doi:10.11659/jjssx.06E018027

·临床研究·

能谱 CT 在窦口鼻道复合体解剖变异中的临床应用

赵 平[1],陈清生[2],蔡吉勇[2],邵 林[2],陈 伟[3] (1.重庆市璧山区中医院放射科,重庆 402760;2.重庆市璧山区人民医院放射科,重庆 402760;3.陆军军医大学第一附属医院放射科,重庆 400038)

[摘 要] **目的** 探讨能谱 CT 多平面重建对窦口鼻道复合体(OMC)区域解剖变异检查的优势,分析 OMC 解剖变异与副鼻窦炎的相关性及对临床治疗的应用价值。**方法** 回顾性分析我院 2016 年 1 月 至 2018 年 5 月副鼻窦能谱 CT 检查的 252 例患者的临床资料。所有患者均在轴位容积扫描后,行薄层轴位、冠状位、矢状位图像重建,记录 OMC 发生变异的情况。**结果** OMC 解剖变异 165 例(鼻窦炎 116 例、非鼻窦炎 49 例),包括钩突偏移 95 例,钩突肥厚 85 例,钩突气化 21 例,中鼻甲气化 28 例,中鼻甲反向 19 例,鼻丘过度气化 39 例,筛泡过度气化 45 例, Haller 气房 12 例。钩突变异,中鼻甲、鼻丘及筛泡过度气化与慢性副鼻窦炎关系密切。OMC 单一变异和混合变异除中鼻甲反向、Haller 气房外,均与慢性副鼻窦炎的发生有正相关性。**结论** 能谱 CT 多平面重建能清晰显示窦口鼻道复合体区解剖变异及变异引起慢性副鼻窦炎的程度、范围,在鼻窦炎患者鼻内镜治疗手术方案制订及术中风险防范具有明显的临床指导意义。

[关键词] 窦口鼻道复合体;解剖变异;能谱 CT;多平面重建

[中图分类号] R814 [文献标识码] A [收稿日期] 2018-06-06

Clinical application of spectral CT in anatomic variation of ostiomeatal complex

ZHAO Ping[1], CHEN Qing-sheng[2], CAI Ji-yong[2], SHAO Lin[2], CHEN Wei[3] (1. Department of Radiology, Traditional Chinese Medicine of Bishan in Chongqing, Chongqing 402760, China; 2. Department of Radiology, People's Hospital of Bishan in Chongqing, Chongqing 402760, China; 3. Department of Radiology, First Hospital Affiliated to AMU, Chongqing 400038, China)

Abstract: Objective To explore the advantages of multiplanar reconstruction (MPR) of spectral CT in the regional anatomical variation of ostiomeatal complex (OMC), and to analyze the correlation between OMC anatomical variation and paranasal sinusitis and its application value in clinical treatment. **Methods** The clinical data of 252 patients with spectral CT in our hospital from January 2016 to May 2018 were analyzed retrospectively, after the axial volume scan, thin-axis axial, coronal and sagittal image were reconstructed, record the variation of OMC. **Results** A total of 165 cases with OMC anatomical variation (116 cases of sinusitis and 49 cases of non-sinusitis) were detected, including 95 cases of uncinate process deviation, 85 cases of uncinate hypertrophy, 21 cases of necropsy gasification, 28 cases of middle turbinate gasification, 19 cases of nasal turbinate reverse, 39 cases of nasal mound hypergasification, 45 cases of bulla ethmoidalis hypergasification and 12 cases of Haller air cells. The statistical results showed that there was a close relationship between chronic paranasal sinusitis and hyperpneumatization of middle turbinate, agger nasi and ethmoidal bulla. **Conclusion** Multiplanar reconstruction of spectral CT can clearly display the anatomical variation of sinus and nasal passage complex area, the degree and extent of chronic sinusitis caused by anatomic variation, and the correlation between them. It is an important guide for endoscopic treatment of chronic paranasal sinusitis.

