



## 硬膜内前床突切除术

### 概论

前床突切除术是脑血管及颅底外科中的重要技术之一，其最根本的意义在于充分显露近端颈内动脉、视神经、蝶鞍和中央颅底。切除前床突可显露颈内动脉眼动脉段的近端和床突段，并同时轮廓化视神经近端；**并可通过安全地部分游离、松解和移位颈内动脉和视神经，扩大视神经-颈内动脉间隙和颈内动脉-动眼神经间隙，进而更好地显露脚间池。**

目前的争议主要在于运用该项技术的适应症，以及关于硬膜外或者硬膜内进行操作的利弊。各种改良术式的报道也使得该技术变得“复杂化”，从而消磨了部分神经外科医师对于掌握该技术的热情。本章节的目的就在于阐明上述问题。

#### **硬膜外前床突切除术的适应症和优势有：**

- 1.在硬膜外间隙对蝶骨嵴内侧部和前床突进行充分骨质磨除，硬脑膜起到了保护硬膜内神经血管结果的作用。
- 2.对于有适应症的病变，磨除的技术和范围很少有变异。

3.该技术尤其适用于蝶骨嵴内侧型脑膜瘤，术中早期即可实现控制肿瘤基底和视神经减压的目的，可切除肿瘤浸润化的前床突，而对视神经的早期减压也可减少在处理肿瘤主体过程中对神经的牵拉损伤。

4.该技术也是经硬膜外中颅底入路处理海绵窦病变的步骤之一。

### 硬膜内前床突切除术的适应症和优势有：

1.该技术需要切除的前床突骨质较少，但磨除骨质时，有损伤周边硬膜内结构的风险。

2.对于有适应症的病变，磨除的技术和范围有很大的选择性。

3.该技术适用于眼动脉和床突旁动脉瘤的夹闭，磨除范围可根据实际需要而定。由于直视硬膜内结构，故可避免导致动脉瘤术中破裂的操作。前床突部分切除术在处理近端后交通动脉瘤时也是必须的。

硬膜内前床突切除术引起脑脊液鼻漏的概率较硬膜外操作小，原因一在于，早期即进入硬膜内探明病变解剖，可避免一部分不必要的前床突切除术；原因二在于，根据具体需要来磨除部分前床突，避免了整个前床突的切除。因此，硬膜内操作可避免不必要的骨质磨除，减少破坏蝶窦甚至是筛窦的机会。另外，关于动眼神经损伤的风险，也是硬膜内较硬膜外操作略为安全，其原因可能在于前者能在早期即磨除前床突内侧的骨质。

动脉瘤顶与前床突硬脑膜相粘连是硬膜外前床突切除术的禁忌症。此外，动脉瘤顶侵蚀床突骨质，以及存在颈内动脉床突孔，均需要使用硬膜内技术。

最终，术者的偏好和熟悉度也是决定硬膜外还是硬膜内进行操作的重要因素。笔者偏向于硬膜外，原因就在于我对这一入路更为熟悉。我也偏向于尽量避免在硬膜内进行磨钻的操作，以减少损伤周围结构的风险。

值得注意的是，硬膜内前床突切除术可根据打开硬膜后观察到的病变具体情况来决定前床突磨除的范围，因此下述的步骤并非全部必须。

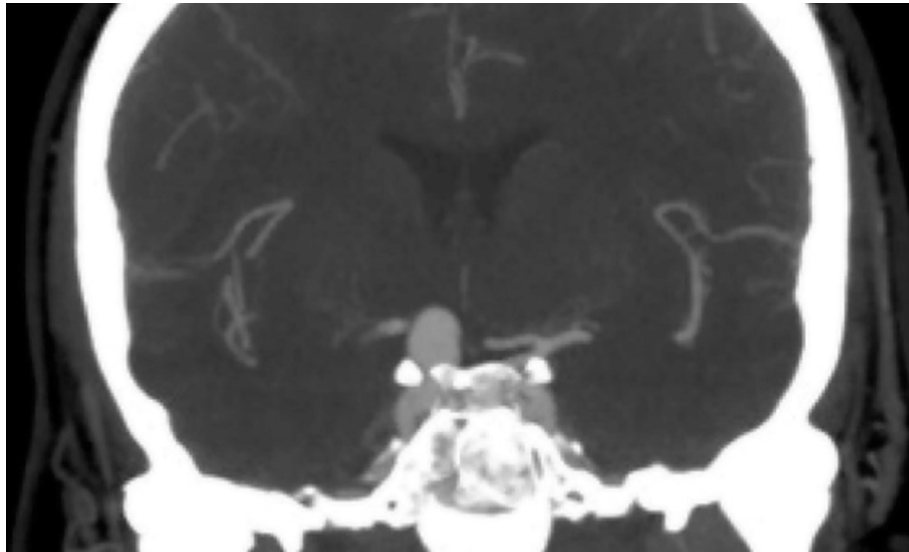
## 术前注意事项

术前 CT 需评估前床突气化程度，这将为术中填塞骨质缺损提供依据，以避免脑脊液漏。薄层 CT 的另一目的是明确有无床突韧带的骨化，尤其是颈内动脉床突韧带和床突间韧带。关于这部分的详细内容，请参见《[硬膜外前床突切除术](#)》章节。

