

临床研究

DOI: 10.13406/j.cnki.cyx.000503

婴幼儿颅骨生长性骨折的诊断和治疗

叶磊,余伟,宋志杰,张堃,杨雷

(昆明医科大学附属儿童医院神经外科,昆明 650228)

【摘要】目的:探索婴幼儿颅骨生长性骨折(growing skull fracture, GSF)的发病机制、临床表现、影像学 and 外科治疗的特点。**方法:**对 2009 年至 2014 年收治的 11 例 GSF 患儿临床资料进行回顾性分析,分析其临床表现特点、发病机制、影像学特点。所有患儿均接受手术治疗,手术予以硬膜修补,颅骨骨片复位。**结果:**11 例患儿年龄从 6 月~3.6 岁,均有明确脑外伤病史,临床症状主要包括颅骨缺损、局部搏动性包块和神经功能障碍。CT 颅骨三维重建可发现颅骨分离,局部假性囊肿形成,伴有局部脑软化。骨折缝宽度为 1.5~3 cm。10 例行硬膜和颅骨成形术,1 例行颅骨修补术,术后均愈合良好。术后随访 6~24 月。**结论:**GSF 主要发生在婴幼儿,颅骨骨折和硬膜撕裂是 GSF 形成的决定因素。一旦确诊 GSF 需尽早行颅骨成形术,术中需严密修补硬脑膜,同时将骨折缝两侧颅骨重新整复塑性用颅骨连接片固定。

【关键词】生长性骨折;婴幼儿;颅骨和硬膜成形术**【中图分类号】**R726.1**【文献标志码】**A**【收稿日期】**2014-09-15

Diagnosis and treatment of growing skull fracture in infants and young children

Ye Lei, Yu Wei, Song Zhijie, Zhang Kun, Yang Lei

(Department of Neurosurgery, The Affiliated Children's Hospital of Kunming Medical University)

【Abstract】Objective: To discuss the pathogenesis, clinical features and treatment of growing skull fractures (GSF) in infants and young children. **Methods:** Eleven subjects with growing skull fractures in past five years were investigated retrospectively in Kunming's Children's Hospital between 2009 and 2014. The clinical symptoms, pathogenesis and imaging characteristics were analyzed. All patients

作者介绍:叶磊, Email: yelei1979@126.com,

研究方向:小儿神经外科。

通信作者:杨雷, Email: yanglei@etny.cn。

优先出版: <http://www.cnki.net/kcms/detail/50.1046.r.20150308.2358.029.html>

(2015-03-08)

received the surgery. Cranioplasty was carried out while the dura was repaired. **Results:** The age of the patients ranged from 6 months to 3.6 years. All 11 subjects had the history of head trauma, and the clinical symptoms included skull defect, soft pulsatile mass and neurologic dysfunction. The cysts in the defect

follow-up[J]. J Bone Joint Surg Am, 2002, 84-A(2): 178-186.

[8] 许瑞江, 李浩宇, 王浩, 等. Salter 骨盆截骨术后并发症原因分析[J]. 军医进修学院学报, 2007, 28(3): 172-173.

[9] 翁刘其, 李明, 刘传康, 等. 股骨颈前倾角的矫正在治疗儿童 DDH 的价值[J]. 重庆医学, 2013, 24(42): 2866-2868.

[10] Mootha AK, Saini R, Dhillon M, et al. Do we need femoral derotation osteotomy in DDH of early walking age group? A clinico-radiological correlation study[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2010, 130(7): 853-858.

[11] Zadeh HG, Catterall A, Hashemi-Nejad A, et al. Test of stability as an aid to decide the need for osteotomy in association with open reduction in developmental dysplasia of the hip[J]. J Bone Joint Surg Br, 2000, 82(1): 17-27.

[12] Arslan H, Kapukaya A, Ibrahim BH, et al. Is varus osteotomy necessary in one-stage treatment of developmental dislocation of the hip in older children[J]. J Child Orthop, 2007, 1(5): 291-297.

[13] Sankar WN, Tang EY, Moseley CF. Predictors of the need for

femoral shortening osteotomy during open treatment of developmental dislocation of the hip[J]. J Pediatr Orthop, 2009, 29(8): 868-871.

[14] Nakamura M, Matsunaga S, Yoshino S, et al. Long-term result of combination of open reduction and femoral derotation varus osteotomy with shortening for developmental dislocation of the hip[J]. J Pediatr Orthop B, 2004, 13(4): 248-253.

