condições que aumentam o risco de falha da sedação, impedem o esforço cooperativo necessário para o teste ou introduzem um risco para as vias aéreas. As contraindicações são transtornos de ansiedade, disfagia aparente, confusão ou sonolência, dependência de álcool ou drogas, distúrbios de dor crônica, síndrome das pernas inquietas, baixa tolerância à dor, obesidade mórbida, apneia obstrutiva do sono, via aérea difícil esperada e tosse descontrolada. Não é realizada em casos como tumores vasculares e tumores próximos aos seios venosos cerebrais, nos quais se espera grande perda sanguínea (>750 mL-1000 mL) (9).

Medicamentos antiepilepticos de rotina usados para profilaxia de convulsões não são administrados porque afetam os testes, causando sedação. Em alguns centros, os pacientes que utilizam medicamentos antiepilepticos pré-operatórios podem utilizá-los até o dia da operação e também no dia da operação.

#### Preparação pré-operatória do paciente

São determinados os pacientes (obesidade mórbida e síndrome da apneia obstrutiva do sono) que apresentam risco de desenvolvimento de obstrução das vias aéreas por sedação no pré-operatório e é avaliado o manejo eletivo ou emergencial das vias aéreas.

A preparação médica também deve incluir a preparação psicológica. Pacientes bem motivados, que aceitaram o procedimento, que toleram mentir por horas e que podem cooperar durante o teste são os melhores candidatos para AC (1).

O anestesiologista deve informar o paciente sobre os motivos da CA, os processos da intervenção, o grau de dor e desconforto, os procedimentos necessários para os exames durante a operação e a probabilidade de efeitos adversos (9, 14).

Mesmo que sejam administrados agentes ansiolíticos pré-operatórios, eles não são tão eficazes quanto uma preparação adequada. A ansiedade diminui se o paciente se sentir membro da equipe cirúrgica e souber que a anestesia pode ser realizada quando ele não tolera o procedimento (13, 15). É explicado ao paciente que a enfermeira da clínica especial o ajudará caso ele relate algum desconforto (por exemplo, prurido e dor nas pernas) (15).

Recomenda-se a utilização de coberturas cirúrgicas transparentes e estéreis para que o paciente não fique entediado durante a cirurgia e não sinta falta de ar, bem como para que o cirurgião possa observar os movimentos do paciente (10).

#### Manejo da anestesia

**Pré-medicação:** É realizado de acordo com a ansiedade, estado neurológico basal, comorbidade e plano anestésico específico do paciente. Embora não seja rotina, o midazolam pode ser administrado na sala de operação enquanto a anestesia é iniciada. Os benzodiazepínicos não devem ser usados em pacientes submetidos à eletrocorticografia porque suprimirão os focos convulsivos (1, 3, 15).

**Monitoramento:** Monitores padrão da Sociedade Americana de Anestesiologistas (electrocardiograma, pressão arterial, oximetria de pulso,

analizador de oxigênio e CO expirado ( $\text{ETCO}_2$ ) são suficientes. O cateter intra-arterial é utilizado de acordo com o monitor de embolia aérea venosa, procedimento cirúrgico e características do paciente. O cateter arterial permite a análise de gases sanguíneos quando o nível de sedação se aprofunda. Além disso, a monitorização invasiva da pressão com cateter arterial deve ser preferida porque o manguito, que é frequentemente insuflado para medição não invasiva da pressão arterial, muitas vezes pode causar desconforto ao paciente.

Monitores de eletroencefalografia (EEG) (índice bispectral (BIS), Entropy ou SedLine) fornecem ajuste de dose anestésica e um rápido despertar para testes de fala intraoperatórios. O BIS tem sido sugerido como útil em ensaios de AC para a determinação do nível de sedação. Os valores alvo do BIS são 65-85. A escala de sedação de Ramsay deve estar entre 2-3 (1, 6, 16).

O cateter de Foley não é usado rotineiramente devido ao desconforto do paciente (1, 3, 17). Porém, pode ser considerada em cirurgias de duração > 4 horas, e quando for administrado manitol no intraoperatório (9). Para evitar a sensação de micção durante a operação, 50-100 mL h-1 cristaloide é administrado (17).

**Posição:** As posições supina, semi-sentada ou lateral são as mais comumente preferidas. A cabeça do paciente é fixada com pinça Mayfield ou colocada em anéis de gel.

