

先天性颅颌面骨常见畸形的 MSCT 诊断

李洋, 郝大鹏, 石祥龙, 于偲媛, 刘吉华, 徐文坚

【摘要】 目的:总结先天性颅颌面骨常见畸形的多层螺旋 CT(MSCT)表现,提高诊断水准。方法:回顾性分析 40 例先天性颅颌面骨畸形的 MSCT 征象。结果:颅面裂畸形共 14 例,MSCT 示均累及唇腭部,表现为上唇部唇弓区软组织崩裂伴邻近硬腭部骨质缺损,鼻中隔明显偏曲,9 例同时伴有颌骨发育不良或偏颌畸形;半面短小症共 7 例,均累及单侧颅面部,MSCT 示患侧下颌骨髁突、下颌支短小变细,耳廓、咬肌缩小并周围脂肪间隙变薄,下颌骨位置上移及左右面部不对称;眶距增宽症共 9 例,MSCT 示两眼眶内侧面骨性距离增宽,双侧眶外壁夹角和视神经夹角增大伴眼球突出,鼻外形宽大扁平并软组织增厚,筛窦横径增宽、窦腔扩大伴过度气化,鼻甲肥大、颧面部骨质肥厚外凸及间距增宽;颅缝早闭症共 10 例,MSCT 示颅骨不规则状突出,其中 5 例头颅向一侧倾斜,3 例头颅呈舟状,2 例头颅前部呈三角状,7 例同时伴有颅板多发指压迹样改变。结论:各型先天性颅颌面骨常见畸形均具有典型的影像学征象,多层螺旋 CT 及其三维成像能清晰显示颅颌面骨畸形的特征性表现,能为临床诊断及治疗提供帮助。

【关键词】 颌面畸形; 成像, 三维; 体层摄影术, X 线计算机

【中图分类号】 R726.2; R814.42; R814 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2016)06-0482-05

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2016.06.002

The MSCT diagnosis of common congenital craniofacial deformity LI Yang, HAO Da-peng, SHI Xiang-long, et al. Department of Radiology, the Affiliated Hospital of Medical College, Qingdao University, Qingdao 266003, China

【Abstract】 Objective: To investigate the MSCT (multi-slice computed tomography) findings of common congenital craniofacial deformity. **Methods:** The MSCT features of 40 patients with common congenital craniofacial deformity were analyzed retrospectively. **Results:** There was congenital craniofacial cleft in 14 cases. MSCT showed involvement of lip and palate in all cases, presenting as crack of soft tissue of the upper lip bow area and bone defect of hard palate with obvious deviation of nasal septum in all 14 cases, dysplasia and deformity of jaw occurred in 7 cases. There was hemifacial microsomia in 7 cases. MSCT findings included shortening and thinning of mandibular condyle and mandibular branch (n=7), shrinking of auricle and masseter muscle with fat space narrowing (n=7), upward deviation of mandible and facial asymmetry (n=7). There was 9 cases with orbital hypertelorism (n=9), MSCT showed increase of bony distance between both orbits (n=9), increase of the angle of the orbital wall and the optic nerve (n=9), thickening of the nasal soft tissue (n=9), widening sinus and expansion of sinus cavity (cells) with excessive pneumatization (n=9), turbinate hypertrophy, zygomatic facial bone hypertrophy and convex hypertelorism (n=9). Craniosynostosis occurred in 10 cases. MSCT findings included irregular skull (n=10), inclined head (n=5), boat shaped skull (n=3), triangular shape in anterior part of the skull (n=2), multiple finger-prints on inner cranial plate (n=7). **Conclusion:** Congenital craniofacial deformity had some typical MSCT features. To summarize the features was helpful for the diagnosis and therapy of this disease.

