



前循环动脉瘤：夹闭或栓塞？

动脉瘤诊疗的个人观点

过去十年间，虽然血管内治疗与显微手术技术的进步与革新使颅内动脉瘤的治疗效果获得持续改善，但**最重要的是应该根据每个患者的具体情况制定个体化的治疗方案**。颅内动脉瘤的诊疗过程亦应如此。

应仔细评估每个动脉瘤的大小、形态、位置、破裂史及是否有钙化或血栓形成。此外，患者的年龄、一般状态以及家族史对于评估其自然史也非常重要。应参照动脉瘤的自然史来制定最佳治疗方案，以减少治疗并发症发生率、提高动脉瘤闭塞率。

手术者的技术及回忆偏倚可影响不同颅内动脉瘤患者的预后与并发症发生率。每一个医生的治疗效果主要反映其个人的经验与技术，因此现有的临床试验结果并不完全可信。**因此，建议合理评估并审慎解读相关文献。**

传统观点认为，显微夹闭术是颅内动脉瘤治疗的金标准。然而，血管内治疗技术在过去 20 年发展迅猛，已成为许多医疗中心首选的治疗方式。球

囊辅助、支架辅助、其他装置辅助的弹簧圈栓塞术以及血流导向装置的应用，使得几乎所有的颅内动脉瘤都可以进行血管内治疗。

因此，技术可行性不再像过去一样成为选择血管内治疗的主要考量因素。而**有效性、完全性和持久性**则成为更合理的关注点。

每个动脉瘤治疗中心应同时具有技术实力相当的显微手术和血管内治疗专家，这样才能根据患者的具体情况而不是医生的专业擅长来确定治疗决策。

前循环动脉瘤行栓塞术与夹闭术的最佳比例应该是多少？虽然这主要取决于动脉瘤的病灶特征，但笔者相信，70%栓塞与30%夹闭的比例比较合理。

本章主要讨论前循环动脉瘤治疗方式选择的细节。对于某些特殊情况选择何种治疗方式最合适，目前仍然存在一些争议。

然而，对于那些出血引起占位效应而威胁生命的患者，应当开颅减压并同期夹闭动脉瘤。这类无可争议的情况不在本章讨论。

复发和再破裂

显微手术夹闭后复发/破裂率低，因此被认为是一种疗效高的治疗手段，但并不是一种绝对成功的方式。David 等对一组行开颅夹闭术的患者进

行血管造影随访（平均 4.4 年），结果显示，尽管术后即刻动脉瘤完全夹闭，但仍有 1.5% 的复发率。他们这组 102 例患者（160 个动脉瘤）中，1 人在完全夹闭后因复发而再次发生蛛网膜下腔出血。

在所有部位与类型的动脉瘤中，治愈率为 98.5%。Raaymakers 等的一项 meta 分析评价了 61 个研究总计 2460 例手术夹闭的患者，总体手术并发症率和死亡率分别是 10.9% 和 2.6%。该研究包括复杂性和症状性动脉瘤。

其他一些研究显示，显微手术治疗的未破裂无症状性动脉瘤的致死率和致残率分别为 1% 与 4%。手术相关并发症主要与动脉瘤相关的占位效应、脑缺血、蛛网膜下腔出血、瘤体巨大、形态复杂和患者高龄等相关。**最重要的不良效应是与显微手术相关的神经心理功能下降。不幸的是，这个问题并未被充分研究，但确是一个真实存在而又被低估的问题。**

虽然与夹闭相比，血管内治疗在安全性方面更有优势，但对于一些特定的动脉瘤，其治疗的持久性仍然存在部分争议。

据报道，血管内治疗的总体复发率在小动脉瘤中达 49%，巨大或宽颈动脉瘤中高达 90%，需要再治疗。尽管如此，一项随访 11 年的研究显示，血管内治疗的总体破裂率为 1.6%，与显微夹闭相当。**换言之，虽然再通与再**

治疗是血管内治疗的主要劣势，但少许复发及残留的动脉瘤发生蛛网膜下腔出血的风险非常低。

血管内治疗的技术问题

虽然本书主要侧重于显微手术技术，但血管内治疗的一些基础技术概念也将在这里阐述。

当决定行血管内治疗时，外科医生应当考虑根据患者的血管迂曲程度来能够提供足够支撑的近端导管，以及使用支架或其他腔内装置的可能性。特别是对于破裂动脉瘤患者，应重点考虑双抗治疗的安全性。其他的决定因素包括载瘤动脉的直径，以及分支/穿支血管的重要性。

弹簧圈栓塞和腔内辅助装置释放（球囊、支架和血流导向装置）要有较好的操作性以及接近 1:1 的轴向力传导，以应对近端血管迂曲的复杂患者。虽然技术飞速发展，但释放一些特定的栓塞装置（尤其是更新的编织支架和血流导向装置）需要更复杂的腔内操作技术。更大、更硬、操作性更好的导引导管使常规颅内导引导管更容易进入。近端支撑不足可增加器材相关性并发症，并降低血管内治疗的疗效。

球囊辅助弹簧圈栓塞可用于处理许多宽颈动脉瘤，支架辅助弹簧圈栓塞有改变血流的优点（通过部分血流导向作用或改变从载瘤动脉流向动脉瘤内的血流角度）。

血流导向装置可应用于宽颈、发育不良和梭形动脉瘤。腔内辅助装置需要双抗以预防血栓性并发症，因此应于术前仔细考虑双抗的安全性，特别是破裂动脉瘤以及急性脑积水需行脑室外引流的患者。

介入医师必须考虑载瘤动脉的直径能否有效容纳腔内装置。动脉瘤颈的宽度与载瘤动脉的直径比例可辅助判断血管内治疗后能否保持载瘤动脉通畅。起源于细微动脉或小动脉的动脉瘤更适合显微手术夹闭或直接闭塞载瘤动脉。

最后，虽然腔内装置（甚至血流导向装置）可覆盖重要分支或穿支血管，但决定行血管内治疗时仍应考虑到损伤穿支供血区以及重要分支的风险。介入医师需要面对的另一个棘手问题是保留哪些有时直接发自动脉瘤体的血管。**虽然球囊辅助栓塞、血流导向装置以及成篮圈技术的进步可保留起源于瘤体的血管，但仍应认识到显微手术重建血管起始部也是一种有效的选择。**

不同部位动脉瘤的比较

虽然每一个动脉瘤都因其不同的特点而适合于不同的治疗方式，当仍有一些与动脉瘤部位相关的特定因素决定其适合于显微手术还是血管内治疗。

大部分前循环动脉瘤为囊性动脉瘤，起源于大动脉分叉处。进行前循环动脉瘤治疗决策时，应当考虑动脉瘤与毗邻穿支血管的关系，而对于颈内动脉动脉瘤，则应考虑与前床突的关系。

床突旁和眼动脉动脉瘤：显微手术夹闭病例

眼动脉段动脉瘤包括（自近及远）颈内动脉（ICA）陷窝、眼动脉和垂体上动脉动脉瘤。手术到达该部位除常规暴露侧裂外，尚需采用颅底骨质切除技术，这包括分离床突三角。此三角包括前床突、硬膜环和海绵窦。

眼动脉和垂体上动脉动脉瘤占床突旁动脉瘤的大部分。此部位其他类型动脉瘤包括颈动脉窝、ICA 后壁和 ICA 腹壁动脉瘤，但这些类型相对罕见。手术显露这些动脉瘤需要磨除前床突，掀起硬膜环。

眼动脉动脉瘤常起源于 ICA 上壁，向头端指向视神经，这个解剖特点有利于在最少切除硬膜环的情况下完成夹闭。视神经非常脆弱易伤，因此应当切除镰状韧带和视神经管以利于解剖动脉瘤颈。

