DOI: 10.16016/j.1000-5404.201509075

CT 头面部三维重建在颅缝早闭中的诊断价值

杨柳青,张 磊,文 利 (400037 重庆,第三军医大学新桥医院放射科)

[摘要] **目的** 探讨 CT 头面部三维重建在婴幼儿颅缝早闭中的诊断价值及影像特征。**方法** 收集头颅外形明显异常及头围小于参考值两个标准差、临床高度怀疑颅缝早闭的患儿 25 例,进行 CT 容积扫描并行头面部三维重建,分析各颅缝闭合情况、头颅外形异常及其并发征象。**结果** 25 例颅缝早闭患儿中,额缝早闭 7 例,矢状缝早闭 6 例,右侧冠状缝早闭 1 例,左侧冠状缝及人字缝早闭 2 例,双侧冠状缝闭合 5 例,各缝均早闭 4 例,在 CT 头面部三维重建中表现为早闭颅缝处骨质堆积、增厚,颅缝显示模糊不清、狭窄、部分或者完全消失。其中 7 例患儿颅骨内板呈花边样压迹,7 例脑实质发育不良,1 例左侧额叶小软化灶,1 例双侧颞部蛛网膜囊肿。**结论** CT 头面部三维重建可以清楚、全方位地显示颅缝早闭、头颅外形及脑内结构,使诊断更加直观、清晰,有利于临床治疗。

[关键词] CT;头面部三维重建;颅缝早闭

[中图法分类号] R319;R726.821;R814.42 [文献标志码] A

Value of CT head facial 3D reconstruction in diagnosis of craniosynostosis

Yang Liuqing, Zhang Lei, Wen Li (Department of Radiology, Xinqiao Hospital, Third Military Medical University, Chongqing, 400037, China)

[**Abstract**] Objective To investigate the diagnostic value of CT head facial 3D reconstruction in infants and young children and the imaging features of craniosynostosis. Methods Twenty-five children, who had obviously abnormal head shape and head circumference lower than a reference value by 2 standard deviations and were highly suspected of craniosynostosis, were selected for CT head facial 3D reconstruction. The cranial suture closed situation, head shape abnormality and complications were analyzed. Results Among 25 children with craniosynostosis, there were 7 cases of frontal suture closed early, 6 cases of sagittal suture closed early, 1 case of right-side coronal suture closed early, 2 cases of left-side coronal suture and herringbone stitch closed early, 5 cases of bilateral coronal suture closed, and 4 cases of all sutures closed early. The images showed that the bone was accumulated in the early closed cranial suture, and the cranial suture was indistinct, narrow, and partially or completely disappeared. There were 7 cases of skull plate with lacy pressure trace, 7 cases of parenchymal dysplasia, 1 case of left frontal lobe little softening oven, and 1 case of bilateral temporal arachnoid cysts. Conclusion CT head facial 3D reconstruction can clearly and all-roundly display craniosynostosis, head shape and brain structure, and make the diagnosis be more intuitive and accurate. It is helpful to clinical treatment.

[**Key words**] CT; head facial 3D reconstruction; craniosynostosis

Corresponding author: Wen Li, Tel:86-23-68755315, E-mail:cqzdwl@163.com

[通信作者] 文 利,电话:(023)68755315,E-mail:cqzdwl@163.com

[优先出版] http://www.cnki.net/kcms/detail/51.1095.R.20160201.1431.001.html (2016-02-01)

颅缝早闭又称为狭颅症或颅狭窄畸形,系1条或多条颅缝过早闭合或骨化所致的先天性颅骨发育异常,发生率约为1/2 500[1],多伴发脑功能障碍或继发慢性颅内高压、头颅外形异常、眼球突出等征象,故早期诊断、及时手术治疗对患者预后至关重要。相比常规X线及CT检查得到的二维图像,螺旋CT头面部三维重建可以充分展示头面部的解剖及立体形态,直观、清晰地显示闭合颅缝、头颅外形异常、头面部畸形的位置和形态,为手术计划的制订提供丰富的资料,对诊断及治疗具有重要价值。由于狭颅症是一种少见疾病,如若对本病认识不足,易造成误诊或漏诊,现报告25例颅缝早闭的CT头面部三维重建影像特征,以提高对本病的认识。

1 材料与方法

1.1 研究对象

收集2012年3月至2015年7月到本院就诊的临床高度怀疑颅缝早闭的患儿25例,符合标准以下标准:头颅外形明显异常及头围小于参考值两个标准差,并排除由于睡姿不当及其他外力因素引起的头颅外形改变、正常范围内的变异及营养不良所致的发育迟滞。25例患儿中,男性16例,女性9例;年龄3个月到5岁,其中6个月以下4例,6个月至1岁11例,1~2岁8例,2岁以上2例。25例患儿均有精神、运动发育迟缓或语言障碍、智力低下等临床表现,头颅外形异常或狭小,其中7例患儿有颅内高压症状,4例患儿眼球突出。