对于位于近端的床突旁动脉瘤，尤其是已破裂动脉瘤，必须仔细解剖瘤颈，以实现颈内动脉近端控制，并可为夹闭瘤颈做好准备。

动脉瘤颈是否累及颈内动脉远环的近端侧需通过术前 CT 血管成像来明确。

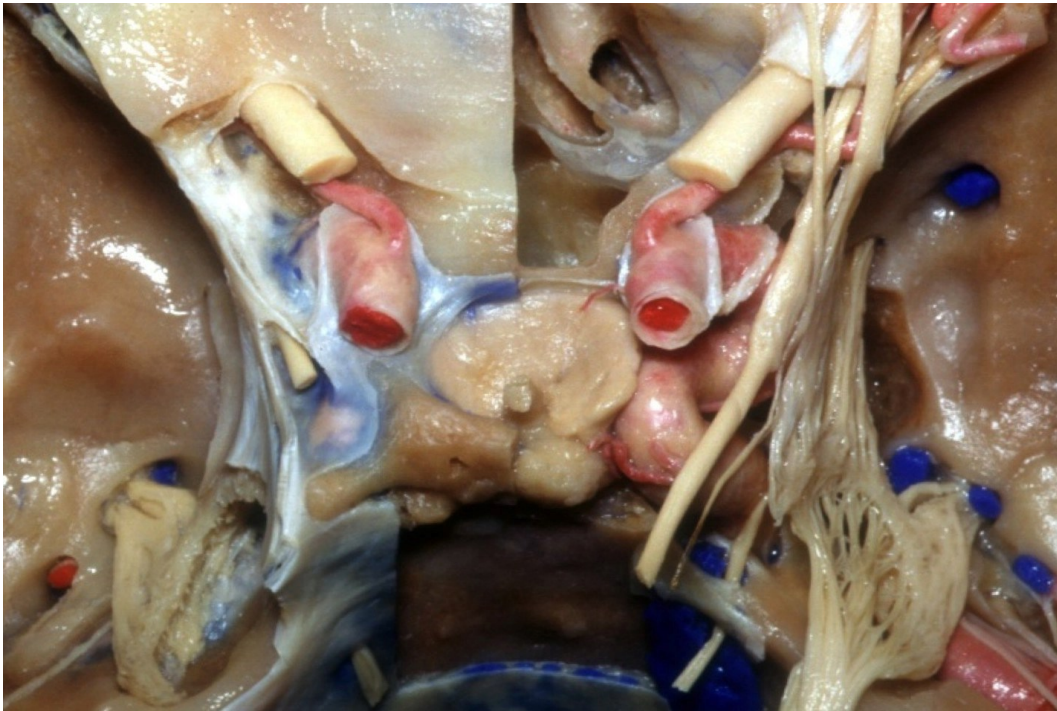
尽管通过切除前床突、打开远环，可获得几毫米的额外空间来暴露瘤颈，但对于一些瘤颈显著扩张深入海绵窦内的情况，开颅显微夹闭是很难实施的。



**图 1：**该动脉瘤的部分瘤颈被前床突遮蔽。硬膜内前床突切除术则可显露瘤颈以行夹闭。  
请参见下面的图片。

## 手术解剖

这一区域的界限如下：上界和外侧界为额颞部硬脑膜，前界和下界为眶筋膜和视柱。后界的内下部为颈内动脉床突段。后界的外下部，向前穿行入眶上裂的神经血管结构覆盖于一层膜性结构的深面。



**图 2：前床突切除术后获得的暴露。注意颈内动脉床突段的广泛暴露（左图）。视神经与前床突紧紧相邻，这使得术中磨除前床突时易损伤视神经。床突间隙的上界和外侧界为额颞部硬脑膜。眶筋膜、视柱和蝶骨构成前界和下界。去除其他骨性及膜性结构后可显露其他相关的重要结构（注意走行于海绵窦外侧壁内的颅神经）（右图）。去除前床突时有损伤这些结构的危险。（感谢 AL Rhoton, Jr 教授对图片的授权）**

由于该区域神经血管结构非常密集，因此通过移位某些神经和关键血管来扩大手术间隙显得尤其重要。对于这些技术的学习，主要的难点在于理解前床突和周围重要结构的三维立体结构。本文将尽力理清这些复杂的解剖关系。

