



硬脑膜静脉窦损伤

现代外科医生尽管运用精细的显微外科操作技术，但几乎每个神经外科医生都会遇到术中发生硬脑膜静脉窦损伤和出血。如果处理不当，静脉窦损伤和闭塞可能导致致命的静脉性脑梗死和不可逆性的神经功能障碍。因此，有必要进行术前预测、提前准备并保持冷静，以便妥善处理静脉窦出血。

特别强调一些有价值的处理措施。作为预防性措施，术中应该避免不必要的静脉窦暴露，开颅时距中线应不小于 1.5cm。当开颅手术位置靠近这些静脉窦时，使用带护板的铣刀前应该将窦壁与颅骨完全分离。在老年患者、重复手术和厚颅骨患者中很难预测是否完全分离。

邻近硬脑膜静脉窦的硬脑膜很快回缩可导致静脉窦堵塞和血栓形成。静脉窦堵塞可引起术中脑膨出和自发性脑出血。因此，如果遇到术中脑张力高，首先应排除邻近静脉窦堵塞。

静脉窦暂时性回缩过程中，可以采用微多普勒超声检查确认静脉窦通畅和血流情况。

当术中遇到非重要静脉窦出血时，如枕窦，需要进行丝线结扎或使用 Weck 结扎夹夹闭。这种情况也会发生于后颅窝手术硬膜 Y 形剪开时。

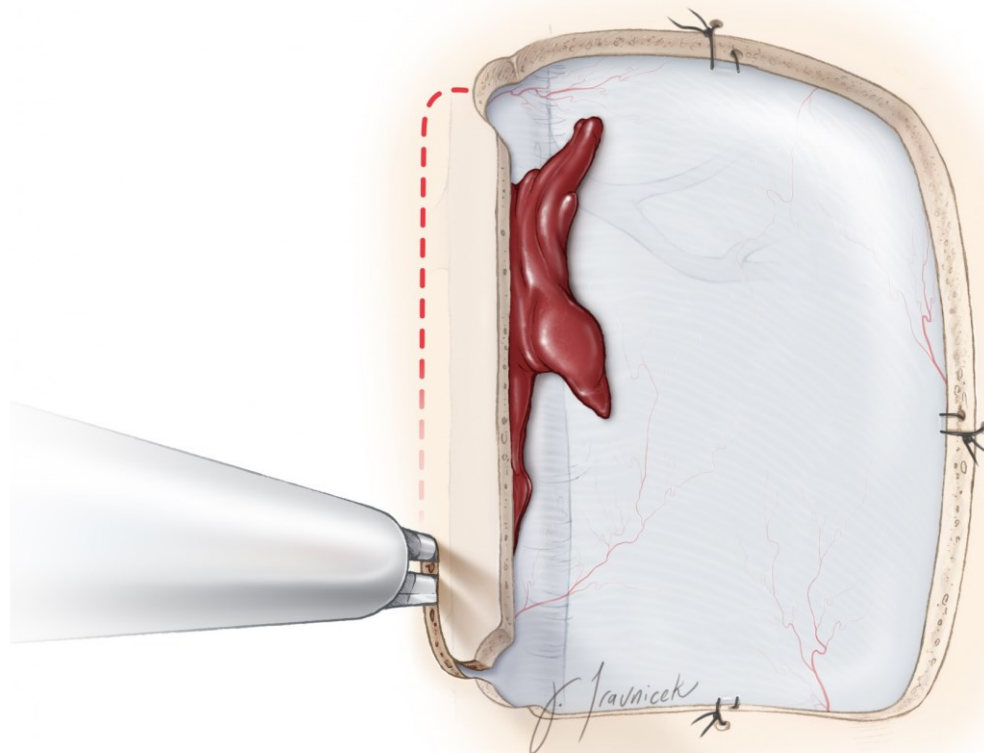


图 1. 开颅术中，最后一次切除的骨瓣必须靠近或超过静脉窦位置，确保术中无意损伤静脉窦时可以及时评估骨瓣去除范围来控制出血。如果窦壁与骨板粘连，使用无护板的 B1 型铣刀铣去静脉窦外的骨质：用铣刀头在外层骨皮质和骨松质开一骨槽，内层皮质骨层打开后在直视下取出骨瓣。如果遇到静脉窦明显出血，骨瓣取出后对出血位点进行精确止血，而不是盲目的通过窦腔填塞止血。

