

几种颅骨修补材料的临床应用及并发症防治*

刁云锋, 杨细平

Clinical application of various skull repair materials and the prevention and cure of complications

Diao Yun-feng, Yang Xi-ping

Abstract

BACKGROUND: In recent year, there are many new materials for skull repair, including autologous substitute, allograft materials and allogenic materials.

OBJECTIVE: To summarize clinical application of commonly used skull repair materials in recent years and the prevention and cure of complications

METHODS: Papers regarding skull repair materials and complications published in VIP data between January 2002 and October 2010 were researched using key words of "cranioplasty; repair materials; autologous bone; silica gel; bone cement; EH composite; titanium mesh and complication". Inclusion criteria: papers regarding skull repair materials and complications. Exclusion criteria: repetitive study and relatively old literature. A total of 48 documents were included in this study.

RESULTS AND CONCLUSION: Autologous bone has better histocompatibility, no rejection phenomenon, but the source is limited and graft can be absorbed; Medical silicone is cheaper, but histocompatibility is not enough; Bone cement derived easily and cheaper, but easy to damage the brain tissue; EH composite materials has better histocompatibility and synostosis, but number of cases is not enough; Titanium mesh has better histocompatibility, more stable, but is more expensive. We should select the ideal cranioplasty material based on patient's condition, economic conditions, the level of local equipment and technology, and try to avoid or reduce complications.

Brain Neuroscience Center, Affiliated Hospital of Medical College of CAPF, Tianjin 300162, China

Diao Yun-feng★, Master, Physician, Brain Neuroscience Center, Affiliated Hospital of Medical College of CAPF, Tianjin 300162, China
zhonghuadajie2006@163.com

Received: 2010-11-22
Accepted: 2011-03-19

Diao YF, Yang XP. Clinical application of various skull repair materials and the prevention and cure of complications. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2011;15(16):2985-2989. [http://www.crter.cn http://en.zglckf.com]

摘要

背景: 近年来颅骨修补材料也在不断更新, 主要有自体材料、同种异体材料和异体材料。

目的: 总结近年来常用的颅骨修补材料的临床应用及并发症的防治。

方法: 由作者应用计算机检索维普数据库中关于颅骨修补材料及并发症有关的文章, 检索时限 2002-01/2010-10。检索关键词: 颅骨修补; 修补材料; 自体骨; 硅胶; 骨水泥; EH 复合材料; 钛网; 并发症。纳入标准: 与颅骨修补材料及并发症有关的文章。排除标准: 重复研究或较陈旧文献。根据纳入排除标准共保留相关文献 45 篇。

结果与结论: 自体骨组织相容性好, 无排异现象, 但来源受到限制, 移植后可被吸收。医用硅胶价格低廉, 但组织相容性不够; 骨水泥取材容易, 价格便宜, 但易损伤脑组织。EH 复合材料组织相容性和骨结合性较好, 但病例数不够。钛合金组织相容性好、性质稳定, 但价格昂贵。应根据患者病情、经济条件、当地设备及技术水平等选择理想的颅骨修补材料, 努力避免或减少并发症的发生。

关键词: 颅骨修补; 修补材料; 自体骨; 硅胶; 骨水泥; EH 复合材料; 钛网; 并发症

doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2011.16.032

刁云锋, 杨细平. 几种颅骨修补材料的临床应用及并发症防治[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2011, 15(16):2985-2989. [http://www.crter.org http://cn.zglckf.com]

0 引言

去骨瓣减压术在重型颅脑损伤、高血压脑出血、大面积脑梗死等疾病救治中具有重要意义, 尤其在处理恶性颅内高压方面已取得良好效果, 但同时导致了患者的颅骨缺损。当颅骨缺损超过 3 cm, 就可产生临床症状。Dujovny 等^[1]发现: 修补术后可使静脉回流加快, 脑脊液循环速度增加 1 倍。术后可以松解皮瓣与硬脑膜及骨窗边缘的连接, 解除其对脑表面血管的牵拉、扭曲、压迫。颅骨成形术对改善脑神经功能具有重大

意义^[2-3], 因此及时修补颅骨缺损是十分必要的。

近年来随着科学技术的发展, 颅骨修补材料也在不断更新。颅骨修补材料有 3 类, 即自体材料、同种异体材料和异体材料。理想的颅骨修补材料必须具备以下条件: ①组织反应小, 不产生组织排斥反应, 无毒性。②化学性质稳定性好, 在组织内不腐蚀、吸收及老化。③有可塑性, 成形方便, 修补后外观满意。④能透过 X 射线, 使术后患者仍能进行 X 射线、CT、MRI 等复查。⑤不传热、不导电。⑥质地轻, 并有足够的机械强度。⑦使用方便, 手术简单。⑧材料来源方便、价廉。⑨儿童颅骨修补时, 修补材料还需要适应