接下来的图片将重点展示离断前床突所必须的三个步骤：

- 1.沿蝶骨嵴内侧部磨除，以离断前床突外侧部；
- 2.沿眶顶壁磨除，以离断前床突前部和内侧部；

3.在前床突内部行“蛋壳化”磨除，使其与前下方的视柱相离断。

完成上述三个步骤后，蛋壳化的前床突可移位并从各床突韧带上游离下来。

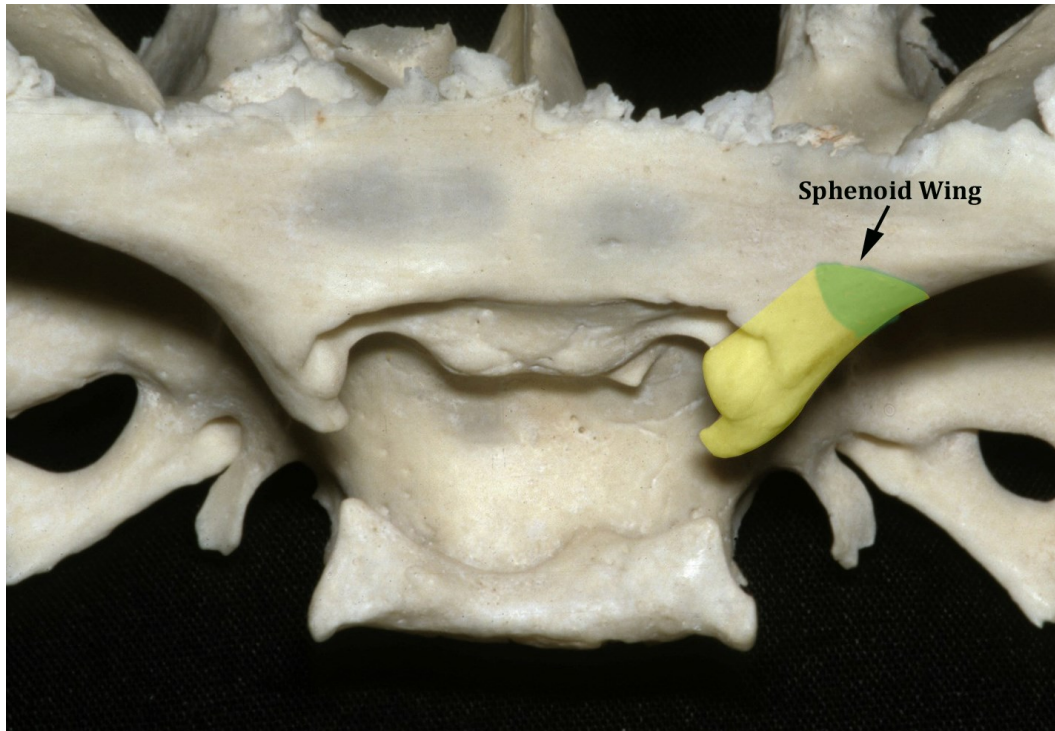