另一方面，垂体上动脉动脉瘤起自 ICA 下内侧壁，指向内侧。ICA 下内侧壁属于术者盲区，为安全完成夹闭，需彻底分离硬膜环并用成角开窗夹。硬膜环分离不充分可阻碍瘤夹释放，并阻挡瘤夹向近端瘤颈靠近。在夹闭前应当小心保护内侧壁供应视觉通路的穿支血管。

ICA 后壁动脉瘤常较容易暴露，然而却很难夹闭。此部位动脉瘤起自眼动脉段 ICA 的上壁，因与 ICA 分支无关联，常被认为是假性动脉瘤。呈血泡样，也可能是动脉夹层。

由于瘤壁薄弱、瘤体较小，这类动脉瘤无论是血管内治疗还是手术治疗均非常棘手。轻微操作即可导致动脉瘤破裂和灾难性出血。这个部位的动脉瘤单纯夹闭是远远不够的，因为病理性的动脉瘤样扩张已经涉及到 ICA 壁。

因此，可能必须孤立 ICA（行或不行远端搭桥）。动脉瘤包裹以及加用环形瘤夹也是一种选择，但可能复发。笔者们从这类病灶的自然史看到，这类疾病是一段血管的问题而不是一个局部问题，可能需要综合治疗。

与垂体上动脉动脉瘤相比，ICA 窝动脉瘤起源于 ICA 内侧的更近端，需将 ICA 移出 ICA 沟才能获得理想的手术野。如此广泛的分离和操作将增加并发症发生率。因而这类动脉瘤是血管内治疗和血流导向治疗的最佳适应证。

术后失明是显微手术夹闭床突旁动脉瘤的并发症。视力损害可能由于直接操作、损伤视神经穿支血管或磨钻在视神经管附近操作时产生的热传导损伤。**总之，血流导向装置是床突段动脉瘤血管内治疗的革命性创举，是首选措施。**

下面探讨一些实例来巩固以上理论。

病例 1

女，71 岁，因头痛伴性格改变就诊。MRI 显示床突旁巨大动脉瘤伴额底水肿。CTA 显示眼动脉段动脉瘤。鉴于其占位效应和水肿，决定行显微夹闭术。

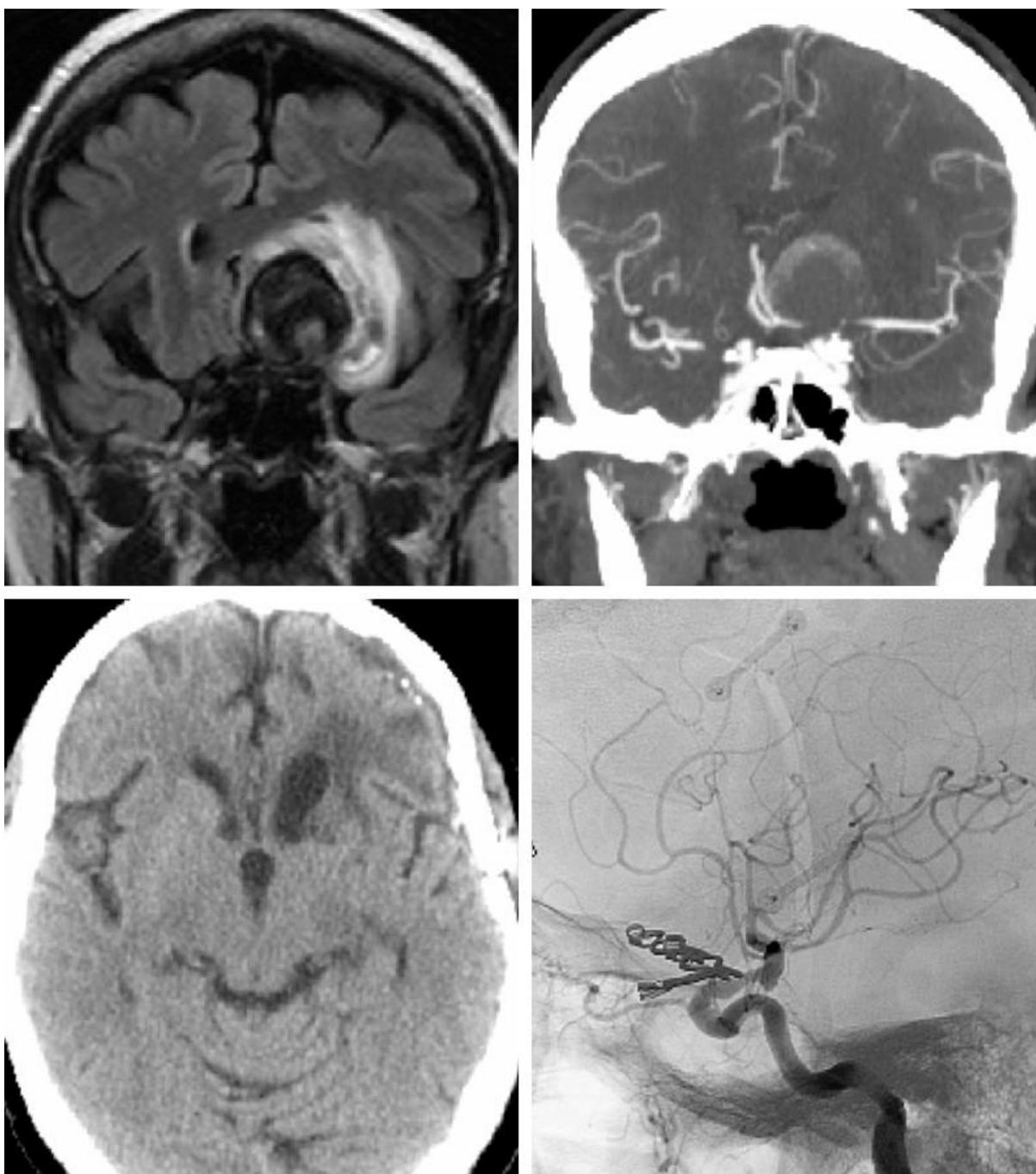


图 1：MRI 显示瘤腔内的血栓、周围的占位效应及水肿（左上）。CTA 显示瘤内少许血流（右上）。术后 CT 显示脑水肿部分缓解（左下）。血管造影证实以多枚动脉瘤夹夹闭（右下）。

床突旁和眼动脉动脉瘤：血管内治疗病例

血管内治疗是眼动脉动脉瘤的首选治疗方式，因为显微手术时难以充分暴露瘤颈，尤其是病灶更靠近端时。另一方面，眼动脉、颈动脉窝和垂体上动脉动脉瘤由于靠近 ICA 虹吸部，完全栓塞也很困难。

颅底部 ICA 过于迂曲引起导引导管向远端导入困难，微导管往往在完全栓塞动脉瘤前就被“踢出”瘤腔。一种可能的解决方案是应用成角微导管或球囊、支架辅助技术协助导引导管置入 ICA 海绵窦段；特别是球囊可将微导管稳定于瘤腔内。**血流导向装置已成功应用于此部位动脉瘤的治疗，比传统血管内治疗手段更有效。**

病例 2

女，62 岁，因头痛检查发现左侧眼动脉动脉瘤。载瘤动脉直径大于现有可用最大径的 pipeline 装置。行支架辅助动脉瘤栓塞，栓塞程度为 Raymond II 级。