【Key words】 Maxillofacial abnormalities; Imaging, three-dimensional; Tomography, X-ray computed

颅颌面骨 (cranio-Maxillofacial, CMF) 畸形可由先天性因素或后天性创伤、肿瘤等引起^[1]。先天性颅颌面骨畸形主要包括颅面裂 (craniofacial fissure) 畸形、半面短小症 (hemifacial microsomia)、眶距增宽症 (orbital hypertelorism) 和颅缝早闭症 (craniosynostosis) 4 种类型^[2], 其皆有各自的影像学特征。多层螺旋 CT (multi-slice CT, MSCT) 具有扫描层薄, 图像分辨率高, 细节显示更清晰等优势, 是一种高效、精确、立体的医学影像技术, 近年来在颅颌面部的畸形、创伤、感

染及肿瘤等疾病诊断中得到了广泛应用。本文回顾性总结本院 40 例常见先天性 CMF 畸形的 MSCT 征象, 同时比较 MSCT 不同重建方法诊断的优缺点, 以提高此类疾患的诊断水准、优化检查方法, 为患者的整形重塑、面部修复等临床治疗给予参考和帮助。

材料与方法

1. 一般资料

搜集 2008 年 6 月—2015 年 6 月来本院就诊的先天性 CMF 畸形患者共 40 例, 统计各分型的临床资料 (表 1)。

作者单位: 266003 山东, 青岛大学附属医院放射科

作者简介: 李洋 (1988—), 男, 山东青岛人, 硕士研究生, 主要从事头颈及骨关节影像诊断工作。

通讯作者: 郝大鹏, E-mail: haodp_2009@163.com

表1 40例先天性CMF畸形患者的临床资料

| 疾病名 | 总数量 | 男性数量 | 女性数量 | 患者年龄(岁) | 平均年龄(岁) | 主要临床表现 |
|-------|-----|------|------|---------|---------|--------------|
| 颅面裂畸形 | 14 | 6 | 8 | 3~9 | 5 | 面部裂隙,口、鼻发育异常 |
| 半面短小症 | 7 | 6 | 1 | 8~16 | 11 | 下颌发育不良、小耳畸形 |
| 眶距增宽症 | 9 | 6 | 3 | 12~24 | 16 | 眼眶骨性间距增大 |
| 颅缝早闭症 | 10 | 8 | 2 | 3~10 | 6 | 颅骨发育畸形 |

2. 检查方法

40例患者均进行MSCT扫描,扫描设备为德国西门子公司Somatom Definition AS 128层64排螺旋CT扫描仪。扫描参数:电压120 kV,电流250 mA,矩阵 512×512 ,层厚1.25 mm,无间隔连续扫描。扫描范围自顶骨外侧边缘至下颌骨下缘4 cm。扫描结束后将原始图像输入Siemens Syngo工作站进行图像后处理。重建方法:多平面重组法(multi-planar reconstruction, MPR)、表面阴影显示法(shaded surface display, SSD)和容积再现法(volume rendering, VR)。MPR分别以骨窗和软组织窗观察,任意方位成像,重建层厚1 mm,间隔0.8 mm;SSD显示阈值下限为200 HU,通过切割功能切除多余组织,任意旋转角度选择显示病灶最佳的方位进行图像存储,重建层厚1 mm,间隔0.5 mm;VR采用透明法,通过变换角度和调节亮度得到显示病变的最佳图像进行存储,重建层厚1 mm,间隔0.5 mm。

3. 图像评价

对40例先天性CMF畸形在MSCT图像上的以下特征进行评价分析:颌面部裂隙的位置及数量,颌骨位置、形态及对称性,下颌骨髁突及下颌支的形态改变,耳廓形态及咬肌的大小和形态,两眼眶内侧间骨性距离改变,双侧眶外壁夹角和视神经夹角大小,眼球突出程度,鼻背部及鼻尖形态,筛窦气房的大小,颧骨形态改变,颅骨凸起的位置及各径线的改变。所有影像资料由3位有多年影像诊断经验的医师共同分析,对影像累及部位及征象不一致处,由医师共同协商解决。

结果

1. 病变类型

颅面裂畸形14例:按Tessier^[3]分类法(图1),0号裂3例、1号裂4例、2号裂4例、3号裂3例;半面短小症7例;眶距增宽症9例;颅缝早闭症10例。

2. 影像学表现

颅面裂畸形:14例均累及唇腭部,未达眼睑及面颊,左侧8例、右侧6例,表现为上唇部唇弓区软组织崩裂伴邻近硬腭部骨质缺损,破裂和缺损通路均从唇部软组织开始经切牙通入硬腭,其中4例经中切牙之间穿过;5例经中侧切牙之间穿过;5例经侧切牙牙体穿过,上述裂隙随后通过硬腭与同侧下鼻道相连,鼻中隔均明显偏向患侧,鼻中隔骨质未见受累,患侧中、下