图 3：对于硬膜内前床突切除术，在硬膜外磨除蝶骨小翼并轮廓化眶上裂是扩大翼点开颅步骤的一部分（绿色）。因此，硬膜内前床突切除术的第一步，包括沿着蝶骨嵴离断前床突的外侧部，实际上是在硬膜外完成的。（感谢 AL Rhoton, Jr 教授对图片的授权）

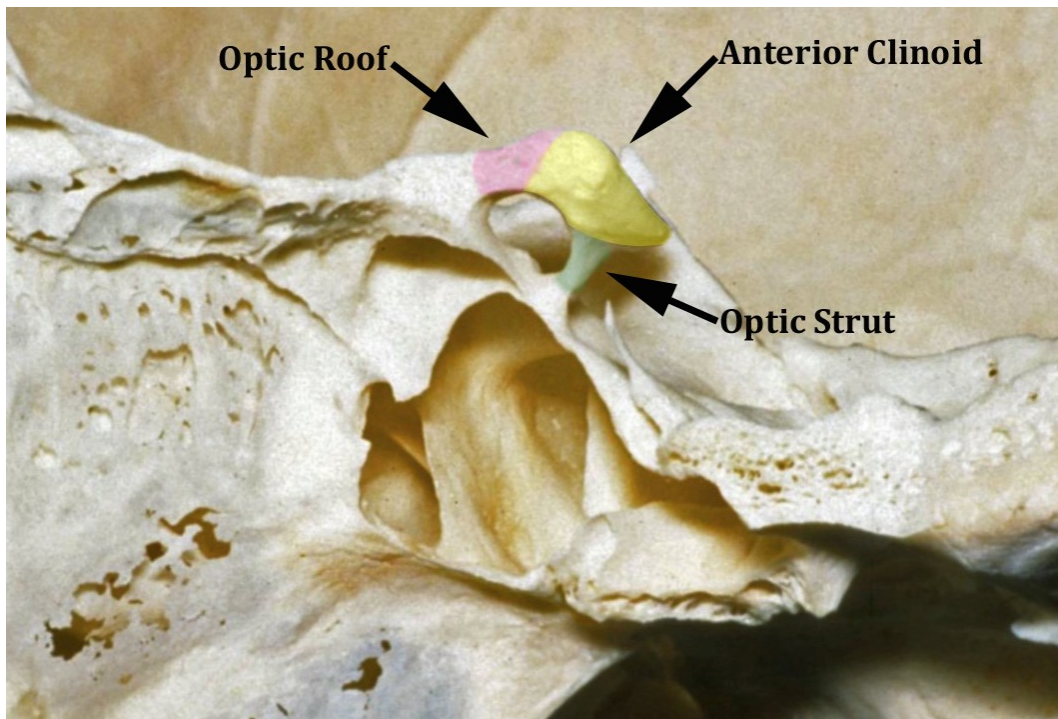
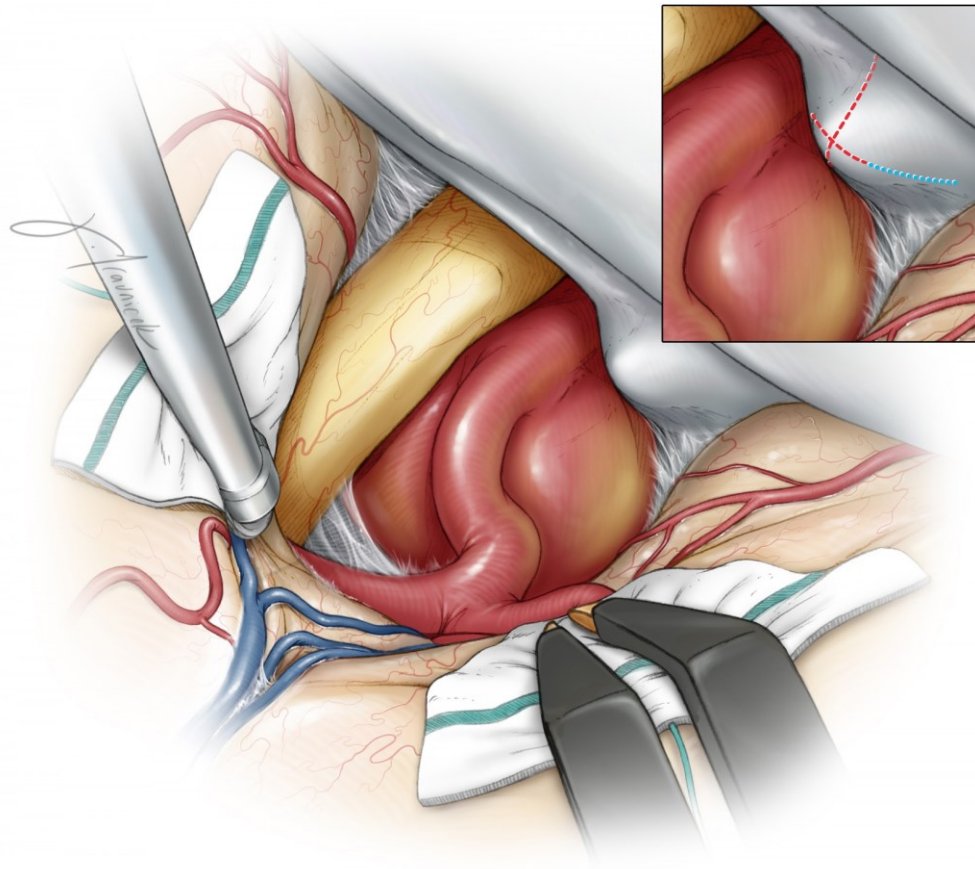


