

DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202221414

· 鼻窦疾病专栏 ·

额窦口参数及鼻丘气房形态学与慢性额窦炎病情严重程度的关系

张静月¹, 杨志强¹, 陈小婉^{1,2}, 姜雪莲¹, 席克虎^{1,2}, 张小兵^{1,2}

(1. 兰州大学第一临床医学院, 甘肃 兰州 730000; 2. 兰州大学第一医院耳鼻咽喉头颈外科, 甘肃 兰州 730000)

摘要: **目的** 探讨额窦口参数及鼻丘气房形态学与慢性额窦炎病情严重程度的关系。**方法** 回顾性分析因其他疾病就诊而鼻窦正常患者 25 例及慢性额窦炎患者 113 例, 根据软组织密度率 (STDR) 将研究对象分为 0、1、2、3、4 分组, 应用鼻窦 CT 数据进行额窦及鼻丘气房三维重建并测量相关参数。采用 Kruskal-wallis 检验分析额窦口参数及鼻丘气房形态学与慢性额窦炎病情严重程度的关系。**结果** ①额窦浑浊程度不同的 5 组患者的鼻丘气房形态学参数不完全相同。0 分组的鼻丘气房体积、表面积、上下径均低于其他各组, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$); 0 分组的鼻丘气房的左右径低于 1 分组和 3 分组, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$); ②额窦浑浊程度不同的 5 组患者的额窦口参数不完全相同。正常 0 分组额峡部前后径高于其他各组, 0 分组 FI 截面积高于 2 组、3 分组和 4 分组, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$); 1 分组 FI 值、FI 截面积均高于 3 分组及 4 分组, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$), 2 分组 FI 截面积中位数高于 4 分组, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$); 与正常 0 分组相比, 额窦浑浊程度越高, FI 及 FI 截面积越小; ③Spearman 秩相关分析提示: FI 截面积与 FI 值、额隐窝的前后径呈正相关 ($r_s = 0.606$, $r_s = 0.213$, $P < 0.05$), 与鼻丘气房体积、表面积及上下径呈弱的负相关 ($r_s = -0.154$, $r_s = -0.161$, $r_s = -0.250$, $P < 0.05$), 鼻丘气房体积与 FI 呈弱的负相关 ($r_s = -0.276$, $P < 0.05$)。 **结论** 鼻丘气房形态学参数和 FI 值、FI 截面积参与慢性额窦炎的发生、发展, 且 FI 值、FI 截面积与疾病的严重程度呈负相关。

关键词: 慢性额窦炎; 三维重建; 鼻丘气房; 引流

中图分类号: R765.4⁺1

The relationships between parameters of frontal ostium and morphological parameters of the agger nasi cell and the severity of chronic frontal sinusitis

ZHANG Jingyue¹, YANG Zhiqiang¹, CHEN Xiaowan^{1,2}, JIANG Xuelian¹, XI Kehu^{1,2}, ZHANG Xiaobing^{1,2}

(1. the First Clinical Medical College, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China; 2. Department of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, the First Hospital of Lanzhou University, Lanzhou 730000, China)

Abstract: **Objective** To investigate the relationships between parameters of frontal ostium and morphological parameters of agger nasi cell and the severity of chronic frontal sinusitis (CFS). **Methods** Retrospective analysis was performed to 25 patients with normal sinuses (control group) and 113 CFS patients (CFS group). According to the soft tissue density rate (STDR, %), all the subjects in both groups were subdivided into subgroups of 0, 1, 2, 3 and 4 points. Their computerized tomography data were used for three-dimensional reconstruction of frontal sinus and agger nasi cell, and relevant parameters were measured. The Kruskal-wallis test was used to analyze the relationships between parameters of frontal ostium and morphological parameters of agger nasi cell and the severity of CFS. **Results** ① Morphological parameters of the agger nasi cell were not identical in the five groups of patients with different degrees of frontal sinus turbidity. The volume, surface area, and vertical diameter of the agger nasi cell of group 0 were lower than those of the other groups, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$); the mediolateral dimension of the agger nasi cell