O anestesista deve participar ativamente do processo de posicionamento. A posição de "cheirar" deve ser aplicada tanto quanto possível antes de a cabeça ser fixada. Assim, será disponibilizada uma área mais ampla para intervenção no paciente que respira espontaneamente durante a sedação e cuja via aérea está aberta. Deve-se ter cuidado para que o rosto do paciente possa ser visto continuamente pelo anestesista. Durante o mapeamento motor, a face deve estar visível para que as respostas motoras faciais sejam identificadas e para que as formas apresentadas durante o teste de fala sejam reconhecidas (18).

A flexão ou rotação excessiva da cabeça deve ser evitada para reduzir a obstrução das vias aéreas e a dificuldade no manejo das vias aéreas. As veias do pescoço não devem ser curvadas para evitar inchaço cerebral. Se o tronco estiver na posição supina e o

a cabeça está lateralmente, o risco de obstrução das vias aéreas aumenta.

Deve-se proporcionar conforto ao paciente durante procedimentos que duram horas. O desconforto causado por permanecer muito tempo na mesma posição é a queixa mais comum. Almofadas macias devem ser colocadas na mesa de operação e nos pontos de contato para reduzir o desconforto relacionado à posição. O paciente deve ser aquecido com um cobertor ou cobertor soprado.

A sala de operação deve ser o mais silenciosa possível e deve haver sinalização para alertar a equipe de que o paciente está acordado. A Figura 1 mostra a vista esquemática de uma sala cirúrgica adequadamente projetada (1, 5).

### Seleção da técnica de anestesia

Durante todo o procedimento, a AG pode ser realizada com despertar intraoperatório para sedação consciente ou mapeamento cerebral. A técnica é determinada de acordo com a preferência da instituição e do médico. O manejo das vias aéreas é determinado de acordo com a técnica anestésica.

Embora o anestesista seja responsável pelo conforto do paciente, pelas partes dolorosas do procedimento e pela tolerância à imobilização prolongada, ele não deve cair na armadilha de pensar que proporcionar uma situação igual à AG é exclusivamente da sua responsabilidade num paciente que respira espontaneamente e tem abertura de via aérea desprotegida, mas cujo acesso às vias aéreas é difícil (3, 18).

### 1. Dormir-acordado-dormir

Começa com GA e continua com posicionamento, fixação da cabeça, incisão no couro cabeludo, craniotomia e abertura da dura-máter. A via aérea é protegida com tubo endotraqueal ou dispositivos supraglóticos (SGA). Quando a dura-máter é aberta, a cobertura da face do paciente é aberta, a anestesia é interrompida e o paciente é acordado. Após a remoção da via aérea, a participação do paciente é garantida durante o mapeamento cortical. Este é um momento importante. Toda a equipe deve ficar atenta à equipe de anestesia, e atividades desnecessárias devem ser interrompidas. Quando o paciente acorda pela primeira vez, ele passa por um período de confusão. Não há dor se o bloqueio for bem-sucedido. Se houver desconforto, acrescenta-se LA. O período intradural da operação é específico da patologia e é avaliado de acordo com o paciente.

### 2. Acordado-acordado-acordado

A sedação consciente é aplicada durante todo o procedimento. A sedação é aplicada no início do processo em que os estímulos são fornecidos, reduzida ou interrompida durante o mapeamento cortical e repetida durante o período de fechamento. A sedação consciente de nível moderado deve ser o alvo. O paciente deve dar resposta significativa a estímulos verbais ou táteis, a via aérea deve continuar sem qualquer necessidade de informação.

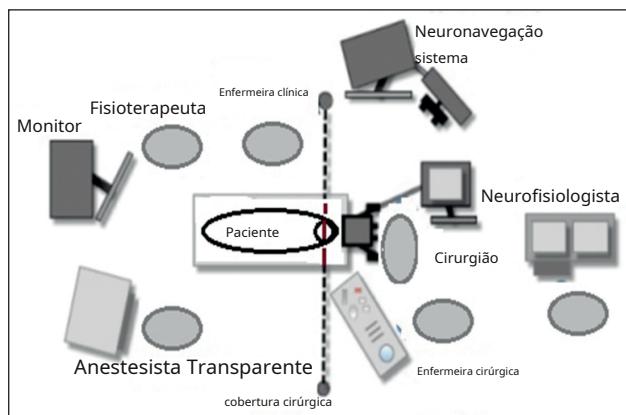


Figura 1. Disposição da sala cirúrgica para boa comunicação e trabalho em equipe no AC. Toda a equipe deverá conhecer o campo cirúrgico

intervenção e a ventilação deve ser adequada. A hemodinâmica deve ser estável sem suporte. A sedação excessiva deve ser evitada.

