DOI:10.13471/j.cnki.j.sun.yat-sen.univ(med.sci).2003.0143

眶爆裂骨折 CT 影像学诊断与外科治疗的价值探讨

杨 斌, 黄洪章
(中山大学附属第二医院整形外科,颅颌面外科中心 , 广东 广州 510120)

摘 要:【目的】探讨眶爆裂骨折所致眶壁畸形、眼球陷没的影像学特征及对其外科治疗的价值。【方法】应用三维 CT 影像学技术及计算机三维诊断系统,观察 11 例眶壁畸形特征,测量眶腔容积变化。采用还纳眶内容、植骨恢复眶腔容积的方法进行整复。【结果】CT 图像显示本组 11 例均呈眶底壁和/或内侧壁爆裂缺损,眼球后缩内陷。眶腔容积的增大与眼球内陷程度密切相关($r=0.9113$)。经还纳眶内容及眶腔植骨手术,其中 10 例患者眼球陷没、复视得以矫正,眶、眼睑外形恢复良好。仅 1 例复视未得到矫正。【结论】CT 能对眶壁骨折的性质、程度进行定性定量诊断分析。解除眼外肌粘连、还纳眶内容及眶腔植骨,是矫治复视和眶畸形的较好方法。

关键词:眶骨折; 复视; 眼球陷没; 体层摄影术,X 线计算机
中图分类号: R782 文献标识码:A 文章编号:1672-3554(2003)05-0481-04

The Diagnostics of CT and Surgical Therapy for Orbital Blowout Fractures

YANG Bing, HUANG Hong-zhang
(Department of Plastic Surgery , The Second Affiated Hospital , SUN Yat-sen University , Guangzhou 510120, China)

Abstract:【Objective】To investigate the features of enophthalmos and deformities of orbital walls in patients with orbital blowout fractures and the methods of surgical therapy. 【Methods】The features of orbital deformities and the changes of orbital volume were analyzed and measured by means of three-dimensional CT technique and 3-D diagnostic computer-assisted system . The reconstructive operations were employed on these 11 cases with orbital blowout fractures to correct deformities and restore orbital volume by applying autogenous bone grafts or hydroxyapatite bone substitutes. 【Results】The CT images showed that there were bone defects of medial and inferior orbital walls and enophthalmos in all cases. Close correlation between orbital volume and extent of enophthalmos was found ($r=0.911\ 3$). Of these 11 cases, 10 cases got satisfactory appearance of eyelids and orbit , of which the diplopia and enophthalmos were corrected . Only 1 case remained diplopia after surgical correction. 【Conclusion】The features and extents of orbital fractures can be diagnosed by CT imaging technique. The surgical therapy of correcting diplopia and enophthalmos includes releasing extraocular muscles , putting back entrapped orbital content , implanting autogenous grafts and hydroxyapatite substitutes to restore orbital volume.

Key words: orbital fracture; diplopia; enophthalmos; computerized tomography, X ray
[J SUN Yat-sen Univ(Med Sci), 2003,24(5):481 ~ 484]

眶骨爆裂骨折可分为两类[1] , 一类为单纯性眶壁骨折, 另一类为伴有颅颌面部其它骨骼的复合型骨折。CT 影象学检查对于单纯性眶壁爆裂骨折有确诊意义。眶壁爆裂骨折主要症状眼球陷没、复视、眼球运动障碍、眶下神经、泪道受损。Bite 等研究发现眼球陷没与眶腔容积变化有关。我们应用颅面外科三维诊断分析和手术设计系统[2], 利用眶区 CT 影像学资料对 11 例眶壁爆裂骨折进行定性定量诊断分析,探讨眼球陷没、复视、眶畸形的特征和外科矫正手术方法。

1 对象与方法

1.1 临床资料

11 例眶爆裂骨折患者来自我院颅颌面外科中

收稿日期:2003 - 01 - 13
基金项目:中国博士后科学基金项目(522205021); 广东省自然科学基金资助项目(35120-4203185)
作者简介:杨 斌(1963-),男,广东梅州人,博士,副教授,E-mail: ybdoctor @ gzsums. edu. cn. 黄洪章,教授,博士导师 .