of group 0 were lower than those of groups 1 and 3, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). ②The parameters of frontal ostium were not identical in the five groups of patients with different degrees of frontal sinus turbidity. The anterior-to-posterior (A-P) length of the isthmus of normal group 0 was higher than the rest of the groups, and the FI cross-sectional area of group 0 was higher than that of groups 2, 3 and 4, with statistically significant differences ($P < 0.05$). The FI value and FI cross-sectional area of group 1 were higher than those of groups 3 and 4, with statistically significant differences ($P < 0.05$), and the FI cross-sectional area of group 2 was higher than that of group 4, with statistically significant differences ($P < 0.05$). The higher the degree of frontal sinus turbidity, the smaller the FI and FI cross-sectional area compared with the normal 0 group. ③Spearman rank correlation analysis suggests that: FI cross-sectional area was positively correlated with FI and FR values ($r_s = 0.606, r_s = 0.213, P < 0.05$) and weakly negatively correlated with the volume, surface area and vertical diameter of the nasal nasi cell ($r_s = -0.154, r_s = -0.161, r_s = -0.250, P < 0.05$). The volume of the nasal nasi cell was weakly negatively correlated with FI ($r_s = -0.276, P < 0.05$). **Conclusion** Morphological parameters of the agger nasi cell and FI value and FI cross-sectional area are involved in the occurrence and development of CFS, and are negatively correlated with the severity of CFS.

Keywords: Chronic frontal sinusitis; Three-dimensional reconstruction; Agger nasi cell; Drainage

慢性鼻窦炎是多种致病因素作用下的鼻窦黏膜的慢性炎症性疾病,是一种高度异质性疾病,鼻窦解剖、遗传与环境等多种因素参与疾病的发生、发展^[1]。慢性单纯性额窦炎,即慢性孤立性额窦炎,表现为额窦黏膜肥厚或额隐窝小息肉,或额隐窝局部黏膜轻度水肿等,筛泡以后筛房基本正常^[2]。额窦位于筛窦的前上方,通过额漏斗、额窦口及额隐窝构成的额窦引流通道引流。额窦口是额窦向额隐窝过渡最狭窄的部分,是其引流的关键,前缘由额嘴构成,后缘由颅底形成;额隐窝区域受筛泡气房、额隐窝气房、眶纸板及筛前动脉等多种解剖结构的影响,导致慢性额窦炎手术操作困难、术后复发率高。本研究为分析额窦口参数及鼻丘气房形态学与慢性额窦炎的发生发展有何关联,将138例患者利用Mimics 21.0软件重建双侧额窦及鼻丘气房,并测量相关参数,探讨额窦口参数及鼻丘气房形态学与慢性额窦炎病情严重程度关系。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取2015年6月—2021年9月就诊于兰州大学第一医院行鼻窦或头颅CT检查的138例患者进行回顾性分析,因其他疾病就诊而鼻窦正常患者25例(50侧),慢性额窦炎患者113例(124侧),其中男70例,女68例,年龄18~88岁。慢性额窦炎患者结合CT影像学检查、鼻内镜及临床症状确诊,诊断标准参照中国慢性鼻窦炎诊断和治疗指南(2018)^[3]。排除头面部外伤、鼻腔占位性病变、颌面部畸形以及合并有其他鼻窦炎症的患者。经统计

学分析,两组性别、年龄差异无统计学意义,具有可比性。

1.2 方法

将纳入研究患者的影像学数据导入Mimics 21.0软件,利用Mimics 21.0软件中的阈值分割工具中的动态区域增长,选择-700~3 071 HU的阈值范围,分割双侧额窦及鼻丘气房,并应用手动编辑,基于3D补差法逐层精确分割获得双侧额窦及鼻丘气房的二维数据。利用软件中的Calculate Part工具,生成三维形态,并利用软件中的Smooth工具对三维模型进行平滑处理,最终获得双侧额窦及鼻丘气房三维模型(图1),查看Propertis可得到二者的相关参数。

1.2.1 软组织密度率(soft tissue density rate, STDR) 利用Mimics 21.0软件重建出异常额窦的三维形态,查看其体积,根据改良Lund-Mackay评分法将174侧额窦按评分标准分为0、1、2、3分及4分组。0分组:STDR = 0;1分组:1% ≤ STDR ≤ 33%;2分组:34% ≤ STDR ≤ 66%;3分组:67% ≤ STDR ≤ 99%;4分组:STDR = 100%(图2)。(STDR = 每个额窦内软组织密度的体积/每个额窦体积 × 100%)^[4-5]。涉及整个额窦或额窦依赖部分的混浊、气液平或黏膜增厚大于3 mm被认为额窦炎^[6]。故0分组可视为正常对照组,其余各组为CFS组。