1.2 影像学检查

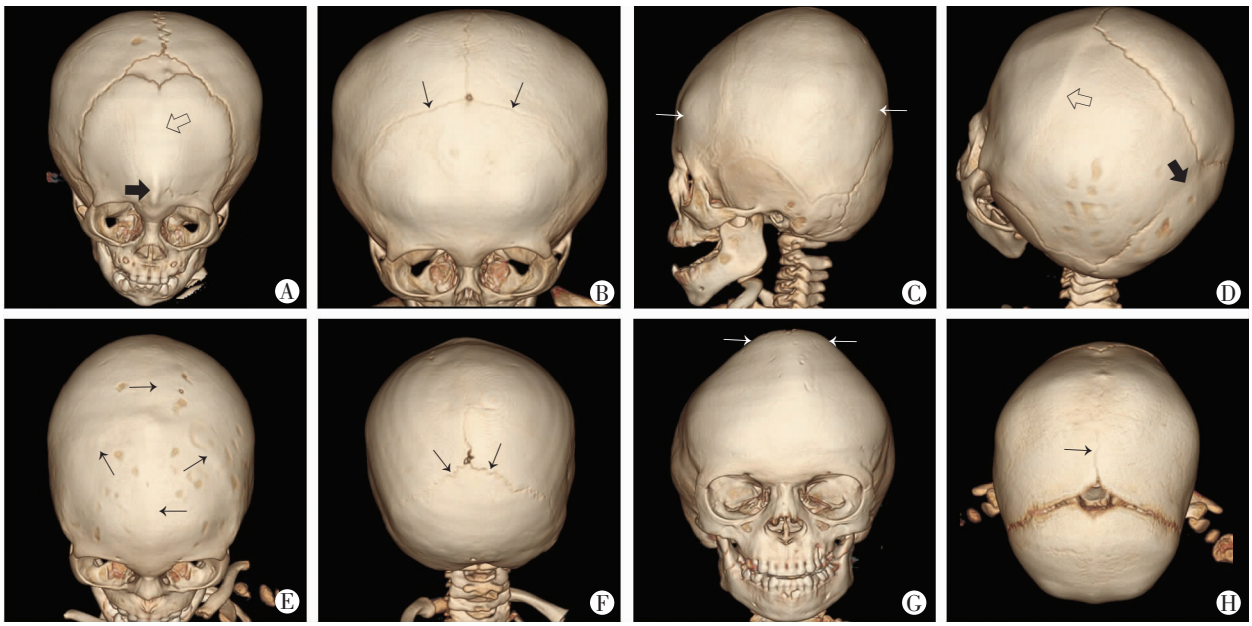
本研究经医院伦理委员会批准。检查前告知患儿家属检查方法及目的,并对检查中存在的风险进行说明,均取得家属的知情同意。对于配合度不佳的患儿,可通过哺乳或家属的安抚使其熟睡后进行,如若失败可以采用10%的水合氯醛口服或灌肠镇静,剂量为0.3~0.5 mL/kg。采用GE 64层螺旋CT机进行头颅扫描,视野40 mm,螺距1,电压120 kV,电流180 mA。扫描以听眦线为基线,扫描范围从第1颈椎水平至颅顶部,采用一次性螺旋扫描,同时保留数据,以利于扫描完成后进行减小间距的再重建。扫描完成后重建为层厚0.625 mm,层距0.625 mm的薄层图像,并传输至GE AW4.5后处理工作站,由1位熟练掌握螺旋CT三维重建后处理技术的医师负责重建。用软组织窗观察患儿颅内脑实质情况,用骨窗行颅骨三维重建,运用表面阴影遮盖显示(shaded surface display,SSD)、多平面重建(multiplanar reconstruction,MPR)技术,采集便于观察颅缝及脑内病变的任意角度图像,多方位、多角度清晰、直观地观察各颅缝、头颅外形情况及颅骨结构,颅缝早闭患儿表现为早闭颅缝处骨质堆积,颅缝模糊、狭窄、部分或者完全消失,头颅外形异常。最终结果由1名初级及1名主治职称以上医师共同判定。

