

- 19 艾书眉,李小梅,高芬,等. 神农消臌舒腹散敷脐治疗肝硬化腹水的临床研究[J]. 中医外治杂志,2008,17(5):5-7.
- 20 罗建君,严天成. 中药灌肠辅助治疗肝炎肝硬化顽固性腹水的临床观察[J]. 湖北中医杂志,2006,28(3):38-39.
- 21 胡邦浩,贺胜梅. 中药保留灌肠配合辨证分型治疗肝硬化腹水40例[J]. 中西医结合肝病杂志,2003,13(5):303-305.
- [收稿日期 2010-11-18][本文编辑 谭毅 黄晓红]

新进展综述

# 颅骨修复治疗与材料选择的进展

韦祖斌(综述), 谭毅(审校)

基金项目: 南宁市科学研究与技术开发计划项目(编号:ZC200503C)

作者单位: 530100 广西,武鸣县人民医院颅脑外科

作者简介: 韦祖斌(1958-),男,大学本科,医学学士,副主任医师,研究方向:神经外科疾病诊治。E-mail:wzb8988@163.com

**[摘要]** 临床资料显示,颅骨缺损超过3 cm患者就可以产生临床症状,术后2~3个月是最佳修复时间,此时有利于神经功能恢复,改善临床症状。选择颅骨修补材料的关键是生物相容性能好,术后可改善局部组织的血流动力学,改善神经功能。该文复习1993~2010年的一些相关文献,介绍颅骨修补的手术时机、不同种类修补材料性能及临床应用效果,以便为颅骨缺损的治疗提供思考与借鉴。

**[关键词]** 颅骨缺损; 修补; 材料

**[中图分类号]** R 651.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2011)07-0680-04

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2011.07.35

**Progress of cranial-bones repairing and the choice of repair material** WEI Zu-bin, TAN Yi. Department of Neurosurgery, Wuming People's Hospital, Guangxi 530100, China

**[Abstract]** Clinical data have showed that the patients' clinical symptoms will appear if skull defect is greater than 3 cm in diameter. The best time of repair is in 2 and 3 months after surgery, and there will be conducive to recovery of nervous function repair, and improvement of clinical symptoms. The choice of cranial bones' repair material is the key in the cranioplasty. And there is a direct relation between the biocompatibility and the improvement of patients' cerebrovascular hemodynamics and nervous' function. By reviewing some correlative documents from 1993 to 2010, this paper introduces the operation time of repair of skull and different repair material and its effect in order to offer the thought and reference for treatment skull defect.

**[Key words]** Skull defect; Repair; Material

颅骨缺损是颅脑损伤手术后较常见的后遗症,并可引起一些并发症<sup>[1]</sup>。去骨瓣减压时间越长,骨瓣越大,脑神经损害症状越明显<sup>[2,3]</sup>。由于脑组织失去了正常颅骨的屏障作用,改变了颅内压生理平衡,或因大气压的作用,引起各种症状加重,特别部位如额顶部影响美观和安全,常须行颅骨修补成形术。随着医学和组织工程技术的发展,各种合成生物材料相继出现,对材料要求更高<sup>[4,5]</sup>,如何选择颅骨修补材料成为颅骨成形术中的关键<sup>[6-8]</sup>。

## 1 颅骨缺损对神经功能的损害和修补时机

**1.1** 当颅骨缺损超过3 cm时,就可产生神经功能损害的临床症状。大的颅骨缺损病人,由于脑组织失去了正常颅骨的屏障作用,头颅严重畸形,并明显改变颅内压生理平衡,直立时塌陷,平卧时膨隆。大区域头皮下陷,导致缺损区脑组织萎缩,加重脑废损症状,缺损区脑室也向缺损区扩张或变形。如果是小孩,颅骨缺损随着发育而变大,缺损区脑组织向外翻出,久之也逐渐呈进行性萎缩和囊变。去骨瓣减

压时间越长,或骨瓣越大,上述压迫症状在修补术前越明显,只有恢复颅骨的完整性,患者的神经症状才可完全消失或部分消失,对改善脑神经功能具有重大意义<sup>[2,3]</sup>。小孩更需要完整的颅骨保证脑的正常发育。颅骨成形术后,随着脑脊液动力学紊乱纠正,脑血管储备能力恢复,脑葡萄糖代谢增加,颅内压生理平衡恢复,使颅骨缺损邻近部位的脑血流量增加15%~30%,Dujovny等<sup>[9]</sup>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。而颅骨修补材料是颅骨成形术中的关键,其生物相容性直接关系到患者局部脑组织的血流动力学改善,减少术后并发症。