1.2.2 鼻丘气房体积、表面积、上下径、左右径及前后径 根据Mimics 21.0医学软件重建出的鼻丘气房的三维形态,查看其属性可获得鼻丘气房的体积和表面积(图3)。在连续多个冠状位及水平位层面测量鼻丘气房左右径线、上下径线、前后径线的最大值,分别定义为鼻丘气房的上下径、左右径、前后径^[7]。

1.2.3 额窦口参数 额窦口参数为额嘴的厚度(the thickness of the frontal beak,FB)、FI、FR,均在同一矢状位额嘴最突出的部位测量。其中 FB 值定义为额嘴的厚度;FI 值定义为矢状位图像上额嘴最突出的部分与额窦后壁之间的最短距离;FR 值定义为矢状位图像上额嘴最突出的部分与筛泡前壁在颅底的最高附着点之间的距离(图 4)^[7]。利用 Mimics 21.0 三维软件中的 3DTools 工具,在 CT 矢状位上过 FI 线作垂直于 yOz 面的截面(图 5),此截面将额窦分为 A 和 B 两个部分,通过查看属性可得额窦、额窦 A 和额窦 B 的表面积为 c、a、b,则 FI 截面积为(a+b-c)/2。

1.3 统计学分析

经 Excel 2019 软件整理数据之后,采用 SPSS 25.0 统计软件进行分析。采用 Kolmogorov-Smirnov test 法检验各组计量数据的正态性,符合正态分布时以 $\bar{x} \pm s$ 表示,不符合时以中位数(四分位间距) [M(Q)]表示;依据分布特征采用 Spearman 秩相关或 Pearson 相关检验进行相关性分析;多组间差异的显著性检验均采用 Kruskal-Wallis 检验,有统计学意义者进一步行组间两两比较,并用 Bonferroni 法校正;

$P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 分组情况

根据 STDR,将 25 例(50 侧)正常患者及 CFS 患者 113 例(124 侧)共计 174 侧额窦分为 0、1、2、3、4 分组,其中 0 分组有 50 侧,1 分组有 48 侧,2 分组有 31 侧,3 分组有 21 侧,4 分组有 24 侧。

2.2 各组间鼻丘气房体积、表面积、上下径、左右径、前后径的比较

对 5 组患者的鼻丘气房参数进行 Kruskal-wallis 检验,差异具有统计学意义($P < 0.05$),见表 1。进行两两比较后,0 分组的鼻丘气房体积、表面积、上下径均低于其他各组,差异具有统计学意义($P < 0.05$);0 分组的鼻丘气房的前后径低于 1、2、3 分组和 4 分组,但差异无统计学意义($P > 0.05$);0 分组的鼻丘气房的左右径低于 1 分组和 3 分组,差异具有统计学意义($P < 0.05$);其他各组间比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

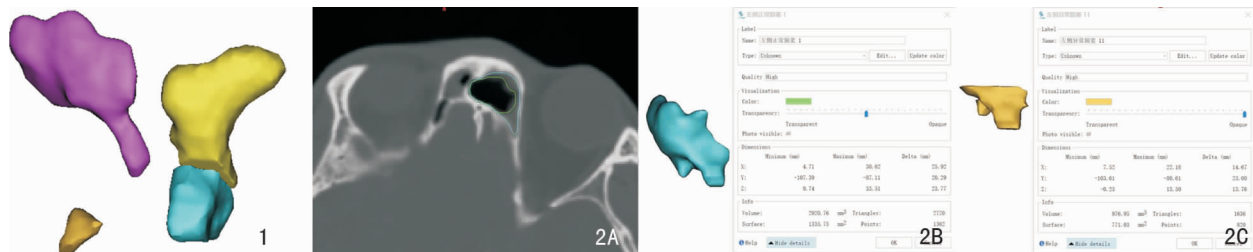


图 1 重建的双侧额窦及鼻丘气房 图 2 STDR(%) 2A:水平位;2B:重建的左侧额窦及其表面积、体积;2C:重建的左侧异常额窦及其表面积、体积 注:软组织密度率(softtissuedensityrate,STDR)。