为了保护静脉窦，笔者在打开硬膜时会超过静脉窦位置。延伸的静脉窦和静脉湖常超过静脉窦缘，因此，打开硬膜时必须沿硬膜的正中区域。

止血

暴露损伤位置后，接下来是达到出血部或清除术野，选择必要的措施进行窦的修复。面对大出血，术者应该保持镇静，同时告诉麻醉师即将发生大出血，迅速做好容量置换准备。

棉片填塞时需注意动作要轻柔，很容易控制低压力性的静脉出血，术者不应该盲目的通过窦腔填塞止血材料(如明胶海绵或止血纱)，因为该措施可能导致静脉窦闭塞和潜在的脑肿胀。

术前恰当的血管重建对评估侧支静脉引流很重要。静脉窦出血首选是控制窦近心端和远心端血管，该措施可以缓解窦的撕裂程度，长动脉瘤夹或血管斗牛犬夹可用于临时阻断止血。横断静脉窦过程中，如果窦被开颅边缘的骨质覆盖而不能控制静脉窦近端和远端血管时，可用棉球临时密封窦腔。

部分静脉窦撕裂时禁用双极电凝处理，这会使硬脑膜边缘收缩扩大撕裂程度，甚至开放静脉窦，从而使问题变的更复杂。患者头部轻度上仰 15 度可以降低窦内压力，但是这会显著增加空气栓塞风险，对高度怀疑空气栓塞者必须采取措施。患者头部升高可以减少出血，但不应该升高至出现顺行静脉出血，这会导致逆行性空气虹吸。