鼻甲骨质较对侧肥厚。上述14例患者中有9例伴有不同程度的颌骨发育不良或偏颌畸形(图2)。

半面短小症:7例均累及单侧颅面部,其中左侧4例、右侧3例,7例均表现为患侧下颌骨髁突、下颌支较对侧细小;患侧耳廓不同程度较对侧缩小;咬肌体积减小、周围脂肪间隙变薄;下颌骨位置上移,左右面部不对称(图3)。

眶距增宽症:按照穆雄铮等^[4]对Tessier分类法的改进,将双侧眼眶间距(interorbital distance, IOD) ≥ 32 mm定为我国正常成人眶距增宽症的临床诊断标准,眶距增宽可分为3度,Ⅰ度眶距增宽在32~36 mm之间,Ⅱ度在36~40 mm之间,Ⅲ度在40 mm以上。本组9例均表现为两眼眶内侧间骨性距离增宽,范围32.23~41.17 mm,平均值为35.79 mm(其中Ⅰ度5例,范围32.23~35.89 mm,平均33.62 mm;Ⅱ度3例,范围36.59~39.08 mm,平均37.61 mm;Ⅲ度1例,为41.17 mm)。根据郝友娟等^[5]对视神经管周围结构的统计测量,我国正常成人双侧视神经夹角正