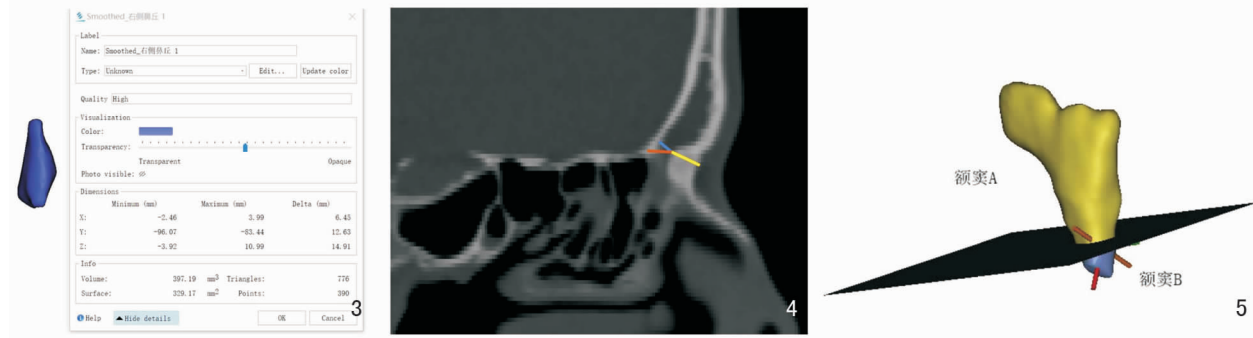


图 3 运用 Mimics 21.0 软件重建计算出鼻丘气房的体积、表面积 图 4 额窦口参数,FB、FI、FR 均在同一矢状位额嘴最突出的部位测量 黄色直线示 FB,蓝色直线示 FI,棕色直线示 FR 图 5 FI 截面积 注:FB(额嘴的厚度);FI(额嘴最突出的部分与额窦后壁之间的最短距离);FR(额嘴最突出的部分与筛泡的前壁在颅底的最高附着点之间的距离)。下同。

2.3 各组间额窦口参数的比较

对5组患者的FB、FI、FR、FI截面积进行Kruskal-wallis非参数检验,结果显示FI值、FI截面积差异具有统计学意义($P < 0.05$),其他测量指标差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表3。将有差异的指标进行组间两两比较后,0分组FI值高于其他各组,差异具有统计学意义($P < 0.05$),0分组FI截面积高于2、3分组和4分组,差异具有统计学意义($P < 0.05$),1分组FI值、FI截面积均高于3分组及4分组,差异具有统计学意义($P < 0.05$),2分组FI截面积中位数高于4分组,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。其他各组间比较差异无统计学意义

($P > 0.05$)。具体数据见表4。

2.4 鼻丘气房参相关数及FI与FI截面积的相关性

对25例(50侧)正常患者及CFS患者113例(124侧)共计174侧的鼻丘气房相关参数和FI与FI截面积进行Spearman相关性分析,FI截面积与FI值呈正相关($r_s = 0.606, P < 0.05$),FI截面积与FR值呈正相关($r_s = 0.213, P < 0.05$),FI截面积与鼻丘气房体积、表面积及上下径呈负相关($r_s = -0.154, r_s = -0.161, r_s = -0.250, P < 0.05$),FI截面积与FB值、鼻丘气房前后径及左右径无相关性($P > 0.05$)。鼻丘气房体积与FI呈负相关($r_s = -0.276, P < 0.05$)。具体数据见表5。

表1 各组间鼻丘气房体积、表面积、上下径、前后径、左右径总体比较 [M(Q)]

组别	侧数	鼻丘气房体积(mm ³)	鼻丘表气房表面积(mm ²)	上下径(mm)	前后径(mm)	左右径(mm)
0分组	50	107.13(106.75)	131.42(108.42)	7.38(3.76)	4.92(3.19)	5.96(3.83)
1分组	48	205.33(136.53)	205.22(97.64)	10.03(2.56)	5.37(1.79)	7.99(3.02)
2分组	31	218.67(153.83)	211.60(92.75)	9.97(2.45)	6.06(2.21)	7.79(2.26)
3分组	21	243.97(152.47)	213.33(103.93)	11.89(4.41)	5.71(2.53)	8.00(2.52)
4分组	24	218.58(132.58)	218.09(80.16)	12.02(5.17)	5.55(1.99)	7.74(2.14)
H		28.418	29.144	37.613	10.996	19.577
P		0.000	0.000	0.000	0.027	0.001