Keywords: ostiomeatal complex; anatomical variation; spectral CT; multiplanar reconstruction

鼻内窥镜手术是目前慢性副鼻窦炎的主要治疗手段,为确保患者术中安全及治疗效果,术前有必要对鼻腔、鼻窦的解剖结构是否出现变异、副鼻窦炎程度、范围进行评价。窦口鼻道复合体 (ostiomeatal complex, OMC) 包括筛漏斗、半月裂、中鼻甲、钩突、前组筛窦、额隐窝、上颌窦自然开口等,是通气及鼻窦引流的共同通道[1]。由于该区域解剖结构复杂,结构间密度差异巨大,常规螺旋 CT 扫描及重建因假牙及颅底骨质硬化伪影、容积效应干扰等,有时不能清楚显示相关结构及毗邻关系。我们尝试使用能谱 CT 单能量成像(monochromatic imaging, MONO)及单能量 + 去伪影技术(metal artefact reduction software, MARS)对副鼻窦进行扫描,以显示 OMC 的解剖变异及慢性副鼻窦炎的程度和范围。本文回顾性分析我院副鼻窦能谱 CT 检查的 252 例患者,均在轴位能谱容积扫描后,行薄层冠状位、矢状位图像重建,观察 OMC 发生变异的情况,与副鼻窦炎的相关性,探讨其临床意义,现报告如下。

[基金项目] 2013 年重庆市卫生局医学科研项目(2013-2-266)

[通信作者] 陈清生,E-mail:chenqingsheng1@126.com

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析璧山区人民医院放射科2016年1月至2018年5月因鼻部及鼻窦疾病行鼻窦能谱CT检查的252例患者的临床资料,其中男108例、女144例,年龄14~76岁、平均42.8岁;病程8个月至28年,主要症状为鼻塞、反复流脓涕、头部昏痛不适,其他症状还有嗅觉减退、双眼视物模糊、记忆力减退等。排除标准:鼻部外伤、急性鼻窦炎、鼻窦手术、鼻息肉及鼻腔肿物、真菌性及过敏性鼻炎病史的患者。

1.2 设备及图像处理

采用GE公司Discovery(GSI)能谱CT扫描系统,患者仰卧位,全部病例采用轴位容积扫描,以10 keV为间隔,得到11组120 kVp、40 keV~140 keV单能量(MONO)和11组单能量+去伪影(MONO+MARS)图像数据,利用GE公司AW4.6工作站行1.25 mm薄层轴位重建、并行冠状位、矢状位图像重建,以冠状位为主,观察OMC发生变异的情况及与副鼻窦炎的相关性。扫描:范围从上颌骨齿槽至额窦顶壁;管电压120 kV,管电流580 mA;采用骨窗:窗宽2 000 Hu,窗位500 Hu,软组织窗:窗宽350 Hu,窗位40 Hu;扫描定位基线与硬腭平行;扫描野(FOV) 18 cm;层厚2.5 mm;螺距0.969;重建算法为标准算法及骨算法。

1.3 统计指标与统计学分析

分别统计钩突、中鼻甲、鼻丘、筛泡及Haller气房变异情况,以及上颌窦、筛窦、额窦及蝶窦炎发生情况,以"例"为单位,采用"有或无"的评估方法,结果纳入统计分析。所有数据进行四表格诊断试验评价,并输入SPSS 17.0软件进行统计学分析,行χ^2检验。以$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

252例患者中OMC结构发生变异165例,占65.5%,其中鼻窦炎患者116例,占70.3%。OMC无变异受检者87例(图1a~c),其中鼻窦炎患者6例(6.9%)。OMC结构变异与副鼻窦炎的相关性分析显示,除中鼻甲反向、Haller气房外,其他OMC结构变异受检者鼻窦炎发生率差异有统计学意义(表1)。95例钩突偏移,按万宏燕等[2]方法分为向内偏移61例(鼻窦炎49例、非鼻窦炎12例),见图1d~e,向外偏移34例(鼻窦炎24例、非鼻窦炎10例),见图1h~i;钩突肥厚85例(鼻窦炎49例、非鼻窦炎36例),见图1e;钩突气化21例(鼻窦炎15例、非鼻窦炎6例)。中鼻甲气化28例(鼻窦炎19例、非鼻窦炎9例),见图1f;中鼻甲反向19例(鼻窦炎11例、非鼻窦炎8例),见图1g。鼻丘过度气化39例(鼻窦炎32例、非鼻窦炎7例),见图1d。筛泡过度气化45例(鼻窦炎36例、非鼻窦炎9例),见图1e。Haller气房12例(鼻窦炎9例、非鼻窦炎4例),见图1j。

表1 OMC结构变异与副鼻窦炎的相关性分析(例)