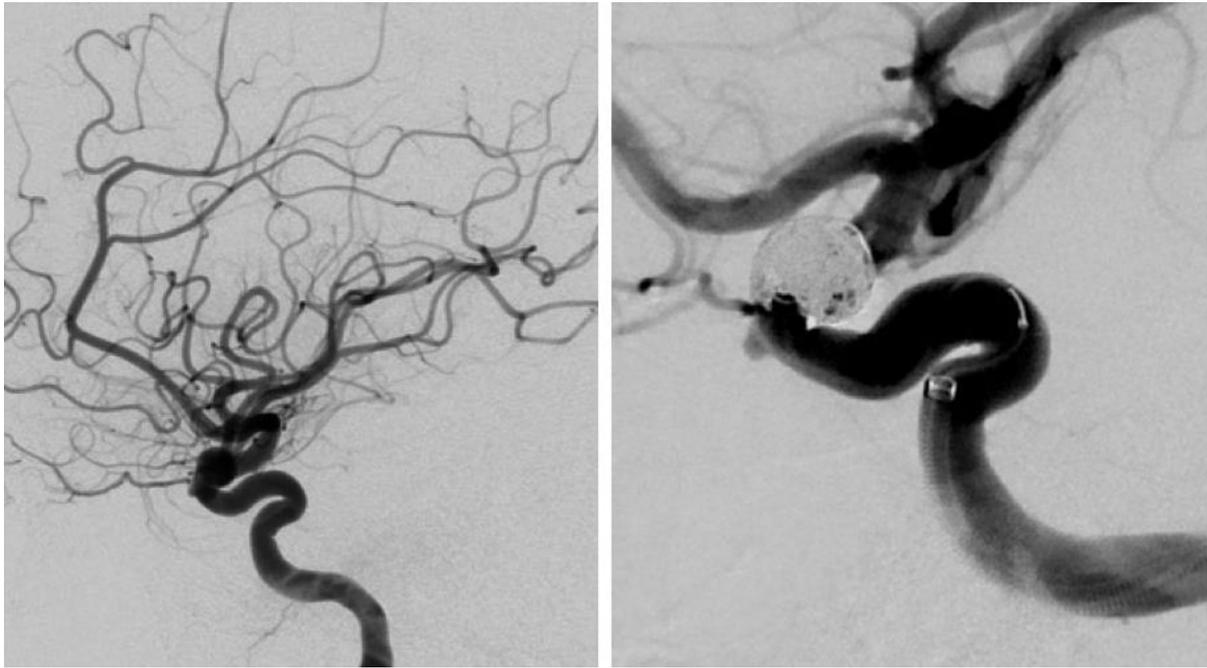


图 2：左侧 ICA 见一分叶状、指向上方的 7mm 动脉瘤（左图）。术后血管造影（右图）显示动脉瘤完全闭塞。近来，血流导向装置已经成为床突旁动脉瘤的首选治疗措施。

ICA 后壁动脉瘤：显微夹闭病例

后交通动脉（PCoA）动脉瘤既适合于显微夹闭也适合于介入栓塞。此部位动脉瘤通常较小，开颅或介入的入路均易到达。当有动眼神经麻痹时，显微夹闭可对动眼神经直接减压，因而更利于动眼神经功能的早期恢复。**对于年轻患者（<50 岁），显微夹闭仍是 PCoA 动脉瘤的首选治疗方案。**

朝向后方和下外方的动脉瘤常与动眼神经、颞叶或天幕粘连，导致在显微手术早期增加术中破裂的风险。前床突也可遮挡 PCoA 动脉瘤颈部，从而

需要部分磨除。最后，大型或宽颈动脉瘤可能累及 PCoA 和脉络膜前动脉 (AChoA)而使显微夹闭困难，此时可选择血流导向装置。

AChoA 常起源于 AChoA 动脉瘤颈部，增加了血管内治疗的难度。由于 AChoA 是一支小血管，血管内治疗将面临闭塞的风险。**显微夹闭仍是治疗这类动脉瘤的重要手段。**

病例 3

男，64 岁，癫痫起病。影像学检查显示一基底部起源于胚胎型 PCoA 的巨大血栓栓塞性动脉瘤。切开瘤顶取出血栓后成功夹闭。

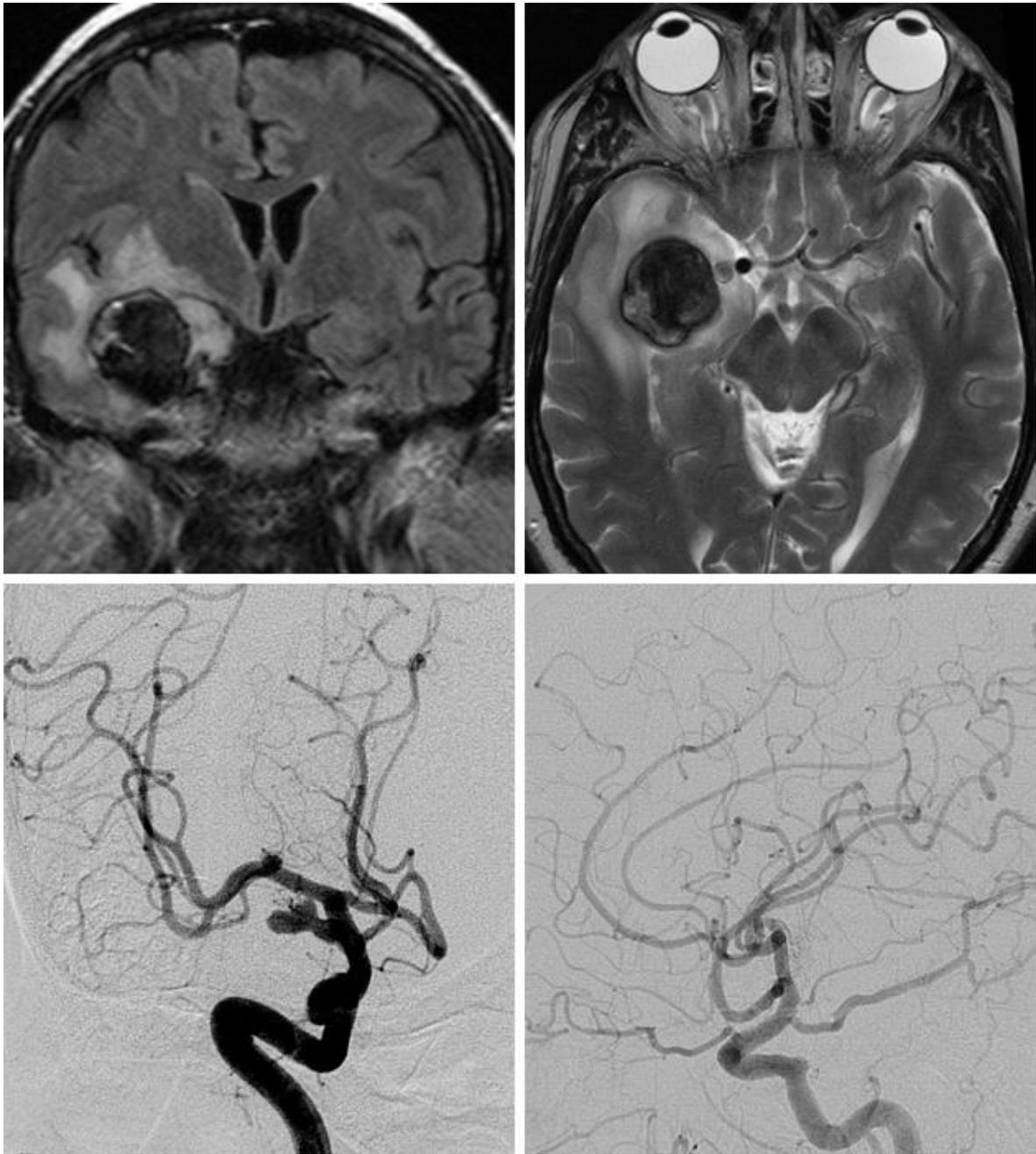


图 3 : FLAIR 和 T2 加权像 (上排) 显示巨大的部分血栓性 PCoA 动脉瘤并伴有周围脑组织水肿。右侧 ICA 造影显示动脉瘤显影部分起源于胚胎型 PCoA (左下) 。术后血管造影显示动脉瘤完全消失 , 相关脑血管结构保留完好 (右下) 。