图 4：步骤二，沿视神经管顶壁及额骨内侧（粉色）磨除，以离断前床突前部和内侧部；视神经减压也可在移位前床突而牵拉神经的过程中起到保护神经的作用。步骤三，在前床突内部行“蛋壳化”磨除，使其与前下方的视柱（绿色）相离断。这两步骤是在硬膜内进行的。（感谢 AL Rhoton, Jr 教授对图片的授权）

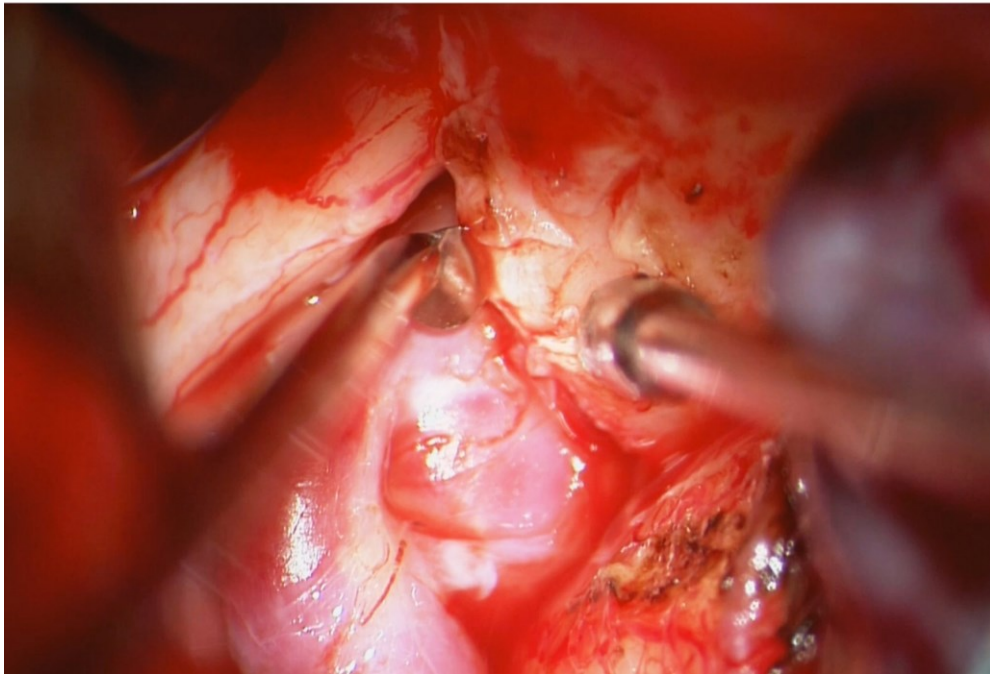
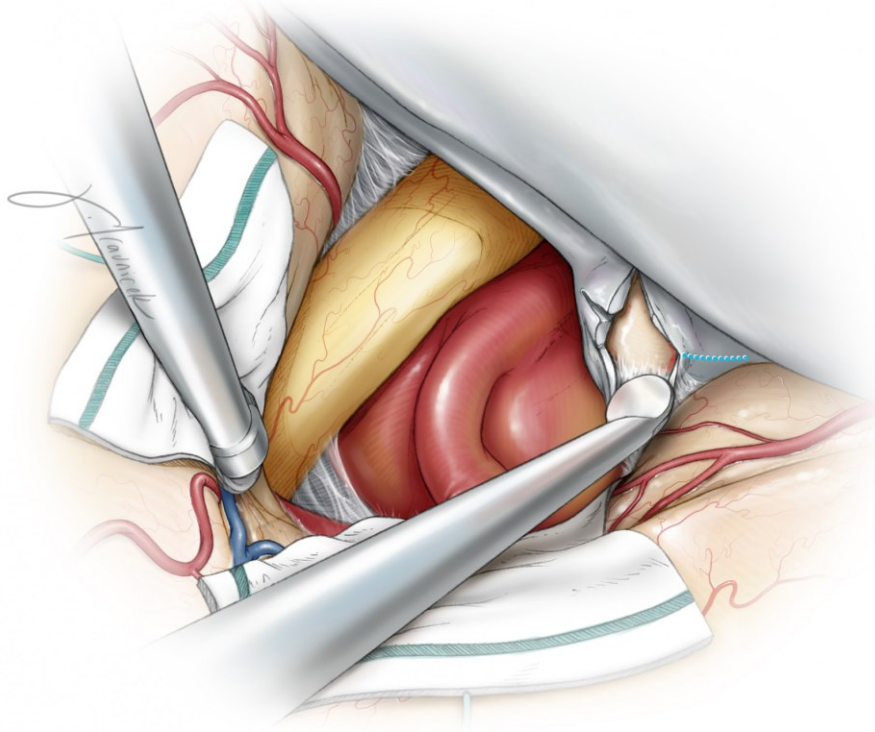
## 硬膜内前床突切除术