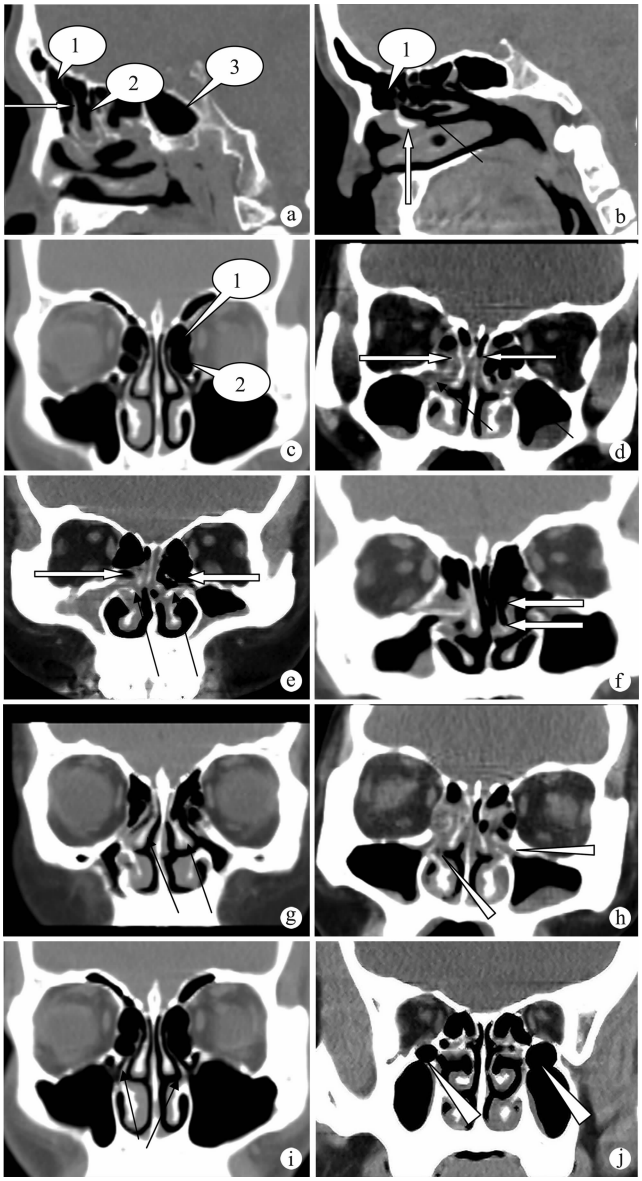
项目		鼻窦炎	非鼻窦炎	χ^2	P
OMC结构变异	+	116	49	91.70	0.00
	_	6	81		
钩突偏移	+	73	22	49.35	0.00
	_	49	108		
钩突肥厚	+	49	36	4.38	0.04
	_	73	94		
钩突气化	+	15	6	4.85	0.03
	_	107	124		
中鼻甲气化	+	19	9	4.77	0.03
	_	103	121		
中鼻甲反向	+	11	8	0.74	0.39
	_	111	122		
鼻丘过度气化	+	32	7	20.91	0.00
	_	90	123		
筛泡过度气化	+	36	9	21.89	0.00
	_	86	121		
Haller气房	+	9	4	2.23	0.12
	_	113	126		

3 讨论

3.1 能谱CT多平面重建技术在OMC中的应用

OMC区域解剖结构复杂,空间狭小,位置隐蔽,变异较多,构成窦腔壁的骨质、黏膜及软组织菲薄,窦壁骨质、软组织及含气窦腔密度差异巨大,常规螺旋CT扫描,有时不能清楚显示相关结构。GE公司Discovery(GSI)能谱CT,其动态变焦X射线球管,能明显提高图像的质量,使用高低双能瞬时切换产生时空上完全匹配的双能数据,实现了数字空间能谱解析[3]。其宝石探测器对X射线的初始响应速度高达0.03 μs,光电转换速度加快约100倍,迭代算法及动态变焦技术,大幅提升了空间及时间分辨率,降低了图像噪声[4]。去除了硬化伪影或容积效应干扰,优化了低对比结构的显示[5-6],克服了单纯横轴位、矢状位或冠状位对相