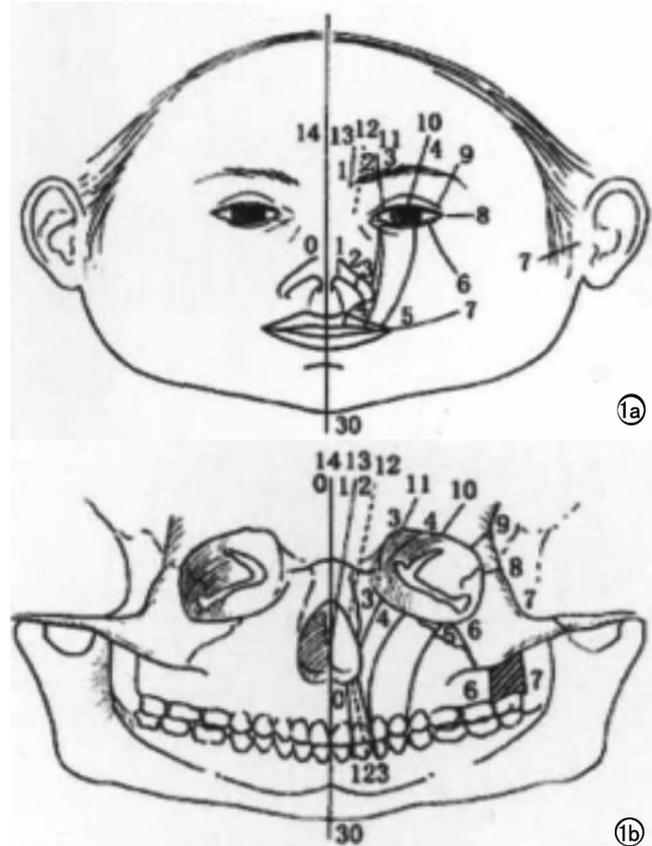


图1 Tessier颅面裂隙分类法示意。a)裂隙在颅面软组织伤的位置;b)裂隙的骨路径。

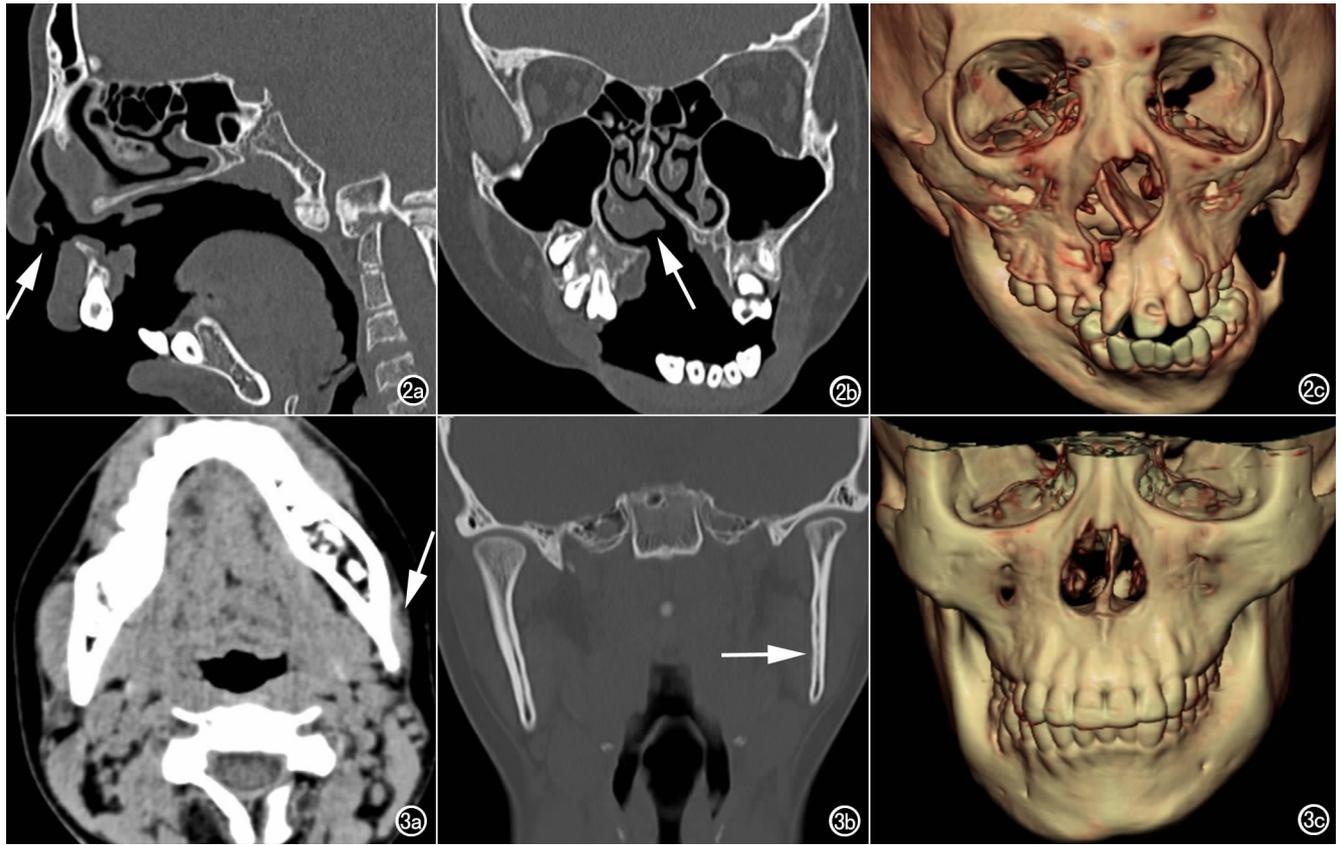


图2 女,6岁,颅面裂畸形患者。a) 矢状面 CT 骨窗示唇根、硬腭部一处裂隙影,连通鼻道-鼻咽(箭); b) 冠状面 CT 骨窗 MPR 示裂隙开口于右唇部(箭),通向患侧下鼻道,鼻中隔向患侧偏曲,患侧中下鼻甲较对侧肥大; c) VR 示裂隙起自右侧侧切牙,属3号裂,左侧下颌较对侧明显发育不良。图3 男,10岁,半面短小症患者。a) 横轴面 CT 软组织窗示左侧咬肌、腮腺较对侧体积变小(箭); b) 冠状面 CT 骨窗 MPR 示左侧下颌骨髁突较侧变细、变短(箭); c) VR 示左侧下颌骨较对侧位置上移,双侧颌面部明显不对称。

常值约为 58.89° 。本组 9 例双侧眶外壁夹角和视神经夹角均见增大,呈扁平的 V 形,双侧视神经夹角范围 $63.92^\circ \sim 76.37^\circ$,平均 68.21° 。双侧眼球可见不同程度突出;9 均表现为鼻背部软组织增厚、外形宽大扁平、鼻尖变平,筛窦窦腔不同程度的扩大伴过度气化、筛窦横径的增宽;7 例同时伴有鼻甲肥大;9 例均有不同程度的颧面部骨质肥厚外凸及间距增宽(图 4)。

颅缝早闭症:10 例颅骨外观均伴有不同程度和部位,以及不同形状的突出,其中 5 例表现为单侧颅骨骨性隆起,使头颅向一侧倾斜,3 例表现为双侧额顶部颅骨向内凹陷,颅骨左右径变短、前后径相对变长,头颅外形似“舟状”,2 例双侧前额部颅板内缩、外形变尖,顶部则无明显异常,致使头颅前部外观呈“三角状”,颅骨整体变扁。10 例患者中有 7 例伴有颅骨内板多发的不同程度的“指压迹”样骨质改变(图 5)。