病例 4

女，73 岁，左侧 PCoA 动脉瘤破裂致广泛 SAH，接受介入栓塞治疗。2 年后随访血管造影显示动脉瘤颈部再生长。随后行开颅动脉瘤夹闭。

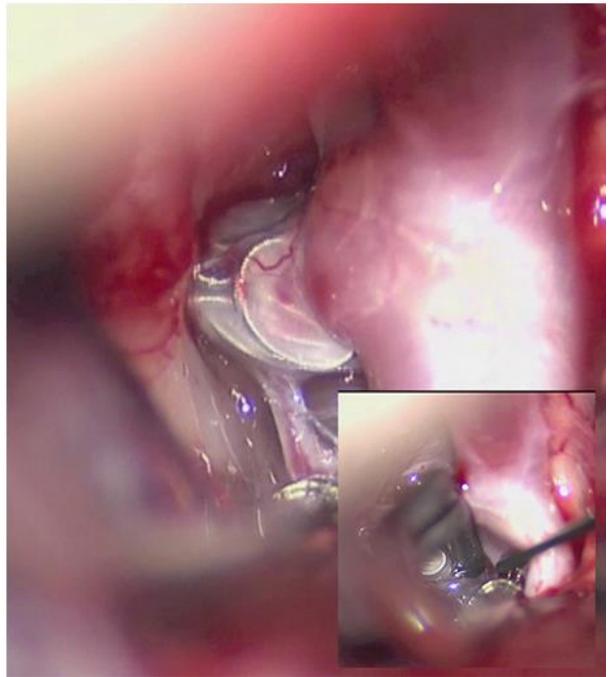
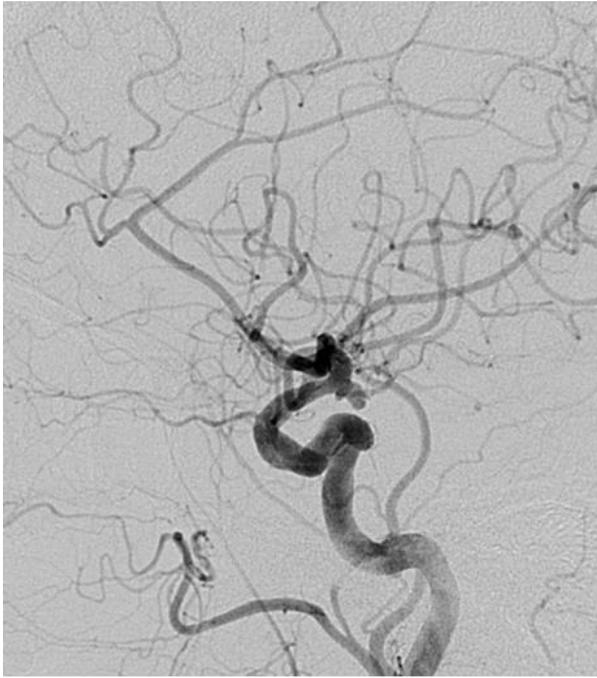


图 4：PCoA 动脉瘤介入栓塞（上排），2 年后随访显示动脉瘤颈部再生长（左下）。手术夹闭复发动脉瘤的术中所见（右下）。应用枪状瘤夹夹闭后行吲哚菁绿荧光造影，显示动脉瘤完全闭塞，PCoA 通畅。

病例 5

女，33 岁，5 年前因右侧 PCoA 动脉瘤破裂引起 SAH 在外单位行显微手术夹闭。后因动脉瘤再生长/残留再次行开颅夹闭。

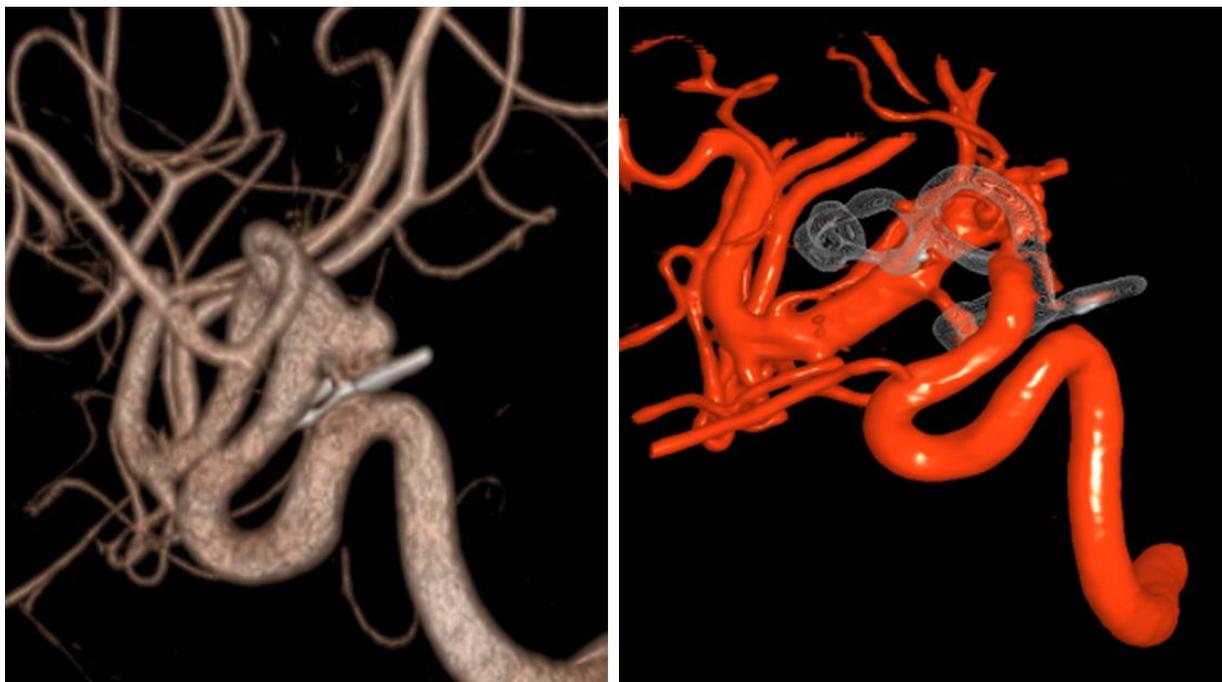


图 5：右侧 ICA 三维重建显示之前的直型瘤夹滑脱。以成角开窗夹平行 ICA 长轴夹闭动脉瘤。

ICA 后壁动脉瘤：介入栓塞病例

如前所述，许多床突上动脉瘤既适合于血管内治疗，也适合于开颅手术。尽管在方法学上存在问题，但国际蛛网膜动脉瘤试验（ISAT）结论仍适用于很多床突上动脉瘤。此研究证实，尽管复发率和再治疗率高，但血管内治疗患者的预后具有明显的统计学优势。

大多数 PCoA 和部分 AChoA 动脉瘤可行单纯弹簧圈栓塞，但有时需要支架辅助来保护 ICA 管腔，有时需要球囊辅助，尤其是瘤颈部有血管发出时。

AChoA 常起源于动脉瘤颈，行弹簧圈栓塞时需要选择精确的工作角度来保证 AChoA 起始处通畅。完全栓塞瘤颈可能有困难。充盈顺应性球囊覆盖载瘤动脉并超过其直径，通过保护起始部来确保血管通畅。