关结构及鼻窦病变观察欠佳的缺陷。后重建图像质量明显优于常规混合能量模式重建图像,提高了诊断准确性[7-8]。



a:正常副鼻窦矢状位 1:额窦 2:筛泡 3:蝶窦 长箭:额隐窝; b:正常副鼻窦矢状位 1:筛泡 白箭:钩突 细黑箭:半月裂; c:正常副鼻窦冠状位 1:额隐窝前筛气房 2:鼻丘气房; d:鼻丘及额隐窝炎症 白箭:右侧鼻丘气房及双侧额隐窝炎症 黑箭:双侧筛漏斗炎症; e:筛泡及鼻丘气房过度气化,双侧钩突内偏 白箭:双侧筛泡及鼻丘过度气化,右侧鼻丘气房炎症 黑箭:双侧钩突内偏曲,左侧钩突肥厚,中鼻道狭窄; f:中鼻甲气化 白箭:左侧中鼻甲水平部及垂直部气化,中鼻甲肥大;鼻丘过度气化伴右侧炎症,右侧筛漏斗狭窄,右侧上颌窦炎; g:中鼻甲反向弯曲 黑箭:双侧中鼻甲反向弯曲,中鼻道狭窄; h:钩突向外偏移 白箭:钩突向外偏移,双侧半月裂孔及筛漏斗狭窄; i: 双侧钩突与筛泡相连; j:双侧 Haller 气房

图 1 窦口鼻道复合体区冠、矢状位重建(冠状位为主)

3.2 OMC 解剖变异与鼻窦炎的相关性及鼻内窥镜手术的临床意义

慢性鼻窦炎与生活习惯、居住环境、自身因素等相关,其中 OMC 变异,导致鼻腔通气及引流通道狭窄及阻塞,鼻窦腔内机械性气压发生变化,窦内黏膜相互接触摩擦,致黏膜充血、水肿,引起纤毛清除障碍,造成窦腔分泌物引流不畅而致感染的发生,则是鼻窦炎反复发作的重要原因[9-11]。因此术前有必要对窦口鼻道复合体解剖结构是否出现变异、变异发生的部位、为单独发生或多处同时出现,以及副鼻窦炎程度、范围、引流阻塞部位进行评价,以制订相应治疗方案,提高手术成功率[12]。

3.2.1 钩突变异 钩突位于鼻腔外侧壁,呈新月形,长约 1 cm,参与构成筛漏斗前内侧壁,后缘游离形成半月裂孔前缘,其上端是额隐窝内重要的结构及解剖标志之一[13],向下与下鼻甲筛突相连,参与上颌窦自然开口和鼻囟门的构成[14-15]。本研究显示钩突变异与慢性鼻窦炎关系密切。钩突偏曲角度直接影响半月裂开口的方向和大小,当钩突向内偏曲时, 钩突趋于水平走行,向内挤压中鼻甲,造成中鼻道部分或全部堵塞,同时半月裂可与总鼻道直接相通,总鼻道吸入的气流直接刺激半月裂, 空气中的细菌、粉尘等物质进入半月裂的概率大大增加,增加了产生慢性炎症的机会[16]。钩突向外偏移时可导致半月裂孔及筛漏斗狭窄,分泌物引流不畅,继发感染而致鼻窦炎。钩突气化是鼻丘气房伸入到钩突的前上部,钩突气化肥大也会引起中鼻道、半月裂孔或筛漏斗的狭窄[17]。由于钩突变异常合并慢性炎症,常常引起钩突本身及周围结构硬化增生、粘连,增加治疗难度。在术前对钩突的变异及解剖形态做出观察评估,注意钩突变异情况,与中鼻甲、筛骨纸板以及前方泪囊的关系,避免术中相关结构的损伤[18]。

3.2.2 中鼻甲变异 中鼻甲变异包括中鼻甲气化和反向弯曲。中鼻甲前外侧紧邻泪囊及眶纸板、上部与筛骨相连,筛窦气化向下扩展致中鼻甲气化,形成泡性中鼻甲,中鼻甲过度气化可以引起中鼻道狭窄;中鼻甲垂直部气化可阻塞半月裂和筛漏斗,引起上颌窦和前组筛窦炎症;水平部过度气化可使前组筛窦、额窦引流不畅或阻塞,统计显示中鼻甲气化与慢性副鼻窦炎有相关性。中鼻甲反向弯曲,突入中鼻道,亦可造成中鼻道狭窄甚至阻塞,妨碍正常的黏液消除和通气[19],本研究显示慢性鼻窦炎与中鼻甲反向偏曲的发生率之间无显著性差异。鼻内镜治疗根据中鼻甲变异情况,通过手术恢复狭窄腔道的通气及引流功能,同时避免