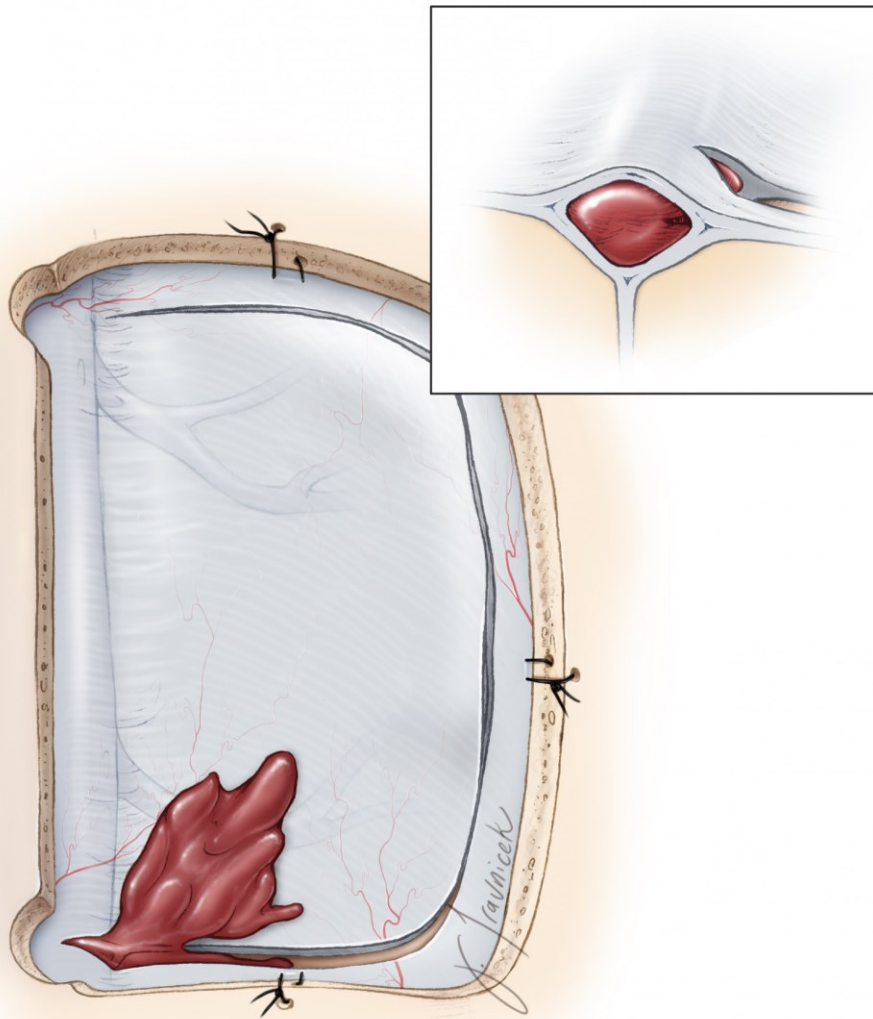


图 2. 硬脑膜正中切开过程中最常见的静脉窦损伤是沿窦外侧缘出现的小型撕裂。当术者完成最内侧硬膜切开暴露纵裂时，可能会误判变化的静脉窦(静脉湖)外侧延伸部分。

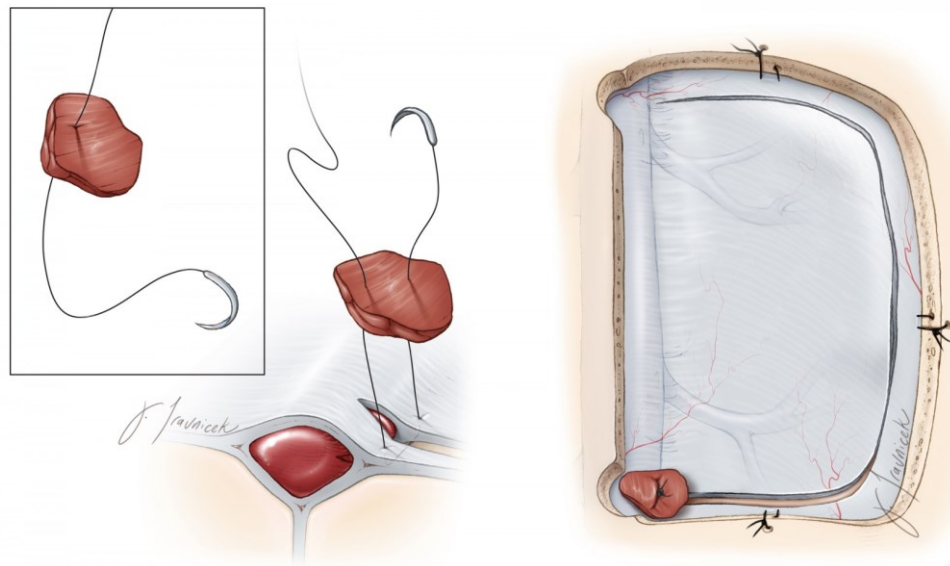


图 3. 如果窦缘或静脉湖撕裂出血，电凝出血点会加大撕裂口。可使用单针丝线缝合撕裂口达到原发性闭合，此外也可用肌瓣缝合开口，余下硬膜按计划缝合。

硬脑膜静脉窦损伤修补

多种技术手段可用于硬膜静脉窦损伤的修补，其基本原则是保护静脉窦同时减少失血。为了避免血流动力学的不稳定因素，术者可能会暂停手术进行彻底止血，从患者面部血流量监测确保麻醉师有机会进行容量置换。