3. MSCT 各重建方法对诊断先天性 CMF 畸形的比较

本组 40 例先天性 CMF 畸形,单独行 MPR 重建共 5 例,单独行 SSD 重建共 4 例,MPR、SSD 重建 12 例,MIP、SSD、VR 重建 19 例。各种重建方式对先天

性 CMF 畸形的诊断正确率详见表 2。

表 2 不同 MSCT 重建方法对先天性 CMF 畸形的诊断正确率比较 (%)

| 疾病名 | MPR | SSD | MPR+SSD | MPR+SSD+VR |
|-------|------------|-----------|------------|------------|
| 颅面裂畸形 | 1/4(25.0) | 1/3(33.3) | 3/4(75.0) | 3/3(100.0) |
| 半面短小症 | 1/2(50.0) | 1/2(50.0) | 2/2(100.0) | 2/2(100.0) |
| 眶距增宽症 | 2/2(100.0) | 1/2(0) | 2/2(100.0) | 4/4(100.0) |
| 颅缝早闭症 | 1/4(25.0) | 1/3(0) | 2/4(50.0) | 4/4(100.0) |

讨论

1. 先天性 CMF 常见畸形的病因机制

遗传因素与基因突变被认为是先天性颅颌面骨畸形的主要原因^[6],对于颅面裂畸形的病因,现主要以颅面各突起的融合失败学说为主,并且研究发现多种基因:—IRF6,PDGFC 等多种基因导致了颅面裂畸形的发生^[7];5 号染色体缺失和易位、14q32 异常突变以及 22q11 缺失与拷贝数异常被认为是半面短小症的主要染色体异常因素,同时 BAPX1 基因和 GSC 基因被认为是该病的主要致病基因^[8];蝶骨翼的骨化过早及家族性 ephrin-B1 基因表达异常则被认为是眶距增宽症的解剖学病因和遗传病因^[9]。目前研究发现颅缝早闭症是由于颅缝周围的生化环境变化及基因遗传的异常