[15] 唐学阳, 蒋欣, 王道喜, 等. 发育性髋脱位切开复位手术失败及术后再脱位的原因分析[J]. 中华小儿外科杂志, 2010, 31(3): 195-199.

[16] 许瑞江, 马承宣, 李浩宇. 发育性髋关节脱位治疗后股骨头坏死的分型探讨[J]. 中国医学影像学杂志, 2004, 12(6): 405-407.

[17] 许瑞江, 赫荣国, 卢强, 等. 持续被动活动下自体骨膜移植防治髋关节僵硬[J]. 中华小儿外科杂志, 2001, 22(2): 110-111.

[18] 马瑞雪, 吉士俊, 周永德, 等. Salter 骨盆截骨术后骨关节炎发生的病理基础[J]. 中华小儿外科杂志, 1998, 18(5): 298-299.

(责任编辑:冉明会)

area and encephalomalacia were shown clearly by CT scan. The width of fracture ranged from 1.5 cm to 3 cm. Ten patients underwent the duraplasty and cranioplasty surgery with autogenous bone, and 1 patient underwent cranioplasty with Titanium plate fixation. All patients recovered well. All patients received follow-up from 6 to 24 months. **Conclusion:** GSF only occur in the infants and young children. The most important factors of GSF include skull fracture and dural tear. The duraplasty and cranioplasty surgery is necessary once the GSF is diagnosed. The key procedure is to perform a watertight dura.

【Key words】growing skull fracture; infants and young children; duraplasty and cranioplasty

颅骨生长性骨折(growing skull fracture, GSF)是发生颅骨线性骨折后,由于多种原因致骨折不愈,骨折线逐渐增宽,形成颅骨缺损和脑膨出,并出现相应的神经系统症状及体征的一种特殊类型的颅骨骨折^[1]。GSF 发生率为 0.05%~1.6%^[2]且 50%发生于 1 岁以下婴幼儿,90%发生于 3 岁以下儿童^[3]。我院从 2009 年 7 月年至 2014 年 5 月共收治 11 例 GSF 患儿,现总结资料报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

本组 GSF 患儿共 11 例,男性 7 例,女性 4 例,就诊时年龄 6 月~3.6 岁,平均 16.4 月,其中<12 月的共有 8 例,>3 岁的 1 例,所有患儿都有脑外伤病史,其中车祸伤 9 例,高处坠落伤 2 例且受伤年龄<3 岁。伤后早期临床表现包括局部波动性包块、意识障碍、头痛、反复呕吐和癫痫。本组 4 例患儿伤后急性期入院并在 1 周内接受手术,均表现有头部波动性肿块,予局部穿刺为淡血性液体,其中 1 例含有少量破碎脑组织;伤后都曾意识障碍,昏迷持续时间最长 72 h,苏醒后均有头痛和呕吐症状;1 例有癫痫发作,表现为意识丧失、双眼凝视和四肢肌阵挛。伤后晚期临床表现包括颅骨骨质缺损,局部囊性膨出包块,癫痫和逐渐加重的神经功能障碍。本组 7 例伤后超过 3 周才入院手术治疗,其中 1 例手术时间在伤后 3 月,均表现出颅骨骨质缺损和缺损区囊性膨出包块;5 例伴有反复发作癫痫,其中 2 例表现为意识短暂丧失和全身抽动,3 例表现为单侧肢体抽搐;神经功能障碍包括神经功能发育落后和锥体束损害。7 例病程均出现逐渐加重的锥体束损害症状,表现为肌力下降(Ⅲ~Ⅳ级)、肌张力和灵活性降低;3 例运动发育延迟,延迟时间 1~3 月,1 例伴有语言发育迟滞。

1.2 影像学表现

本组均在伤后 48 h 内行初次头部 CT 检查,提示发生颅骨分离性骨折,主要位于颞骨和顶骨,2 例累及枕骨,骨折缝宽度均>4 mm;其中 8 例局部有脑挫裂伤,6 例伴有蛛网膜下腔出血。本组 7 例在伤后 1 月复查 CT 提示骨缝分离增宽至 1.5~3 cm,呈梭形或椭圆形,边缘不整齐,损伤部位脑组织部

分软化,皮下积液。本组 3 例伤后 2 月复查提示两侧骨片外翻生长并有不同程度变薄,最严重 1 例双侧骨片厚度仅 1.5 mm,显著外翻,呈典型“火山口样”改变;局部脑软化明显伴单侧侧脑室不同程度扩大,皮下形成囊性膨出肿块,其中 2 例侧脑室直接与皮下囊肿连通形成脑穿通畸形。本组 4 例曾在伤后 1 月内行 MRI 检查显示病灶局部脑组织长 T1 长 T2 改变,水抑制像为低信号,向外膨出,临近脑沟脑回加深,侧脑室扩大(图 1)。