### **3. Dormir-acordado-acordado**

Bloqueio do couro cabeludo, aplicação de Mayfield, craniotomia e abertura da dura-máter são realizados enquanto o paciente dorme. O paciente deve estar acordado durante a operação intradural e durante o período de fechamento.

#### **Gerenciamento de vias aéreas**

Um plano deve ser feito no pré-operatório para o manejo eletivo ou de emergência das vias aéreas. Os pacientes com risco de obstrução das vias aéreas (obesidade mórbida e apneia obstrutiva do sono) devem ser identificados.

Várias técnicas de manejo das vias aéreas podem ser utilizadas na parte do sono do AC, como tubo endotraqueal, SGA, suporte de  $\frac{1}{2}$  com máscara facial, cânula nasal ou via aérea nasofaríngea. Os SGAs são mais comumente preferidos. A máscara laríngea proseal é selecionada por ser mais fácil de ser posicionada. A ventilação controlada pode ser realizada, a obstrução das vias aéreas é evitada e a transição para o estado de vigília é alcançada de forma mais confortável.

O laringoespasmo e a tosse que se desenvolvem durante a manobra das vias aéreas entre os períodos de sono e vigília podem causar sangramento cirúrgico, aumento da pressão intracraniana ou lesão porque a cabeça foi fixada.

Pode ser difícil controlar novamente as vias aéreas durante a indução da anestesia no período de fechamento. Como a cabeça é fixa, a abordagem às vias aéreas é limitada e a laringoscopia direta não pode ser realizada. Opções de ventilação espontânea, como colocação de PIG com videolaringoscópio, broncoscópio flexível ou máscara laríngea de intubação e intubação endotraqueal (IET) com máscara facial ou via aérea nasofaríngea, podem ser utilizadas.

A proteção das vias aéreas e o acompanhamento do ETCO<sub>2</sub> são difíceis com cânulas nasais e máscaras faciais em pacientes com obesidade e apneia do sono. Quando são utilizados materiais inflamáveis de preparação da pele, pode haver inflamação quando o CO<sub>2</sub> se acumula sob a cobertura. As vias aéreas nasofaríngeas bilaterais são conectadas ao circuito de anestesia com conectores de tubo de duplo lumen. Embora proporcione uma transição suave entre os períodos de sono e vigília com via aérea nasofaríngea bilateral, a manipulação das vias aéreas não é necessária. A obstrução do trato respiratório superior devido ao ronco e a vibração gerada no campo cirúrgico são reduzidas, e pressão positiva contínua pode ser aplicada com circuito de anestesia. O ETCO<sub>2</sub> também permite monitoramento contínuo da pressão e ventilação espontânea com espirometria.

#### **Seleção de medicamentos na sedação consciente**

A escolha do agente anestésico na AC muda dependendo do mapeamento cortical funcional e da eletrocorticologia intraoperatória.

cografia. Propofol, remifentanil, fentanil e dexmedetomidina podem ser usados para sedação consciente. Estas combinações de medicamentos podem ser administradas como infusão contínua, injeção em bolus, infusão alvo-controlada ou bolus controlado pelo paciente. Os benzodiazepínicos não devem ser administrados em ACs onde é realizada eletrocorticografia (19, 20).

Propofol é administrado na dose de 50-150 µg·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>. Deve ser interrompido pelo menos 15 minutos antes da gravação do EEG. Embora proporcione um despertar rápido, deixa traços residuais de EEG caracterizados por atividade beta de alta frequência e alta amplitude, que cobre atividades anormais (1, 19-21).

Embora a dexmedetomidina proporcione sedação, ansiolise e analgesia, o efeito da depressão respiratória é mínimo (18). A dexmedetomidina é preferida porque não causa depressão respiratória e não interage com a eletrocorticografia. Após bolus de dexmedetomidina 1 µg kg<sup>-1</sup> é administrado por 10 min, é mantido com 0,4-0,8 µg kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>infusão. Pode ser usado em combinação com propofol, midazolam e opioides ou isoladamente. A titulação da dose deve ser medida cuidadosamente. A sedação pode ser prolongada em aplicações prolongadas após a interrupção do medicamento (19).