2 结果

25例颅缝早闭患儿,额缝早闭7例,各缝均早闭4例,双侧冠状缝早闭5例,矢状缝早闭6例,左侧冠状缝及人字缝早闭2例,右侧冠状缝早闭1例;其中多条颅缝早闭11例,占44%。7例患儿颅骨内板变薄,表现为花边样、波浪状压迹,呈颅内高压改变;7例患儿脑实质发育不良,1例左侧额叶小软化灶,1例双侧颞部蛛网膜囊肿。25例患儿头颅外形均表现异常,其中三角头7例,表现为额缝早闭,额正中龙脊状突起(图1A),前额变小、变尖且呈三角形;短头5例,表现为双侧冠状缝早闭(图1B),头颅前后径生长受限,垂直径和横径增加,头颅变短、变宽、变高(图1C);斜头3例,表现为左侧冠状缝及人字缝早闭(图1D)或右侧冠状缝早闭,头颅外形不对称,一侧生长受限,对侧代偿性膨隆;小头3例,表现为各缝均早闭(图1E、F),头颅外形小,颅内压增高,脑回压迹加深,多处颅板变薄、呈波浪状压迹;尖头1例,表现为各缝均闭合,头颅呈塔尖状改变(图1G);舟状头6例,表现为矢状缝早闭(图1H),头颅横径生长受限,代偿性前后径线延长,额枕部突出,头颅外形狭长呈舟状。

3 讨论

颅缝早闭又称为狭颅症或颅缝骨化症,单条或多条颅骨骨缝过早闭合或骨化,导致颅骨变形、狭小,从而影响脑组织的正常发育,可以单发也可合并于其他综合征。颅缝早闭的好发部位依次为:矢状缝(40%~55%)、冠状缝(20%~25%)、额缝(5%~15%)及人字缝(1%~5%)[2]。本组患儿额缝早闭最多,占28%。额缝在所有颅缝中最早闭合,一般2岁左右开始融合,8岁左右消失。我们认为随着生活水平提高,婴幼儿钙质的充分补给,额缝正常闭合时间有一定的个体差异及正常变异,故应结合临床症状体征与颅缝早闭相鉴别。颅缝早期闭合使颅骨在闭合颅缝平面的垂直方向上生长发育障碍,而在其他方向代偿性过度发育,使头颅发育畸形[3-4]。常见症状有眼球突出、精神运动发育迟缓、脑积水或癫痫、颅内压增高、智力障碍、合并并指(趾)、先天性心脏病等其他畸形[5]。本组有4例眼球突出,为各颅缝均闭合,可能为颅缝早闭而脑组织仍不断生长发育,蝶骨体和蝶骨翼受压变形



A:额缝早闭　⇧:示额缝骨性融合、完全消失;⬆:示额正中龙脊状突起;B:双侧冠状缝闭合　↑:示双侧冠状缝变窄、模糊不清;C:双侧冠状缝闭合所致的短头畸形　↑:示头颅前后径生长受限,头颅外形变短、变高;D:左侧冠状缝及人字缝早闭:⇧:示左侧冠状缝骨桥形成、骨缝消失;⬆:示左侧人字缝部分消失;E:双侧冠状缝、额间缝及矢状缝均完全闭合　↑:示各颅缝完全骨性融合;F:示双侧人字缝早闭　↑:示双侧人字缝融合、消失;G:所有颅缝完全骨性融合　↑:示头颅呈塔尖状改变;H:矢状缝早闭　↑:示矢状缝基本融合

图1　不同的颅缝早期闭合并继发头颅外形异常患儿的CT表现

移位以及颅内压升高致眼眶内压增高而引起[6]。本组15例患儿有精神、运动发育迟缓,大多数患儿因此就诊;还有5例患儿智力障碍,6例患儿语言障碍,6例患儿有癫痫症状,1例患儿合并先天性房间隔缺损。

影像学检查对颅缝早闭的确诊有重要的价值,特别是CT头面部三维重建技术的应用,能直观显示出早闭颅缝,还能清晰地展现颅内情况,更容易发现骨缝连结处异常,具有精确定位、多角度及多方向观察、影像无重叠及精准测值等特点。颅缝早闭在影像检查中可表现为原发征象、继发征象和合并其他脑内异常[7]。原发征象包括颅缝处骨质堆积、沿颅缝生长的骨桥、颅缝模糊及狭窄[8]。本组有14例患儿观察到1条早闭颅缝原发征象,11例患儿观察到多条早闭颅缝原发征象。继发征象包括:①头颅畸形,受累颅缝不同,头颅畸形呈不同类型,其中舟状头畸形最为多见[9]。②颅内高压,包括颅板变薄、脑回压迹增多加深;颅底下陷,导致眼眶容积缩小、眼球突出[6]。③囟门闭合时间改变。本组19例患儿有囟门早闭病史,占76%。囟门若未早闭,在一定程度上可以缓解由于颅缝早闭、颅内容积变小带来的颅内高压症状。