病例 6

女，76 岁，意外发现 9mm 的 PCoA 动脉瘤并行弹簧圈栓塞。对于老年患者，若动脉瘤形态合适，弹簧圈栓塞是首选治疗措施。

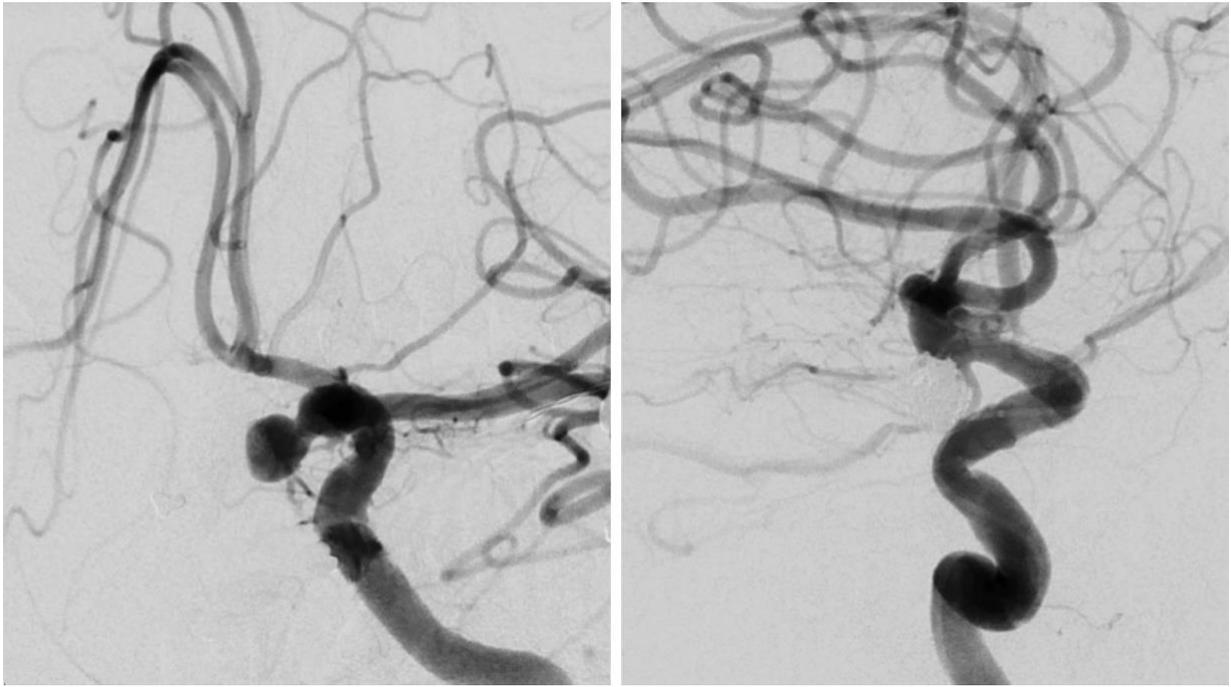


图 6：术前（左）和术后（右）血管造影显示成功栓塞动脉瘤并保留 PCoA。

ICA 分叉处动脉瘤：显微夹闭病例

ICA 末端动脉瘤不同于其他床突上动脉瘤，因为许多朝向后方和内侧的穿支血管自瘤颈发出；这增加了显微分离的复杂性和风险，尤其是大型和巨大动脉瘤。

多数动脉瘤指向上方，与额叶眶回黏连。动脉瘤朝向上方和后方时，会阻挡观察内侧豆纹动脉，而动脉瘤朝向前方时更容易观察。手术关键是早期确认 M1、A1 和内侧豆纹动脉，包括从瘤颈内侧发出的分支。

对于小于 50 岁的患者，显微夹闭是合理的选择。如果手术中发现保留沿瘤颈内侧走行的小动脉穿支非常困难时，笔者不会迟疑放弃显微手术而转行血管内治疗。

病例 7

女，32 岁，因头痛检查时意外发现大型 ICA 分叉处动脉瘤和小型 AChoA 动脉瘤。

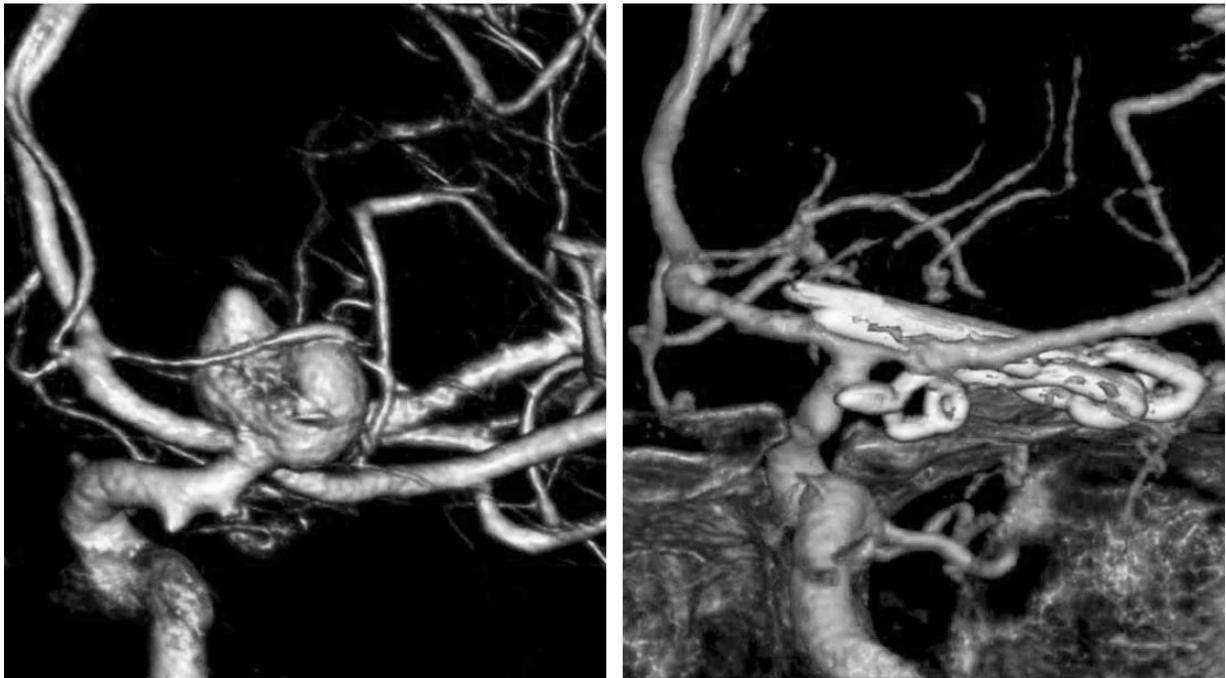


图 7：对于该患者，最佳的选择是显微手术夹闭两个动脉瘤，而小型 AChoA 动脉瘤行血管内治疗几乎不可能。

ICA 分叉处动脉瘤：血管内治疗病例

ICA 末端动脉瘤常可行弹簧圈栓塞，有时需球囊或支架辅助。与显微手术相比，血管内治疗损伤豆纹的风险较小，尤其是指向上方或后方的动脉瘤。相反，当动脉瘤指向前方时，可导致微导管不稳定，因而更适合显微手术夹闭。

只要血流导向支架与载瘤动脉贴壁紧密，哪怕覆盖 AChoA 也很少引起梗塞。虽然这种并发症的发生率低，但覆盖 AChoA 仍是血流导向装置的缺陷之一，但不是禁忌证。

如前所述，IC 前壁血泡样动脉瘤（BBLA）不论是血管内治疗还是开颅手术均十分棘手。此类动脉瘤都是破裂病灶，瘤顶非常脆弱，不论是手术还是血管内操作均可导致其破裂。