**1.2 颅骨缺损修补时机**应视病人的全身和局部情况而定,单纯的闭合凹陷性颅骨骨折,脑压不高者,作塌陷骨片摘除后,即可同期一次完成颅骨修补手术;开放性损伤所致颅骨缺损则应初期行清创缝合术后,伤口愈合3~6个月再考虑颅骨修补术。闭合性重型颅脑损伤而致颅骨缺损者,在骨窗无膨出,伤口愈合后2~3个月是其最佳的修补时间,此时减压区组织术后粘连较轻,瘢痕形成范围小,皮瓣容易分离,出血少,手术并发症少<sup>[10,11]</sup>。若开放性伤口已感染,则应推迟到伤口愈合半年以上再考虑进行颅骨缺损修补术。

## 2 颅骨修补材料的选择

**2.1 自体颅骨** 自体颅骨符合自身生理,不存在免疫排斥反应,很少发生感染、积液、松动等人工材料常见的并发症。普通低温保存的自体颅骨植入后可以存活,尤其适用于儿童,而人工材料不可能随头颅的增大而增大。新鲜自体骨,供骨常取胫骨、胸骨、肋骨及其软骨、髂骨、肩胛骨和颅骨缺损区边缘的骨外板等,它需在供骨区和植骨区两处施术,手术创伤大,增加病人痛苦且整形效果差,临床应用受到限制。朱树干等<sup>[12]</sup>将粉碎性颅骨骨折块咬成碎片回植,结果移植区新形成的骨质在硬度、外形上与正常骨相同,表明该方法一次手术能解决治疗与复发两个问题,避免病人需进行二次修复手术的痛苦和经济负担,但仅适用于凹陷性粉碎性骨折无颅内压高的病人。目前自体骨植入主要是留用开颅减压术取下的颅骨片,这是修补颅骨缺损比较可靠理想的材料<sup>[13]</sup>。在长久保存颅骨方面还存在问题,许多学者在这方面做了大量的工作<sup>[14,15]</sup>。颅骨保存主要有两种方式(1)自体骨瓣体内保存:体内保存是将术中去除的颅骨瓣埋藏于腹壁下、头皮下、大腿皮下及帽状腱膜下,颅骨修补时取出原位再植。由于须作

两处手术,创伤大,增加感染机会,骨瓣保存超过3个月骨片会吸收变小,修补后骨下陷、松动<sup>[16]</sup>。据此,有些学者作了埋床骨瓣的改良、探索。如杨尊清<sup>[17]</sup>将取下的颅骨瓣分别埋藏于切口周围的帽状腱膜、腹壁及大腿皮下,经2~4个月后进行颅骨缺损修补术,取出的骨瓣成活良好,回植3个月后X线检查示骨痂生长良好,6个月对缘模糊,1~2年后骨性愈合。顾国山等<sup>[18]</sup>将颅骨瓣埋藏于减压部位头皮的帽状腱膜下,脑水肿消退后通过在骨瓣上预留的2根丝线作牵拉复位,避免了再次手术,但仅适用于2周内脑水肿消退者。(2)体外保存:将去除的骨瓣浸泡于蜂蜜、酒精、洗必泰甘油等溶液中,或将其置于冰箱冰冻保存、深低温保存、辐射保存等,且修补后效果都比较理想<sup>[19,20]</sup>。韦祖斌等<sup>[21]</sup>对手术摘除下来的颅骨采用无菌状态下置入装有75%医用乙醇,密封后于家用冰箱中冷冻保存,3~6个月取出作颅骨缺损修补30例。术前其骨质病理检查与新鲜骨组织无明显区别,术后无一例发生感染,术后头颅外形美观,无积液,无骨质吸收,无骨瓣浮动,随访1年无任何不良反应。该研究克服了超低温冰箱(-80℃)冷藏,大多基层医院不具备骨库的条件,造成了对颅骨保存的困难。而冷冻加高温消毒的自体骨瓣,修补时增加感染和移植骨吸收的发生率,这可能与高温蛋白质变性有关。