正常部分损伤及术后中鼻甲粘连及飘移。因中鼻甲紧邻泪囊及眶纸板,中鼻甲腋区进路额窦手术时,应避免过度向外操作损伤眶纸板或泪囊窝骨质[20]。

3.2.3 筛泡变异 筛泡位于筛窦前部,是整个筛窦气房中比较恒定的,筛泡变异主要是指筛泡的过度气化,筛泡过度气化导致其内缘与中鼻甲外侧壁间距及钩突上缘间距缩小,引起钩突内偏、筛漏斗狭窄,前组筛窦开口狭小,造成前筛窦、额窦及上颌窦引流不畅,引起相关的副鼻窦炎[21],统计显示筛泡过度气化与慢性副鼻窦炎有相关性。临床治疗应根据筛泡变异导致引流阻塞具体部位,制订个性化的治疗方案。

3.2.4 鼻丘气房变异 鼻丘是筛骨最前端、鼻腔外侧壁上的隆起,鼻丘的骨质气化形成鼻丘气房,鼻丘气房毗邻鼻额管前上内方,靠近泪囊。本研究显示,鼻丘气化与慢性副鼻窦炎有相关性,特别是鼻丘过度气化、其上缘达到或超过额鼻管开口,向上延伸至额窦后部和额隐窝,妨碍额窦引流[22];也可过度气化延伸至筛泡上方,挤压筛泡而导致筛漏斗狭窄,继而引发额窦、筛窦及上颌窦炎。鼻丘是额筛区域内窥镜手术的入路,通过开放鼻丘气房即可充分暴露额窦引流通道,从而达到治疗的目的[23-24],经鼻丘额筛区域内窥镜手术时,器械应依据其走行进入,避免洞穿外侧壁而误入眼眶[25]。靠前部治疗时注意避免泪囊损伤。

3.2.5 Haller 气房 Haller 气房是筛窦向外下气化,形成眼眶下部及上颌窦顶壁之间的气房。其下壁构成筛漏斗的上壁。当 Haller 气房过度气化时,可压迫钩突,引起筛漏斗狭窄或阻塞,导致上颌窦引流不畅,发生上颌窦炎[26]。本研究显示慢性鼻窦炎与 Haller 气房之间无明显相关性,可能与 Haller 气房发生程度有一定关系。因 Haller 气房紧邻眼眶下壁,该区域手术时,应避免眶内损伤。

能谱 CT 多平面重建,能清晰显示窦口鼻道复合体区解剖变异、变异引起慢性副鼻窦炎的程度、范围,在慢性鼻窦炎患者鼻内镜治疗手术方案制订及术中风险防范具有明显的临床指导意义。OMC 单一变异和混合变异除中鼻甲反向、Haller 气房外,均与慢性副鼻窦炎的发生有相关性。

[参考文献]

[1] 刘景旺,蒋守芳. 多螺旋 CT 检测在窦口 - 鼻道复合体解剖变异与慢性鼻窦炎中的应用[J]. 淮海医药,2014,32(6):544 - 546. doi:10.14126/j.cnki.1008 - 7044.2014.06.083.

[2] 万宏燕,杨 瑜,王振常. 成人窦口鼻道复合体区钩突及邻近结构影像解剖学研究[J]. 中国耳鼻咽喉头颈科,2013,20(7):363 - 366. doi:10.16066/j.1672 - 7002.2013.07.004.

[3] 陈克敏,严福华,林晓珠,等. 能谱的基本原理与临床应用[M]. 北京:科学出版社,2007:26 - 27.

[4] 刘爱连,沈 云,董 越,等. 能谱 CT 临床应用图谱[M]. 北京:人民军医出版社,2014:11 - 13.

[5] 贾永军,张志远. 宝石能谱 CT 成像技术的特点及临床应用价值初探[J]. 宁夏医学杂志,2013,35(7):660 - 662. doi:10.13621/j.1001 - 5949.2013.07.014.

[6] 张 磊. 能谱 CT 成像原理及临床应用价值研究[J]. 中国卫生产业,2016,13(29):33 - 35. doi:10.16659/j.cnki.1672 - 5654.2016.29.033.