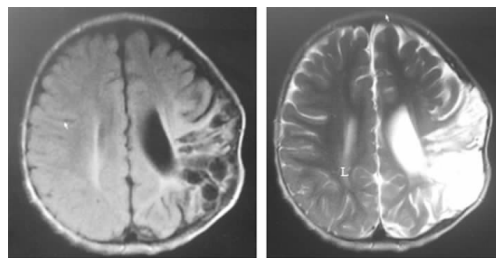


图 1 GSF 磁共振表现

Fig.1 MRI manifestation of GSF

1.3 治疗方法

10 例患儿采用硬膜修补+骨片整复复位方法,1 例骨缺损面积过大采取钛网修补术。手术均用马蹄形切口,范围包括修复缺损所需骨瓣面积,翻开皮瓣后正常颅骨表面钻孔,沿缺损长轴取下两侧骨瓣,游离紧贴颅骨的硬脑膜,完整暴露其撕裂边缘。分离硬脑膜边缘与膨出脑组织黏连,人工硬膜严密修补硬膜缺损。骨瓣合拢固定成形,填补原有骨缺损部位,连接片固定骨瓣于骨窗边缘,缝合骨膜覆盖骨瓣(图 2)。颅骨修补患儿术中硬膜修补后发现骨瓣无法修补缺损骨窗,将骨瓣塑形固定后用小块钛板修补残余颅骨缺损。

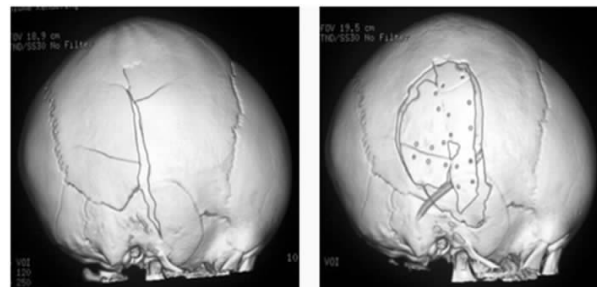


图 2 术前后 CT 颅骨三维重建对比

Fig.2 Preoperative and postoperative CT imaging

伤后 1 周内手术患儿术后常规给予预防感染、预防癫痫、改善微循环及神经营养药物治疗,预防癫痫药物使用 2 周后逐渐减量停药。受伤超过 2 周接受手术患儿术后正规抗癫痫治疗 3 月,根据癫痫症状缓解情况和影像学及脑电图复查结果决定是否药物减量;均早期予神经康复治疗,治疗项目包括高压氧、物理治疗和肢体功能训练。

2 结 果

伤后早期手术患儿 2 例术后出现皮下积液,予以穿刺抽吸并加压包扎后积液消失,余未出现手术并发症,均无神经功能后遗症残留。伤后超过 2 周手术患儿 3 例出现骨瓣成型复位后愈合缓慢,但不影响整体骨瓣形态及稳固性,未予以特殊处理;1 例在术后 2 月出现骨瓣边缘钛钉部位局部皮肤发红,未破溃,考虑睡眠时皮肤压迫所致,予以改变睡眠姿势后好转。术后随访 6~24 月,早期手术患儿无癫痫发作,无锥体束损害表现,无明显后遗症残留;晚期手术患儿康复治疗后期锥体束损害症状均有改善,患侧肌力有不同程度好转;2 例未再发作癫痫,3 例间断有发作,但癫痫症状和频率均有明显好转。

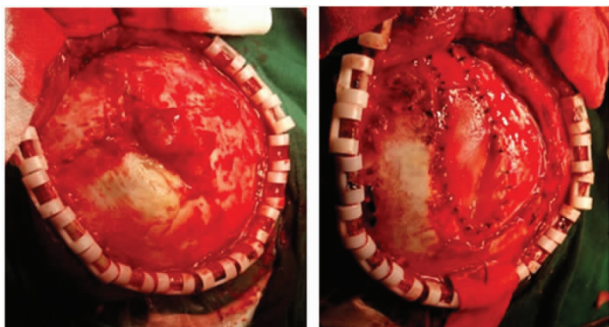


图 3 GSF 术中直观图

Fig.3 Visual photo of GSF

3 讨 论

3.1 GSF 的发生机制

GSF 是一种复杂的创伤后继发性颅脑损伤,目前认为 GSF 的发病要素主要包括颅骨的分离性骨折、硬膜撕裂和一个不断扩张的颅内因素如正常快速的脑组织发育^[4]。根据术中所见 GSF 硬膜撕裂范围大于骨折分离程度,导致骨折边缘颅骨来自于硬膜供血减少,骨折边缘骨质脱钙,最终骨折分离范围逐渐增宽乃至形成骨缺损。GSF 主要见于儿童的另一个重要原因是儿童时期神经系统发育快,脑容积不断增大,对颅骨有持续的外向撑开作用。一旦