(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

心(1997 – 2000 年)住院病人。11 例均为单纯性单侧眶壁爆裂骨折。男 6 例,女 5 例,年龄最大 42 岁,最小 18 岁,平均年龄 31 岁。外伤原因为车船交通事故或体育运动损伤。

1.2 诊断分析

11 例均按统一规范方法[3~5]获取眶区骨骼创伤畸形影象学资料。将头颅置于 CT 扫描机头部固定架上,以 CT 扫描机十字定位标志线为准,头颅眶耳平面和正中矢状面垂直于地平面,再由控制台观察定位头影,调整头颅位置至扫描基线与眶耳平面平行。扫描层厚 1 mm,从眉弓上方开始不重叠连续扫描至眶底下方 1 cm 处,获取 512 × 512 象素距阵的 CT 断层图象。将 CT 图象经扫描仪视频数字信号转换输入计算机主机,应用图象处理软件对图象进行选择、裁剪、放缩、合成和灰度调整等编辑处理,运行测量程序对 CT 影象和三维影象进行线距、面积和体积的三维测量分析。沿骨性眶壁描记界定眼眶面积,眼眶的前界为眶内侧缘和外侧缘的连线,后界为眶尖。应用象素求和法计算面积。相邻两个 CT 层面的眼眶面积的均数乘以扫描层厚即为两个层面间的眼眶体积,眼眶所有层面间的体积和即为眶腔容积。将所获资料输入作者研制的颅面外科三维诊断分析和手术设计系统(three-dimensional computer-assisted diagnosis and designing system for craniomaxillofacial surgery, 3DCMFCADS)[2, 3],用作者所创立的方法测量健、患侧眶腔容积(orbital volume, OV)、眼球 - 眶尖距离(apex-globe distance, A-GD)[4, 5],分析其数值变化的临床意义,统计学处理采用自身健患侧配对 t 检验,同时行眶腔容积与眼球 - 眶尖距离的相关回归分析。

1.3 手术设计

根据 3DCMFCADS 系统测量所得的眶腔容积、眼球 - 眶尖距离,确定拟在眶腔中植入的自体骨或人工骨的体积以及眼球拟前移矫正的距离。制作蜡型作为术中移植自体骨或人工骨塑形的模板。

1.4 手术方法

根据眶壁骨折部位选取切口入路[6, 7]。显露骨折破损的筛骨纸样板或上颌窦顶壁,解除粘连的纤维组织,还纳陷入筛窦、上颌窦的眶内容。将术前设计并在术中修整好的自体骨或人工骨植入眶腔,封闭眶内侧壁或底壁骨缺损,缩小骨性眶腔容积,将眼球前移复位。

2 结 果

2.1 手术前后眶腔容积、眶尖 - 眼球距离变化

3DCMFCADS 系统测量结果显示:术前健、患侧眶腔容积、眶尖 - 眼球距离平均差值分别为 $(9.2 \pm 2.8)\ cm^3$; (5.1 ± 0.7) cm,统计学分析显示:眶腔容积与眶 - 眼距离在健、患侧之间的差异有显著意义($P < 0.05$),表明眶爆裂骨折确实造成眶腔容积显著扩大,眼球明显后缩陷没。统计学分析亦显示眶腔容积与眶 - 眼距离两者之间存在密切相关关系,可由直线回归方程表示如下:$\hat{Y} = -11.134\ 2 + 0.762\ 8\ X$,相关系数 $r = 0.911\ 3$,表明眶腔容积越大,眼球陷没越严重。术后 CT 影像资料测量结果显示健、患侧眶腔容积、眶尖 - 眼球距离平均差值分别为 $(0.54 \pm 0.18)\ cm^3$; (0.25 ± 0.03) cm,差异无显著性($P > 0.05$)。表明整复手术效果良好,使患侧眶腔容积和眶 - 眼距离恢复到正常范围内。10 例患者经手术治疗,眼球陷没、复视及眼球运动障碍均得到矫正,眼睑及眶区形态良好。仅 1 例术后眼球运动与健侧不协调,复视未能矫正。

2.2 典型病例

男,41 岁,行船事故撞伤右眶部。出现眼球内陷、复视,影响其驾船工作。CT 影像显示:眶内侧壁(筛骨纸样板)爆裂、眼外肌眶内容疝入筛窦,眶底壁骨折陷落,眼球陷没(图 1),经 3DCMFCADS 系统测量健侧眶腔容积 28.52 cm^3,患侧扩大为 37.88 cm^3,两侧差值为 9.36 cm^3,健侧眶尖 - 眼球距离 22.50 mm,患侧缩短为 17.76 mm,差值为 4.74 mm。根据眶壁缺损大小、形态及容积改变,预制雕刻两块羟基磷灰石人工骨,行内眦和下睑缘下切口,还纳眶内容,前移眼球复位,分别于眶内侧壁、底壁植入人工骨各一块。术后眼球陷没得以矫正,复视改善(图 2、3)。

3 讨 论

3.1 眶壁爆裂骨折 **CT** 影像学诊断分析

在 CT 问世以前,眶爆裂骨折诊断分析除了根据病史、症状和体征外,要拍摄柯氏位、华特氏位 X 线片检查了解骨折部位。而眼球位置、骨性眶腔容积的改变无法观察和定量分析,眼球陷没程度无从