注:H值为Kruskal-Wallis秩和检验的统计值。

表2 各组间鼻丘气房体积、表面积、上下径、前后径、左右径两两比较

组间比较	鼻丘气房体积		鼻丘表气房表面积		上下径		前后径		左右径	
	统计量值	P	统计量值	P	统计量值	P	统计量值	P	统计量值	P
0分组与1分组	-39.688	0.001	-43.595	0.000	-45.745	0.000	-18.090	0.755	-39.363	0.001
0分组与2分组	-43.581	0.002	-39.593	0.006	-40.925	0.004	-32.267	0.051	-31.111	0.069
0分组与3分组	-52.048	0.001	-51.670	0.001	-61.241	0.000	-31.995	0.146	-41.792	0.014
0分组与4分组	-47.167	0.002	-48.313	0.001	-58.422	0.000	-25.298	0.431	-33.238	0.079
1分组与2分组	-3.893	1.000	4.002	1.000	4.821	1.000	-14.177	1.000	8.253	1.000
1分组与3分组	-12.360	1.000	-8.076	1.000	-15.496	1.000	-13.905	1.000	-2.429	1.000
1分组与4分组	-7.479	1.000	-4.719	1.000	-12.677	1.000	-7.208	1.000	6.126	1.000
2分组与3分组	-8.467	1.000	-12.078	1.000	-20.316	1.000	0.273	1.000	-10.681	1.000
2分组与4分组	-3.586	1.000	-8.720	1.000	-17.498	1.000	6.969	1.000	-2.128	1.000
3分组与4分组	4.881	1.000	3.357	1.000	2.818	1.000	6.696	1.000	8.554	1.000

注:统计量为Kruskal-Wallis秩和检验组间比较的统计值;P值经过Bonferroni校正。

表3 各组间FB、FI、FR、FI截面积总体比较 [M(Q)]

组别	侧数	FB(mm)	FI(mm)	FR(mm)	FI截面积(mm ²)
0分组	50	5.08(1.59)	5.81(2.31)	8.92(3.26)	80.65(36.27)
1分组	48	5.60(2.09)	4.59(0.97)	9.24(3.04)	79.09(28.31)
2分组	31	5.40(1.76)	4.40(0.81)	8.97(2.49)	59.35(30.31)
3分组	21	4.88(1.55)	3.82(1.05)	8.96(4.28)	55.05(34.35)
4分组	24	5.42(1.73)	3.54(0.93)	8.67(3.44)	37.63(37.48)
H		2.133	89.755	0.512	67.177
P		0.711	0.000	0.972	0.000

注:H值为Kruskal-Wallis秩和检验的统计值。

表4 各组间 FI、FI 截面积两两比较

组间比较	FI (mm)		FI 截面积 (mm ²)	
	统计量值	P	统计量值	P
0 分组与 1 分组	42.405	0.000	7.982	1.000
0 分组与 2 分组	69.564	0.000	39.017	0.007
0 分组与 3 分组	84.480	0.000	57.896	0.000
0 分组与 4 分组	101.519	0.000	89.024	0.000
1 分组与 2 分组	27.160	0.193	31.034	0.075
1 分组与 3 分组	42.076	0.014	49.914	0.002
1 分组与 4 分组	59.115	0.000	81.042	0.000
2 分组与 3 分组	14.916	1.000	18.879	1.000
2 分组与 4 分组	31.955	0.196	50.007	0.003
3 分组与 4 分组	17.039	1.000	31.128	0.386

注:统计量为 Kruskal-Wallis 秩和检验组间比较的统计值;P 值经过 Bonferroni 校正。

表5 各研究变量的 Spearman 相关分析

变量	FI 截面积	FB	FI	FR	鼻丘体积	鼻丘表面积	上下径	前后径
FB	0.136	1.000	-	-	-	-	-	-
FI	0.606***	0.012	1.000	-	-	-	-	-
FR	0.213**	0.020	0.135	1.000	-	-	-	-
鼻丘体积	-0.154*	0.020	-0.276***	0.038	1.000	-	-	-
鼻丘表面积	-0.161*	0.009	-0.265***	0.017	0.979***	1.000	-	-
上下径	-0.250**	0.045	-0.308***	0.020	0.645***	0.700***	1.000	-
前后径	-0.125	-0.066	-0.189*	0.022	0.664***	0.601***	0.335***	1.000
左右径	-0.100	0.015	-0.160*	0.101	0.750***	0.739***	0.350***	0.443***