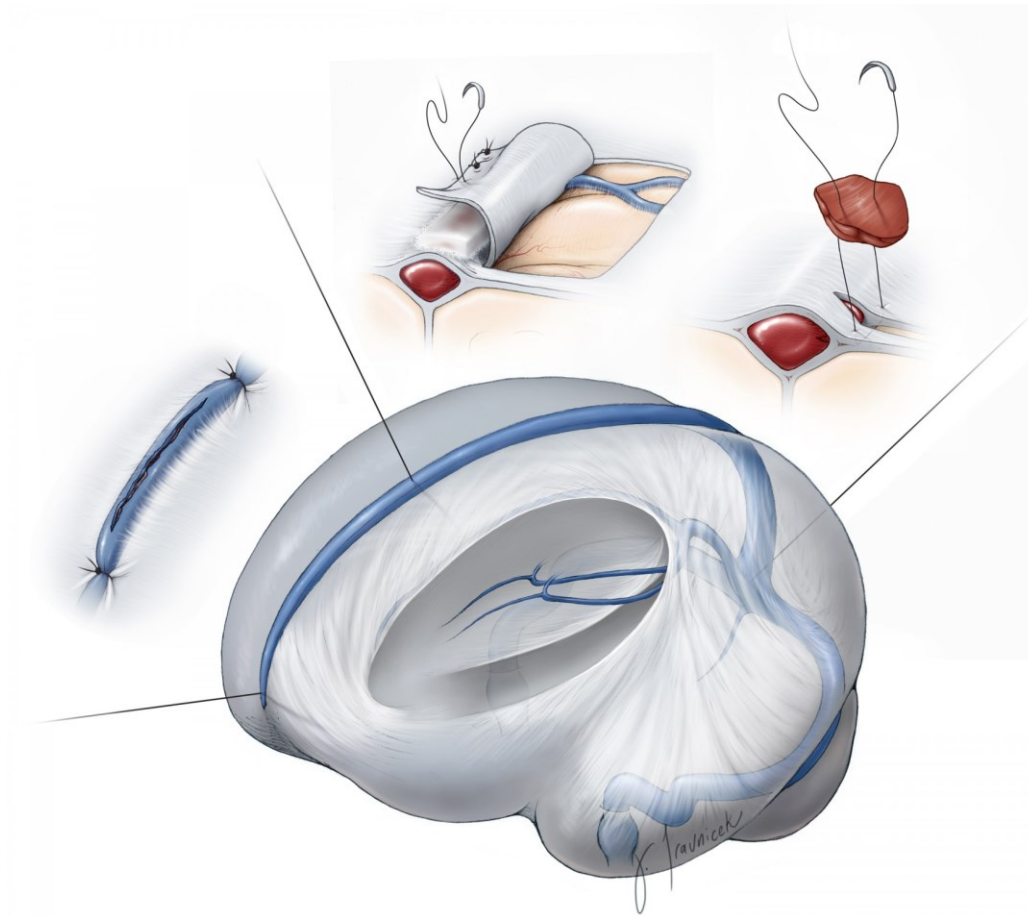


图 4. 依据上矢状窦损伤位置及长度、窦破裂程度和损伤类型，确定上矢状窦损伤修补方式。

上矢状窦前 1/3 损伤

只要患者存在矢状窦静脉缺乏，上矢状窦前 1/3(冠状缝前)这段血管可能会有少量闭塞或无闭塞风险。但这也有例外，因此在保留静脉窦时尽可能的延长其整个长度。

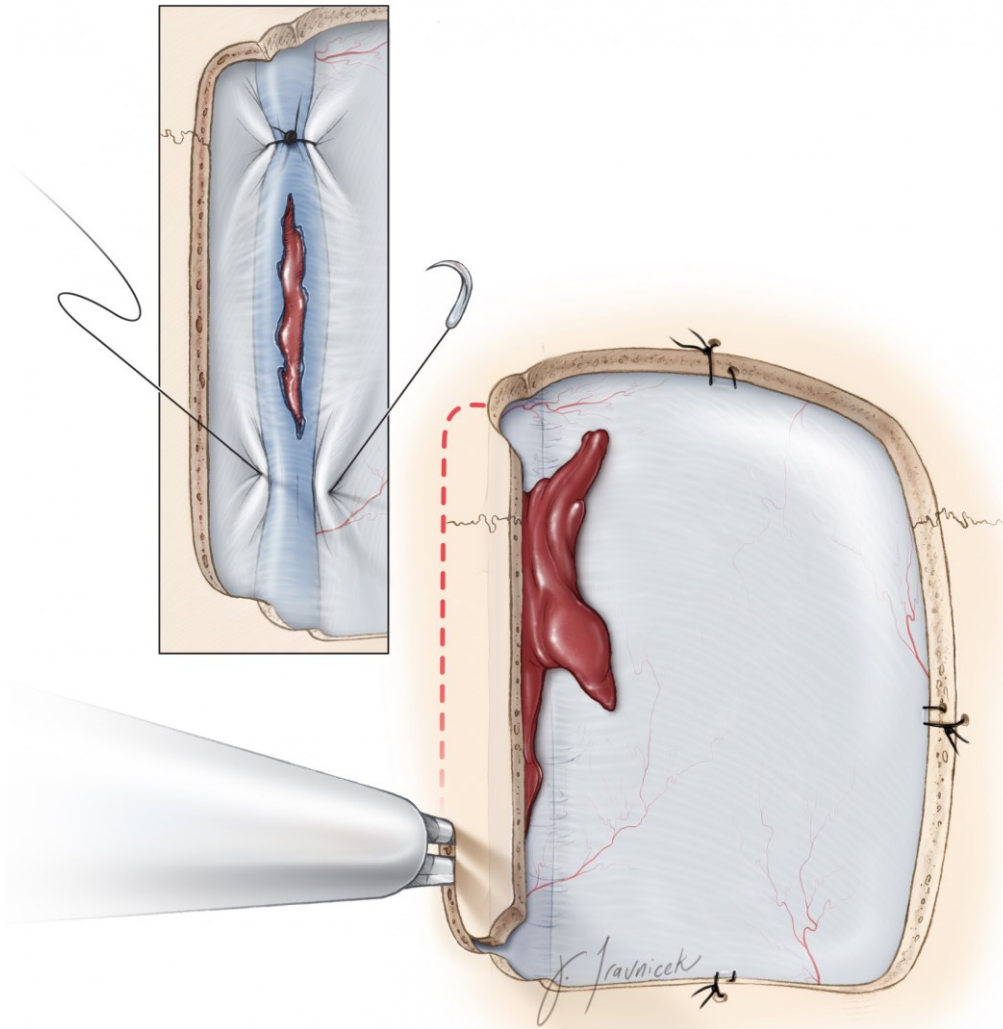


图 5. 窦的前段，去除额外骨瓣相对应长度的静脉窦损伤部位可用 2-0 丝线结扎(右下图)。