[7] 黄仁军,李勇刚. 能谱 CT 的临床应用与研究进展[J]. 放射学实践,2015,30(1):81 - 83. doi:10.13609/j.cnki.1000 - 0313.2015.01.022.

[8] 雷立昌,陈建宇. 能谱 CT 的临床应用与研究进展[J]. 中国医学影像技术,2013,29(1):146 - 149. doi:10.13929/j.1003 - 3289.2013.01.020.

[9] 邓玉琴,杨雅琪,陶泽璋,等. 窦口鼻道复合体区解剖变异影像分析及与鼻 - 鼻窦炎的关系[J]. 山东大学耳鼻喉眼学报,2016,30(2):46 - 49. doi:10.6040//j.issn.1673 - 3770.2015.432.

[10] 陈禹潭,李艳妮,曹金红,等. 337 例慢性鼻 - 鼻窦炎患者临床分析[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科志,2013,26(24):1372 - 1374. doi:10.13201/j.issn.1001 - 1781.2013.24.016.

[11] 张良春,张虎吉,李国祯. 慢性鼻窦炎鼻窦 CT 的评估分类标准[J]. 基层医学论坛,2018,22(24):526 - 527. doi:10.19435/j.1672 - 1721.2018.04.057.

[12] 王英力,吴彦桥. 鼻中隔连续褥式缝合术在鼻中隔矫正术中的临床应用[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2013,27(14):790 - 791. doi:10.13201/j.issn.1001 - 1781.2013.14.018.

[13] 邱小平,张 鑫,孙 杨,等. 钩突上端附着类型与慢性额窦炎不伴鼻息肉的相关性分析[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2017,31(9):667 - 670. doi:10.13201/j.issn.1001 - 1781.2017.09.004.

[14] 黄选兆,汪吉宝,孔维佳,等. 实用耳鼻咽喉头颈外科学[M]. 北京:人民卫生出版社,2014:32 - 35.

[15] 付 平,肖 湛,何远宇,等. 窦口鼻道复合体与慢性前组鼻窦炎的 CT 扫描研究[J]. 临床放射学杂志,2000,19(8):478 - 480. doi:10.13437/j.cnki.jcr.2000.08.006.

[16] 韩 芬,杨 晓,冠状位 CT 扫描分析钩突解剖变异与慢性鼻窦炎的关系[J]. 中国实用医药,2009,4(31):28 - 29. doi:10.14163/j.cnki.11 - 5547/r.2009.31.205.

[17] 谢晓红,彭 涛,赵世煜. 多层螺旋 CT 对窦口 - 鼻道复合体解剖变异与副鼻窦炎关系的评价[J]. 四川医学,2004,25(8):877 - 878. doi:10.16252/j.cnki.issn1004 - 0501 - 2004.08.026.

[18] 张爱军. 多层螺旋 CT 对窦口鼻道复合体解剖变异及鼻窦炎诊断的临床应用价值[J]. 中国医学文摘:耳鼻咽喉科学,2016 (2):84 - 86. doi:10.19617/j.issn1001 - 1307.2016.02.009.

[19] 李国华,侯锡银. 螺旋 CT 扫描及多平面重建对窦口鼻道复合体解剖变异与鼻窦炎关系的评价[J]. 中国实用医药,2010,5(25):104 - 106. doi:10.14163/j.cnki.11 - 5547/r.2010.25.223.

[20] 孙玉霖,孟凡波,姜绍霞,等. 鼻内镜中鼻甲腋区进路行额窦手术的影像解剖学研究[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2013,27(2):70 - 72. doi:10.13201/j.issn.1001 - 1781.2013.02.008.

doi:10.11659/jjssx.06E018074

·临床研究·

硬质三维成形环治疗中度功能性三尖瓣反流的疗效分析

赵 亮[1],彭晓波[2],陈劲进[2],翟建宾[1],范子盼[1],肖颖彬[2] (1.白求恩国际和平医院心胸外科,河北 石家庄 050082;2.陆军军医大学第二附属医院心外科,重庆 400037)