尽管本章节不会详尽讨论此部位动脉瘤治疗选择的风险利弊，但有充足证据表明，血流导向支架和搭桥/孤立术在床突上动脉瘤的治疗中均是有效的治疗手段。而对于动脉瘤破裂且合并急性脑积水的患者，双抗治疗仍需慎重考虑。对于血泡样动脉瘤，笔者仍倾向于首选血管内治疗。

病例 8

男，62 岁，既往病史复杂，此次以头痛就诊。影像学显示大型部分钙化、血栓性动脉瘤。因钙化导致显微夹闭风险大，故选择支架辅助弹簧圈栓塞。

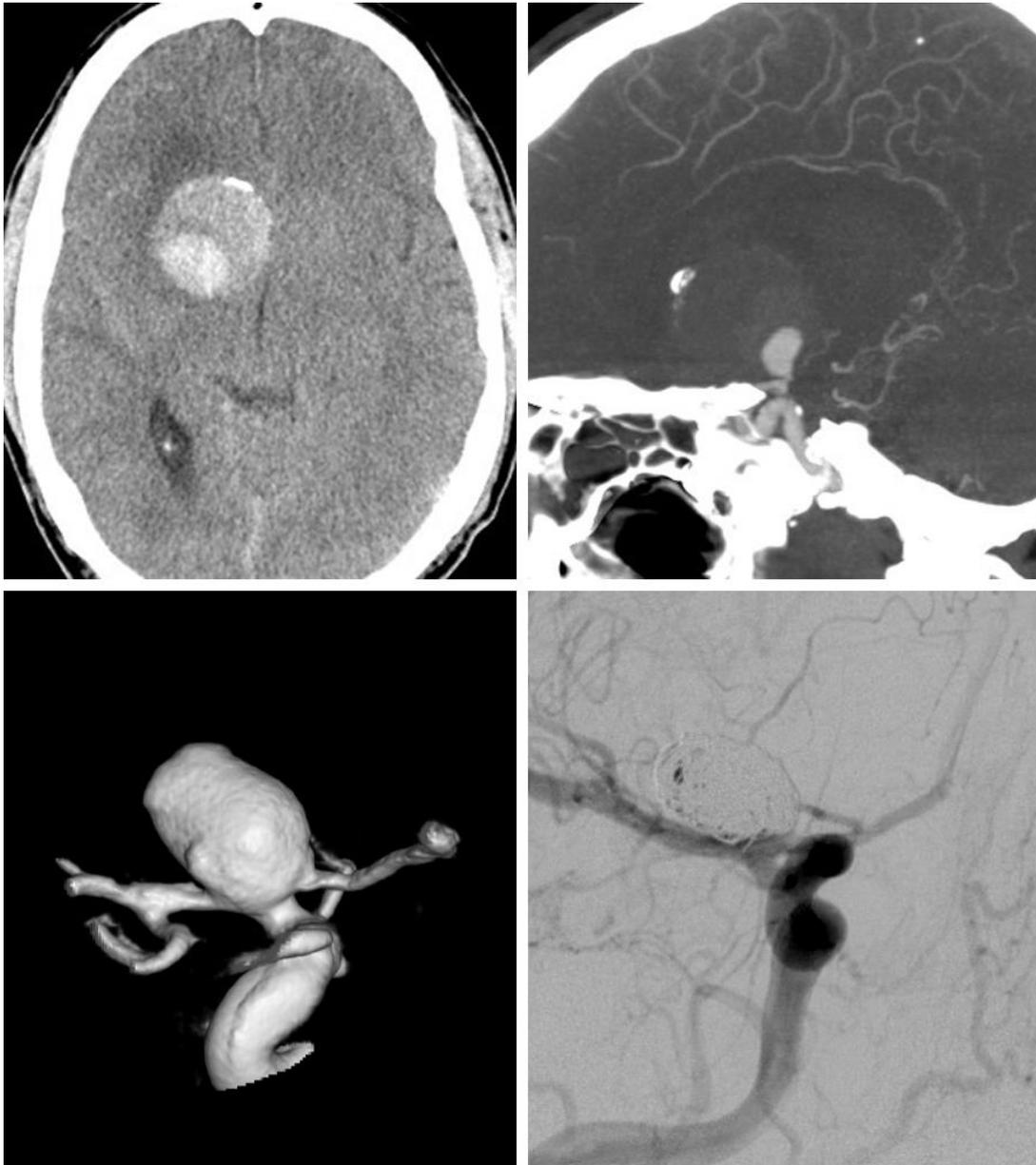


图 8：动脉瘤见明显的部分血栓和钙化（上排）。支架辅助弹簧圈成功栓塞动脉瘤（下排）。

病例 9

女，67 岁，因进行性头痛加重入院，有颅内动脉瘤家庭史。动脉瘤轻度朝内侧且背离手术者，在未充分分离内侧穿支动脉的前提下暴露动脉瘤困难。



图 9：栓塞前 CTA3-D 重建（左图）和栓塞后 DSA（右图）。

大脑中动脉动脉瘤：显微夹闭病例

大脑中动脉（MCA）动脉瘤多数起源于上、下干的分叉处，也可起源于M1的豆纹动脉起始处、近端皮层分支、或者远端M2或M3的血管分叉处。

MCA动脉瘤显微手术的技术难点在于找到并分离侧裂池近端和远端的动脉。如果有多支桥血管或看似横行的血管会使解剖变得困难，但是要牢记的要点是：动脉不会跨脑叶供血。

也就是说，一支动脉仅供应一个脑叶，因而可以利用动脉来引导分离侧裂并避免损伤软膜。另一方面，静脉经常跨越侧裂，因此有时需电凝切断。但总的原则是，较大的侧裂浅静脉应当作为颞侧的一部分进行保护。

通常需要充分打开侧裂以便术者沿MCA岛盖支逆向寻找岛叶支并到达主干。**由于位置相对表浅，可以无损伤地进行外科显露与夹闭，MCA动脉瘤一直是显微夹闭的最佳适应症。**而且，MCA动脉瘤瘤颈宽，血管内治疗较困难且需要辅助装置。

近端颞前支或下干常与动脉瘤侧壁粘连，需在临时阻断M1下仔细分离进行分段，以避免术中破裂。外侧指向的MCA分叉部动脉瘤可遮挡下干，因此需充分分离动脉瘤后壁给完全夹闭创造足够空间。MCA动脉瘤形态各

异，需要多种操作手术技术，包括单纯夹闭、串连夹闭、夹闭重建或搭桥。这些方法将在本卷的相应章节中讨论。

病例 10

女，58 岁，有明确的颅内动脉瘤家庭史，意外发现 M1 段的 5mm 动脉瘤。笔者选择显微夹闭来保留发自瘤颈的豆纹动脉。



图 10：3D 血管成像（左）显示左侧豆纹动脉动脉瘤，动脉瘤根部见豆纹动脉发出。术后 DSA 显示成角开窗夹（右，嵌入图）的位置，动脉瘤完全闭塞，豆纹动脉保留（右）。

大脑中动脉动脉瘤：血管内治疗病例

对于 MCA 动脉瘤的治疗路径，开放式手术在总体上要优于血管内治疗。MCA 动脉瘤常累及 M2 起始或 M1 近端分支，血管内治疗时常需球囊或支架辅助。

病例 11

男，61 岁，以 SAH 入院（ Hunt-Hess3 级）。根据患者家属的意愿和就诊时的神经功能状态，左侧中等宽度瘤颈的 MCA 动脉瘤行弹簧圈栓塞。经过努力，弹簧圈的成篮状态比较理想。