上矢状窦后 2/3 损伤

该部分静脉窦对大脑半球引流至关重要，术中必须保护避免致命性的静脉梗死。损伤类型对制定窦壁缺损修补方式也起重要作用。

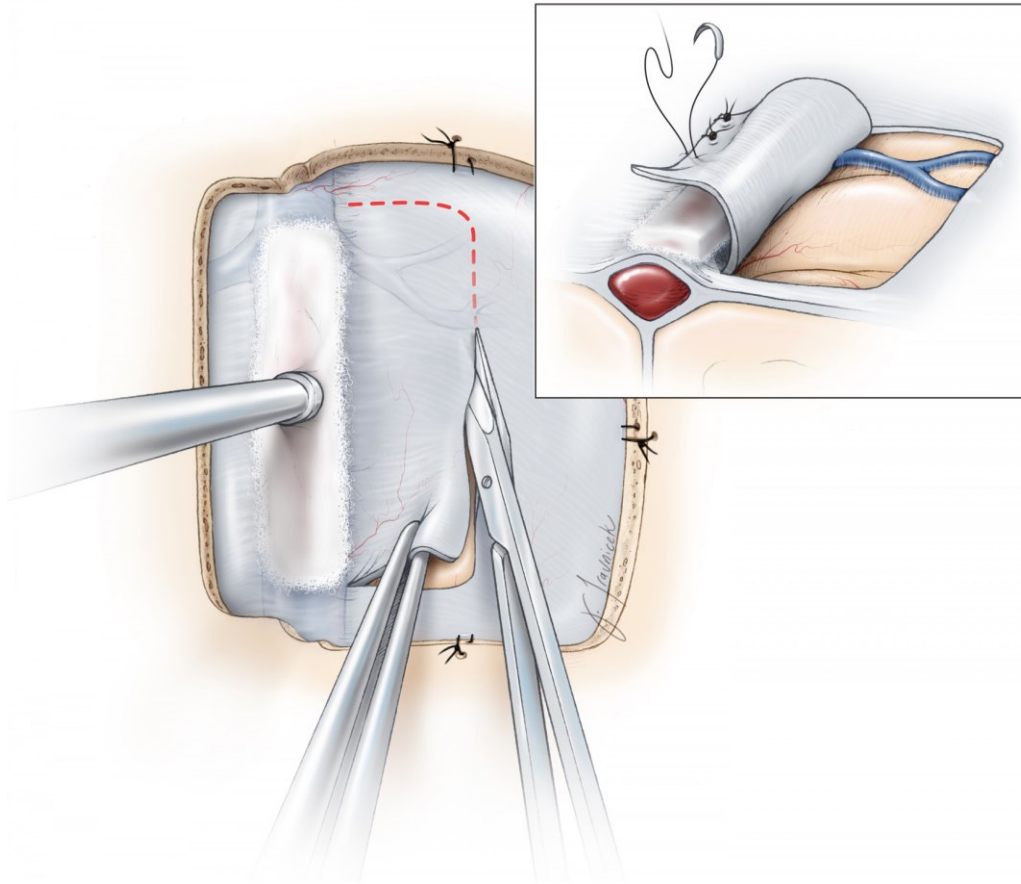


图 6. 外伤凹陷性颅骨骨折或铣刀护板可引起静脉窦壁上方意外断裂或出现相当大的撕裂，这都不利于静脉窦的原发性闭合。这种情况下，笔者选择去除超过窦的额外骨质，迅速检查窦损伤的形态和撕裂程度，使用长棉片或棉条置于撕裂处止血。使用止血材料填塞窦壁或窦腔过程中，重要的是避免诱发出血和封堵缺陷。