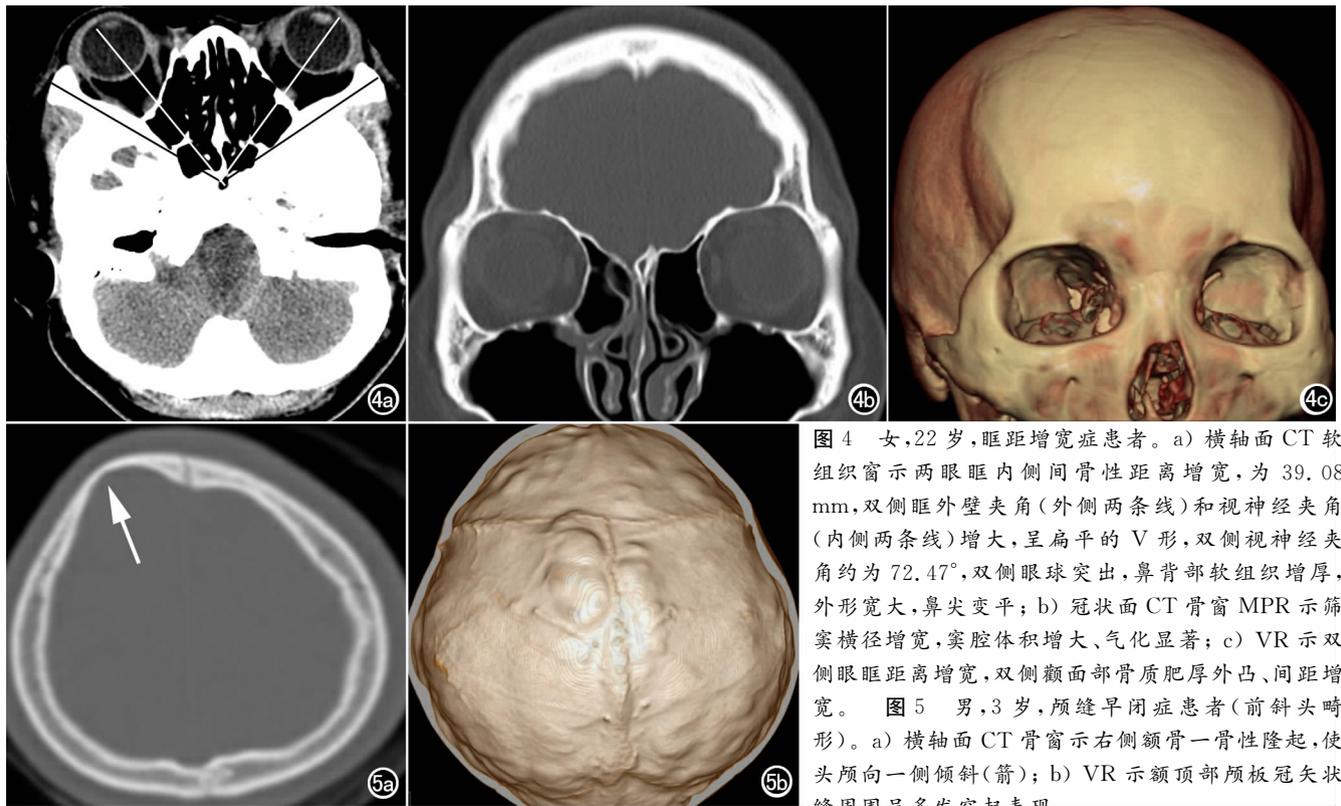


图4 女,22岁,眶距增宽症患者。a)横轴面CT软组织窗示两眼眶内侧间骨性距离增宽,为39.08 mm,双侧眶外壁夹角(外侧两条线)和视神经夹角(内侧两条线)增大,呈扁平的V形,双侧视神经夹角约为72.47°,双侧眼球突出,鼻背部软组织增厚,外形宽大,鼻尖变平; b)冠状面CT骨窗MPR示筛窦横径增宽,窦腔体积增大、气化显著; c)VR示双侧眼眶距离增宽,双侧颧面部骨质肥厚外凸、间距增宽。图5 男,3岁,颅缝早闭症患者(前斜头畸形)。a)横轴面CT骨窗示右侧额骨一骨性隆起,使头颅向一侧倾斜(箭); b)VR示额顶部颅板冠状矢状缝周围呈多发突起表现。

改变干扰颅缝的正常发育,成纤维细胞生长因子受体、转化生长因子 β 受体等11个基因已被明确为与该病相关^[10]。

2. 先天性CMF常见畸形的临床特征

颅面裂畸形发病率约为1/1500~1/3000,临床表现为颅面部软组织不同程度的缺失^[11],半面短小症发病率约为1/5500,多见于男性,表现为单侧相应部位颜面软组织的发育不良以及小耳畸形^[12,13]。眶距增宽症患者会有眼眶间距增宽、眼球突出等临床表现,同时伴随视力下降、眼球斜视及鼻塞流涕、嗅觉异常等症状^[4]。颅缝早闭症发病率约为1/2500,系指颅缝过早骨性闭合、颅腔体积缩小,从而导致舟状头、斜头、三角头等颅面畸形,患者表现有颅内压升高、视力受限以及脑发育迟缓等临床症状^[14]。

3. CMF解剖及先天性CMF畸形的影像学认定

颅颌面骨是脑颅骨与颌面部骨的简称,后者又称面颅骨,脑颅骨与面颅骨共同组成颅骨。颅骨位于脊柱上方,由23块形状和大小不同的扁骨以及不规则骨组成。除下颌骨和舌骨以外,其余各骨均凭借软骨或缝彼此牢固的连结,起到保护和支撑的作用。脑颅骨位于颅的后上部,内有容纳脑的颅腔,共有8块,分别为颞骨(成对)、顶骨(成对)、额骨、蝶骨、筛骨及枕骨,各脑颅骨之间通过颅缝互相连接,当颅缝的发育过早,便会出现一系列的颅缝早闭,MSCT及其三维重建技术可从任意角度清晰地观察到颅缝闭合的部位及程度,还可显示脑内结构情况,推断颅缝早闭的病因。面

颅骨为颅的前下部分,包含眼眶、鼻腔以及口腔等结构,构成面部的支架,共15块,包括成对的鼻骨、泪骨、颧骨、上颌骨、腭骨、下鼻甲骨以及单块的下颌骨、犁骨和舌骨,各骨之间通过软骨和缝等相互连接,构成颌面部的基本轮廓,并形成形态各异的腔、裂、窝、孔、沟、管等结构,影像学检查尤其是MSCT及其各重建方法能够多角度、多方位发现各个解剖结构的异常,明确畸形的发生部位、畸变程度及类型^[15]。