武警医学院附属医院脑系科中心, 天津市 300162

刁云锋★, 男, 1981 年生, 河北省深泽县人, 汉族, 2008 年河北医科大学毕业, 硕士, 医师, 主要从事神经外科学的研究。
Zhonghuadajie2006@163.com

中图分类号: R318
文献标识码: B
文章编号: 1673-8225 (2011)16-02985-05

收稿日期: 2010-11-22
修回日期: 2011-03-19
(20110318009/W-Y)

颅骨生长, 不变形。目前, 临床所应用的颅骨修补材料大致包括钛合金网板、硅橡胶、EH复合材料、骨水泥以及自体骨瓣等等。本文将对以上几种修补材料的生物学特性、组织相容性及其应用效果等进行分析。

1 资料和方法

1.1 资料的纳入与排除标准

纳入标准: 与颅骨修补材料及并发症有关的文章。

排除标准: 重复研究或较陈旧文献。

1.2 资料提取策略 由作者应用计算机检索维普数据库(<http://www.cqvip.com/>)中与颅骨修补材料及并发症有关的文章, 检索时限2002-01/2010-10。检索关键词: 颅骨修补; 修补材料; 颅骨缺损; 并发症。对资料进行初审, 并查看每篇文献后的引文。

1.3 对纳入文献的评价 经检索共查到相关文献110余篇。文献类型主要为临床非随机对照研究, 病例分析及综述文献。根据纳入排除标准共保留相关文献45篇。

2 结果

2.1 几种颅骨修补材料的优缺点

2.1.1 自体骨 常用自体颅骨、患者自身的肋骨、髂骨、肩胛骨等。

优点: ①组织相容性好, 无排异现象。②具有完整的骨质结构以及转导、诱导成骨潜能, 促进骨质增长, 愈合快。③具有足够的强度, 隔温及防寒等。④满足患者“物归原主”的要求, 充分体现以患者为中心的医疗原则。⑤减少患者经济负担。⑥修补部不变形、不缩小, 尤其适用于头颅继续生长的儿童。⑦使用自体颅骨时不需另取材料塑形、保持原有颅形。⑧体外冷冻自体颅骨修补还克服了游离骨瓣腹部或大腿皮下保存, 骨瓣会出现骨质吸收变小、变薄、并有脱钙的可能。⑨利用自体骨微粒修复颅骨缺损, 植入骨微粒后愈合良好, 因此成为颅骨缺损中安全可靠的修补材料。

缺点: ①须开辟第二术区, 增加一次手术, 并会对供区骨组织造成不同程度的损伤, 增加患者痛苦。②骨来源受到限制。③移植骨可被吸收。

2.1.2 医用硅胶 20世纪80年代中期出现, 主要为二层甲基乙基硅橡胶夹针织涤纶网, 经压模和高温高压硫化处理后成型。

优点: ①具有足够的强度和韧性, 可承受一定冲击力。②价格低廉, 不易变形, 体积稳定。③对人体无毒性, 不传热、不导电、不老化。④消毒方便, 术中修剪塑形简便快捷。⑤对CT、MRI、EEG均无干扰。

缺点: ①组织相容性不够, 主要表现为皮下积液、局部感染、材料裸露。②特殊部位术后外观欠佳, 尤其在额颞部固定不够紧密, 需要颅骨钻孔固定, 不但费时,

并且存在一定危险, 容易损伤脑膜血管或撕裂导静脉引发硬膜外血肿^[4]。③如果材料中含有杂质, 则较易出现皮下积液, 有时会引发癫痫^[5-6]。

2.1.3 骨水泥 一种甲基丙烯酸酯与甲基丙烯酸甲酯单体组成的室温自凝固剂, 为丙烯酸酯类骨固着剂, 有较强的固着能力。

优点: ①坚韧度优于颅骨, 抗压力、抗冲击力强, 植入物不易塌陷。②取材容易, 价格便宜。③塑形快, 效果好。④黏结力强, 与颅骨吻合牢固。⑤操作简便、现浇塑形随意, 尤其对眉弓、额角等特形部位整容。⑥术中无需对颅骨缺损边缘作广泛剥离, 仅在打孔架不锈钢丝处作小剥离即可。⑦性能稳定, 不易腐蚀, 耐高温、不导电、不导热, 无毒性。⑧不影响X射线、CT、MRI检查^[7-9]。⑨内外板板面粗糙, 利于头皮与硬脑膜与其牢固结合。