婴幼儿时期发生颅骨分离骨折和硬膜撕裂,该作用力会在损伤局部对缺损区的脑组织也产生向外挤压作用,导致局部脑组织疝出并逐渐软化。疝出脑组织持续对缺损两侧颅骨形成向外挤压效应,导致病损颅骨外向生长,形成所谓典型“火山口”样改变。本组患儿有 2 例发生“火山口”样颅骨改变,均可在影像学上看到明显的脑组织局部疝出和缺损区骨缘外翻。随着病程不断进展,由于 GSF 发生后侧脑室和缺损区域存在压力差,使得靠近病损部位的侧脑室缓慢扩大,最终和软化脑组织沟通^[9]。尤其是顶叶功能区脑组织的软化,将导致运动、感觉功能障碍和癫痫发生。

3.2 GSF 的临床特征

GSF 的患儿以 <3 岁婴幼儿为主,本组患儿 3 岁以内所占比例 92%,与文献^[3]报道一致。和单纯的线性骨折比较,形成 GSF 的骨折分离程度较大,宽度 ≥ 4 mm。常见发生部位为顶部,可累及枕部和额部,后颅窝、眶顶及筛窦也可发生^[6]。本组病例伤后头部 CT 检查均表现出至少累及 2 块颅骨的骨折,以发生在颞顶骨居多为主,累及枕骨 2 例。GSF 患儿早期特征性表现为局部波动性包块,波动感液体实质是淡血性脑脊液,可混杂有挫裂破碎脑组织,是早期 GSF 硬膜撕裂的临床依据。CT 颅骨三维重建可清晰显示颅骨分离的宽度、形态以及颅骨变薄变形的程度。目前临床上普遍认为颅骨骨折宽度 >4 mm 是诊断 GSF 的影像学标准^[7]。本组 4 例患儿通过伤后早期局部穿刺结合影像学检查确诊 GSF,早期施行手术治疗,均取得良好效果。GSF 晚期主要特征为颅骨缺损、局部脑囊性膨出包块和逐渐加重的神经功能障碍。由于颅骨外翻生长,骨折分离逐渐扩大最终形成缺损,形成头颅外形畸形;局部囊性膨出为疝出的软化甚至囊变脑组织,触诊波动感较早期消退,但可触及脑搏动。随着病程进展,侧脑室缓慢增大和脑软化进行性加重,临床神经功能障碍逐渐加重。本组 7 例伤后超过 2 周就诊患儿均有进行性加重的锥体束损害表现,在接受手术和神经康复治疗后期临床症状加重趋势得到遏制并有逐渐改善,但其中 3 例仍有癫痫发作,需要长期服用抗癫痫药物治疗。

通过临床观察,GSF 是一个不断发展的病程,Ziyal 等^[8]将其分为 4 个阶段:第 1 阶段,颅骨分离性骨折同时伴有硬膜的撕裂;第 2 阶段,颅骨缺损面积不断增大,同时伴随脑组织软化和侧脑室进行

性扩大;如果在前 2 个阶段病变没有得到及时的治疗,那就会进入第 3 阶段,即因为持续扩大的囊肿,会导致脑组织软化和脑实质进行性减少;最终进入第 4 阶段,软化脑组织形成假性囊肿甚至与侧脑室发生连通,整个颅骨呈“火山口”改变。本组 4 例在第 1 阶段确诊并接受手术,恢复效果好;2 例在第 4 阶段接受手术,尽管早期神经康复治疗,但仍有明显后遗症残留。

3.3 GSF 的治疗

由于 GSF 是一个进行性加重病程,治疗时间越早,预后越好。如病情发展进入第 3 阶段,不仅手术治疗难度明显增大,而且几乎都会遗留后遗症。结合本组病例,GSF 早期诊断要点包括:①高危发病年龄(<3 岁);②局部波动性包块,可触及分离性骨折;③局部穿刺为淡血性脑脊液甚至发现破碎脑组织;④CT 显示骨折缝宽度>4 mm 或 MRI 证实有脑组织从缺损处疝出。