该区域的大多数动脉瘤和肿瘤，均可根据其病变特点，通过标准翼点或眶颧开颅暴露。在硬膜外磨除蝶骨小翼并轮廓化眶上裂可作为标准或[扩大翼点开颅](#)步骤的一部分。

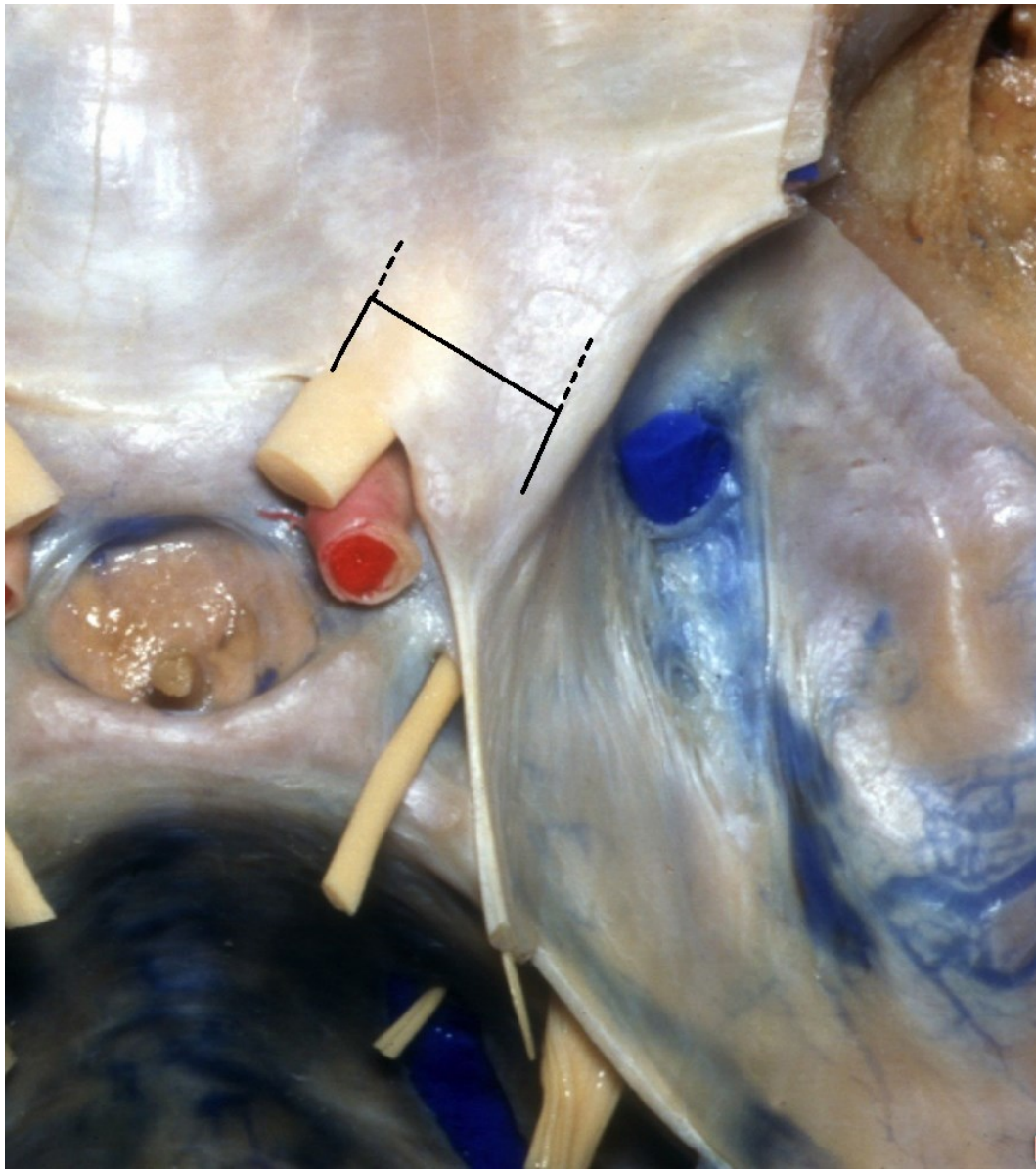


**图 5：对于巨大床突旁动脉瘤，首先需打开侧裂，显露视神经和颈内动脉分叉部。如同该例右侧病例显示的，动脉瘤瘤颈的近端部分常常被前床突遮挡。十字切开前床突硬脑膜；必要时，切口可根据病变情况向更外侧或更内侧延长（插图）。**





**图 6：笔者通常沿蝶骨小翼向外侧切开硬脑膜，直至之前硬膜外切除蝶骨嵴的内侧界（上图，蓝色虚线）。第二个垂直的硬脑膜切口可延伸至镰状韧带。牵开硬脑膜瓣可显露前床突内侧部（下图）。**



**图 7：另一种切开硬脑膜的方法，即作一横跨镰状韧带、连接前床突外侧缘和视神经管内侧部的矩形或 H 形切口（黑色虚线）。随后可将硬脑膜瓣下翻而覆盖于神经血管上方，以起到保护作用。切除前床突后再将硬脑膜瓣翻转复位并闭合，以减少脑脊液漏的风险。（感谢 AL Rhoton, Jr 教授对图片的授权）**