缺点: ①骨水泥自凝时散热损伤脑组织。②难修整外形, 术中全凭术者的感觉和经验。③术后有变形、皮下积液、感染、脱落等问题^[10]。④使用骨水泥有时会产生深静脉血栓, 必需时应做好术前、术中及术后的防治工作。⑤也有骨水泥致急性弥漫性血管内凝血的报道。骨水泥使用后对血液动力学的影响显著, 需严密观察, 尤其对高龄患者更应慎重使用^[11-12]。

2.1.4 EH复合材料 由EAM医用树脂与羟基磷灰石按一定比例制成, 能与骨组织形成直接结合, 国内有学者已将EH复合材料用于整形外科、骨外科及颅骨修补^[13-15]。

优点: ①常温下可随意塑型, 使颅骨修补达到了解剖复位, 整容效果好, 特别是在修补不规则骨缺损区上的优势是钛板等其他材料所不能比拟的。②强度与人体骨接近, 不会变形吸收。③无导磁性和导电性, 不影响术后患者X射线、CT、MRI检查。④无导热性, 患者对外界温度变化不产生不适感。

缺点: 目前病例数尚不够, 远期效果还有待于进一步研究和总结。

2.1.5 钛合金 钛是已知金属中组织相容性最好、性质最稳定、质量最轻的金属之一。

优点: ①耐腐蚀性及耐磨损性能好。②优异的生物组织相容性。③术中塑形方便, 不需处理骨窗缘即可固定。④植入人体后, 成纤维细胞可以长入钛网的微孔, 使钛网与组织融为一体。⑤术后不影响CT、MRI、X射线、脑电图等检查。⑥新型纯钛网可通过CT三维重建塑形, 术中无需额外塑形, 手术操作简便, 术后可尽量恢复美观, 达到颅骨解剖重建要求。

缺点: ①价格昂贵。②传统手工塑形费时费力。③边缘锋利易割伤皮肤, 造成修补物外露。④受外力易变形, 不会自动还原。⑤有导电导热性, 患者使用手机和洗澡时可能会有不适^[16]。⑥电磁波经弧形钛网射到大脑, 对患者产生伤害^[17-18]。

2.2 不同颅骨修补材料临床应用文献分析 钛合金网材料临床应用文献见表1, EH复合人工骨材料临床应用文献见表2, 自体及异体材料临床应用文献见表3, 其他材料临床应用文献见表4。

