

Anatomia microcirúrgica da artéria carótida externa: um estudo estereoscópico

Microsurgical anatomy of the external carotid artery: a stereoscopic study

Gustavo Rassier Isolan¹, Adamastor Humberto Pereira², Paulo Henrique Pires de Aguiar¹, Ápio Cláudio Martins Antunes³, João Pedro Mousquer⁴, Marcel Rozin Pierobon⁵

Resumo

Contexto: O conhecimento das estruturas anatômicas da artéria carótida externa por meio do estudo estereoscópico pode determinar melhores resultados em microcirurgias da artéria carótida externa.

Objetivo: Descrever as estruturas da artéria carótida externa sob a visão estereoscópica, identificando seus múltiplos aspectos.

Métodos: Doze regiões cervicais foram dissecadas, utilizando-se microscópio cirúrgico com 3 a 40x de aumento. As disseções anatômicas foram documentadas utilizando-se a técnica para obtenção de imagens tridimensionais (3D), objetivando a produção de impressões estereoscópicas.

Resultados: O uso da técnica estereoscópica possibilitou a abordagem da circulação arterial extracraniana, sendo realizados estudos cirúrgicos do tipo combinado fossa posterior e fossa infratemporal, tornando as microcirurgias e os procedimentos neurocirúrgicos vasculares mais precisos.

Conclusão: O uso das imagens obtidas pela técnica estereoscópica produziu um resultado mais assertivo em relação ao estudo da anatomia para a microcirurgia e procedimentos neurocirúrgicos, facilitando melhor aprendizado previamente à realização de procedimentos complexos em neurocirurgia.

Palavras-chave: visão estereoscópica; artéria carótida externa; imagens tridimensionais.

Abstract

Background: The knowledge on the anatomical structures of the external carotid artery through the stereoscopic study may provide better results in microsurgical treatment of the external carotid artery.

Objective: To describe the structures of the external carotid artery under stereoscopic vision, identifying its multiple aspects.

Methods: Twelve cervical regions were dissected using a surgical microscope with 3 to 40x magnification. The anatomical dissections were documented using the technique to obtain three-dimensional images (3D), aiming at producing stereoscopic prints.

Results: The use of the stereoscopic technique enabled the stereoscopic approach to extracranial arterial circulation, and it was followed by a combined posterior fossa and infratemporal approach, making microvascular surgery and neurosurgical procedures more precise.

Conclusion: The use of images obtained through the stereoscopic technique produced a more assertive result in relation to the anatomy study for microsurgical or neurosurgical procedures, facilitating a better learning before performing complex procedures in neurosurgery.

Keywords: stereoscopic vision; carotid artery, external; three-dimensional images.

Trabalho realizado no Laboratório de Microcirurgia da Universidade de Arkansas, em Little Rock, nos Estados Unidos.

¹ Doutor; Professor de Pós-graduação em Ciências Cirúrgicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Porto Alegre (RS), Brasil.

² Doutor; Professor no Serviço de Cirurgia Vascular do Hospital de Clínicas de Porto Alegre; Pós-graduação em Ciências Cirúrgicas da UFRGS – Porto Alegre (RS), Brasil.

³ Doutor; Professor no Serviço de Neurocirurgia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre – Porto Alegre (RS), Brasil.

⁴ Acadêmico do curso de Medicina da UFRGS – Porto Alegre (RS), Brasil.

⁵ Mestrando; Pós-graduação em Ciências Cirúrgicas da UFRGS – Porto Alegre (RS), Brasil.

Fonte de financiamento: nenhuma.

Conflitos de interesse: nada a declarar.

Submetido em: 20.07.10. Aceito em: 03.08.11.

J Vasc Bras. 2012;11(1):3-11.

Introdução

A artéria carótida externa possui anatomia complexa, que deve ser conhecida em profundidade por cirurgiões vasculares, neurocirurgiões, cirurgiões de cabeça e pescoço, entre outros profissionais. Quando estudada mediante material fotográfico convencional, esta anatomia não transmite ao leitor a real profundidade de algumas estruturas. Tentando diminuir esse problema e buscando uma noção tridimensional nos materiais impressos, criou-se o método anaglífico tridimensional (3D). A proposta deste estudo é apresentar em detalhes os resultados das disseções microcirúrgicas da artéria carótida externa, por meio de documentação estereoscópica.

Material e métodos

Este estudo foi desenvolvido no Laboratório de Microcirurgia da Universidade de Arkansas, em Little Rock, nos Estados Unidos.

Doze regiões cervicais foram dissecadas utilizando-se microscópico cirúrgico com 3 a 40x de aumento. Os cadáveres foram injetados com silicone colorido e posicionados em um fixador de crânio do tipo Mayfield, sendo a cabeça estendida e rotada, simulando um posicionamento cirúrgico que visava a abordagem da circulação arterial extracraniana. Em seguida, foram realizadas abordagens cirúrgicas do tipo combinado de fossas posterior e infratemporal, que simula a cirurgia para tumores do forame jugular, bem como simulação de procedimentos neurocirúrgicos vasculares, tais como: endarterectomia e anastomoses arteriais entre a circulação extracraniana.

As disseções anatômicas foram documentadas utilizando-se técnica para obtenção de imagens 3D, objetivando a produção de impressões estereoscópicas. Nesta técnica, o mesmo objeto é fotografado a partir de duas posições diferentes, porém em um mesmo plano horizontal. A primeira corresponde à visão do olho esquerdo e a segunda, à do direito. As imagens foram superpostas, com *software* previamente definido, coordenadas e impressas. A utilização de óculos 3D com lentes coloridas é necessária para a visualização das imagens impressas. Com a finalidade de documentar as disseções, utilizou-se uma câmera digital Nikkon D70 de 8,0 megapixels com lente macro. O aparelho foi adaptado em uma barra deslizante montada em um tripé. A lente e a velocidade de disparo foram ajustadas em f32 e 1/60 segundos, respectivamente. A técnica estereoscópica utilizada pelos autores encontra-se detalhada em estudo prévio de Ribas et al.¹. As fotos impressas pela técnica estereoscópica devem ser visualizadas com óculos estereoscópicos, nas cores vermelho e verde.