Infusão de dexmedetomidina (0,1-0,5 µg kg<sup>-1</sup>h<sup>-1</sup>) durante a estimulação cerebral proporciona condições adequadas para testes funcionais (mapeamento de fala e eletrocorticografia). Mesmo que isso possa atrasar as respostas do paciente durante os testes neurocognitivos, é aconselhável que sejam administradas taxas de infusão moderadas (0,1-0,3 µg kg<sup>-1</sup>h<sup>-1</sup>) (18).

Remifentanil 0,1-0,05 µg·kg<sup>-1</sup>h<sup>-1</sup>infusão é usada. O início rápido e a curta duração de ação facilitam a titulação da profundidade da sedação. Outros opioides, como fentanil, alfentanil e sufentanil, podem ser utilizados (19).

Se foram usados narcóticos, medicamentos antieméticos devem ser rotina. Ondansetron, dexametasona ou ambos podem ser administrados (18).

#### **Anestesia local**

O elemento básico da anestesia é a aplicação de AL. A sedação não pode compensar a anestesia inadequada do couro cabeludo, proporcionada pela infiltração de bloqueios nervosos e locais de pinos (18).

Sob sedação consciente, a anestesia deve ser administrada no couro cabeludo durante a incisão, a fim de evitar dor ao acordar na técnica anestésica dormir-acordar-dormir. O couro cabeludo é anestesiado por bloqueio nervoso regional com infiltração de AL nos locais da incisão e dos pinos ou por bloqueio do couro cabeludo (20-22).

Os nervos a serem bloqueados para bloqueio do couro cabeludo são selecionados de acordo com a incisão e área da craniotomia. Para um bloqueio completo do couro cabeludo, seis nervos são bloqueados bilateralmente; são necessários aproximadamente 40 mL de AL. ALs de ação prolongada (bupivacaína 0,25%, ropivacaína 0,2% e levobupivacaína 0,25%) devem ser

ministrado com epinefrina 1:200.000 para prolongar a duração da ação e reduzir a absorção sistêmica. A aplicação de alto volume de AL, presumindo que possa ser necessário durante o procedimento, aumenta o risco de toxicidade sistêmica do AL. A quantidade de AL que pode ser permitida deve ser discutida com o cirurgião.

Para bloqueio do couro cabeludo, bupivacaína ou levobupivacaína 2,5 mg kg<sup>-1</sup> (massa corporal magra) é administrado. Se for necessária uma dose adicional, esta pode ser administrada como ≤1/4 da dose inicial 2-4 horas após a administração da dose inicial, como ≤1/2 dose inicial 4-8 horas após a dose inicial e como uma dose completa >8 h após a dose inicial.

Apesar do bloqueio adequado do couro cabeludo, 30% dos pacientes podem apresentar queixas de dor significativa e podem ser necessários opioides. A ausência de cobertura completa da área de incisão com bloqueio do couro cabeludo pode ser causada por dor proveniente de outras estruturas ou pela diminuição do efeito do bloqueio em cirurgias prolongadas.

A manipulação da dura-máter é dolorosa, especialmente em dissecções próximas aos vasos meníngeos. O cirurgião deve realizar