表 1 钛合金网材料临床应用文献分析

作者	材料	实验结果	实验结论
张飞翔等 ^[19]	钛合金网板	86 例患者术后切口均一期愈合, 外观满意。3 例出现皮下积液, 经穿刺抽吸和加压包扎后治愈。	钛合金网板是理想的颅骨修复材料。
彭远强等 ^[20]	52 例选用美国 Osteomed 公司产的钛合金网; 31 例采用自体颅骨骨瓣; 37 例选用硅胶	钛合金网组出现 6 例并发症; 自体颅骨骨瓣组出现 7 例并发症; 硅胶组出现 4 例并发症。	应用硅胶板和钛合金修补的患者出现并发症比例明显低于自体颅骨组。
尤瀚明 ^[21]	钛合金网板	8 例术后出现低热, 24 h 后逐渐平稳。患者均塑性满意。2 例皮下积液, 经一两次抽吸后加压包扎痊愈。未见有脑脊液漏、切口感染、继发颅内出血的病例。	选用合适的修补材料、注意手术操作及无菌技术是防治颅骨修补术并发症的关键。
卢爱琴 ^[22]	美国 Medtronic 公司产的钛合金网板	82 例均一期愈合, 外形满意, 术前癫痫发作 4 例, 术后发作减少 3 例, 完全消失 1 例, 随访 3~6 个月无感染、皮下积液、脑脊液漏、硬膜外血肿等并发症发生。	钛合金网是一种较理想的修补材料。
戴太红等 ^[23]	钛合金网。	76 例均一次修复成功, 外观满意。术前有颅骨缺损综合征者, 术后症状消失, 有局灶性神经症状者, 术后部分患者有不同程度恢复。无局部皮肤刺痛、修补物外露、修补物松动等远期并发症。	钛合金网片是理想的颅骨成形术材料, 远期并发症发生率低, 近期并发症多与手术操作有关。
王盛等 ^[24]	钛合金网板	术后 36 例原有轻头痛、头晕不同程度改善; 12 例不明显; 术前 8 例肢体偏瘫患者术后症状有明显改善; 术前癫痫 1 例, 术后配合药物治疗症状消失, 无手术死亡病例。	颅骨修补选用钛合金网, 其手术方法最简单, 并发症最少, 疗效最佳。
王伊宁等 ^[25]	钛合金网板	12 例患者均愈合良好, 无感染、钛板外露及头皮血运障碍, 避免了再次手术。	应用钛合金板修复颅骨缺损, 具有良好的生物学强度、抗冲击性强、并发症少、生物相容性好等优点, 可获得较好的治疗效果。
夏海全等 ^[26]	15 例应用数字化 EH 复合型骨水泥(由上海倍尔康生物医学有限公司生产); 16 例应用三维钛网; 10 例应用二维钛网(均为美国 OSTEOMED 公司生产)。	骨水泥组颅骨缺损修复效果满意, 相比钛网组并发症少($P < 0.01$), 无外形缺陷。	数字化 EH 复合型骨水泥修补颅骨缺损的临床效果满意。
王志明等 ^[27]	钛合金网	40 例患者切口均愈合良好, 无一例发生切口感染、皮下积液。术后, 除 5 例昏迷患者外, 余 35 例清醒患者头痛、头晕、记忆力下降等临床症状基本消失, 均达临床痊愈出院。	钛合金网片是理想的颅骨成形术材料。
郑延强等 ^[28]	12 例采用钛网、6 例采用骨水泥、7 例采用高密度多孔聚乙烯种植体(Medpor)、5 例采用硅胶修复。	随访 6~12 个月, 患者术后均外观满意, 无感染并发症。钛网、高密度多孔聚乙烯种植体组织相容性好, 强度高, 并发症发生率低。	临床应用中应综合患者的缺损部位、缺损大小、骨窗塌陷程度及经济承受能力选择相应的修补材料, 以达到最佳效果。
张岩睿等 ^[29]	自体骨瓣 2 例, 骨水泥 2 例, 有机玻璃 5 例, 硅胶涤纶丝网 6 例, 钛合金网 15 例, 三维重建钛合金网 12 例。	自体骨组未出现不良反应; 骨水泥组局部积液 2 例, 松动 1 例, 有老化现象; 有机玻璃组局部积液 2 例, 有老化现象; 硅胶涤纶丝网组未出现不良反应; 钛合金网组未出现不良反应, 外形满意。	自体骨易受使用条件限制; 骨水泥有老化现象; 有机玻璃有老化现象, 外形不够美观; 硅胶涤纶丝网物美价廉, 外形不够理想; 钛合金网价格偏高。
苏坐龙等 ^[30]	采用美国进口钛网修补 72 例, 硅胶 3 例, 自体骨瓣 5 例(均为自体骨瓣壁埋藏)。	1 例硅胶材料修补者出院后 1 个月出现感染; 1 例自体骨瓣修补者, 术后急性硬膜外血肿形成; 1 例钛网修补者螺钉松动, 再次手术。3 例出现头皮下积液, 经反复穿刺抽液及加压包扎后积液消失。2 例出现癫痫发作, 给予抗癫痫治疗后好转。	钛网较其他材料显示了较大的优越性, 对脑组织及硬膜损伤小, 组织相容性好, 排斥反应小、强度高、易塑形、并发症少, 术后对磁共振成像(MRI)检查无影响, 虽价格偏高, 但却成为修补材料首选。
吴晓华等 ^[31]	66 例采用 OSTEOME 普通钛网; 13 例采用 OSTEOME 计算机三维成型钛网; 5 例采用 C&GEH 复合型骨水泥定制体; 8 例 MEDTRONIC 计算机三维成型钛网。	皮下积液 5 例(MEDTRONIC 计算机三维成型钛网修补 1 例、OSTEOME 普通钛网修补 3 例, 普通钛网修补 1 例), 经 1~3 次抽吸和加压包扎、频谱照射后消失; 癫痫发作 3 例(MEDTRONIC 计算机三维成型钛网修补 2 例、OSTEOME 普通钛网修补 1 例); 创口感染及材料外露 2 例(均为 OSTEOME 普通钛网修补)。	利用计算机三维虚拟成像技术和计算机辅助成型技术预制个体化的 C&GEH 复合型骨水泥定制体和 OSTEOME、MEDTRONIC 计算机三维成型钛网是目前较理想的修补材料。