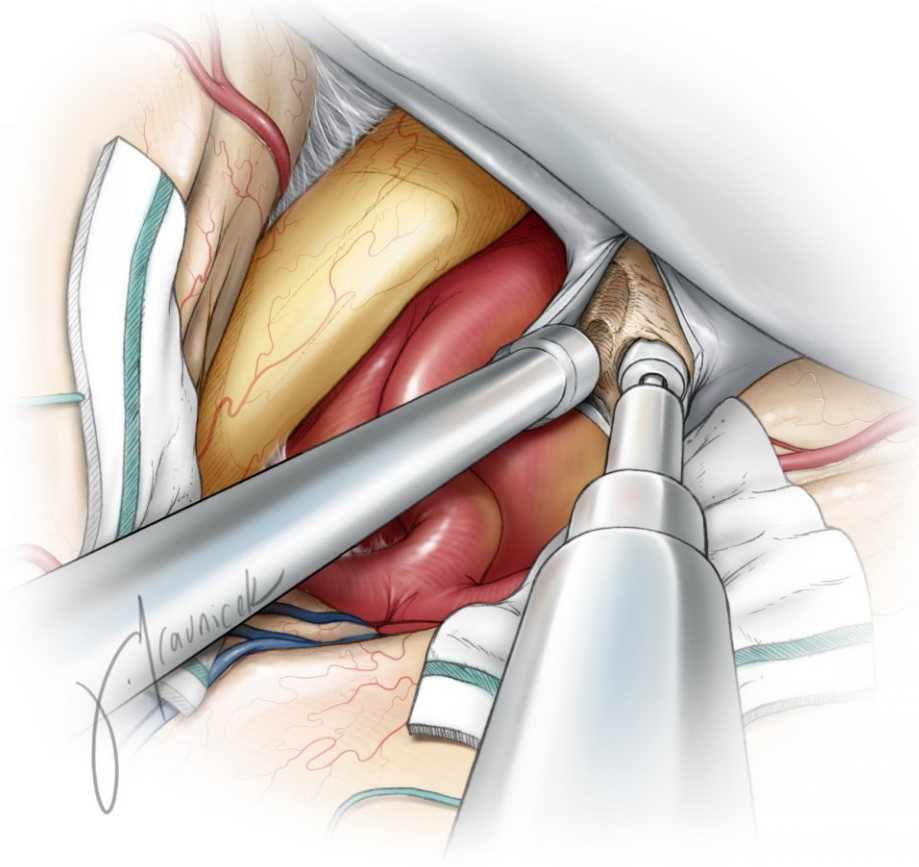
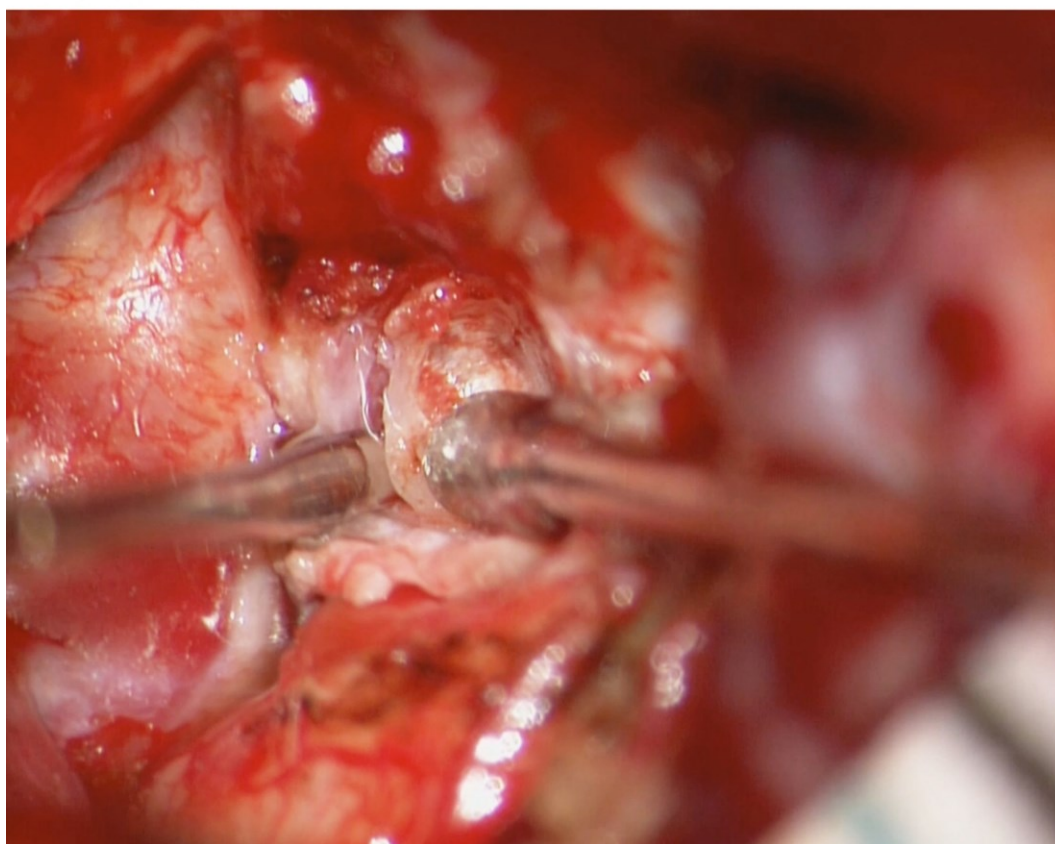
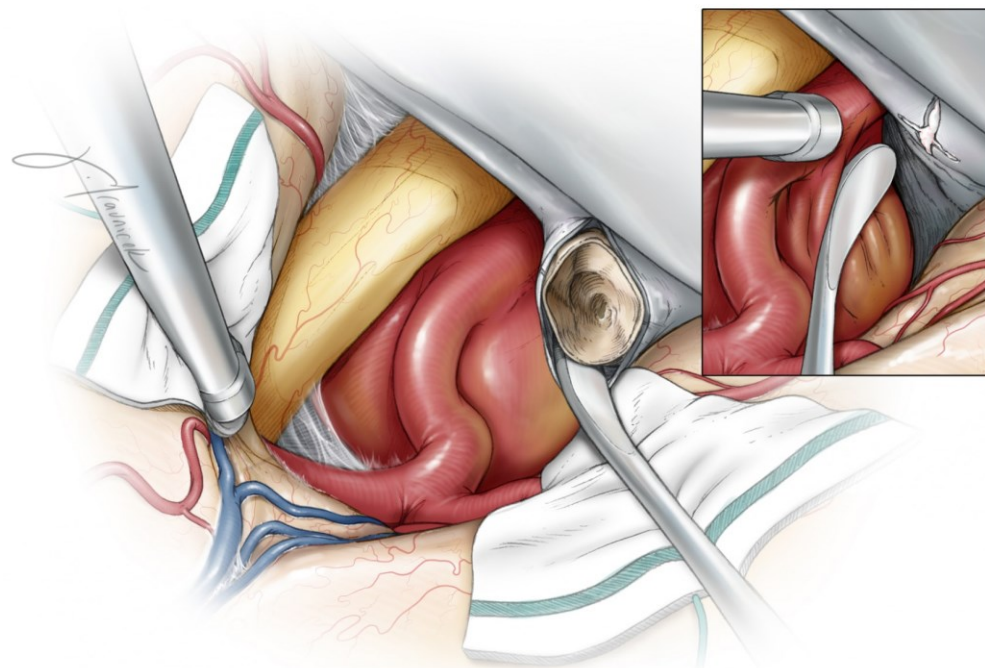


图 8：使用金刚钻，在持续冲水下磨除前床突。也可使用超声骨凿。这一步骤中，骨质磨除的范围可根据需要而定，目的是充分暴露出被前床突遮挡的近端部分瘤颈。**需保留一薄层骨壳作为保护颈内动脉和动脉瘤的安全界面。**内侧硬脑膜瓣也起到了保护这些重要结构的作用。在本示意图中，只需磨除内侧少量的前床突骨质即可实现瘤颈的充分暴露，因此无需行完全性的前床突切除术。