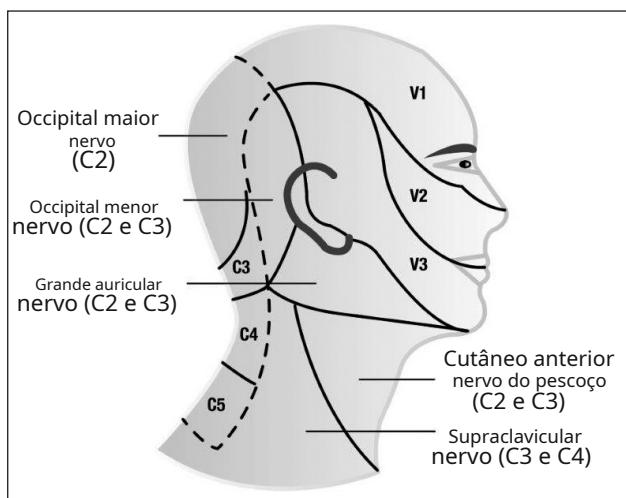


Figura 2. Inervação sensorial da cabeça e pescoço

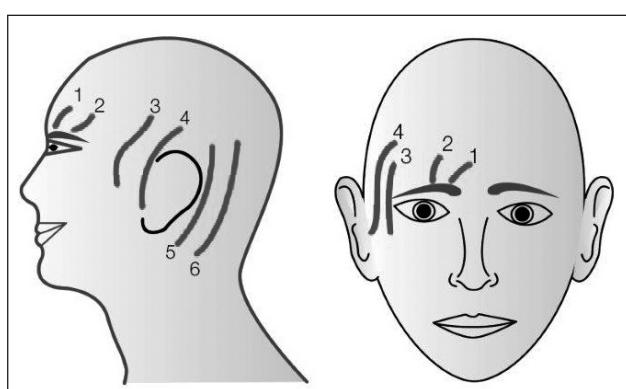


Figura 3. Nervos periféricos bloqueados: 1: nervo supratroclear, 2: nervo supraorbital, 3: nervo zigomáticotemporal, 4: nervo auriculotemporal, 5: nervo occipital menor, 6: nervo occipital maior

infiltração na sedação consciente. A infiltração do AL no músculo temporal é necessária para analgesia durante a dissecção na craniotomia pterional. Pode ser necessária infiltração adicional de AL para fechar o couro cabeludo no final da cirurgia.

#### Bloqueio de couro cabeludo (5, 20)

A infiltração subcutânea do couro cabeludo com bupivacaína e epinefrina ao longo da linha de incisão é uma infiltração local e não é o bloqueio do couro cabeludo que é fornecido com a injeção nos nervos alvo. Na AL do couro cabeludo, o passo principal é a transição da infiltração do couro cabeludo para o bloqueio dos nervos do couro cabeludo. A principal vantagem do bloqueio do couro cabeludo é que a maioria dos nervos que inervam o couro cabeludo são ramos sensoriais terminais superficiais e que o risco de danos aos nervos é menor do que os nervos motores mais profundos. O bloqueio do couro cabeludo é uma técnica segura e com complicações raras.

Em 1986, Girvin descreveu a técnica de bloqueio do couro cabeludo para uso de AC. No entanto, esta técnica não tem sido amplamente utilizada há anos. Em 1996, Pinovsky et al. descreveram o bloqueio do couro cabeludo composto pelos nervos supraorbital e supratroclear e ramos pós-auriculares do nervo auricular magno, nervos auriculotemporais e nervos occipitais maior e menor.

A inervação sensorial do couro cabeludo e da testa ocorre com os nervos trigêmeo e espinhal (Figura 2). Os ramos oftálmico (V1), maxilar (V2) e mandibular (V3) do nervo trigêmeo inervam as regiões do couro cabeludo e da testa. Enquanto a testa e o couro cabeludo anterior são inervados pelos nervos supraorbital e supratroclear do ramo oftálmico, nervos zigomáticos-temporais do ramo maxilar e nervos auriculotemporais do ramo mandibular, o couro cabeludo posterior é inervado pelo nervo occipital maior e pelo nervo occipital menor atrás da orelha. Seis nervos estão bloqueados bilateralmente (Figura 3).

**Nervo supraorbital:** Está bloqueado no local onde sai da órbita. A agulha é inserida verticalmente no local 1 cm medial à incisura supraorbital através da borda superior da órbita.

**Nervo supratroclear:** Ele sai do ângulo medial superior da órbita e segue paralelo ao nervo supraorbital 1 polegada medial à testa. É bloqueado no local acima da sobrancelha ou estendendo o bloqueio supraorbital para o lado medial.

**Nervo auriculotemporal:** É bloqueado com a infiltração da protrusão zigomática ao nível do tragus na face anterior de 1-5 cm. A artéria temporal superficial está à frente do nervo, ao nível do tragus, e a artéria deve ser palpada antes do bloqueio.

**Nervo temporozigomático:** A infiltração é realizada desde a borda supraorbital até a parte posterior do arco zigomático. Ele perfura a fáscia temporal quando atinge acima do zigoma, no meio do nervo auriculotemporal e supraorbital. São recomendadas injeções profundas e superficiais.

Tabela 1. Nervos a serem bloqueados e suas origens			
Coragem para ser bloqueado	Origem	Craniotomia anterior	Craniotomia posterior
Supraorbital	Ramo oftálmico (V1) N trigeminus	+	-
Supratroclear	Ramo oftálmico (V1) N trigeminus	+	-
Auriculotemporal	Ramo mandibular (V3) N trigêmeo	+	-
Temporozigomático	Ramo maxilar (V2) N trigêmeo	+	+
Occipital maior	Ramo posterior de C2	-	+
Occipital menor	Ramos ventrais C2 e C3	-	+

**Nervo occipital maior:** A infiltração é realizada 2,5 cm lateralmente à linha mediana da nuca, no meio da projeção mastoidea e da protuberância occipital. A artéria occipital é palpada e a injeção é feita no lado medial após aspiração cuidadosa.