(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

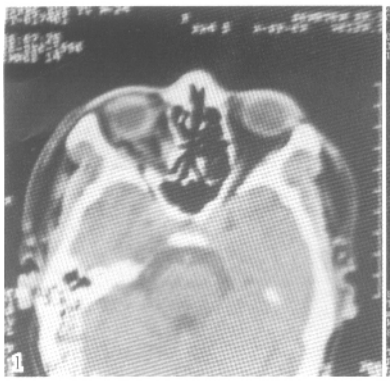


图 1　术前 CT 断层影像

Fig. 1　Preoperative CT axial image

Blowout fracture of medial orbital wall and enophthalmo



图 2　术后 CT 冠状断层影像

Fig. 2　Postoperative CT coronal image

Hydroxyapatite bone substitutes were implanted in medial and inferior wall of orbital cavity



图 3　术后 CT 横断断层影像

Fig. 3　Postoperative CT axial image

Eyeball was restored in normal position

判断，眶底、眶内侧壁骨折缺损因影像重叠无法辨清，仅能根据间接征象判断。颅眶区的 CT 横断面及冠状面扫描不仅能准确清晰的明确眶壁骨折的部位，而且使眼球陷没程度、眶腔容积变化能够定量化诊断分析，能够揭示眶、眼畸形的发生机制，亦为设计制定手术方案提供了客观依据。

本组 11 例均于术前行 CT 横断面及冠状面扫描，进行定性及定量诊断分析。为便于健患侧对比分析，所有患者均使用自行研制的头颅定位架（专利号：99236861.8），采取统一的定位和薄断层连续扫描方法[3]，将所获得的 CT 断层资料输入我们研制的 3DCMFCADS 系统[2]，对头颅 CT 影像进行三维重建和三维测量，获得健、患侧眶腔容积、眼球－眶尖距离数值。11 例通过自身对照比较分析发现：创伤侧眶腔容积明显大于健侧。这证实了 Bite (1985) 等[8]学者的研究结果和推测，表明系眶壁骨折移位或骨质缺损致骨性眶腔容积增大，使之与眶内容体积不一致导致眼球陷没。眼球－眶尖距离短缩也证明了眶爆裂骨折确有眼球陷没的表现，统计分析结果显示眼球陷没程度与眶腔容积增大存在正相关的相互依存关系，即眶腔容积扩大越多，眼球陷没程度越严重，眶腔容积每增大约 10 cm^3，眶尖－眼球后极的距离约缩短 5 mm。

本组病例眶区 CT 表现为：①眼底下陷，可见骨折裂口和骨折片；②下直肌嵌于骨壁裂口处，软组织通过裂口入上颌窦内；③上颌窦积血；④筛骨眶板骨折，筛窦狭窄，软组织疝入，密度增高。此外，我们在术中发现：除眶腔容积扩大外，眼外肌嵌顿陷落及纤维疤痕的牵制作用亦是导致眼球陷没的原因。

作者研制的颅面外科三维诊断分析与手术设计系统，可进行眼眶三维重建及其容积测量。能使骨折和缺损的形状和大小能直观立体显示出来，可以预制眶底或内侧壁骨折修复重建所需要的移植骨的三维模型[2,3]。按照术前预制的固体模型塑形骨移植材料，对眶壁骨折的修复重建和恢复眼眶容积具有一定指导作用。由于植入模型术前预制，因此术中可最小量采集移植骨，减少不必要损伤。移植骨塑形和眶壁骨折修复重建同时进行，缩短了手术时间。

3.2　眶爆裂骨折的外科手术治疗方法

眼眶爆裂骨折的治疗方案主要分为早期手术治疗和晚期手术治疗。早期手术治疗可使嵌顿和陷入的眼外肌等软组织及时松解复位，在功能和外形上获得满意的治疗效果。失去早期手术机会，则导致遗留晚期畸形和功能障碍。

Amrith 等[6]报道的 37 例眶爆裂骨折中 24 例（65%）进行了外科手术治疗，其手术指征为：持久的复视、肌肉组织嵌顿、眼球陷没大于 2 mm。本组病例的手术适应证为：① CT 检查及三维测量提示大于 3 mm 的眼球内陷或眼球移位；②视功能检查示视觉障碍性复视；③ 体检发现眼外肌运动障碍，下直肌牵拉试验阳性。晚期手术的时间选择，以往主张在创伤后或早期手术后 6 个月，以使软组织稳定和疤痕软化。目前认为，整复手术的时间越早越好，以预防眼外肌纤维化使眼球