矢状窦旁硬脑膜的长度要长于撕裂处切开的硬膜(摇摆硬膜瓣)长度，翻折后覆盖于缺损的窦壁。硬膜切开过程中需小心保护矢状窦的桥静脉。

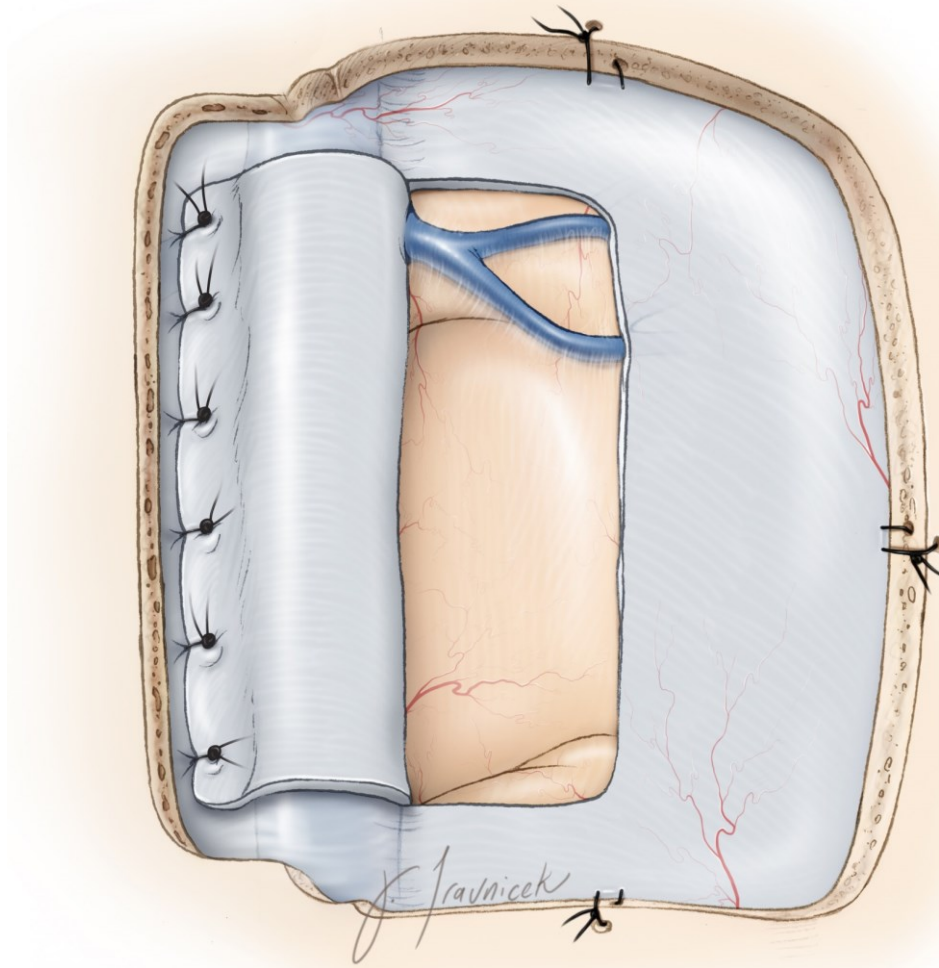


图 7. 摆动的硬脑膜缝合于镰旁硬脑膜上，最终实现静脉窦顶的重建。摆动的硬脑膜完全缝合前移除棉片。如果撕裂部位于脑深部，可将摆动的硬脑膜缝合于大脑镰或小脑幕上。

如果术中出现脑肿胀，可将血管分流管置于窦腔，迅速恢复血液流动。术中血管荧光造影可以确定完全重建后窦内血流情况。

如果初期尝试窦壁重建和血流恢复失败，窦腔内会出现血栓。这时将吸引器头插入摆动的硬膜下清除窦腔内血栓，恢复血流，也可以使用肝素进行灌洗。

窦汇损伤