Resultados

Optou-se por descrever esta anatomia baseando-se nos trabalhos de Testut e Latarjet² e Rhoton³.

A artéria carótida externa origina-se na bifurcação da comum, também denominada de artéria carótida primitiva, compreendendo uma artéria à direita e outra à esquerda. A artéria carótida comum direita nasce da bifurcação do tronco arterial braquiocefálico na base do pescoço, enquanto que a comum esquerda origina-se diretamente da croça da aorta, apresentando um pequeno segmento intratorácico, o que justifica ser esta mais extensa do que sua homônima direita. Essas artérias se estendem dos seus pontos de origem até o bordo superior da cartilagem tireoide, no qual se bifurcam em artérias carótidas externa e interna.

Na região cervical, as artérias carótidas comuns situam-se uma de cada lado da região anterolateral do pescoço (região carotidiana), relacionando-se posteriormente com a cadeia simpática cervical, com as apófises transversas das vértebras cervicais recobertas pelos músculos pré-vertebrais e aponeurose cervical profunda.

A apófise transversa (processo transverso) de C₆ apresenta um tubérculo volumoso e palpável, que serve de ponto de reparo cirúrgico para via de acesso à carótida comum; essa proeminência denomina-se tubérculo de Chassaignac. A este nível, a artéria é cruzada posteriormente pela artéria tireoidea inferior. Relaciona-se profundamente com o esôfago e a traqueia (eixo traqueoesofágico) inferiormente e com o eixo laringofaríngeo, superiormente; anteriormente, relaciona-se com o músculo esternocleidomastoídeo, estando em íntimo contato com a veia jugular interna em toda sua extensão. O nervo vago situa-se entre esses dois calibrosos vasos.

A artéria carótida comum, a veia jugular interna e o nervo vago constituem o feixe vaso-nervoso do pescoço que se acha envolvido por uma bainha bem evidente e que fornece excelente plano de disseção no ato operatório. Esta artéria, que se bifurca ao nível da borda superior da cartilagem tireoide, divide-se em carótida interna e externa. Antes de bifurcar-se, a artéria carótida comum apresenta uma dilatação denominada bulbo carotídeo.

A artéria carótida externa estende-se do nível da borda superior da lâmina da cartilagem tireoide a um ponto atrás do colo da mandíbula, entre a ponta do processo mastoide e o ângulo da mandíbula. Divide-se no interior da glândula parótida em artérias temporal superficial e maxilar, também chamada de artéria maxilar interna.

As Figuras 1 a 10 ilustram a anatomia da artéria carótida externa. Os ramos da artéria carótida externa são:

artéria tireóidea superior, artéria faríngea ascendente, artéria lingual, artéria facial, artéria occipital, artéria auricular posterior, artéria temporal superficial e artéria maxilar (interna).

Artéria tireóidea superior

A artéria tireóidea superior nasce na face anterior da carótida externa, ao nível do grande corno do osso hioide. Quando a bifurcação da carótida ocorre acima do nível normal, essa artéria pode ter origem no bulbo carotídeo. Seguindo um trajeto anterior e profundo e, após inferior, divide-se em ramos menores sobre o polo superior do lobo tireóideo. Em sua trajetória, a artéria tireóidea superior entra em contato com a faringe e a laringe, achando-se recoberta pelos músculos infra-hioideos. Nesse percurso, vasculariza a glândula tireoide pelos seus ramos terminais (anterior e posterior) e a laringe pelos seus ramos colaterais (laríngea superior e ramo cricotireoide). Foram identificados os seguintes ramos:

- Ramo sub-hioideo: paralelo à borda inferior do osso hioide, vascularizando os músculos supra e infra-hioideos.
- Ramo da artéria esternomastoide média: de 4 a 6 cm de comprimento, sai e atravessa a carótida primitiva e a jugular interna, adentrando na parte profunda do músculo esternocleidomastoideo, sendo acompanhada por uma espessa afluyente da veia jugular interna.
- Artéria laríngea superior: tem origem na tireoidiana superior, seguindo uma trajetória anteroinferior para, a seguir, dividir-se em dois ramos terminais, um externo e um posterior. O ramo externo encontra-se posteriormente aos filetes terminais do nervo laríngeo superior, sendo que a parte superior do ramo está à frente dos feixes nervosos posteriores. O ramo posterior segue posteriormente em íntima relação com a prega aritenóide.
- Artéria laríngea inferior e posterior: encontram-se em direção vertical posteriormente ao músculo cricoaritenóide, após anastomosarem-se com a parte posterior do ramo laríngeo superior. Vascularizam os músculos constritores inferior da faringe, os músculos ariaritenóideos, cricoaritenóideos posterior e cricotiroido.
- Ramos terminais: um ramo interno, que segue a borda superior do corpo da tireoide e se anastomosa na linha média com o ramo do lado oposto; um externo, que se dirige inferiormente e se ramifica sobre o lado externo do lóbulo da tireoide correspondente; e um posterior, que cruza posteriormente a glândula tireoide entre esta e a traqueia⁴.

A Figura 1 mostra a visão lateral dos ramos da artéria carótida externa, assim como a Figura 2 apresenta a mesma imagem, utilizando-se da técnica estereoscópica.

Artéria faríngea ascendente

A artéria faríngea ascendente é o único ramo que nasce da face posterior da artéria carótida externa, próximo ou no mesmo nível da artéria lingual. Dirige-se superiormente em contato com a parede lateral da faringe e termina na base do crânio, adentrando no forame jugular e no canal do hipoglossos⁵.