表 2 EH 复合人工骨材料临床应用文献分析

作者	材料	实验结果	实验结论
何永垣等 ^[32]	EAM 医用树脂和羟基磷灰石复合性材料 EH	33 例患者随访时颅骨缺损修复后外形效果满意, 都没有发生排斥现象。	个体化预制的复合材料 EH 修复颅骨缺损, 术后成形效果较好。
何晓云等 ^[33]	EH 复合人工骨材料	37 例生长良好, 未发生感染、皮下积液; 5 例有皮下积液, 经穿刺加压包扎后治愈。所有患者随访均外观满意。	EH 复合人工骨材料是目前理想的用于颅骨成形的生物替代材料。
王新功等 ^[34]	有机玻璃 128 处, 钛网 164 处, 自体骨瓣 295 处, EH 复合体骨水泥 23 处。	共有 142 例发生并发症。其中皮下积液 37 例, 约占 26.1%; 骨瓣下积液 95 例, 约占 66.9%; 感染 5 例, 约占 3.5%; 自体骨瓣吸收 3 例, 约占 2.1%; 硬膜外血肿 2 例, 约占 1.4%。所有病例无死亡。	注意术中操作细节、选择有效抗生素、放置负压引流、自体骨瓣尽量少钻孔等是防治颅骨修补术后并发症的重要措施。

表3 自体及异体骨材料临床应用文献分析

作者	材料	实验结果	实验结论
黄晓明等 ^[35]	冷冻自体颅骨 10 例; 冷冻同种异体颅骨 8 例。	18 例均复位和修整成功, 未发生感染和排斥反应。随访 6 个月~2 年, 头颅外形如常。	应用超低温冷冻自体/同种异体颅骨修补颅骨缺损, 克服了游离骨瓣腹部或大腿皮下保存, 骨瓣会出现骨质吸收变小、变薄的缺点, 颅骨修补基本不受时间限制, 改善了人工替代材料修补后出现的排异反应和头颅异常, 减少患者手术费用和精神负担, 能最大程度地恢复患者颅骨完整性、头颅美观性。
曹冠柏等 ^[36]	低温保存灭活同种异体颅骨	7 例患者均手术修补成功, 切口一期愈合头颅外形美观, 骨瓣固定牢固, 无感染、出血、皮瓣坏死及排异现象, 远期可见骨瓣与受体骨部分融合。	采用低温保存灭活同种异体颅骨修补颅骨缺损操作简单, 费用低廉, 能减轻患者经济和心理负担, 尤其适合基层医院开展。
金清东等 ^[37]	低温保存自体颅骨	48 例患者均塑、切口愈合良好, 术后颅骨缺损综合征均得到改善, 随访 6~24 个月, 有 3 例骨瓣与正常骨窗间有骨痂形成。术后并发癫痫 1 例。	低温保存自体颅骨修补颅骨缺损是一种安全有效、简便易行的颅骨修补方法。
别小华等 ^[38]	采用仿生颅骨 101 例, 自体颅骨 27 例, 有机玻璃 23 例, 钛板 9 例, 钛网 68 例	术后皮下积液: 仿生颅骨 32 例, 占该类材料手术例数的 31.68%; 自体颅骨 4 例, 占 28.57%; 有机玻璃 13 例, 占 36.11%; 钛板 2 例, 占 22.22%; 钛网 7 例, 占 10.29%。	颅骨修补术后皮下积液量与颅骨修补材料种类有密切的关系, 但皮下积液的颜色与材料无明确关系。
赵维刚等 ^[39]	采用深低温保存自体骨瓣。骨瓣固定采用丝线固定 24 例, 钛钉固定 16 例	40 例切口均 I 期愈合, 无皮下积液、感染及排斥反应等。术后随访, 均无骨瓣下陷, 触压骨瓣无活动感, 术后 X 射线随访检查凡骨瓣与骨窗密切吻合处, 骨缝渐消失, 骨性愈合形成, 无骨质吸收现象	应用自体颅骨治疗颅骨缺损, 获得较好预后, 值得临床推广。
彭远强等 ^[40]	31 例自体颅骨骨瓣; 37 例硅胶; 52 例钛网	自体颅骨骨瓣组并发症 7 例; 硅胶组并发症 4 例; 钛网组并发症 6 例	应用硅胶板和钛合金修补的患者出现并发症比例明显低于自体颅骨组。
林良山等 ^[41]	自体颅骨骨瓣: 57 例晾干后室温下干燥收藏保存; 114 例浸入医用无水乙醇中密封室温下保存。114 例高压消毒后备用; 57 例煮沸消毒 1 h 后, 用无菌生理盐水洗净备用	171 例患者随访 6 个月~11 年, 效果良好者 167 例, 出现头皮窦道不得已取除骨瓣 4 例	应用离体保存的自体颅骨修补颅骨缺损安全可靠, 不同方法保存的自体颅骨经灭菌消毒后均可以安全使用, 去骨瓣手术后应该注意保存骨瓣。