[摘 要] **目的** 探讨分析硬质三维成形环在治疗功能性三尖瓣反流(FTR)中的临床疗效。**方法** 2015年9月至2016年6月在陆军军医大学第二附属医院心外科术前经超声心动图检查确诊左心瓣膜疾病合并中度FTR患者42例,在接受左心瓣膜心脏手术同时采用硬质三维成形环治疗FTR。对比分析手术前后三尖瓣反流面积,右心室大小和肺动脉压力变化,评估三尖瓣成形手术的临床疗效。**结果** 42例患者均无手术死亡;术前三尖瓣反流均为中度,反流面积(6.01±0.98)cm^2,术后三尖瓣无反流患者39例(92.86%),轻度反流患者3例(7.14%),无中、重度三尖瓣反流患者。三尖瓣成形术后右心室均明显缩小($P<0.05$),肺动脉压力明显降低($P<0.05$)。**结论** 对于合并中度FTR的左心系统瓣膜疾病患者,采用硬质三维成形环治疗取得了满意的手术效果,采取积极的手术治疗策略三尖瓣成形术后的疗效可能更为满意。

[关键词] 功能性三尖瓣反流;硬质三维三尖瓣成形环;体外循环

[中图分类号] R654.2 [文献标识码] A [收稿日期] 2018-06-19

Clinical effect of rigid three-dimensional annuloplasty ring in surgical treatment of moderate functional tricuspid regurgitation

ZHAO Liang[1], PENG Xiao-bo[2], CHEN Jin-jin[2], ZHAI Jian-bin[1], FAN Zi-pan[1], XIAO Ying-bin[2] (1. Department of Cardiothoracic Surgery, Bethune International Peace Hospital, Shijiazhuang Hebei 050082, China; 2. Department of Cardiovascular Surgery, Second Hospital Affiliated to AMU, Chongqing, 400037, China)

Abstract: Objective To analyze the clinical effect of rigid three-dimensional annuloplasty ring in the surgical treatment of functional tricuspid regurgitation(FTR). **Methods** From September 2015 to June 2016, 42 patients of left-sided valve disease with moderate FTR diagnosed by echocardiography before FTR in cardiovascular surgery department of second hospital affiliated to AMU were treated by rigid three-dimensional annuloplasty ring during left-sided valve operation. The tricuspid regurgitation area, right ventricular size and changes in pulmonary artery pressure before and after surgery were compared. The clinical effect of tricuspid annuloplasty was studied and analyzed. **Results** There was no operative death in 42 patients. The grades of tricuspid regurgitation were all moderate before operation and the mean regurgitation area was (6.01±0.98) cm^2. There were 39 cases (92.86%) with no tricuspid regurgitation and 3 cases (7.14%) with mild regurgitation after operation. There was no moderate or severe tricuspid regurgitation. After tricuspid annuloplasty, the diameter of right ventricle was significantly reduced ($P<0.05$) and the pulmonary artery pressure was significantly decreased ($P<0.05$). **Conclusion** For patients of left heart valvular disease with moderate FTR, a satisfactory surgical effect was achieved by using rigid three-dimensional annuloplasty ring. The more actively the surgical tricuspid annuloplasty is, the curative effect may be more satisfactory.

Keywords: functional tricuspid regurgitation; rigid three-dimensional annuloplasty ring; cardiopulmonary bypass

[基金项目] 河北省医学科学研究重点课题(20150006)

[21] 邱小平,张 鑫,王晋平,等.额隐窝气房与慢性额窦炎的相关性分析[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2015,29(20):1773-1777.doi:10.13201/j.issn.1001-1781.2015.20.004.

[22] 孙世明,苏惠芹.窦口鼻道复合体解剖变异的CT表现与临床意义[J].中国冶金工业医学杂志,2014,38(3):277-278.doi:10.13586/j.cnki.yjyx1984.2014.03.115.

[23] 王 鹏,张艳红,韩晓东,等.额隐窝区域解剖结构3D影像学研究[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2014,28(5):311-313.doi:10.13201/j.issn.1001-1781.2014.05.010.

[24] 王 鹏,韩晓东,杨 贵,等.额隐窝区域结构立体影像研究[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2014,28(17):1305-1310.doi:10.13201/j.issn.1001-1781.2014.17.009.

[25] 吴婷婷,吴 樾,王红光,等.额-鼻额管区断层解剖学研究及临床意义[J].中国临床解剖学杂志,2014,32(5):557-561.doi:10.13418/j.issn.1001-165x.2014.05.012.

[26] 曾金波,王荣光.眶下筛窦气房(Haller气房)[J].中国耳鼻咽喉头颈外科,2006,13(3):205-206.doi:10.16066/j.1672-7002.2006.03.027.

(编辑:刘 艺)