(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

运动障碍和软组织畸形的产生。

对于创伤性眶眼晚期畸形的治疗原则以植入自体骨或异质材料(alloplastic materials)修复骨缺损、减小眶腔容积、矫正复视、眼球复位为主[9,10]。Kawamoto[9]指出，植骨块须置于过眶外缘的眼球冠状轴线后方以获得最好效果。我们亦采用Kawamoto[9]方法，于骨膜下彻底剥离松解眶内侧壁、底壁，还纳疝出的眶内容组织，解除眼外肌嵌顿和运动受限，前徙眼球恢复眼球突出度。本组 11 例患者，5 例采用自体肋骨游离移植，6 例采用羟基磷灰石人工骨植入眶腔的方法修复眶内侧壁和眶底壁骨缺损。本组中 10 例获得满意的外形和功能效果，经术后 6 月～12 月短期随访，未观察到植骨坏死、人工骨排出、眼球运动功能障碍、眼睑闭合障碍、泪器功能障碍等并发症。仅 1 例患者复视未得到矫正，其原因可能与下直肌嵌顿后纤维化、收缩功能未恢复、致使双侧眼球运动不协调所致。

参考文献：

[1] Converse J M, Smith B, Wood Smith D. Orbital and naso-orbital fractures. In: Converse J M ed. Reconstructive Plastic Surgery[M]. Vol. 2. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1977. 748～793.

[2] 杨 斌, 黄洪章, 张涤生, 等. 颅面外科三维诊断分析和手术设计系统的建立 [J]. 口腔颌面外科杂志, 2000, 10(4): 288.

[3] 杨 斌, 张涤生, 黄洪章, 等. 颅面外科三维诊断分析和手术设计系统的临床应用研究 [J]. 中华整形外科杂志, 2001, 17(2): 80.

[4] 杨 斌, 黄洪章, 张涤生, 等, 汉族青年正常颅面结构三维测量分析[J]. 中山医科大学学报, 2002, 23(5S): 15.

[5] 杨 斌, 黄洪章, 张涤生, 等. 颅面三维 CT 影像测量分析研究. I. 方法与原理[J]. 口腔颌面外科杂志, 2000, 10(2): 99.

[6] Amrith S, San S M, Lim T C, *et al*. Ophthalmix involvement in craniofacial trauma[J]. J Cranio－Maxillofac Surg, 2000, 28(2): 140.

[7] McCarthy J G. Plastic surgery[M]. Vol. 2. Philadelphia: W B Saunders Company, 1990. 1051, 1061, 1597～1601.

[8] Bite U, Jackson I T, Forbes G S, *et al*. Orbital volume measurements in enophthalmos using three－dimensional CT imaging [J]. Plast Reconstr Surg, 1985, 75(4): 502.

[9] Kawamoto H K Jr, Late posttraumatic enophthalmos: A correctable deformity? [J]. Plast Reconstr Surg, 1982, 69(3): 423.

[10] Kinnunen I, Aitasalo K, Pollonen M, *et al*. Reconstruction of orbital floor fractures using bioactive glass[J]. J Cranio-maxillofac Surg, 2000, 28(4): 229.

(编辑 黄小延)

·简 讯·

我校将建设华南地区最先进的 P3 实验室

为了进一步发挥我校在传染病防治方面的整体优势，为抗非典科研攻关及对不明原因传染病病原检测提供技术平台，我校紧急立项，决定在中山医学院建设符合国家标准的国际一流的三级生物安全实验室(简称 P3 实验室)。我校的 P3 实验室建设总经费 400 万，其中广东省政府投入 300 万，中山医学院“985”学科建设经费投入 100 万元。P3 实验室的建成也将从根本上解决我校今后对重大传染病的监测、预警和防治所必须的公共研究平台，为病原生物学的建设发展提供更有利的支撑条件。拟建设的中山大学 P3 实验室设在北校区微生物学楼 8 楼，总使用面积 120 m^2，通过指纹门禁系统进入，设有分隔的 2 间安全性负压设计的生物安全实验室、1 间小型动物实验室以及 P2 级净化实验室等，并配备生物安全柜、超低温冰箱、离心机、PCR 仪等一大批先进仪器，建成后将成为我国华南地区最先进的 P3 级生物安全实验室。目前，筹建小组在学校医科处的指导下，正在按国家对 P3 实验室建设的有关要求，加紧做好 P3 实验室的建设方案专家论证的准备工作，准备邀请国家 CDC 的有关专家来校指导 P3 实验室的项目建设。同时，筹备小组还在认真讨论和起草 P3 实验室的管理制度，操作规程和安全措施，以保证我校 P3 实验室建成后，能一次性通过国家的验收。

(学 讯)

(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net