表4 其他材料临床应用文献分析

作者	材料	实验结果	实验结论
王长慧等 ^[42]	高密度聚乙烯多孔材料 Medpor	术后切口均一期愈合。随访 2 个月, 外形恢复满意, 无不良并发症	研究表明高密度聚乙烯多孔材料操作容易, 可塑性强, 材料在体内可促进自体组织长入, 不易感染及外露, 具有较好的修复效果, 对颅骨缺损修复具有一定的指导意义
张奕标等 ^[43]	硅橡胶涤纶丝网	91 例患者术后出现头皮下积液 56 例, 其中积液量小于 20 mL 者 11 例, 20~50 mL 27 例, 大于 50 mL 18 例。通过抽除积液, 加压包扎等处理后, 4 周内均痊愈, 术后平均随访 6 周, 皮下积液未见复发	使用硅橡胶涤纶丝网行颅骨修补术, 出现头皮下积液的病例较多, 经引流处理后预后较好, 可作为颅骨修补的一种选择

2.3 与颅骨修补术有关的并发症及其防治

2.3.1 皮下积液防治 最常见的并发症, 多数经穿刺抽吸和加压包扎后治愈。防治措施: ①分离皮肤瓣时尽量保持硬膜层完整不漏脑脊液, 如有严重硬膜缺损, 应予以筋膜修补或以人工硬膜覆盖缺损区, 同时应尽量减少硬膜外组织残余。②植片固定牢固, 防止松动引起局部组织出血, 终成为皮下积液。③创面止血要彻底, 防止术后出血形成血肿, 终成为皮下积液。④术中多点悬吊硬膜, 术后包扎要紧, 减少头皮渗血和积液。⑤术中修补时应注意清除缺损边缘下的骨髓及线头, 以免形成瘘道及积液。⑥术后常规在植片上安放胶管引流。

2.3.2 继发性颅内血肿防治 继发性颅内血肿是颅骨修补术后最严重的并发症, 如未及时发现并处理可危及患者生命。防治措施: ①术中止血一定要彻底。②手术

时悬吊不能过深, 牵拉时不能用力过大, 硬膜一旦破损应严密缝合修补。③对于骨窗压力过高的患者, 术中应尽量降低颅内压力, 可应用脱水药物、过度通气等方法, 并需耐心等待颅压降低, 若效果不明显, 可尝试行脑室穿刺引流部分脑脊液来降低颅内压。④术后应严密观察病情, 如有颅高压症时, 应及时行头颅CT检查, 若出血量少可行保守治疗, 若出血量较多, 应及时行血肿清除术并去除植片。

2.3.3 术后脑脊液漏防治 术后脑脊液漏与行修补时损伤硬脑膜而未严密缝合有关, 故术中需分离仔细, 避免划破硬脑膜, 在分离头皮时可注入生理盐水后再分离。术中若发现脑膜有损伤, 应严密修补并反复检查无误, 使硬脑膜与人工颅骨贴合紧密, 可防止脑脊液漏。

2.3.4 切口感染和修补材料外露防治 术前 0.5~1 h 常

规应用足量有效抗生素, 术中严格无菌操作, 尽量减少手术室人员, 尽量减少植片暴露时间, 皮下紧密缝合。术后继续应用抗生素, 注意勤换药, 一旦发现切口有缺血表现可早期间断拆线, 同时可采用局部TDP灯照射等理疗方法。如果伤口局部发生缺血坏死, 则应继续换药至伤口完全愈合; 如果感染不重、修补材料没有外露, 可以在加强全身抗感染治疗的同时加强局部换药。对于严重感染的患者, 如果短期内不能有效控制感染, 则应该及早取出修补材料, 待感染完全控制后再次修补^[44]。如果原手术切口愈合不佳, 或切口局部有线结反应均应延期手术, 否则容易导致手术感染而失败。如局部无明显感染时可将外露材料切除, 用抗生素冲洗术野后缝合头皮, 免去二次手术。

2.3.5 术后癫痫的防治 对于癫痫患者术前后应服用抗癫痫药物。如果术前经CT或MRI检查能明确癫痫灶, 术中可以在皮层脑电图监测下清除癫痫灶^[45]。术中应保护大脑皮质及硬脑膜内层, 减少损伤与粘连, 预防癫痫的发生。