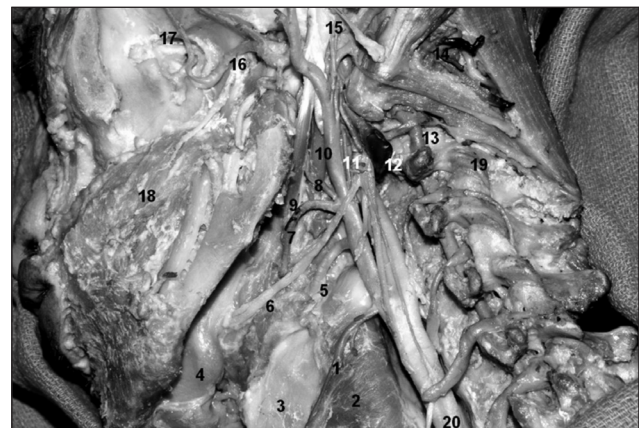


Figura 1. Visão lateral dos ramos da artéria carótida externa. 1. artéria tireoideia superior; 2. músculo constritor da faringe inferior; 3. cartilagem tireoide; 4. glândula submandibular; 5. artéria lingual; 6. nervo hipoglossos; 7. artéria facial; 8. artéria palatina ascendente; 9. músculo estilo-hioide; 10. músculo estiloglossos; 11. artéria faríngea ascendente; 12. veia jugular interna seccionada; 13. artéria vertebral; 14. triângulo sub-occipital; 15. processo estiloide e artéria auricular posterior; 16. artéria maxilar; 17. nervo infraorbitário; 18. músculo bucinador.

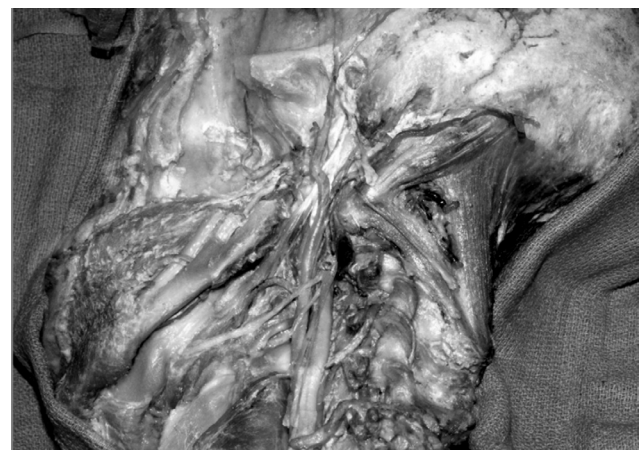


Figura 2. Visão lateral dos ramos da artéria carótida externa sob a técnica estereoscópica.

É responsável pela vascularização da dura-máter da região clival inferior, ao mesmo tempo em que se anastomosa com ramos da artéria meníngea dorsal, que tem sua origem no tronco meningo-hipofisário dentro do seio cavernoso. Esses ramos vascularizam os dois terços superiores do clivo⁵ (Figuras 3 e 4).

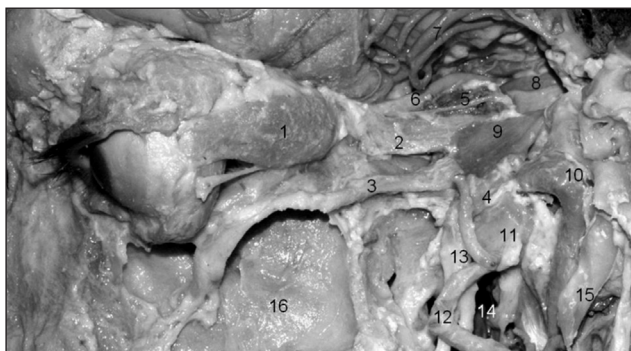


Figura 3. Dissecção avançada da base do crânio, evidenciando a artéria meníngea média e seu sítio de entrada na fossa média (12), assim como a artéria carótida interna cervical adentrando na base do crânio para passar a ser denominada porção intrapetrosa da artéria carótida interna. 1. músculo reto lateral; 2. V1; 3. V2; 4. V3; 5. nervo troclear; 6. nervo oculomotor; 7. ramos M2 da artéria cerebral média sobre a ínsula; 8. artéria cerebral posterior; 9. gânglio de Gasser; 10. ACI; 11. tuba de eustáquio; 12. artéria meníngea média; 13. V3; 14. orofaringe; 15. processo estilóide.

Artéria lingual

A artéria lingual origina-se na face interna da artéria carótida externa, em média 2 cm acima do bulbo carotídeo, dirigindo-se obliquamente em sentido anterior. Passa adiante e acima do grande corno do osso hioide e penetra sob o músculo hioglosso para atingir a parte anterior da língua pelo seu ramo terminal (artéria profunda da língua)^{5,6}.

Em seu trajeto, a artéria lingual emite três ramos colaterais importantes:

Ramo hioide: segue trajetória ao longo do osso hioide, primeiramente acima e após, inferiormente a este. É anastomosado na linha média com o ramo do lado oposto, formando um arco situado entre os músculos genioglosso e gênio-hioideo. Irriga as inserções dos músculos infra-hioideos acima e um ou dois até os ramos estilo-hioideo, a junção do digástrico e milo-hioideo.

Artéria dorsal da língua: geralmente é pouco calibrosa e foi identificada em somente um cadáver. Tem um ramo ascendente que se dirige inferiormente, alcançando ambos os lados da base da língua e terminando na mucosa das papilas calciformes, bem como na mucosa que cobre o pilar anterior e a epiglote do palato mole.