对于那些动脉瘤侵蚀前床突并与之粘连的病例，需保留一薄层骨片于瘤顶，随后即将注意力集中在瘤颈的暴露。



**图 9：前床突内部已被充分磨除；该操作即可使其与视神经管和视柱相离断。残余的薄层**

骨壳可从各床突韧带上钝性分离并去除。静脉性出血可通过脑棉及小片凝血酶化的明胶海绵轻轻压迫来轻易控制。经过这一前床突内侧部切除术后，即可充分暴露极端部分的瘤颈，此时即可行动脉瘤夹闭（上图，插图）。在瘤颈部也可实现颈内动脉近端控制。必要时，可继续沿着颈内动脉壁进行分离，暴露并切开远环，以显露颈内动脉床突段。

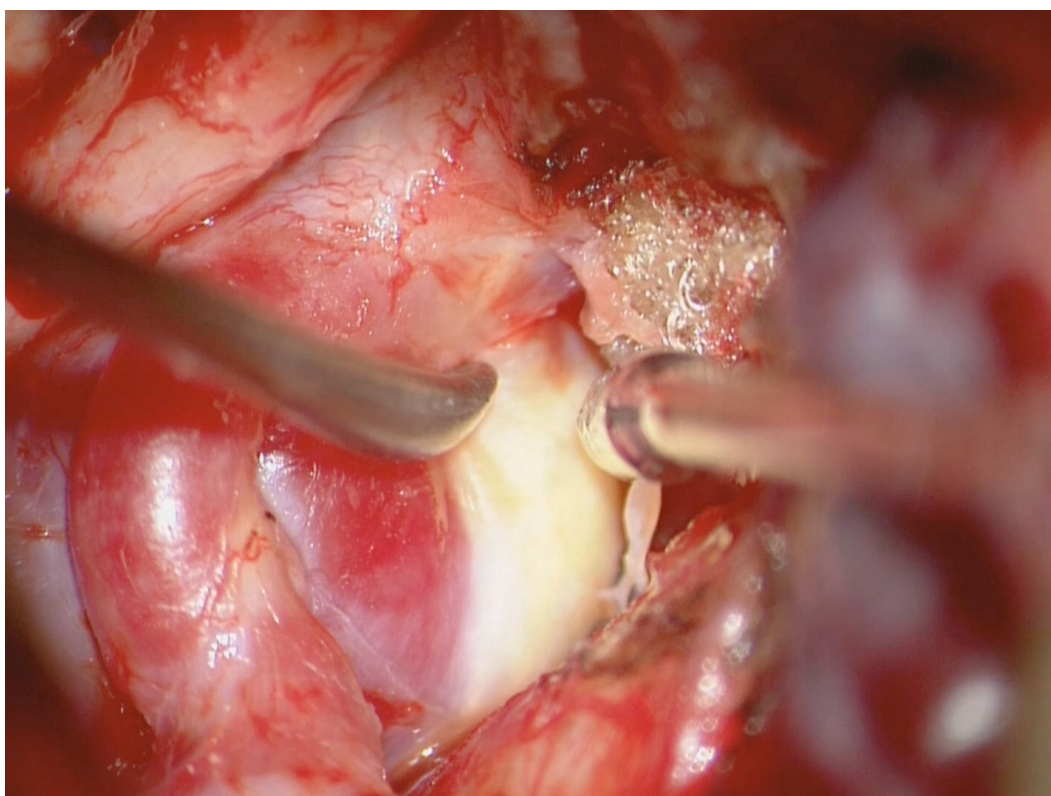


图 10：一例右侧巨大后交通动脉瘤的术中图片，瘤颈的近端部分已被充分显露。

## 关颅

若对于前床突气化有所顾虑，可在硬膜缝合后，使用一小片颞肌填补前床突骨质缺损，并用纤维蛋白胶加固。其余硬膜按常规缝合。

## 术后注意事项

监测患者有无脑脊液鼻漏、视力改变及复视。术后鼻漏的处理首选短期腰椎引流，该处理常可有效控制脑脊液漏。如果无效，则需再次行手术填补前床突骨质缺损。

## 点睛之笔

- 笔者还是偏好硬膜外前床突切除术。但对于粘连于硬脑膜的床突旁动脉瘤、伴有严重骨质增生的肿瘤、床突韧带存在骨化变异，硬膜内前床突切除术或联合入路更为合理。
- “蛋壳化”内侧部前床突能保证前床突切除术的安全。
- 无论使用何种技术来切除前床突（磨钻或超声骨凿），操持充足的冲洗是防止视神经热损伤的最重要环节。
- 切除内侧部前床突之后，还可根据病变具体情况将磨除范围向视柱、蝶骨小翼和视神经管顶壁扩展。

（编译：唐寅达；审校：徐涛）

Contributor: Marcus Acioly

DOI: <https://doi.org/10.18791/nsatlas.v2.ch09.2>

中文版链接：[www.medtion.com/atlas/2201.jspx](http://www.medtion.com/atlas/2201.jspx)

## 参考文献

AL Rhoton, Jr, Albert L. Jr: Aneurysms. Neurosurgery 51(4) S1-121-158, October 2002.

Kulwin C, Tubbs R S, Cohen-Gadol AA. Anterior clinoidectomy: Description of an alternative hybrid method and a review of the current techniques with an emphasis on complication avoidance. Surg Neurol Int 2011;2:140