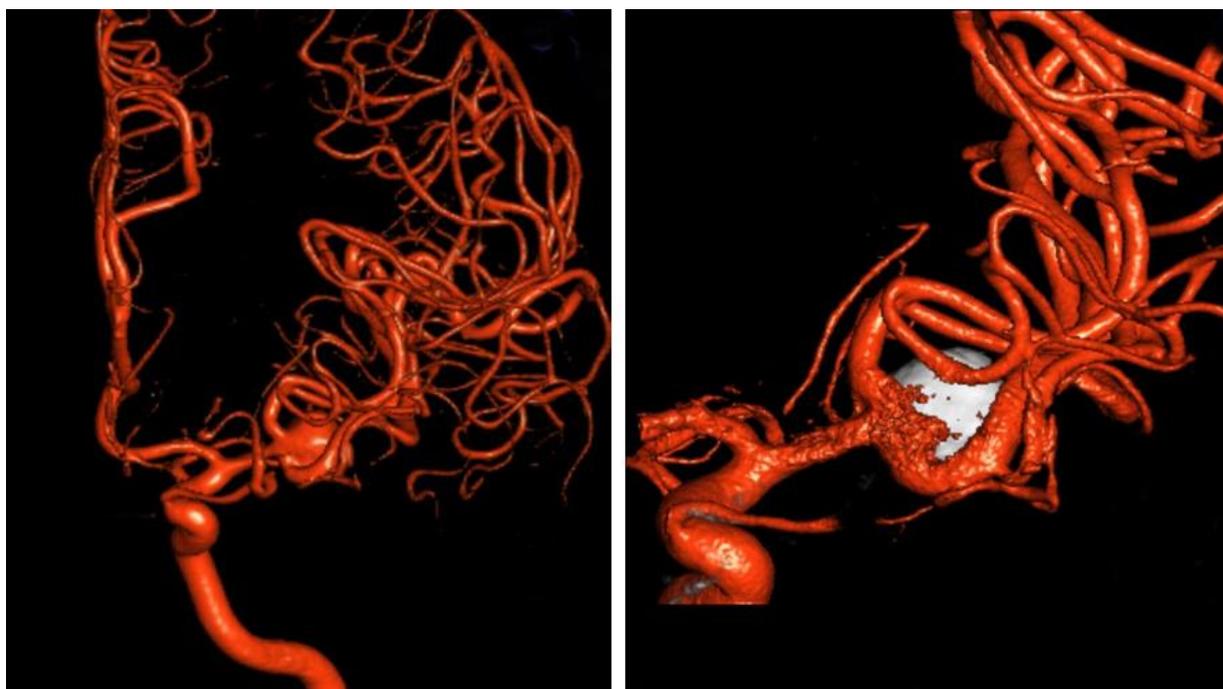


图 11：3D 重建显示 MCA 分叉部动脉瘤（左），瘤颈可为弹簧圈成篮提供足够的支撑。栓塞后有少许瘤颈残留（右）。

相反，M1 段动脉瘤可能更适合血管内治疗，尤其当动脉瘤指向后方时。开放式手术需要广泛分离豆纹动脉穿支。

然而，当豆纹动脉起源于动脉瘤颈时，不得不进行弹簧圈不全性栓塞以保留这些重要血管。对于 MCA 远端脉瘤，血管内治疗不是首选，因为远端血管常管径较细，很难达到并且保留载瘤动脉。一些远端动脉瘤也可选择弹簧圈栓塞，通过 0.017” 的微导管释放支架，既可保留载瘤动脉又可栓塞动脉瘤。

当夹闭和栓塞都困难时，也可选择闭塞载瘤动脉。在完全闭塞载瘤动脉前经微导管行阿米妥试验或球囊闭塞试验有助于判断这种方式的安全性，尤其适用于感染性或霉菌性动脉瘤。

病例 12

男，57 岁，因胸痛和右侧肢体麻木而检查意外发现左侧大型钙化 MCA 动脉瘤。首先在其他机构行血管内治疗。1 年后，发现瘤颈部复发。再次行弹簧圈栓塞（Raymond1 级）。



图 12：多叶钙化动脉瘤因瘤颈部严重钙化行栓塞治疗。栓塞后 DSA 显示动脉瘤栓塞完全，附近穿支血管保留（上排）。随访 DSA 显示瘤颈部复发，需要再次栓塞。最后的血管造影显示 Raymond 1 级栓塞（下排）。

病例 13

男，85 岁，蛛网膜下腔出血，行姑息性巨大 MCA 动脉瘤栓塞。2 年后需再次栓塞。患者无神经功能障碍。夹闭和血流重建风险太大。



图 13：此老年患者因需要搭桥的显微手术风险过大而行巨大动脉瘤姑息性栓塞。

大脑前动脉动脉瘤：显微夹闭病例

与 MCA 动脉瘤相比，前交通动脉 (ACoA) 动脉瘤手术更复杂，因为手术中需要辨认和保护至少 11 支血管。包括：双侧 A1 和 A2 段、ACoA、双侧 Heubner 回返动脉、眶额动脉和额极动脉。

ACoA 的穿支动脉较多，发自 A1 上面和 ACoA 后上面。罕见情况下可发自 ACoA 前面和下面，供应视交叉。

牵拉额叶底面、切除直回和对穿支动脉操作有明显的导致认知功能下降的风险。对于高风险病例，这些操作会严重影响生活质量。特别是指向上方和后方的动脉瘤。

指向前方的 ACoA 动脉瘤可遮挡对侧 A1-A2 交界处和 Heubner 回返动脉起始部。指向下方的动脉瘤可遮挡对侧 A1 段，而指向上方的动脉瘤可遮挡对侧 A2 段。

指向后方的 ACoA 动脉瘤是显微手术中最难处理的，因为瘤颈会交织于众多 ACoA 的穿支动脉中。位置较高的 ACoA、肿胀的脑组织或严重粘连都会限制标准的暴露，需要更广泛的软膜下分离，切除直回或眶壁。这些因素使术者更倾向于考虑血管内治疗。

远段 ACA 或胼周动脉动脉瘤的治疗方式取决于其位置。动脉瘤颈与载瘤动脉的形态学关系决定了是否适合于血管内治疗。

病例 14

女，45 岁，因 ACoA 动脉瘤破裂导致再次 SAH 来诊。3 年前曾于其他医院行动脉瘤栓塞。再出血后行显微手术夹闭。

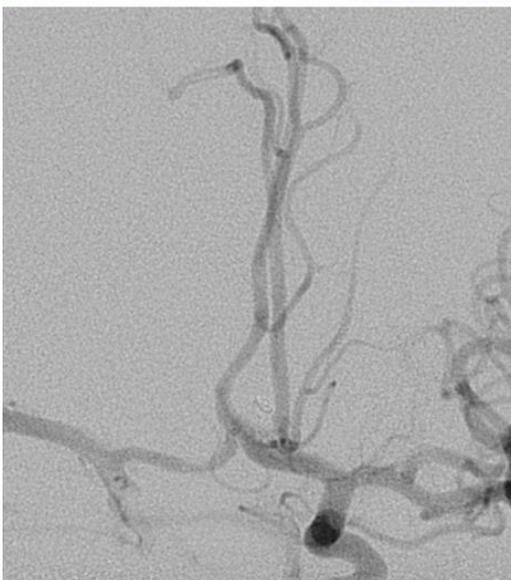
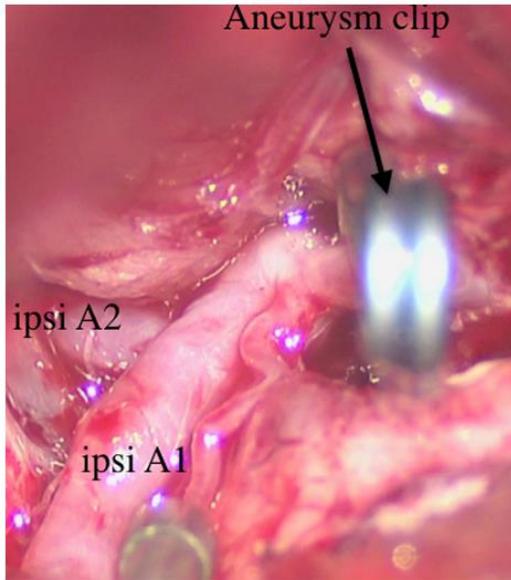
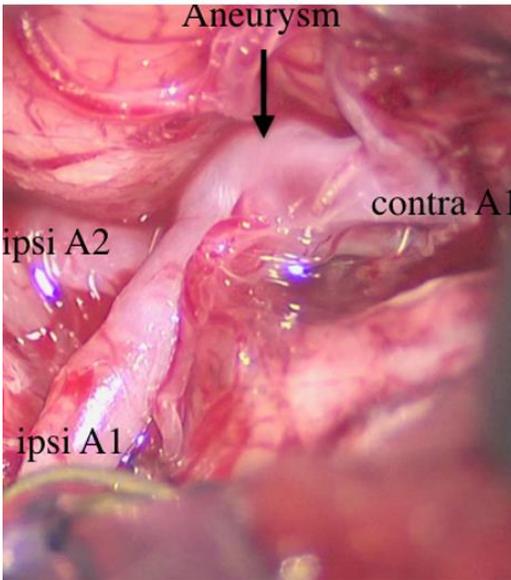