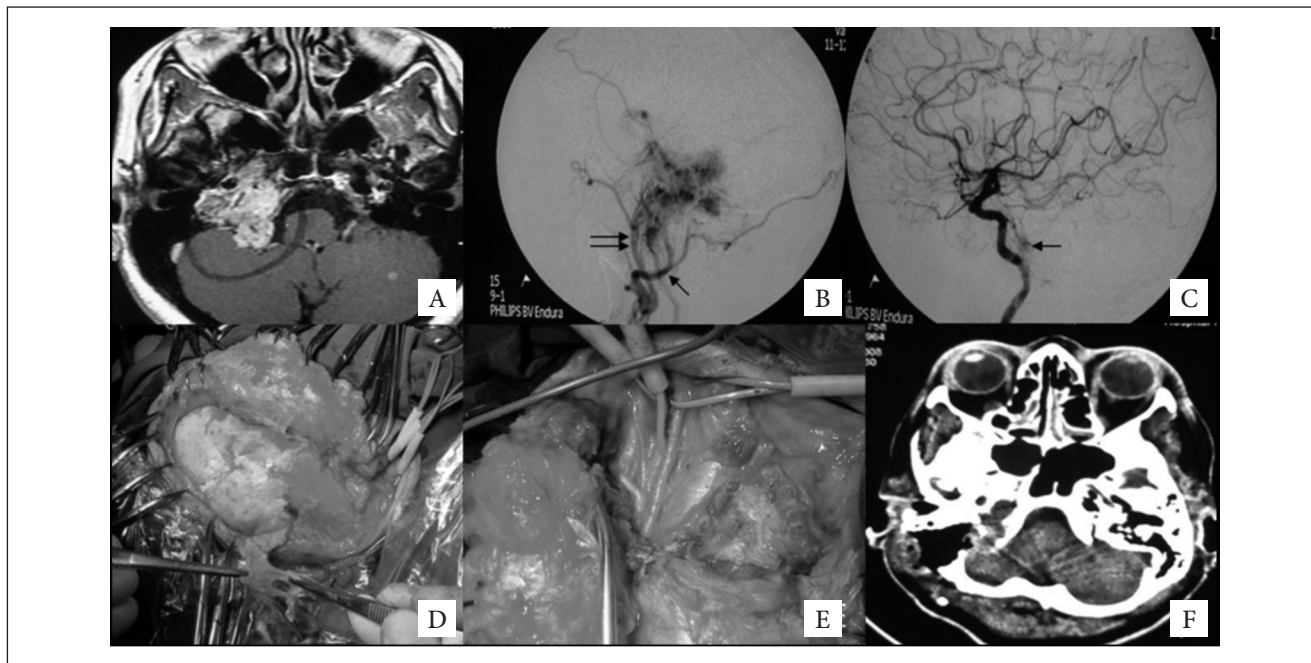


Figura 4. A) Ressonância nuclear magnética axial em T1 com gadolínio evidenciando lesão na topografia do forame jugular direito compatível com paraganglioma; B) arteriografia com injeção de contraste na artéria carótida externa direita, evidenciando enchimento pela artéria occipital (seta única) e faríngea ascendente (seta dupla), os dois vasos foram embolizados; C) arteriografia em perfil com cateterização da artéria carótida interna direita evidenciando pequeno *blush* tumoral oriundo de ramos carótico-timpânicos da porção intrapetrosa da ACI; D) etapa cirúrgica mostrando músculo temporal rebatido anteriormente; E) dissecção e exposição das estruturas neurovasculares no pescoço; F) Tomografia axial computadorizada no pós-operatório imediato, evidenciando material hipodenso compatível com enxerto de gordura dentro da porção mastoídea do osso temporal durante reconstrução da base do crânio.

Artéria sublingual: caracteriza-se por ser um vaso flexível nas disseções anatômicas que corre paralelo ao ducto de Wharton, entre os músculos milo-hioideo e geniogloso. Em seu trajeto, origina ramos para a glândula sublingual e para o músculo hiogloso, ramos superiores ao geniogloso, ramos inferiores ao geni-hioideo para se dividir em ramos terminais: um superior, para a parte média do ramo horizontal do maxilar inferior; outro inferior, que penetra no ducto mentoniano médio pelos forames sub e intrageniano.

Artéria facial

A artéria facial tem sua origem 1,5 cm, em média, acima da artéria lingual. Segue um trajeto ascendente e oblíquo anteriormente; inicialmente em contato com a parede faringiana, passa sob o ventre posterior do músculo digástrico e do estilo-hioideo, penetrando na loja anterior do músculo masseter e cruzando com o ramo horizontal da mandíbula⁷. Por fim, dirige-se obliquamente para cima e diante, acompanhando o sulco nasogeniano. Termina ao nível do ângulo interno do olho com o nome de artéria angular, a qual vai se anastomosar com um dos ramos da artéria oftálmica⁷. A artéria facial emite alguns ramos colaterais, tais como: os cervicais e os faciais (Figuras 5 e 6).

Ramos cervicais

A artéria palatina inferior ascendente nasce da artéria facial 4 a 5 cm distal em relação à sua origem. Dirige-se anterior e superiormente, adentrando entre as fibras do músculo estilogloso. Ascende pela superfície lateral da faringe, emitindo um ramo para os músculos da língua e distribuindo-se distalmente pela tonsila palatina, músculo constritor superior da faringe e músculo estilo faríngeo. Anastomosa-se com as artérias palatina superior e faríngea inferior.

A artéria do pterigoideo interno nasce da palatina inferior e, raramente, da artéria facial e irriga o músculo pterigoideo interno.

A artéria submentoniana é um vaso mais volumoso, que tem sua origem na artéria facial ao nível da glândula submaxilar. Dirige-se horizontalmente e avança ao longo da borda inferior da maxila inferior entre os músculos milo-hioideo e o ventre anterior do digástrico, fornecendo vários ramos a estes músculos em seu trajeto. Termina na região mentoniana, em que anastomosa-se com as ramificações terminais da arcada dentária inferior.

Ramos faciais

A artéria massetéica inferior tem esse nome para se diferenciar da massetéica, que se origina da artéria

maxilar interna e é a principal artéria que irriga o músculo masseter.

A artéria labial inferior se origina na face na altura dos lábios. Dirige-se horizontalmente para dentro pelo músculo do lábio inferior. Anastomosa-se na linha média com sua correspondente do lado oposto.