**2.2 异体骨** 王允胜等<sup>[22]</sup>报告应用新鲜胎儿颅骨作修补,赵宝东等<sup>[23]</sup>将同种骨脱钙脱脂等处理制成骨基明胶用于颅骨修补,由于存在免疫排斥和坏死吸收等问题,目前尚在动物试验。

**2.3 金属材料** 截至目前,颅骨修复还没有一种材料达到十全十美。19世纪末已有人应用金、银、铝、钢、钽、钛等材料作颅骨修补,目前钛在临床应用广泛。至今,应用较多的材料主要是钛网板。由于钛合金材料无毒,致炎及致敏性低,具有良好的生物相容性和较低的生物蜕变性,耐腐蚀,不老化,不磁化,有较强抗压能力,术后不影响CT、MRI、X线检查,得到越来越广泛的临床应用<sup>[24,25]</sup>。钛网植入人体后,成纤维细胞可以长入钛网的微孔,使钛网修补与组织融为一体,且有钙化和骨化趋势,是比较理想的人工修补材料,但它价格昂贵。梁文石<sup>[26]</sup>,钱锁开等<sup>[27]</sup>分别报道钛网修补颅骨缺损25例和248例,除2例因皮肤坏死出现小范围钛网外露外,全部一期恢复,外观良好,无松动。钛网具有组织相容性好、理化性能稳定、操作方便等优点,但也存在强度不够、价格昂贵等缺点。特别是导热导电,手术后头

部对外界温差反应变得敏感,产生不适,长期的温差变化也会对脑组织产生慢性损伤和发生皮下积液(14.3%)<sup>[28]</sup>。传统修补时手工塑形因为钛网具有较强的硬度,费时费力,并且裁剪后的边缘部分容易损伤周围组织,与颅骨表面贴附程度不够,术中往往需要使用较多的钛钉固定,较难达到患者及术者要求。塑形不满意成了传统手工塑形钛网修补术的突出问题。而颅骨修复的数字化塑形技术,即无模成形技术应用于钛合金材料成形,达到个性化,符合颅骨缺损部位生理曲度,固定牢靠,美观大方,可缩短手术时间,减少感染发生,能最大限度减少植入材料,术后病人满意度高<sup>[29]</sup>。

**2.4 有机玻璃(聚甲基丙烯酸甲酯)** 有机玻璃不导电、隔热、透X线,经加热塑形作为修补材料,方便易行,但对整形要求较高的眼眶、鼻根等处效果差,由于有机玻璃抗冲压强度较差,容易老化、碎裂,目前也较少应用。

**2.5 骨水泥** 其主要成分是甲基丙烯酸甲酯与丙烯酸丁酯共聚体。有水成剂及粉剂两种成分,现配现用,操作简单,塑形简便,美容效果尚满意,价格低廉。由于塑型方便,特别是对于颅底修补的塑型有独特的应用价值。但存在术中自凝时散热有可能损伤脑组织,术后变形和感染脱落等问题。现在该材料临床已较少应用<sup>[30]</sup>。

**2.6 硅胶涤纶片** 是比较理想的新型颅骨缺损修补代用品,生产时已经制成颅骨形状,术中根据缺损的部位和大小可任意裁剪,隔热、绝缘性好,可透过X线,成形后外观满意,目前应用较多,缺点是术后易发生皮下积液、感染,甚至出现排斥反应。

**2.7 陶瓷材料** 工厂生产时已经制成颅骨形状,根据缺损的部位和大小来裁剪,目前已应用于临床,效果良好<sup>[31]</sup>。

**2.8 基因工程技术** 基因工程是将供体的基因通过载体转入受体细胞内,使之按照人们的意愿遗传并表达出新的性状。有研究者将成骨蛋白、 $\beta$ 型转化生长因子等促进成骨细胞分化的基因转入骨髓基质细胞中,达到改善细胞表型的目的;另有研究者<sup>[32]</sup>重组人体骨形态发生蛋白-2 纤维蛋白启动因子用于修复颅骨缺损。但构建一个复杂的组织需要众多基因的时空有序表达,目前还有许多问题尚未解决。