**Nervo occipital menor:** O bloqueio é feito 2,5 cm lateralmente ao nervo occipital maior ao longo da linha nucal superior.

Além disso, é feito o bloqueio do couro cabeludo que envolve o bloqueio do nervo auricular magno. É o ramo ascendente mais espesso do plexo cervical. Origina-se de C2 a C3, e o ramo posterior inerva as áreas da pele atrás da projeção da mastoide e da aurícula. Os ramos pós-auriculares do nervo auricular magno são bloqueados por injeção entre a pele e o osso, 1,5 cm atrás da orelha, ao nível do trago.

Em cada região são administrados 2-5 mL de AL (0,25%-0,5% bupivacaína). A Tabela 1 mostra as seis origens nervosas utilizadas no bloqueio do couro cabeludo e os nervos a serem bloqueados nas craniotomias anterior e posterior (4, 5).

#### Efeitos adversos

A injeção de AL pode levar a um aumento agudo na concentração plasmática do anestésico e à toxicidade do AL. A adrenalina é particularmente recomendada para aumentar a duração do bloqueio e diminuir o aumento repentino da concentração plasmática em áreas com intensa vascularização, como o couro cabeludo (4). A injeção intravascular ou absorção sistêmica quando misturada com vasoconstritor bupivacaína pode causar hipertensão. Com aplicação correta, a combinação de bupivacaína e epinefrina não altera significativamente a pressão arterial média e a frequência cardíaca.

Foi relatado um paciente no qual a injeção de mepivacaína foi administrada no espaço subaracnóideo durante bloqueio do nervo occipital menor. Observou-se que agitação súbita, náusea, perda de consciência e respiração superficial neste caso são decorrentes de defeito ósseo occipital dependente de craniotomia retromastóidea direita que o paciente foi submetido há anos (20).

Artéria carótida interna com injeção intra-arterial e parada respiratória com circulação cerebral retrógrada ou anestesia do tronco encefálico causando apneia ou perda de consciência, que se desenvolveram nos demais bloqueios de nervos de cabeça e pescoço, não foram relatadas no bloqueio do couro cabeludo (20).

**Sistema cardiovascular:** Flutuações hemodinâmicas podem ocorrer com hipertensão, hipotensão e bradicardia.

A embolia gasosa venosa pode se desenvolver nas posições supina e semi-sentada durante o procedimento de 'buraco de trépano' (15). Quando se desenvolvem hipertensão e taquicardia, o nível de sedação aumenta e a dor é controlada. São utilizados vasodilatadores e betabloqueadores (1, 13). O esmolol, um betabloqueador cardiosseletivo de ação curta, demonstrou em estudos clínicos fornecer estabilidade hemodinâmica durante o intraoperatório e a extubação em cirurgias de craniotomia (23, 24).

**Sistema respiratório:** Obstrução das vias aéreas, hipovenilação, hipercapnia e dessaturação de O<sub>2</sub> podem ser observadas. Intervenções menores, como elevação da mandíbula, via aérea nasofaríngea, máscara e ventilação, geralmente resolvem o problema. Ocasionalmente, ETI e SGA são necessários (6).

**Efeitos neurológicos:** Inchaço cerebral: É causada por obstrução das vias aéreas, hipovenilação e hipercapnia. A sedação é reduzida e o paciente é solicitado a respirar fundo. Ventilação assistida por máscara, IET, ASG e hiperventilação podem ser necessárias. Se o paciente não cooperar, o AG é iniciado. Ao controlar a posição, a cabeça é elevada em 30°. Isso garantiu que as veias do pescoço não ficarem curvadas. Terapia hiperosmótica e respiração normocárbica baixa podem ser utilizadas. Se o paciente estiver acordado, a frequência respiratória aumenta (1, 6).

**Convulsões:** Desenvolve-se a uma frequência de 2% a 20% durante a estimulação para mapeamento cerebral. Geralmente é focal e curto e se recupera espontaneamente. Também pode ser generalizado. Se a dura-máter estiver aberta quando ocorrer a convulsão, a primeira intervenção terapêutica é a irrigação cerebral com solução salina gelada estéril ou ringer com lactato (1, 5). Se necessário, propofol (10-20 mg intravenoso (iv)) ou midazolam (1-2 mg iv) devem ser administrados em bolus para interromper a convulsão. Se for realizada eletrocorticografia, deve-se selecionar propofol em vez de midazolam. Se o paciente não estiver tomando medicamentos antiepilepticos, uma dose única de 500 mg de levetiracetam pode ser administrada por via intravenosa para reduzir o risco de convulsões (5, 10).