2.3.6 顽固性疼痛的防治 对于因为修补材料局部刺激所致的疼痛, 一般可予对症止痛和局部理疗。如果是因为修补材料固定脱落刺激局部软组织, 则需要重新手术固定。

2.3.7 防止自体骨瓣吸收 减少骨瓣钻孔, 防止新生肉穿组织将自体骨瓣逐渐吸收。仅于骨瓣周边各钻一细孔以作固定之用, 中央区钻两细孔, 以悬吊硬膜之用。裂开的骨瓣不要再回植, 以免吸收。

2.3.8 严防颅骨替代物浮起 颅骨替代物一定要固定牢固, 钛钉不能松动。

3 结论

通过对纳入文献的颅骨修补材料应用情况分析不难得出: 近年来常用的颅骨修补材料有多种, 其性能及临床应用效果不尽相同, 各有其自身的优缺点, 应根据患者病情、经济条件、当地设备及技术水平等选择理想的颅骨修补材料。术前对患者进行详细评估, 术中严格执行规范化操作: 注意无菌操作、彻底止血、严密缝合等, 术后应严密观察病情, 避免或减少并发症的发生, 进而达到更好、更满意的治疗效果。

4 参考文献

[1] Dujovny M, Fernandez P, Alperin N, et al. Post-cranioplasty cerebrospinal fluid hydrodynamic changes: magnetic resonance imaging quantitative analysis. *Neurol Res.* 1997;19(3):311-316.
 [2] Hoffmann B, Sepelma A. Tailored implants for alloplastic cranioplasty-clinical and surgical considerations. *Acta Neurochir.* 2005;93(Suppl): 127-129.
 [3] Pou AM. Update on new biomaterials and their use in reconstructive surgery. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003;11(4): 240-244.