结合本组病例,笔者总结有助于发现颅颌面骨畸形的影像学征象如下:颅板向一侧突出、倾斜,颅骨前后或左右径异常改变,颅骨内侧多发指压迹样改变;颌面部累及眼、鼻、耳、口的单发或复合裂隙;单侧耳及上、下颌骨直至颞底骨质和软组织大小、形态异常,面肌、咀嚼肌、舌及腮腺等的体积缩小;筛窦横向增宽、双侧眼眶外侧壁夹角增大,以及两眼眶内侧间骨性距离增宽。

4. 先天性CMF常见畸形的影像学表现

颅面裂畸形可以单发也可表现为复合裂隙,可同时伴有颌面骨的其他畸形,如颅颌面骨发育不良、偏斜、后缩,以及眼、鼻、耳、口等器官的异常改变。头颅CT横断面扫描和三维重建是诊断颅面裂畸形的重要方法,能清楚明确的直接观察到病变发生的部位,按Tessier^[9]的分类法(图5),即以眼眶为中心,用数字代表各面裂的发生部位及类型,0~14号裂位于颅面正中中线区;1~13号、2~12号和3~11号裂则位于中线区的侧位,3号裂位置达鼻翼部,而11、12及13号裂

位于眶上缘;4和5号裂发生于面颊部,从唇部口角延伸至下眼睑;6、7及8号裂发生于眶下外侧和颧部;9、10号裂则位于眶上外侧。颅脑三维CT均能很好的显示裂隙位置。在本组14例患者皆属0~3号裂,与相关文献所认为的以0~3号裂最常见的论述相符^[16]。

半面短小症多累及单侧面部,典型影像学表现为以耳、上颌骨、下颌骨为中心的骨质及软组织形态、体积缩小,并可向上累及颧骨、颞骨、颅底等。外耳均有不同程度的畸形,患侧小于健侧,甚至出现无耳畸形。下颌骨的发育不良主要表现在下颌骨升支的形态短小或骨质缺损、位置上移,有时也会累及髁突、颞骨关节凹及下颌骨水平支。患侧上颌骨、颞骨乳突部、颧部及茎突也可出现形态短小、发育不良的征象,患侧面肌、咀嚼肌体积减小、周围脂肪间隙变薄。患侧舌及腮腺亦可出现体积缩小的征象。影像上本病需与半侧颜面萎缩及偏颌畸形进行鉴别。半侧颜面萎缩也具有面部的不对称性表现,但是它属一种非先天性疾病,病程具进行性,表现为皮肤及软组织的明显萎缩而下颌骨的骨质改变并不具典型性,半面短小症的患侧面部并无皮肤和皮下软组织的萎缩塌陷,而是以口、下颌、耳为中心的下颌骨形态缩小和小耳畸形为主的病变。偏颌畸形也是累及下颌骨的不对称性面部畸形病变,但是下颌骨主要以不对称性发育过度或发育不良,多累及双侧并以一侧为重,从而导致的下颌骨偏移和面部不对称,而非单侧下颌骨-耳-口部的关联性畸形表现^[17]。

筛窦的水平方向增宽是眶距增宽症最具典型的影像学表现。筛窦的横向增宽只限于筛房窦的前半部分,并表现出窦房明显增大、气化过度,呈“大泡状”外观,而筛房的后部及额窦、蝶窦或上颌窦部分一般无异常,此外还可伴有筛板的脱垂。双侧眼眶外侧壁夹角增大易导致眼球及眼眶的纵轴分开,而视神经的夹角增大则可导致两眼协同视物能力减弱,双侧眼球也可有不同程度的突出。同时,鼻形态宽扁、软组织增厚,鼻尖消失。CT可以作为眶距增宽症的诊断依据^[12],可直接测量两眼眶内侧间骨性距离(内眶距,IOD),后者是诊断眶距增宽症的金标准。CT不仅可以有效避免头颅前后位片和柯氏位片的影像重叠,而且能够直观的依据CT征象来帮助判断眶距增宽症的产生原因,而颅脑CT三维重建能立体观察头颅影像,结合横轴面和冠状面CT影像,更好的判断眶距增宽的形成原因,准确的依据内眶距(IOD)对该病进行分型来选择恰当合适的手术方式对患者进行治疗。

