

鼻窦及颅底气化程度与自发性脑脊液鼻漏的相关性分析*

蔡芳宇¹ 董栋¹ 赵玉林¹

【摘要】 目的:探讨鼻窦及颅底气化程度与自发性脑脊液鼻漏(SCSFR)发病之间的关系。方法:回顾性分析107例SCSFR患者的临床资料,观察并评估CT平扫所表现的鼻窦及颅底气化程度,比较分析包括额气房、蝶筛气房(Onodi气房)、蝶窦外侧隐窝、前床突气化和后床突气化在内的影像学特征的有无及分型在SCSFR组(病例组)和鼻中隔偏曲组(对照组)的差异。结果:107例SCSFR患者,共发现瘘口108处,好发部位为筛窦42处(38.89%),其次为嗅裂40处(37.04%),蝶窦23处(21.30%),额窦3处(2.77%)。病例组Onodi气房发生率高于对照组,差异有统计学意义($\chi^2=4.755, P<0.05$),分级与SCSFR的发生存在线性关系($Z=3.345, P<0.05$),Onodi气房的级别越高,SCSFR发病的可能性越高。对于蝶窦外侧隐窝,Ⅲ型蝶窦外侧隐窝的发生率病例组显著高于对照组($\chi^2=18.725, P<0.05$),蝶窦外侧隐窝的分级与SCSFR的发生存在线性关系($Z=3.578, P<0.05$),蝶窦外侧隐窝气化的级别越高,SCSFR发病的可能性越高。病例组额气房的发生率与对照组比较,差异无统计学意义($\chi^2=0.672, P>0.05$),其分级与SCSFR的发病之间不存在线性关系($Z=0.503, P>0.05$)。病例组前床突气化及后床突气化与对照组比较,差异无统计学意义($P>0.05$),二者分级与SCSFR之间均不存在线性关系($P>0.05$)。结论:SCSFR的最好发部位为筛窦,其次为嗅裂;蝶窦外侧隐窝过度气化和Onodi气房的发生与SCSFR发病密切相关。

【关键词】 脑脊液鼻漏;鼻窦过度气化;蝶窦外侧隐窝;Onodi气房;额气房

DOI:10.13201/j.issn.2096-7993.2021.03.013

[中图分类号] R765.24 [文献标志码] A

Analysis of correlation between the pneumatization degree of paranasal sinuses and skull base and spontaneous cerebrospinal fluid rhinorrhea

CAI Fangyu DONG Dong ZHAO Yulin

(Department of Rhinology, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, 450052, Zhengzhou, China)

Corresponding author: ZHAO Yulin, E-mail: zhaoyulinmail@163.com

Abstract Objective: To investigate the relationship between the pneumatization degree of paranasal sinuses and skull base and the incidence of spontaneous cerebrospinal fluid rhinorrhea (SCSFR). **Methods:** Data of 107 patients with SCSFR were reviewed retrospectively. Using CT scans, investigator evaluated the pneumatization degree of paranasal sinuses and skull base, and compared classifications of various imaging characteristics between SCSFR group(case group) and nasal septum deviation group(control group), including frontal cells, Onodi cell, lateral recess of sphenoid sinus (LRSS), pneumatization of anterior clinoid process and pneumatization of posterior clinoid process. **Results:** One hundred and eight fistulas are found among 107 cases. The most common site of the fistulas is found in ethmoid sinus (38.89%), followed by olfactory cleft(37.04%), sphenoid sinus (21.30%) and frontal sinus (2.77%). The incidence of Onodi cell was significantly different between case and control group ($\chi^2=4.755, P<0.05$), and the classification of Onodi cell has a linear effect on the occurrence of SCSFR ($Z=3.345, P<0.05$), which suggests the increasing level of Onodi cell can increase the probability in occurrence of SCSFR. The incidence of type Ⅲ LRSS in the case group is significantly higher than in the control group($\chi^2=18.725, P<0.05$), a linear correlation is found between the classification of LRSS and the incidence of SCSFR ($Z=3.578, P<0.05$). There was no significant difference in the incidence of frontal cells between the two groups ($\chi^2=0.672, P>0.05$), nor was there a linear relationship between the classification of frontal cells and the incidence of SCSFR ($Z=0.503, P>0.05$). Pneumatization of anterior clinoid process and posterior clinoid process were no significant difference between case and control ($P>0.05$), nor were there linear relationships between their classifications and SCSFR ($P>0.05$). **Conclusion:** The most common site of SCSFR is ethmoid sinus, followed by olfactory cleft, the hyperpneumatization of the LRSS and Onodi cell are closely related to its pathogenesis.