图 14：首次栓塞时的 DSA 图像（左上）。3 年后患者再次 SAH，瘤内持续少量显影。动脉瘤夹闭前（左中）和夹闭后（右中）的术中图片。术后 DSA 证实动脉瘤完全夹闭（下排）。

大脑前动脉动脉瘤：栓塞治疗病例

适合行血管内治疗的 ACoA 动脉瘤有两种情况：ACoA 动脉瘤或 ACA 远段动脉瘤。血管内治疗尤其适合于指向后方和上方的 ACoA 动脉瘤，因为这类动脉瘤在开放式手术入路中的安全性不如血管内治疗高。纵裂内高位 ACoA 动脉瘤也使术者更倾向于血管内治疗。

这类动脉瘤的瘤颈常涉及载瘤动脉，可使用多种支架技术保护载瘤动脉和分支血管，包括 Y 形支架、交叉支架、从同侧 A2 到同侧 A1 的支架、从对侧 A2 到同侧 A1 的支架。有蛛网膜下腔出血和脑室外引流的患者可能更适合于球囊辅助。

远段 ACA 动脉瘤可采取半球间入路进行显微手术，而血管内治疗可能难以到达。虽然血管内治疗技术已经发展到在细小的远端血管内放置支架，但仍然面临技术层面的挑战，结果并不支持血管内治疗是一种更优于手术夹闭的首选方式。

病例 15

男，59 岁，因突发的预警性头痛来诊，诊断为 ACoA 动脉瘤。由于瘤颈宽，以球囊辅助弹簧圈栓塞术，达到完全栓塞。

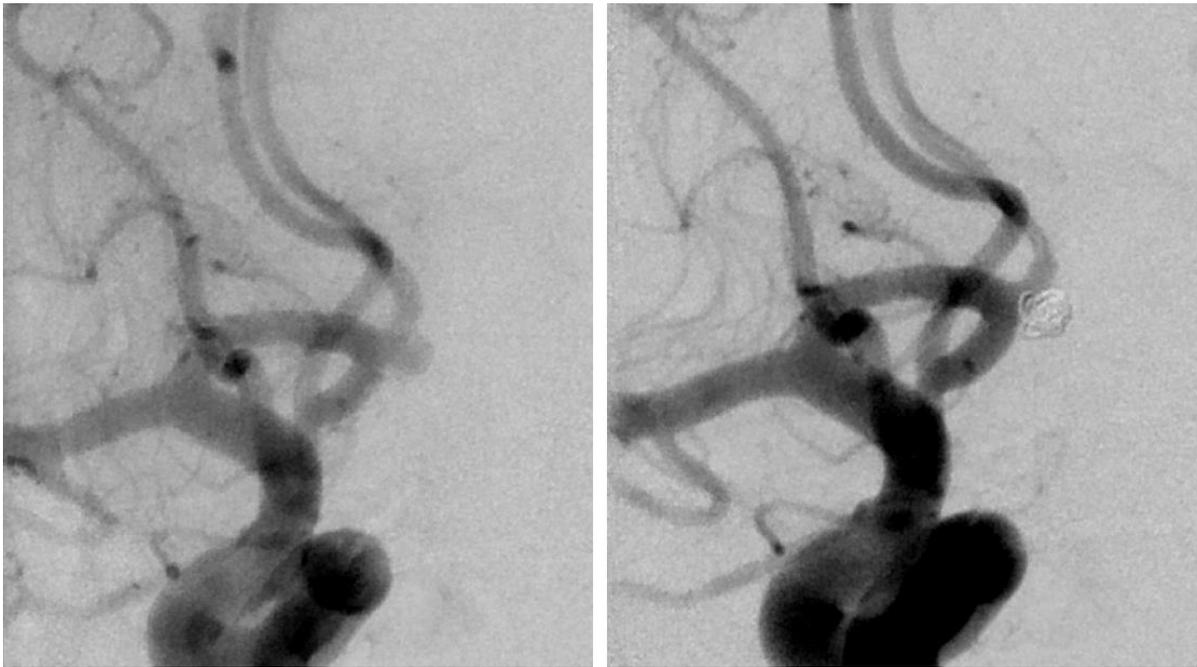


图 15：右侧 ICA 造影显示一个小型宽颈 ACoA 动脉瘤（左）。术后影像证实动脉瘤完全栓塞（右）。

（编译：侯坤；审校：朱卿）

Contributors: Christopher Baggott, MD, Ulas Cikla, MD, Clemens M. Schirmer, MD, PhD, and Mustafa K. Baskaya, MD

DOI: <https://doi.org/10.18791/nsatlas.v3.ch01.2.1>

中文版链接：<http://www.medtion.com/atlas/5147.jsp>

参考文献

Brilstra EH, Rinkel GJ, van der Graaf Y, van Rooij WJ, Algra A. Treatment of intracranial aneurysms by embolization with coils: a systematic review. *Stroke*. 1999;30:470-476.

David CA, Vishteh AG, Spetzler RF, et al. Late angiographic follow-up review of surgically treated aneurysms. *J Neurosurg*. 1999;91:396-394.

Elsharkawy A, Lehecka M, Niemela M, et al. A new, more accurate classification of middle cerebral artery aneurysms: computed tomography angiographic study of 1,009 consecutive cases with 1,309 middle cerebral artery aneurysms. *Neurosurgery*. 2013;73:94-102.

Hayakawa M, Murayama Y, Duckwiler GR, et al. Natural history of the neck remnant of a cerebral aneurysm treated with the Guglielmi detachable coil system. *J Neurosurg*. 2000;93:561-568.

King JT, Berlin JA, Flamm ES. Morbidity and mortality from elective surgery for asymptomatic, unruptured, intracranial aneurysms: a

meta-analysis. *J Neurosurg.* 1994;81:837-842.

Murayama Y, Nien YL, Duckwiler G, et al. Guglielmi detachable coil embolization of cerebral aneurysms: 11 years' experience. *J Neurosurg.* 2003;98:959-966.

Raaymakers TW, Rinkel GJ, Limburg M, Algra A. Mortality and morbidity of surgery for unruptured intracranial aneurysms: a meta-analysis. *Stroke.* 1998;29:1531-1538.

Tsutsumi K, Ueki K, Usui M, Kwak S, Kirino T. Risk of subarachnoid hemorrhage after surgical treatment of unruptured cerebral aneurysms. *Stroke.* 1999;30:1181-1184.