GSF 的手术治疗方案是颅骨和硬膜成形术^[9]。本组 10 例患儿均接受颅骨和硬膜成形术,1 例患儿虽用到钛网修补,但仍在颅骨成形基础上使用。手术过程中有几点经验值得注意:①手术切口设计充分,不仅要暴露颅骨缺损,还应包括面积更大的硬脑膜撕裂范围,术中需暴露硬膜缺损边缘以便修补;②术中为分离硬脑膜与脑组织黏连需切除部分疝出软化脑组织,由于病损部位皮层多位于或靠近顶叶功能区,故不推荐对病灶区域软化脑组织大范围切除;③硬膜修补是手术成功的关键,术中必须完整修补硬膜并确保无脑脊液漏。本组均选用人工硬膜修补硬膜,严密缝合后再在修补边缘用生物蛋白胶封闭加固,术后效果良好(图 3);④婴幼儿头颅形态尚未定型,颅骨生长处于旺盛时期,尤其是 1 岁以下儿童,术中尽量用自体颅骨成形固定。对于年龄>3 岁、骨缺损面积大、两侧骨瓣菲薄,骨质状况不佳的病例,可行骨瓣塑形联合钛板修补术,以达到最好的外观效果。⑤复位骨瓣血供主要来自硬脑膜和骨膜,人工硬膜修补部分无法实现血管再生,故骨膜对骨瓣的营养作用显得尤其重要,术中应特别注意保护骨膜。本组 1 例术后出现骨瓣间生长缓慢,久不愈合,可能与术中骨膜切除不当缝合时覆盖骨瓣过少有关。

由于 GSF 最常发生于顶部功能区位置,对 GSF 早期就接受手术治疗患儿,尽管没有神经功能障碍,术后仍应给予预防癫痫治疗;对于 GSF 第 2、3、4 阶段接受手术者,术后应正规抗癫痫治疗,根据临床症状和脑电图结果逐渐减量停药。服药时间至少 3 月,如恢复期仍有癫痫发作,服药时间可能更长。对有锥体束损伤症状的病例,早期行神经康复治疗能明显改善临床症状,减少后遗症残留。本组接受神经康复治疗病例锥体束损害症状均有不同程度减轻。

对于发生 GSF 患儿,手术治疗是唯一选择,而且一经确诊,应尽早治疗。所有 GSF 术后患儿应定期接受神经功能评估;对于术前即有癫痫和偏瘫的患儿,建议术后早期抗癫痫治疗和神经康复治疗。总之,GSF 是一种主要发生在婴幼儿的复杂的脑外伤并发症,必须早期诊断和及时治疗,以减少后遗症的残留。

参 考 文 献

- [1] Zegers B, Jira P, Willemsen M. The growing skull fracture, a rare complication of paediatric head injury[J]. *European Journal of Pediatrics*, 2003, 162(7-8): 556-557.
- [2] Hamamcioglu MK, Hicdonmez T, Kilincer C, et al. Large intradiploic growing skull fracture of the posterior fossa[J]. *Pediatr Radiol*, 2006, 36(1): 68-70.
- [3] Keshavarzi S, Meltzer H, Cohen SR, et al. The risk of growing skull fractures in craniofacial patients[J]. *Pediatr Neurosurg*, 2010, 46(3): 193-198.
- [4] Roy S, Sarkar C, Tandon PN, et al. Cranio-cerebral erosion (growing fracture of the skull in children). Part I. Pathology[J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 1987, 87(3-4): 112-118.
- [5] Singla N, Gupta SK. The natural history of an untreated growing skull Fracture; An unusual case[J]. *Pediatr Neurosurg*, 2010, 46(1): 76-79.
- [6] 鲍南, 徐织, 杨波, 等. 儿童颅骨生长性骨折的机制再探讨及早期手术[J]. *中华神经外科杂志*, 2012, 28(10): 998-1000.
- [7] 陈立朝, 许民辉, 邹咏文, 等. 颅骨生长性骨折的临床分析[J]. *创伤外科杂志*, 2008, 10(1): 9-11.
- [8] Ziyal IM, Aydin Y, Türkmen CS, et al. The natural history of late diagnosed oruntreated growing skull fractures: report on two cases[J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 1998, 140(7): 651-654.
- [9] Sugiultozglu MK, Souweidane MM. Early management of craniocerebral injury with avoidance of post-traumatic leptomeningeal cyst formation. Report of two cases[J]. *Pediatr Neurosurg*, 2001, 35(6): 329-333.

(责任编辑:关蕴良)