继发征象中早闭的颅缝决定不同头颅畸形[10],包括:①三角头畸形:额骨骨缝早闭,额骨中线呈龙脊状突起[11],前额变小,并双侧眼角间距过近。②短头畸形:双侧冠状缝或伴双侧人字缝早闭,表现为头颅前后径生长受限,垂直径及横径增加,头颅变短、变高[12]。③舟状头畸形又称长头畸形:最为常见,占50%左右,常单独存在[12]。由矢状缝早闭引起,头颅横径生长受限,前后径过度生长,呈舟状[6],CT头面部三维重建头尾位图像,在直观展示矢状缝闭合情况的同时,也清晰展现出双顶径线过短以及代偿性的颅顶前后径线延长、额枕部突出、头长而窄的特点。④斜头畸形:单侧冠状缝和(或)人字缝早闭,表现为头颅两侧不对称。一侧冠状缝闭合时,同侧前额倾斜、对侧额部代偿性前突,同侧眼窝向闭合颅缝移位,眼眶变浅、眶顶抬高,呈"小丑眼"畸形[9],CT头面部三维重建前后位图像即可完整、清楚展示这一典型征象及闭合的冠状缝情况。⑤小头畸形:全部颅缝早闭,头颅各径线变小,颅内压增高[4],脑回压迹明显加深、呈波浪状,在CT头面部三维重建图像上显示相应颅板变薄、表面凹凸不平。⑥尖头畸形和三叶草状头颅综合征[9]:由所有颅缝或多条颅缝闭合引起[4,12]。本组有1例各颅缝均闭合的患儿,头颅外形呈典型的塔尖状改变。

以图像后处理为基础的计算机三维重建技术,提供了观察人体内部结构的崭新手段[13]。近年来 CT 被广泛应用于明确颅缝早闭的诊断,而 CT 头面部三维重建技术有着无创伤、多角度观察、灵活便利等优点,并清晰、完整展示闭合颅缝处颅骨增厚、骨桥形成情况及颅缝闭合范围、头颅异常外形,是诊断狭颅症的最佳方法之一[14]。由于 CT 辐射剂量相对较大,在检查过程中应注意主要脏器的防护,而 MRI 因其无电离辐射的优点,加上近来黑骨技术的运用,在诊断颅缝早闭症的应用上具有很大的潜力,故临床上可根据不同患儿病情及需求合理选择。

参考文献:

[1] Knoll B, Persing J A. Craniosynostosis[M]//Bentz M L, Bauer B S, Zuker R M. Pediatric plastic-surgery. 2nd ed. St Louis: Quality Medical Publishing, 2008: 541 - 563.

[2] Cohen M M. Epidemiology of craniosynostosis[M]//Cohen M M, Mac Lean R E. Craniosynostosis. 2nd ed. New York: Oxford University Press, 2000: 112 - 118.

[3] Ngo A V, Sze R W, Parisi M T, *et al*. Cranial suture simulator for ultrasound diagnosis of craniosynostosis[J]. Pediatr Radiol, 2004, 34(7): 535 - 540.

[4] 潘恩源, 陈丽英. 儿科影像诊断学[M]. 北京:人民卫生出版社, 2007: 264 - 265.

[5] Valerie Pereira, Paul Sacher, Martina Ryan, *et al*. Dysphagia and nutrition problems in infants with apert syndrome[J]. Cleft Palate Craniofac J, 2009, 46(3): 285 - 291. DOI: 10.1597/08-010.1

[6] 李勇刚, 张景峰, 王仁法, 等. 狭颅症的影像学诊断[J]. 放射学实践, 2006, 21(8): 767 - 769.

[7] 曹来宾. 实用骨关节影像诊断学[M]. 济南:山东科学技术出版社, 1998: 161 - 162.

[8] 李广威, 陈志安, 王宏伟, 等. 狭颅症的影像学表现[J]. 医学影像学杂志, 2012, 22(6): 886 - 888.

[9] Benson M L, Oliverio P J, Yue N C, *et al*. Primary craniosynostosis: imaging features[J]. AJR Am J Roentgenol, 1996, 166(3): 697 - 703.

[10] 林润芳. 儿童狭颅症的 X 线和 MRI 诊断[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2012, 33(9): 1164 - 1166.

[11] 侯智, 杨辉. 狭颅症手术治疗新进展[J]. 实用医院临床杂志, 2013, 10(5): 22 - 25.

[12] Fernbach S K, Feinstein K A. Radiologic evaluation of the child with craniosynostosis[J]. Neurosurg Clin N Am, 1991, 2(3): 569 - 585.

[13] Iseki H, Muragaki Y, Nakamura R, *et al*. Robotic surgery in neurosurgical field[J]. Nippon Geka Gakkai Zasshi, 2004, 105(12): 763 - 766.

[14] Hwang H S, Hwang C H, Lee K H, *et al*. Maxillofacial 3-dimensional image analysis for the diagnosis of facial asymmetry[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2006, 130(6): 779 - 785.

(**收稿**:2015-09-14;**修回**:2015-10-19)

(编辑 汪勤俭)