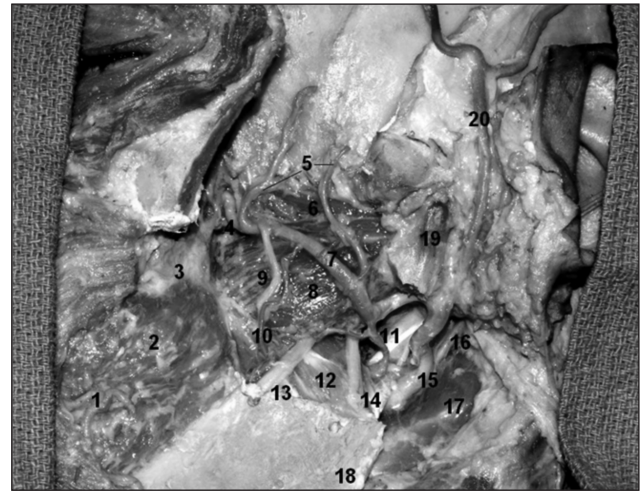


Figura 5. Visão lateral da fossa intratemporal. O zigoma e parte da mandíbula foram removidos. 1. artéria facial; 2. músculo bucinador; 3. artéria alveolar posterior superior; 4. artéria esfenopalatina; 5. artérias temporais profundas anterior e posterior; 6. músculo pterigoide lateral (cabeça superior); 7. artéria maxilar; 8. músculo pterigoide medial (cabeça inferior); 9. nervo bucal; 10. artéria bucal; 11. processo estiloide; 12. músculo pterigoide medial; 13. nervo lingual; 14. nervo alveolar inferior; 15. artéria carótida externa; 16. artéria auricular posterior; 17. ventre posterior do músculo digástrico; 18. ângulo da mandíbula; 19. processo condilar.

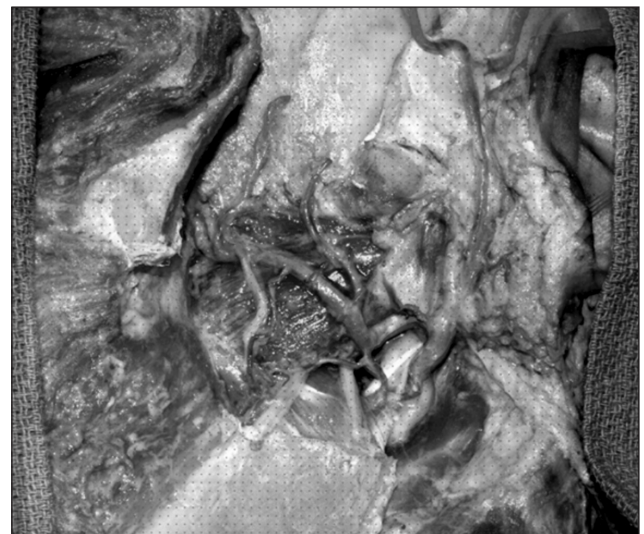


Figura 6. Visão estereoscópica lateral da fossa intratemporal.

A artéria labial superior nasce ao mesmo nível que a inferior, porém dirige-se ao lábio superior, no qual se anastomosa na linha média com sua homônima do lado oposto.

A artéria da asa do nariz nasce da artéria facial à altura da asa do nariz, dirige-se logo à frente e dentro e divide-se, quase imediatamente depois de sua origem, em um dos três ramos, que resulta em finas ramificações da asa do nariz no dorso e no lóbulo. As ramificações terminais desta artéria se anastomosam com as do lado oposto.

Artéria occipital

Nasce da face posterior da artéria carótida externa, próximo à origem da artéria facial e dirige-se em sentido posterior e ascendente para alcançar a região nugal.

Os ramos colaterais da artéria occipital são:

- artéria para o esternocleidomastoideo superior: dirige-se à profundidade do músculo esternocleidomastoideo;
- ramos musculares em número variável que se desprendem a diferentes alturas da artéria occipital e se distribuem pelo músculos vizinhos;
- artéria estilomastoídea: penetra no forame estilomastoideo, tendo seu trajeto em íntima relação como nervo facial. Seus ramos distribuem-se pela caixa timpânica, cavidade mastoidea e canais semicirculares.
- artéria meníngea: penetra no forame mastoideo, indo irrigar a dura-máter da região mastoidea (Figura 7).

Artéria auricular posterior

Também denominada artéria retroauricular, nasce logo acima da artéria occipital, segue em trajeto oblíquo posterosuperior, passando abaixo do ventre posterior do músculo digástrico, alcançando, ao final, a borda posterior da mastoide^{8,9}. Possui os seguintes ramos terminais: um ramo anterior que irriga a face interna da orelha e envia à face externa pequenos ramos distais, chamados perfurantes, destinados à irrigação da pele do hélix, do anti-hélix, da concha e do lóbulo da orelha; um posterior, que se distribui pela região posterior à orelha, anastomosando-se com ramos das artérias occipital e temporal superficial.