窦汇处的任何损伤都可能是致命性的，一旦出血必须控制出血并进行窦汇重建。

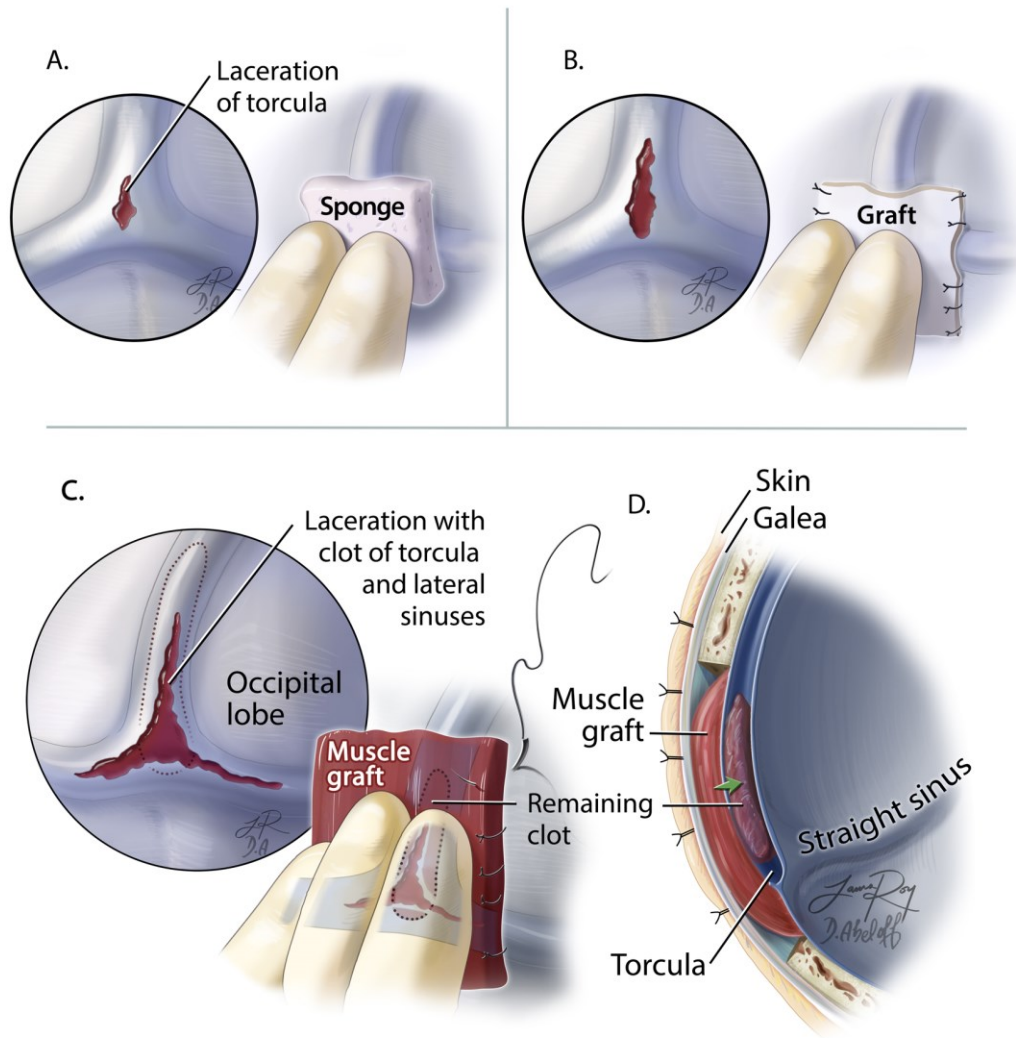


图 8. 窦汇撕裂修补步骤示意图。对于小型撕裂，取一块明胶海绵覆盖于撕裂口上方以控制出血(图 A，左上)。填塞物不能堵塞窦汇并能使其保持相对畅通。窦汇明显堵塞可造成突发脑肿胀，从而使治疗变得棘手复杂。对于大型撕裂口，可取一块自体筋膜或同种异体脑膜进行缝合固定(图 B，右上)。对于广泛撕裂口，可选用一块自体带筋膜的肌肉瓣进行窦顶重建。最后一针缝合前要注意清除窦内的血栓凝块。同时，在窦汇重建过程中，对横窦的影响是无法挽回的，可能要因此而牺牲横窦(图 C 和图 D，底部)。由于不可控性出血的高风险，在大脑相对松弛的情况下积极的清除管腔内血栓凝块。