**2.9 其他组织工程技术** 正在试验用于颅骨修补的珊瑚、三维骨诱导骨形成蛋白<sup>[33]</sup>、碳纤维埋入环氧树脂,以及利用组织工程或干细胞技术修复颅骨缺损尚处于实验室的研究阶段,离临床应用还有一

定距离。

### 3 小结

综上所述,用于颅骨缺损修补术的材料已研究并临床应用了多种,而修复各种骨缺损的骨组织工程也正在不断深入研究,迄今为止,距离理想的修复材料还有不少差距。骨水泥、硅橡胶在一些地区因其价格低廉依然被使用;钛网、高分子复合材料因其良好的生物相容性及理化特性成为目前临床应用最广泛的颅骨缺损修补材料;自体骨在可利用的情况下仍为首选。近年来随着组织工程学的进展,许多组织和器官可用组织工程学方法复制。神经外科领域也不断尝试用组织工程学方法解决颅骨缺损面临的临床问题。随着骨转导生物可吸收材料的研制和组织工程技术、基因工程技术的发展,利用自体细胞和支架完成颅骨缺损的修复成为可能。颅骨修补材料仍将不断更新和发展,这也是完美解决颅骨缺损这一临床问题的必然趋势和未来方向,是当前生物医学工程研究的热点之一。

### 参考文献

- 赖润龙,郑丰任,许锦成. 标准大骨瓣开颅术治疗急性外伤性硬膜下血肿 42 例[J]. 中华创伤杂志,2000,16(4):253-254.
- 张世忠,邹志浩,徐如祥. 颅脑外伤后同期行脑室-腹腔分流及颅骨修补术的疗效分析[J]. 中华神经外科杂志,2005,21(8):494-496.
- 江基尧,朱 诚,罗其中. 颅脑创伤临床救治指南[M]. 上海:第二军医大学出版社,2003:223-227.
- Bajada S, Mazakova I, Richardson JB, et al. Updates on stem cells and their applications in regenerative medicine[J]. J Tissue Eng Regen Med,2008,2(4):169-183.
- Drewa T, Joachimiak R, Kaznica A, et al. Comparison of growth of the follicle and mesenchymal stem cells to urothelial cells and fibroblasts on collagen scaffold[J]. Polim Med,2008,38(2):33-42.
- 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.
- 俞梦瑾,陈辉清,黄振林. 不同材料在颅骨修补中的临床应用[J]. 中国组织工程研究与临床康复,2009,13(21):4169-4172.
- 孙崇然,刘恩重. 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),2004,31(2):183-186.
- Dujovny M, Fernandez P, Alperin N, et al. Post-cranioplasty cerebrospinal fluid hydrodynamic changes:magnetic resonance imaging quantitative analysis[J]. Neurol Res,1997,19(3):311-316.
- 靳文毅,张 楠,刘 智,等. 外伤性颅骨缺损修补手术 80 例临床经验总结[J]. 中国综合临床,2006,22(5):439-441.
- 孙 鸿,游 潮,张跃康,等. 颅骨成形术 137 例临床分析[J]. 中华创伤杂志,2006,22(10):731-733.
- 朱树干,杨 扬,张庆林,等. 自体颅骨碎片移植修补颅骨缺损的实验研究及临床应用[J]. 山东医科大学学报,1993,31(3):221-225.