注:n = 174 侧; * P < 0.05; ** P < 0.01; *** P < 0.001。

3 讨论

额窦口、额隐窝解剖结构的特殊性,额窦炎术后复发率较高,研究发现额窦手术复发率为 8.92%^[8]。Wormald 等^[9]指出鼻丘在额隐窝外科解剖中发挥核心作用,肯定了鼻丘气房在额窦手术中的重要地位。国内外学者对额隐窝气房的统计发现,鼻丘气房出现率在 86% ~ 96%^[6,10-11],提示鼻丘气房相对恒定出现,但是各研究群体之间其出现率仍有一定差异,猜测与样本大小、人种、观察者自身水平有关。本研究表明 0 分组的鼻丘气房形体积、表面积与其余各组差异均具有统计学意义 (P < 0.05),提示与正常对照组相比,慢性额窦炎鼻丘气房明显较大。其余各组间比较差异无统计学意义,说明鼻丘气房参与慢性额窦炎的发生、发展,但其病情的严重程度与鼻丘气房的体积、径线等是否相关还有待更多的研究。

本研究结果表明 0 分组的 FI 值与其余各组均有统计学差异 (P < 0.05),0 分组 FI 截面积与 2 分组、3 分组及 4 分组之间有统计学差异 (P < 0.05),1 分组与 3 分组、4 分组之间有统计学差异 (P < 0.05),说明额窦浑浊程度不同组别间存在额窦口

大小的差异,结合中位值变化关系发现 FI 和 FI 截面积可能是预测额窦炎严重程度的重要指标:FI 或 FI 截面积越小,额窦浑浊程度越高,炎症累积额窦的范围越大,额窦炎严重程度的可能性越大。因此,数据提示额窦口的狭窄引发的额窦引流通道阻塞会加剧 CFS 的病情。进一步研究鼻丘气房、FI 值与 FI 截面积之间的关系,鼻丘气房体积与 FI 值、FI 截面积呈负相关,FI 值与 FI 截面积呈正相关,说明随着鼻丘气房体积增大,额嘴最突出的部分到额窦后壁之间的距离越短,FI 截面积越小,体积较大的鼻丘气房占据额窦口空间,可将额窦引流通道向内、向后挤压,导致额窦口狭窄和 FI 缩短,阻塞于额隐窝区域,影响额窦的通气引流。解除额窦口狭窄、阻塞,恢复其通畅引流,可以显著提高额窦炎患者的生活质量^[12-13]。与本研究结果不同的是,国外学者 Park 等^[7]分析 105 例韩国鼻窦炎患者发现鼻丘气房体积与 FI 值呈正相关 (r = 0.67, P < 0.001),与 FR 值呈正相关 (r = 0.41, P < 0.001),认为较大的鼻丘气房向后推动额窦的后壁和筛泡的前壁在颅底的附着,增加了 FI 和 FR 的长度。Makihara 等^[11]对 95 例日本慢性鼻窦炎患者研究也发现鼻丘气房体积与 FI 值呈正相关 (r = 0.24, P < 0.01),与 FR 值呈正相关

($r = 0.23, P < 0.01$)。而 Altıntaş 等^[14]对 120 例鼻丘气房与 FR 值进行分析,发现二者没有相关性。有学者^[15]对 40 例正常患者分析发现鼻丘气房和额窦口大小存在正相关,但是相关性差。分析可能的原因是:①国外学者选取的研究对象为慢性鼻窦炎患者,未排除其他鼻窦炎及鼻息肉患者,测量存在一定误差;②鼻丘气房体积的测量方式不同。Makihara^[11]和 Park^[7]均以鼻丘气房的最长前后径、左右径和上下径之乘积估算鼻丘气房的体积,估算体积大于真实体积,而本研究直接通过三维重建鼻丘气房,软件运算出体积,结果相对准确;③可能与研究对象的人种及样本量的大小有关。因此,需要在大规模的研究中进一步探讨额隐窝区域解剖与额窦炎的关系。

慢性鼻窦炎是一种异质性疾病,发病机制复杂,解剖只占其中一部分,此次研究通过对额隐窝区域额窦引流通道的点、线、面和三维结构的立体分析,得出鼻丘气房一定程度上可以影响额窦炎的发生,额窦口参数 FI 值和 FI 截面积与额窦炎的病情严重程度存在相关性。通过三维重建技术可以直观、清晰以及全方位动态的显示额窦及其周围组织的毗邻关系,提高我们对额窦及其引流通道解剖的认识,更好、更全面的评估病情,制定符合患者特征的额窦手术方式,最大限度的减少并发症和复发。

参考文献:

[1] Payne SC, Borish L, Steinke JW. Genetics and phenotyping in chronic sinusitis[J]. J Allergy Clin Immunol, 2011, 128(4): 710-720.