横窦损伤修补

横窦损伤的处理具有挑战性，原因是这些窦对幕上和幕下静脉引流非常关键。最重要的是术前需要确定横窦的优势型，常见的是右侧横窦优势型。

当右侧横窦为上矢状窦主要引流出口时，其出血可能是灾难性的，需不惜一切代价保留窦汇。横窦重建原则与以上讨论前后矢状窦重建原则一样。

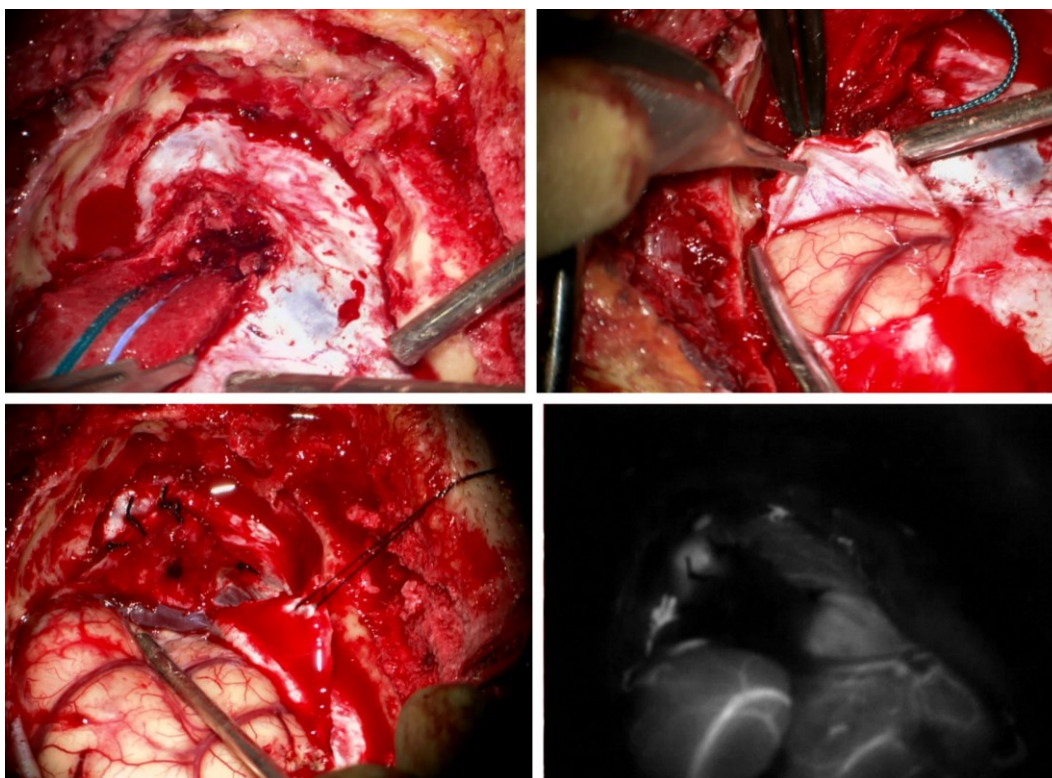


图 9. 右侧枕叶胶质瘤开颅切除术中右侧横窦顶严重损伤，这种损伤不宜作一期修补。首先，位于横窦和乙状窦上的额外骨质需去除，利用血管控制出血。其次，使用棉片覆盖于损伤窦壁(左上图)，进行窦的重建。制备右枕硬脑膜摆动的硬膜瓣(右上图)，注意保护 Labbe 静脉(吸引器头端处)。硬膜瓣翻折用于重建窦顶(右下图)。术中吲哚青绿血管造影显示窦腔通畅。

点睛之笔

- 对术前影像学资料进行细致研究，可为了解静脉解剖变化和术中避免静脉窦损伤采取必要措施至关重要。
- 窦腔填塞时动作轻柔可以很容易控制静脉出血，静脉窦腔不应使用止血材料进行填塞。
- 大多数静脉窦损伤可在控制窦近心端和远心端后进行修补。

(编译：李信晓； 审校：徐涛)

DOI: <https://doi.org/10.18791/nsatlas.v1.ch15.2>

中文版链接: <http://www.medtion.com/atlas/2188.jsp>