Artéria temporal superficial

A artéria temporal superficial é um dos ramos terminais da artéria carótida externa. Nasce logo acima do côndilo da mandíbula, no interior da glândula parótida; e ascende, passando anterior ao trago. Em seu trajeto mais superficial, passa (entre as duas fáscias do músculo temporal) sobre o músculo temporal e auricular anterior, dividindo-se em

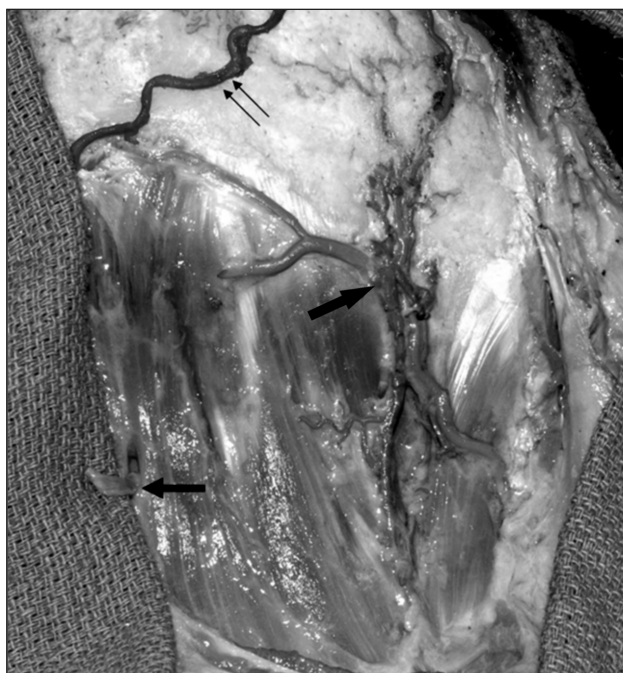


Figura 7. Região cervical posterior evidenciando a artéria e veia occipital (seta). Artéria occipital contralateral (dupla seta) e ramo de dorsal de C2.

dois ramos terminais: frontal e parietal. A artéria temporal superficial é acompanhada em seu trajeto pela veia temporal superficial e, em parte do seu trajeto, pelo nervo auriculotemporal^{5,6} (Figura 8).

Artéria maxilar

A artéria maxilar é o ramo terminal da artéria carótida externa (juntamente com a artéria temporal superficial), que se origina ao nível do colo da mandíbula e tem seu trajeto inicial no interior da glândula parótida⁵. A artéria maxilar é dividida em três porções: mandibular (ou retromandibular), pterigoide e pterigopalatina. As subdivisões da artéria maxilar são dadas em relação ao músculo pterigoideo lateral⁵. No sentido lateral para medial, a primeira porção situa-se lateralmente, a segunda ao mesmo nível e a terceira, medialmente ao músculo. Em nossas dissecções, a artéria maxilar posicionou-se lateralmente às artéria bucal e lingual e ao nervo alveolar inferior em todos os espécimes⁵.

Os ramos da primeira porção caracterizam-se por penetrarem nos forames da base do crânio. Este segmento da artéria maxilar passa entre o côndilo da mandíbula e o ligamento esfenomandibular, correndo adjacente ao nervo auriculotemporal. Seus ramos são os seguintes: a artéria auricular profunda, que está intimamente relacionada à parede do meato acústico externo⁴; a timpânica anterior, que corre paralela ao nervo corda do tímpano e adentra à fissura

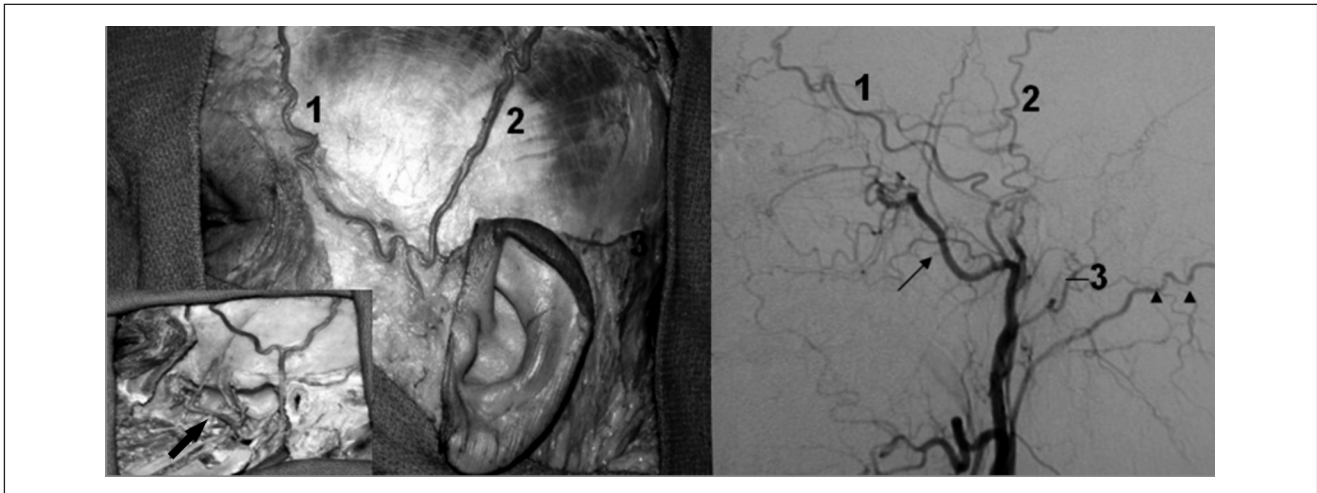


Figura 8. Correlação anatomorradiológica da artéria temporal superficial. 1. ramo frontal; 2. ramo parietal. A seta na figura menor corresponde à artéria maxilar.

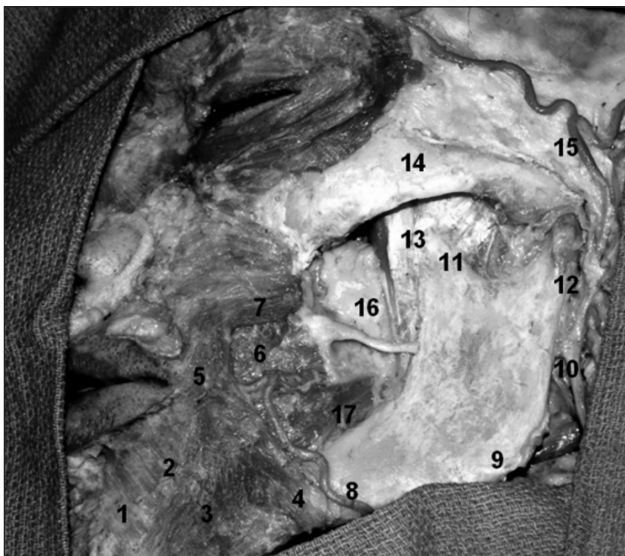


Figura 9. Visão lateral da face esquerda com dissecção dos planos mais profundos. O músculo masseter foi removido. Observa-se a inserção do tendão do músculo temporal no processo coronoide da mandíbula.