- 13 李强,张建生,王维平,等.保存自体颅骨骨瓣修补颅骨缺损的26例分析[J].中国临床神经外科杂志,2004,9(6):459-460.
- 14 陈世洁,刘建雄,张继纬,等.自体颅骨瓣帽状腱膜下埋藏与复位的并发症[J].中国神经精神疾病杂志,1998,24(6):377.
- 15 金立地,黄汉朝,周志中.颅骨瓣自体不同部位埋藏与再植[J].医师进修杂志,1995,18(11):16-17.
- 16 吴承远,刘玉光.临床神经外科学[M].北京:人民卫生出版社,2001:217-218.
- 17 杨尊清.自体骨修补颅骨缺损84例报告[J].医师进修杂志,1995,18(5):17-18.
- 18 顾国山,徐启武,毛颖,等.颅骨缺损修补新方法——自体颅骨瓣牵拉复位应用报告[J].中国神经精神疾病杂志,1997,23(3):148-152.
- 19 Movassaghi K, Ver Halen J, Canchi P, et al. Cranioplasty with subcutaneously preserved autologous bone grafts [J]. *Plast Reconstr Surg*, 2006, 117(2): 202-206.
- 20 韦向亮,庞赤宇,李皿.重型颅脑损伤去骨瓣颅骨酒精保存回植的临床应用[J].广西医科大学学报,2006,23(6):1008-1009.
- 21 韦祖斌,陆田,梁喜安.保存自体颅骨修复颅骨缺损的临床分析[J].中华神经外科疾病研究杂志,2009,8(1):78-79.
- 22 王允胜,彭兴义,崔佳嵩,等.新鲜胎儿骨移植修复颅骨缺损的实验研究及临床应用[J].山东医药,1992,32(2):25-26.
- 23 赵宝东,赵春玉,齐济,等.同种与异种骨基质明胶修复颅骨缺损的实验研究[J].中国临床解剖学杂志,1997,15(1):52-55.
- 24 白天峰.以自体颅骨瓣为模板塑型钛网的应用[J].中华创伤杂志,2005,21(10):781-782.
- 25 姚祥林,宋晓东.三维成像无模多点钛网成形颅骨修补40例报告[J].创伤外科杂志,2005,7(4):286.
- 26 梁文石.金属钛网修补颅骨缺损25例临床体会[J].右江医学,2006,34(5):528.
- 27 钱锁开,杨绮帆,邓磊,等.钛网在颅骨成形术中的应用[J].江西医药,2005,40(5):266.
- 28 Breitbart AS, Grande DA, Kessler R, et al. Tissue engineered bone repair of calvarial defects using cultured periosteal cells [J]. *Plast Reconstr Surg*, 1998, 101(3): 567-574.
- 29 陈东辉,李春国,李军,等.数字化三维塑形钛网修补颅骨缺损临床应用[J].中国实用神经疾病杂志,2010,13(11):34-36.
- 30 孙安,毛颖,徐宏治,等.数字化三维成形钛网修补颅骨缺损[J].中国微侵袭神经外科杂志,2007,12(12):556-557.
- 31 Winkler PA, Stummer W, Linke R, et al. Influence of cranioplasty on postural blood flow regulation, cerebrovascular reserve capacity, and cerebral glucose metabolism [J]. *J Neurosurg*, 2000, 93(1): 53-61.
- 32 Saringer W, Nöbauer-Huhmann I, Knosp E. Cranioplasty with individual carbon fibre reinforced polymere (CFRP) medical grade implants based on CAD/CAM technique [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2002, 144(11): 1193-1203.
- 33 Arander C, Westermark A, Veltheim R, et al. Three-dimensional technology and bone morphogenetic protein in frontal bone reconstruction [J]. *J Craniofac Surg*, 2006, 17(2): 275-279.

[收稿日期 2011-02-28][本文编辑 刘京虹 吕文娟]

## 新进展综述

# 心房颤动射频消融治疗术式的研究进展

邓金龙(综述), 吴隐雄(审校)

作者单位: 530021 南宁,广西壮族自治区人民医院干部综合病房(心血管、呼吸、消化)

作者简介: 邓金龙(1970-),男,医学硕士,副主任医师,硕士研究生导师,研究方向:介入心脏病学。E-mail: djl\_gx@163.com

**[摘要]** 经导管射频消融术将很快成为治疗心房颤动的最常用手段,然而与阵发性房颤相比,对数量更多的持续性房颤患者单纯行环肺静脉消融致电隔离是远远不够的,为了取得更高的成功率,还需要基质消融、碎裂电位消融、线性消融、房颤集消融等多种消融策略相结合。

**[关键词]** 心房颤动; 心脏电生理技术; 导管消融

**[中图分类号]** R 541.7<sup>+</sup>5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2011)07-0683-04

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2011.07.36

**Research progress on strategy of catheter radiofrequency ablation for atrial fibrillation** DENG Jin-long, WU Yin-xiong. Department of the Cadre Intergrated Ward, the People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530021, China

**[Abstract]** Catheter ablation for atrial fibrillation (AF) is rapidly becoming the most commonly performed catheter ablation procedure worldwide. In contrast to patients with PAF, PV isolation (PVI) alone is insufficient for