As convulsões generalizadas devem ser tratadas urgentemente para evitar lesões ao paciente e para prevenir a deterioração das vias aéreas. O controle das vias aéreas pode ser alcançado com a indução de GA em crises resistentes e tratamentos recorrentes.

**Tremendo:** Deve ser tratado com infusão morna e cobertores. Clonidina, dexmedetomidina, tramadol e ondansetrona podem ser usados para prevenir tremores (1, 6).

**Dor:** Surge de áreas não anestesiadas adequadamente durante a cirurgia, principalmente da região temporal e da dura-máter e veias. Deve ser aplicada infiltração adicional de AL. As dores que os pacientes sofrem e que são causadas pela posição fixa do paciente devido a procedimentos prolongados podem ser tratadas com pequenos movimentos e com analgésicos, como diclofenaco e paracetamol (1).

**Náuseas e vômitos, aspiração:** Dependendo dos opioides, da ansiedade e dos estímulos cirúrgicos, as náuseas podem ocorrer numa taxa de 4% (18,4%). Náuseas e vômitos podem ocorrer durante a dissecção e tração da dura-máter na base da fossa temporal e na tração dos vasos cerebrais (1, 3). A recuperação é feita com medicamentos antieméticos e os vômitos são raros. A dexmedetomidina e o propofol são medicamentos antieméticos sinérgicos. Em caso de náusea, são administrados 4 mg de ondansetrona. Ondansetrona não causa sedação semelhante a outros medicamentos antieméticos. Para profilaxia de náuseas ou vômitos, 4 mg de ondansetrona, 10 mg de dexametasona e 10 mg de metoclopramida podem ser administrados por via intravenosa (4, 9, 18).

**CA com falha:** A mudança não planejada para o GA significa a incapacidade de fazer mapeamento.

#### Cuidados pós-operatórios

O manejo hemodinâmico, o monitoramento neurológico e o manejo de complicações nas unidades de recuperação pós-anestésica (SRPA) são os mesmos que na AC e nas craniotomias realizadas sob GA. Há menor frequência de necessidade de analgésicos pós-operatórios, náuseas e vômitos. Todos os pacientes podem ser acompanhados na SRPA, exceto aqueles com comorbidades e complicações. Após no mínimo 2 horas de acompanhamento, o paciente é transferido para o serviço de internação.