颅缝早闭症是指由于颅缝在发育过程中的提早闭锁所导致的颅骨外观的异常改变,其能够在颅脑三维CT上非常直观的显示。斜形头颅是指一侧冠状缝过

早闭合,表现为一侧的颅板突出,使颅骨外观呈现为向一侧倾斜。舟形头是矢状缝的过早闭合,致使颅骨左右径缩短,前后径相对变长。双侧冠状缝的过早闭合则使头颅外形变扁,前后径缩短。颅缝早闭畸形可同时伴有颅板内多发的指压迹样表现,程度、部位皆不均匀。颅脑CT三维重建可以从任何角度观察头颅全貌,并可通过切割功能,从侧方及后方观察颅底等各骨质结构的形态,对指导临床诊断及治疗具有重要意义。

参考文献:

- [1] Xia JJ, Gateno J, Teichgraber JF. A new clinical protocol to evaluate cranio-maxillofacial deformity and to plan surgical correction [J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2009, 67(10): 2093-2106.
- [2] Hunt JA, Hobar PC. Common craniofacial anomalies; the facial dysostoses [J]. *Plast Reconstr Surg*, 2002, 110(7): 1714-1725.
- [3] Tessier P. Anatomical classification facial, cranio-facial and latero-facial clefts [J]. *J Maxillofac Surg*, 1976, 4(2): 69-92.
- [4] 顾清, 穆雄铮. 眶距增宽症的诊断和分类标准及手术治疗 [J]. *组织工程与重建外科杂志*, 2009, 5(2): 117-120.
- [5] 郝友娟, 王君婷, 孙金凤. 视神经周围结构解剖的实验研究 [J]. *中华眼科杂志*, 2009, 45(5): 412-416.
- [6] 杨彬, 张志光. SH3PXD2b 基因突变与颅颌面畸形和中耳炎 [J]. *国际口腔医学杂志*, 2013, 40(6): 795-798.
- [7] Jugessur A, Shi M, Gjessing HK, et al. Genetic determinants of facial clefting; analysis of 357 candidate genes using two national cleft studies from Scandinavia [J]. *PLoS One*, 2009, 4(4): e5385.
- [8] Wang JC, Khan A. Large distal 5p deletion with hemifacial microsomia and absence of cri-du-chat syndrome [J]. *Clin Dysmorphol*, 2010, 19(1): 38-39.
- [9] Babbs C, Stewart HS, Williams LJ, et al. Duplication of the EFN1 gene in familial hypertelorism; imbalance in ephrin-B1 expression and abnormal phenotypes in humans and mice [J]. *Hum Mutat*, 2011, 32(8): 930-938.
- [10] Jenkins D, Seelow D, Jehee FS, et al. RAB23 mutations in Carpenter syndrome imply an unexpected role for hedgehog signaling in cranial-suture development and obesity [J]. *Am J Hum Genet*, 2007, 80(6): 1162-1170.
- [11] Cash C, Set P, Coleman N. The accuracy of antenatal ultrasound in the detection of facial clefts in a low-risk screening population [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2001, 18(5): 432-436.
- [12] Grabb WC. The first and second branchial arch syndrome [J]. *Plast Reconstr Surg*, 1965, 36(5): 485-508.
- [13] Rollnick BR, Kaye CI, Opitz JM. Hemifacial microsomia and variants; pedigree data [J]. *Am J Med Genet*, 1983, 15(2): 233-253.
- [14] Wilkie AO. Epidemiology and genetics of craniosynostosis [J]. *Am J Med Genet*, 2000, 90(1): 82-84.
- [15] 熊浩, 陈昌毅, 孙培芳. 螺旋CT多维重建骨与关节初步应用与临床价值 [J]. *放射学实践*, 2000, 15(3): 176-177.
- [16] Da Silva Freitas R, Alonso N, et al. Surgical correction of Tessier number 0 cleft [J]. *J Craniofac Surg*, 2008, 19(5): 1348-1352.
- [17] 石蕾, 归来, 尹琳, 等. 下颌骨牵引成骨配合正颌手术矫治成人半侧颜面短小畸形 [J]. *中华整形外科杂志*, 2013, 29(3): 170-174.