1. músculo *mentalis*; 2. depressor *labii inferioris*; 3. depressor *anguli oris*; 4. fibras do músculo platisma; 5. músculo *orbicularis oris*; 6. músculo *risorius*; 7. músculo zigomático maior; 8. artéria facial; 9. ângulo da mandíbula; 10. veia retromandibular; 11. processo coronoide; 12. processo condilar; 13. tendão do temporal inserindo-se no processo coronoide; 14. zigoma; 15. artéria temporal superficial; 16. gordura peribucal.

petrotimpânica; a meníngea média é o primeiro ramo da artéria maxilar que corre superficial ao músculo pterigoide lateral. Pode ser originada em um tronco comum com a artéria alveolar inferior, mas não foi observado este padrão nas presentes dissecções. Essa se ascendeu para adentrar o forame espinhoso; a artéria meníngea acessória pode ter sua origem na meníngea média e ascende adjacente aos músculos tensor e elevador do véu palatino para alcançar o

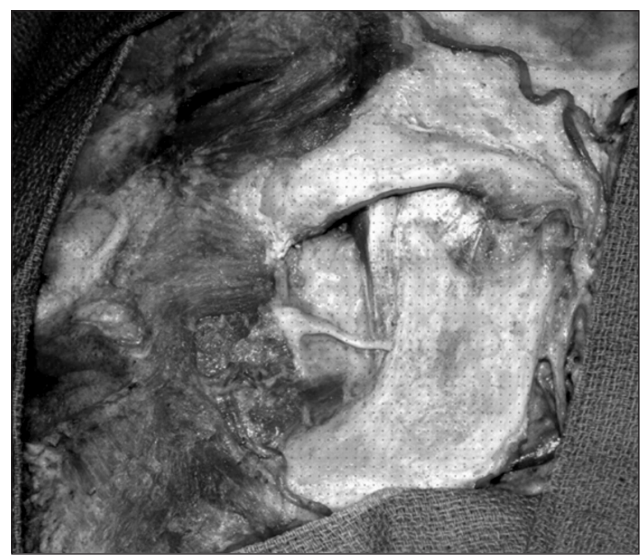


Figura 10. Visão lateral da face esquerda com dissecção dos planos mais profundos, conforme técnica estereoscópica.

forame oval, sendo observada em dois cadáveres. A artéria mandibular entra no forame mandibular na superfície medial da mandíbula para suprir a mandíbula e os dentes da arcada inferior¹⁰.

A segunda porção da artéria maxilar situou-se superficialmente ao músculo pterigoide lateral em todos os espécimes. Os ramos anterior e posterior da artéria temporal profunda suprem o músculo temporal. A artéria massetéica corre dentro da incisura mandibular para alcançar o músculo masseter^{7,9}. A artéria pterigoide é variável em número e supre o músculo pterigoide. A artéria bucal corre paralelamente ao ramo bucal do nervo mandibular e supre a pele e a mucosa acima do músculo bucinador^{7,9} (Figuras 9 e 10).

Discussão

A artéria carótida externa é responsável pela vascularização da maior parte dos planos moles da cabeça e pescoço, assim como das meninges, fornecendo seis ramos antes de se bifurcar em artéria temporal superficial e maxilar.

O estudo da artéria carótida externa é de grande importância pelas estruturas anatômicas que se encontram em tal local. O desconhecimento dessa anatomia cirúrgica pode acarretar em lesões inadvertidas. No intraoperatório são usados dois parâmetros para identificar a artéria carótida externa: é mais anterior do que a carótida interna e fornece vários ramos no pescoço, o que não ocorre com a carótida interna.

A endarterectomia carotídea é o procedimento cirúrgico com maior número de estudos cooperativos demonstrando sua eficácia. Os critérios de seleção para pacientes sintomáticos foram determinados principalmente pelo estudo cooperativo NASCET (*North-American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial*)¹¹, segundo o qual os pacientes neurologicamente estáveis com estenose carotídea igual ou superior a 70% se beneficiam com a cirurgia nos serviços em que a morbimortalidade seja inferior a 6%. Quanto maior o grau de estenose, maior o benefício da cirurgia. Já em pacientes com estenose entre 50 e 69%, a cirurgia só deveria ser indicada em serviços com morbimortalidade inferior a 2%¹².

Durante a exposição da coluna cervical anterior nas abordagens para discectomias da coluna cervical, após a abertura da fáscia superficial e o afastamento lateral do músculo esternocleidomastoideo, observou-se a fáscia pré-traqueal que envolve os músculos da porção inferior do hioide, cujo representante principal é o músculo omo-hioide, feixe vasculonervoso e esôfago e traqueia. Esse espaço é chamado de triângulo carotídeo^{12,13}.

A artéria occipital é o principal ramo utilizado para *bypass* arterial de fossa posterior, sendo geralmente anastomosada com a artéria cerebelar posteroinferior.

A artéria faríngea ascendente é o principal ramo nutridor dos paragangliomas do forame jugular e de outros tumores localizados nele.

Para reconstrução da base do crânio após ressecção de carcinomas, a artéria facial é a principal artéria utilizada para suprir o retalho a ser enxertado. Nos nasoangiofibromas juvenis, a artéria maxilar é a principal artéria a ser embolizada. Em alguns casos, a artéria auricular posterior supre os tumores glômicos do forame jugular, podendo ser embolizada no pré-operatório ou ligada durante a cirurgia.

A artéria temporal superficial é o principal vaso que pode ser anastomosado no ramo M4 da artéria cerebral média, no *bypass* de baixo fluxo¹².