**Revisão por pares:** Revisado externamente por pares.

**Conflito de interesses:** O autor não tem conflitos de interesse a declarar.

**Divulgação Financeira:** O autor declarou que este estudo não recebeu apoio financeiro.

#### Referências

1. Piccioni F, Fanzo M. Manejo da anestesia em craniotomia acordada. Minerva Anestesiol 2008; 74: 393-408.
2. Dziedzic T, Bernstein M. Craniotomia acordada para tumor cerebral: indicações, técnica e benefícios. Especialista Rev Neurother 2014; 14: 1405-15. [RefCruz]
3. Archer DP, McKenna JMA, Morin L, Ravussin P. Analgesia de sedação consciente durante craniotomia para epilepsia intratável: uma revisão de 354 casos consecutivos. Pode J Anaesth 1988; 35: 338-44. [RefCruz]
4. Osborn I, Sebeo J. Bloqueio do couro cabeludo durante craniotomia. Uma técnica clássica revisitada. J Neurosurg Anestesiol 2010; 22: 187-94. [RefCruz]
5. Hill CS, Severgnini F, McKintosh E. Como faço: Craniotomia acordada. Acta Neurochir 2017; 159: 173-6. [RefCruz]
6. Sokhal N, Rath PG, Chaturvedi A, Dash HH, Bithal PK, Chandra PS. Anestesia para craniotomia em vigília: estudo retrospectivo de 54 casos. Anesthesia Indiana J 2015; 59:300-5. [RefCruz]
7. Blanshard HJ, Chung f, Manninen PH, Taylor MD, Bernstein M. Craniotomia acordada para remoção de tumor intracraniano: considerações para alta precoce. Anesth Analg 2001; 92: 89-94. [RefCruz]
8. Heifets BD, Crawford E, Jackson E, Brodt J, Jaffe RA, Burrridge MA. Relato de caso de craniotomia em vigília em paciente com Síndrome de Eisenmenger. Anesth Analg 2017. DOI: 10.1213/XAA.000000000000664. [RefCruz]
9. Venkatraghavan L, Pasternak JJ, Crowley M. Anestesia para craniotomia acordada. Atualizado 20 11.2017. Disponível em: www.uptodate.com
10. Akay A, Islekel S. Procedimento de craniotomia acordado: primeiros efeitos na morbidade neurológica e recomendações. Turk Neurocirurgia 2018; 28: 186-92.
11. Sanai N, Berger MS. Técnicas funcionais e de localização durante cirurgia tumoral. In: Neuromonitoramento intraoperatório Loftus CM, Biller J, Baron EM. Mc Graw Hill Education Nova York 2014; Capítulo 17: 187-91.
12. Fernández Coello A, Mortiz-Gasser S, Martino J, Martinoni M, Matsuda R, Duffau H, et al. Seleção de tarefas intraoperatórias para mapeamento acordado com base nas relações entre localização do tumor e redes funcionais. J Neurocirurgia 2013; 119: 1380-94. [RefCruz]
13. Eseonu CI, ReFaey K, Garcia O, John A, Hinojosa AQ, Tripathi P. Anestesia de craniotomia acordada: uma comparação entre os cuidados de anestesia monitorados e as técnicas de sono-acordado-adormecido. Neurocirurgia Mundial 2017; 104: 679-86. [RefCruz]
14. Sivasankar C, Schlichter RA, Baranov D, Kofke A. Craniotomia acordada: uma nova abordagem das vias aéreas. Anesth Analg 2016; 122: 509-11. [RefCruz]
15. Poon CCM, Irwin MG. Anestesia para estimulação cerebral profunda e em pacientes com dispositivos neuroestimuladores implantados. Ir J Anaesth 2009; 103: 152-65. [RefCruz]
16. Karaca I, Akcil FE, Dilmen OK, Koksal GM, Tunali Y. O efeito do uso do BIS no consumo de agente anestésico, hemodinâmica e tempo de recuperação em cirurgia de massa supratentorial. Turk J Anestesiol Reanim 2014; 42: 117-22. [RefCruz]
17. Ozlu O, Sanalbas S, Yazicioglu D, Utebey G, Baran I. Sedação e Anestesia Regional para Estimulação Cerebral Profunda na Doença de Parkinson. J Anestesiol 2014; 139859.
18. Drummond JC, Patel PM. Anestesia neurocirúrgica. In: Anestesia de Miller 7ª ed Miller R, Eriksson LI, Fleisher LA, Wiener-Kronish JP, Young WL. Filadélfia Churchill Livingstone, 2010; Capítulo 63: 2045-89.
19. Prontera A, Baroni S, Marudi A, Valzania F, Feletti A, Benuzzi F, e outros. Manejo anestésico de craniotomia acordado usando dexmedetomidina, propofol e remifentanil. Droga Des Des Ther 2017; 11: 593-8. [RefCruz]
20. Osborn I, Sebeo J. "Bloqueio do couro cabeludo" durante a craniotomia: uma técnica clássica revisitada. Neurocirurgia Anestesiol 2010; 22: 187-94. [RefCruz]
21. Venkatraghavan L, Luciano M, Manninen P. Manejo anestésico de pacientes submetidos à inserção de estimulador cerebral profundo. Anesth Analg 2010; 110: 1138-45. [RefCruz]
22. Al Mashani AM, Ali A, Chatterjee N, Suri N, Das S. Craniotomia Acordada Durante a Gravidez. J Neurosurg Anestesiol 2017; (citado em 7 de setembro de 2017). Disponível em: www.jnsa.com DOI: 10.1097/ANA.000000000000424. [RefCruz]
23. Asouhidou I, Trikoupi A. Esmolol reduz a necessidade de anestesia, facilitando assim a extubação precoce; um estudo prospectivo controlado em pacientes submetidos à cirurgia intracraniana. BMC Anestesiol 2015; 15: 172. [RefCruz]
24. Alkaya MA, Saracoğlu KT, Pehlivan G, Eti Z, Göögüs FY. Efeitos do Esmolol na Prevenção de Respostas Hemodinâmicas à Extubação Traqueal após Operações de Craniotomia. Turk J Anestesiol Reanim 2014; 42: 86-90. [RefCruz]