[2] Purushothaman PK, Ahmed S, Arun K, et al. Isolated frontal sinusitis and anosmia: A novel presentation[J]. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg, 2021, 73(3):389-391.

[3] 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志编辑委员会鼻科组,中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会鼻科学组.中国慢性鼻窦炎诊断和治疗指南(2018)[J].中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2019,54(2):81-100.

[4] Okushi T, Nakayama T, Morimoto S, et al. A modified Lund-Mackay system for radiological evaluation of chronic rhinosinusitis[J]. Auris Nasus Larynx, 2013, 40(6):548-553.

[5] Meltzer EO, Hamilos DL, Hadley JA, et al. Rhinosinusitis: Establishing definitions for clinical research and patient care[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 2004, 131(6 Suppl):S1-S62.

[6] Lai WS, Yang PL, Lee CH, et al. The association of frontal recess anatomy and mucosal disease on the presence of chronic frontal sinusitis: a computed tomographic analysis[J]. Rhinology, 2014, 52(3):208-214.

[7] Park SS, Yoon BN, Cho KS, et al. Pneumatization pattern of the frontal recess; Relationship of the anterior-to-posterior length of frontal isthmus and/or frontal recess with the volume of agger nasi cell[J]. Clin Exp Otorhinolaryngol, 2010, 3(2):76-83.

[8] Valdes CJ, Bogado M, Samaha M. Causes of failure in endoscopic frontal sinus surgery in chronic rhinosinusitis patients[J]. Int Forum Allergy Rhinol, 2014, 4(6):502-506.

[9] Wormald PJ. The agger nasi cell: the key to understanding the anatomy of the frontal recess[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 2003, 129(5):497-507.

[10] 颜丙会,陈伟,张烽,等.额筛气房与额窦引流通道影像解剖学特征[J].中国耳鼻咽喉颅底外科杂志,2019,25(1):84-90.

[11] Makihara S, Kariya S, Okano M, et al. The relationship between the width of the frontal recess and the frontal recess cells in Japanese patients[J]. Clin Med Insights Ear Nose Throat, 2019, 12: 1179550619884946.

[12] Askar MH, Gamea A, Tomoum MO, et al. Endoscopic management of chronic frontal sinusitis: Prospective quality of life analysis[J]. Ann Otol Rhinol Laryngol, 2015, 124(8):638-648.

[13] Kaski HM, Alakärppä A, Lantto U, et al. Endoscopic sinus surgery (ESS) to change quality of life for adults with recurrent rhinosinusitis: study protocol for a randomized controlled trial[J]. Trials, 2021, 22(1): 606.

[14] Altıntaş A, Çelik M, Yegin Y, et al. Correlation between the extent of pneumatization of Agger agger Nasi nasi cells and the anterior-to-posterior length of the frontal recess: A a computer-assisted anatomical study[J]. Otolaryngol Pol, 2017, 71(3): 43-55.

[15] Angélico FV Jr, Rapoport PB. Analysis of the Agger nasi cell and frontal sinus ostium sizes using computed tomography of the paranasal sinuses[J]. Braz J Otorhinolaryngol, 2013, 79(3):285-292.

(收稿日期:2021-11-02)

本文引用格式:张静月,杨志强,陈小婉,等.额窦口参数及鼻丘气房形态学与慢性额窦炎病情严重程度关系[J].中国耳鼻咽喉颅底外科杂志,2022,28(4):14-19. DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202221414

Cite this article as:ZHANG Jingyue, YANG Zhiqiang, CHEN Xiaowan, et al. The relationships between parameters of frontal ostium and morphological parameters of the agger nasi cell and the severity of chronic frontal sinusitis[J]. Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg, 2022, 28(4): 14-19. DOI: 10.11798/j.issn.1007-1520.202221414