O cérebro processa a visão estereoscópica por meio da observação de um objeto que é captado por dois pontos diferentes (retina de cada um dos olhos), fornecendo uma noção de profundidade. A documentação fotográfica estereoscópica fornece esta noção de profundidade que, do contrário, não seria concebida com imagens convencionais bidimensionais. Atualmente, o armamentário 3D está tendo um aumento não somente em publicações médicas, mas principalmente na mídia em geral, o que se observa nos filmes e animações em 3D nos últimos anos. Entretanto, deve-se ressaltar que esta tecnologia não é nova. Desde a publicação do Bassett Stereoscopic Atlas¹³, originalmente publicado em 1961 e recentemente reeditado em 1994, chegando até os atlas de microcirurgia, um editado por Poletti e Ojemann em 1985¹⁴ e outro, por Kraus e Bailey, em 1994^{15,16}, já eram apresentadas imagens estereoscópicas.

Recentemente, vídeos cirúrgicos e anatômicos estereoscópicos têm sido usados para fins pedagógicos por meio de projetores, monitores de computador e método impresso (anaglífico). Além de oferecer uma melhor ilustração anatômica e melhor compreensão 3D, a utilização de imagens estereoscópicas também pode aumentar a familiaridade do indivíduo com a própria tridimensionalidade e favorecer as habilidades espacialmente relacionadas. O artigo de Ribas et al.³ já enfatizava que a forma é a unidade primitiva da percepção e que imagens estereoscópicas têm a vantagem definitiva na produção de suas ilustrações. Ambientes virtuais para o planejamento e treinamento cirúrgico, os quais estão sendo desenvolvidos por sistemas de telecirurgias, também irão exigir visualização estereoscópica e a familiaridade do indivíduo com a conceituação e estereoscopia 3D.

Conclusão

O estudo da artéria carótida externa, sob a perspectiva da anatomia microcirúrgica, fornece uma noção 3D para o cirurgião, pelo fato de que uma região anatômica pode ser estudada sob diferentes ângulos e de acordo com a posição cirúrgica dos pacientes. A documentação estereoscópica é útil ao fornecer uma noção de profundidade da anatomia documentada. Estudos deste tipo podem ser mais didáticos no ensino da anatomia.

Referências

1. Ribas GC, Bento RF, Rodrigues AJ Jr. Anaglyphic three-dimensional stereoscopic printing: revival of an old method for anatomic and surgical teaching and reporting. *J Neurosurg.* 2001;5:1057-66.
2. Testut L, Latrjet A. Tratado de Anatomia Humana. Salvat Editores S.A; 1988. p. 206-40.

3. Rhoton AL Jr. Supratentorial arteries. *Neurosurg.* 2002;51 Suppl 1:S53-120.
 4. Isolan GR, Rowe R, Almefty O. Microanatomy and surgical approaches to the infratemporal fossa: an anaglyphic three-dimensional stereoscopic printing study. *Skull Base.* 2007;17:285-302.
 5. Isolan GR, Almefty O. Fossa infratemporal: microanatomia e abordagens cirúrgicas. *J Bras Neurocir.* 2008;19:7-18.
 6. Alves E. Anatomia descritiva. São Paulo: Atheneu; 1965. p. 416-25.
 7. Gardner GOR. Anatomia estudo regional do corpo. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1988. p. 683-684.
 8. Kraysenbühl N, Isolan GR, Almefty O. The foramen spinosum: a landmark in middle fossa surgery. *Neurosurg Rev.* 2008;31:397-401.
 9. Kraysenbühl N, Miguel ABDO, Isolan GR, Krisht A. Cerebral Revascularization: part 2. *Contemp Neurosurg.* 2007;28:225-8.
 10. Isolan GR, Chem RC, Webster R, Stefani MA, Oppitz PP, Franciscato AC, et al. Reconstrução da base do crânio: enxertos e retalhos regionais - duas séries diferentes provenientes de um departamento de neurocirurgia e de um departamento de cirurgia plástica. *J Bras Neurocir.* 2007;18:5-13.
 11. Carotid endarterectomy: three critical evaluations. North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Study Group. *Stroke.* 1987;18:987-9.
 12. Aguiar PHP, Antunes ACM, Machado HR, Ramina R, Teixeira MJ, Veiga JCE. Tratado de técnica operatória em Neurocirurgia. São Paulo: Atheneu; 2009. p. 63-72.
 13. Wirth FP, Dowd GC, Sanders HF, Wirth C. Cervical discectomy – a prospective analysis of three operative techniques. *Surg Neurol.* 2000;53(4):340-6.
 14. Bassett DL. A Stereoscopic Atlas of Human Anatomy. Portland, OR: Sawyer; 1961.
 15. Poletti CE, Ojemann RG. Stereo Atlas of Operative Microneurosurgery. St. Louis: Mosby; 1985.
 16. Kraus GE, Bailey GJ. Microsurgical Anatomy of the Brain: A Stereo Atlas. Baltimore: Williams & Wilkins; 1994.
-
- Correspondência**
Gustavo Rassier Isolan
Hospital de Clínicas de Porto Alegre
Rua Ramiro Barcelos, 2.350
CEP 90035-903 – Porto Alegre (RS), Brasil
E-mail: gisolan@yahoo.com.br
- Contribuições dos autores**
Concepção e desenho do estudo: GRI
Análise e interpretação dos dados: GRI; ACMA; MRP
Coleta de dados: GRI
Redação do artigo: GRI; MRP
Revisão crítica do texto: AHP; PHPA; JPM
Aprovação final do artigo*: GRI, AHP, ACMA, MRP, JPM, PHPA
Responsabilidade geral pelo estudo: GRI
- *Todos os autores leram e aprovaram a versão final submetida no J Vasc Bras.
- Todas as figuras estão disponível em cores no site: <http://www.jvascbr.com.br/>.
Figuras 6 e 10 usar óculos 3D.