[4] 孙崇然. 颅骨缺损的组织工程学修复研究进展[J]. 国外医学: 神经病学神经外科学分册, 2002, 31(2): 183-185.
 [5] Morrison AD, Sanderson RC, Moos KF. The use of silastic as an orbital implant for reconstruction of orbital wall defects: review of 311 cases treated over 20 years. *J Oral Maxillofac Surg.* 1995;53(4): 412-417.
 [6] 王京, 陈宏, 李敏洪. 硅胶涤纶丝网修补颅骨缺损后的并发症及其治疗[J]. 湖南医科大学学报, 2002, 27(2): 187.
 [7] 文世宏, 赵冬, 朱兆川. 骨水泥修补颅骨缺损37例报告[J]. 中国临床神经外科杂志, 2003, 8(2): 151.
 [8] 薛庆澄. 神经外科学[M]. 天津: 天津科学出版社, 1990: 105.
 [9] 苗军, 刘春蓉, 王继芳, 等. 可注射性磷酸钙骨水泥填充颅骨远端骨缺损的进展[J]. 中国临床康复, 2003, 7(32): 4388-4389.
 [10] Breitbart AS, Grande DA, Kessler R, et al. Tissue engineered bone repair of calvarial defects using cultured cells. *Plast Reconstr Surg.* 1998; 101(3): 567-574.
 [11] Ahmed F, Pakunlu RI, Brannan A, et al. Prevention of venous thrombosis after total hip arthroplasty. Antithrombin and low-dose heparin compared with dextran 40. *J Bone Joint Surg Am.* 1989; 71(3): 327-331.
 [12] 王南海, 李晓立, 罗艳芝, 等. 术中使用骨水泥对血液动力学的影响[J]. 蚌埠医学院学报, 1999, 24(6): 413.
 [13] 吴慧, 肖波, 朱志安, 等. 个体化预制EH复合材料行颅骨修复效果分析[J]. 中国临床神经外科杂志, 2007, 12(5): 285-287.
 [14] 陈斌, 王奕清, 陈红春. 数字化预制复合材料EH修补颅骨缺损17例分析[J]. 临床和实验医学杂志, 2008, 7(1): 107-108.
 [15] 孙春明, 崔岗, 周岱. EH复合材料修补颅骨缺损的临床应用[J]. 江苏医药, 2003, 29(5): 337.
 [16] 陈涛, 金保山, 高文宏, 等. 钛网板修补外伤性颅骨缺损42例报告. 实用临床医学, 2005, 6(3): 58-59.
 [17] 魏建功, 黎建明, 张日华, 等. 帽状腱膜下保存自体颅骨及回植的研究[J]. 中国基层医药, 2004, 16(6): 712.
 [18] 吴祖新, 舒发达. 钛片钛钉颅骨修补术[J]. 江西医药, 2004, 39(5): 337-338.
 [19] 张飞翔, 董仲驰, 周仁辉, 等. 颅骨缺损修补术86例临床分析[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2010, 13(4): 71-72.
 [20] 彭远强, 温宝泉, 曾胜田, 等. 外伤性颅骨缺损修补术后并发症的危险因素分析[J]. 中国医药导报, 2010, 7(2): 40-41.
 [21] 尤溯明. 颅骨修补术后并发症的预防及处理[J]. 中国现代医生, 2009, 47(29): 139-140.
 [22] 卢爱琴. 计算机三维精确塑形颅骨修补[J]. 基层医学论坛, 2009, 13: 966-967.
 [23] 戴太红, 李德龙, 李任重. 钛合金网片颅骨成形术76例分析[J]. 中国误诊学杂志, 2008, 8(28): 6961-6962.
 [24] 王盛, 王安. 颅骨缺损钛合金网修补术73例临床应用[J]. 海南医学, 2008, 19(5): 56-57.
 [25] 王伊宁, 李森恺, 李群群, 等. 钛合金板置入在颅骨缺损修复中的应用[J]. 中国美容医学, 2007, 16(12): 1630-1631.
 [26] 夏海全, 李祖晨, 姜昊荣, 等. 颅骨缺损数字化骨水泥修补的效果观察[J]. 现代实用医学, 2007, 19(9): 736-737.
 [27] 王志明, 殷尚炯, 李春坡, 等. 颅骨缺损早期修补的临床分析[J]. 中国现代神经疾病杂志, 2007, 7(4): 397-398.
 [28] 郑延强, 李放. 颅骨缺损修复材料的选择及并发症的防治[J]. 四川医学, 2009, 30(7): 1124-1125.
 [29] 张岩睿, 常剑. 常用颅骨修补材料比较[J]. 中国社区医师·医学专业, 2008, 10(21): 65.
 [30] 苏坐龙, 宋丽娟. 颅骨缺损修补术后并发症分析[J]. 实用医技杂志, 2010, 17(8): 758-759.
 [31] 吴晓华, 杨小锋. 颅骨缺损修补术后并发症分析[J]. 浙江医学, 2008, 30(12): 1360-1361.
 [32] 何永垣, 毛志刚, 谢锐滔, 等. EH复合材料修补颅骨缺损的临床应用[J]. 中外医学研究, 2010, 8(3): 9-10.
 [33] 何晓云, 张树方. EH复合人工骨材料修补颅骨缺损42例的临床体会[J]. 口腔材料器械杂志, 2008, 17(4): 221-222.
 [34] 王新功, 张健, 李冰, 等. 不同颅骨修补材料术后并发症的防治策略[J]. 中国伤残医学, 2008, 16(2): 45-46.
 [35] 黄晓明, 唐文华, 袁晓东, 等. 超低温冷冻自体/同种异体颅骨修补颅骨缺损的临床应用[J]. 四川医学, 2008, 29(11): 1514-1515.
 [36] 曹冠柏, 邓泽虎, 王德树, 等. 低温保存灭活同种异体颅骨修补颅骨缺损[J]. 西部医学, 2010, 22(4): 612-613.
 [37] 金清东, 王国锋, 林秋泉, 等. 低温保存自体颅骨修补颅骨缺损48例临床分析[J]. 山西医科大学学报, 2009, 40(11): 1034-1035.
 [38] 别小华, 史航宇, 韩建林, 等. 颅骨修补术后修补材料与皮下积液的关系[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2007, 28(19): 2322-2324.
 [39] 赵维刚, 王铁峰, 国健. 深低温保存自体颅骨修补手术临床分析[J]. 中国现代医生, 2009, 47(31): 121.
 [40] 彭远强, 温宝泉, 曾胜田, 等. 外伤性颅骨缺损修补术后并发症的危险因素分析[J]. 中国医药导报, 2010, 7(2): 40-41.
 [41] 林良山, 陈伟强, 陆四方, 等. 应用自体保存的自体颅骨瓣修补颅骨缺损[J]. 中国民族民间医药, 2009: 74-75.
 [42] 王长慧, 丁祥生, 裴永东, 等. 高密度聚乙烯多孔材料在颅骨缺损修复中的应用观察[J]. 中国美容医学, 2008, 17(10): 1450-1451.
 [43] 张奕标, 杨振九, 颜杰浩, 等. 硅胶涤纶丝网用于颅骨修补术后头皮下积液特点[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2007, 11(13): 2563-2565.
 [44] 杨帆, 张楷闻. 颅骨修补术后继发严重颅内感染27例临床分析[J]. 现代神经病学, 2002, 8(2): 253.
 [45] 程新富, 徐延森, 谭宗得, 等. 颅骨修补并发症的预防[J]. 实用医药, 2001, 14(1): 19.