Key words cerebrospinal fluid rhinorrhea; hyperpneumatization of paranasal sinus; lateral recess of sphenoid sinus; Onodi cell; frontal cells

*基金项目:国家自然科学基金项目(No:82071023,81570901);河南省医学科学项目(No:SBGJ2018034)

¹郑州大学第一附属医院鼻科(郑州,450052)

通信作者:E-mail:zhaoyulinmail@163.com

自发性脑脊液鼻漏(spontaneous cerebrospinal fluid rhinorrhea, SCSFR)是指非创伤性或医源性原因引起的、发病原因不明的脑脊液鼻漏,因症状与鼻炎症状相似而易被误诊和漏诊,并且该病易发生严重的颅内并发症,常需及时有效的诊断和治疗^[1-2]。有报道 SCSFR 患者的鼻窦气化都较好,鼻窦过度气化导致颅底骨质变薄,成为脑脊液鼻漏的好发部位^[3-4],也有报道表示颅内压增高使 SCSFR 患者的颅底骨质广泛变得薄弱^[5],鼻窦及颅底的过度气化与 SCSFR 发病之间的关系目前尚不明确。因此本研究对 SCSFR 患者的病例资料及 CT 影像学资料进行回顾性分析,探讨鼻窦及颅底气化程度与 SCSFR 发病之间的关系。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾 2011 年 1 月—2019 年 5 月间在我院行手术治疗的 SCSFR 患者的病历及影像学资料,选取符合条件的 107 例患者(病例组),所有入组患者均在我院行脑脊液鼻漏修补术并在术中探查明确瘘口。排除标准:①头部或颌面部外伤史;②颅脑手术史或鼻内镜下鼻窦手术史;③颅脑肿瘤。对照组随机选取与病例组性别、年龄相仿就诊于本院的鼻中隔偏曲患者 100 例。

1.2 分组标准

根据瘘口发生的部位将病例组 107 例 SCSFR 患者分为如下亚组:筛窦组(瘘口发生在筛窦)、嗅裂组(瘘口发生在嗅裂)、蝶窦组(瘘口发生在蝶窦壁)及额窦组(瘘口发生在额窦壁)。观察病例组和对照组患者的鼻窦 CT,评估病例组患者瘘口同侧和对照组患者左侧各影像学特征的发生率及程度分级,各病例亚组分别与对照组进行比较,分析组间差异。通过 CT 评估的影像学特征为:①蝶窦外侧隐窝:SCSFR 的高发部位,通过鼻窦冠状位 CT 能够辨别蝶窦外侧隐窝的有无及分型。I 型:气化不超过翼管,即无侧隐窝型;II 型:气化超过翼管但不超过圆孔;III 型:气化超过圆孔^[6]。②额气房, I 型:位于鼻丘气房上方,额窦下方的单个气房;II 型:位于鼻丘气房上方,额窦下方的气房 ≥ 2 个;III 型:经额窦口气化进入额窦,CT 上评估垂直高度小于额窦 50%的额气房(经常位于额窦口外侧);IV 型:垂直高度超过额窦 50%的额气房^[7]。③蝶筛气房(Onodi 气房):在 CT 冠状位图像中,与蝶窦最上端骨质接触的层面为 Onodi 气房最大层面。在该层面的蝶窦骨质最上端划一水平线, I 型:Onodi 气房局限在蝶窦上方和内侧;II 型:Onodi 气房跨越水平线上下;III 型:Onodi 气房在水平线以下^[8]。④前床突气化, I 型: $\leq 50\%$ 的前床突发生气化;II 型: $>50\%$ 但不是全部的前床突发生气化;III 型:前床突全部气化^[9-10]。⑤后床突气化, I 型: \leq

50%的后床突发生气化;II 型: $>50\%$ 但不是全部的后床突发生气化;III 型:后床突全部气化^[11]。

1.3 统计学方法

采用 SAS 9.4 软件进行统计学分析,用 t 检验的方法比较病例组与对照组间年龄的差异;用 χ^2 检验比较两组间性别分布的差异;用 χ^2 检验比较病例组和对照组间各项影像学特征的发生率的差异;用 Cochran-Armitage 趋势检验的方法,分析随着各项影像学特征分级的变化,SCSFR 的发生率是否会呈线性趋势。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

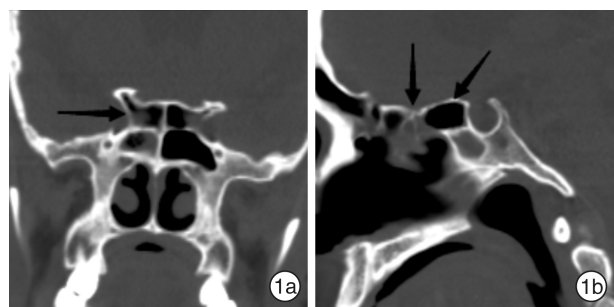
2 结果

2.1 一般资料比较

病例组 107 例患者中,男 30 例,女 77 例;年龄 10~73 岁,平均(46.44 \pm 11.97)岁;病程 1 d~10 余年;伴高血压者 36 例(33.65%);术后复发者 10 例(9.35%),其中 9 例为原位复发,1 例首发瘘口在筛窦,复发瘘口在蝶窦;共发现瘘口 108 处,其中筛窦 42 处(38.89%),嗅裂 40 处(37.04%),蝶窦组 23 处(21.30%),额窦组 3 处(2.77%);筛窦组中漏口发生在筛顶的患者最多,有 29 例;蝶窦组中漏口发生在蝶窦外侧壁及蝶窦外侧隐窝的患者最多,有 13 例。对照组 100 例患者中,男 31 例,女 69 例;年龄 18~69 岁,平均(44.29 \pm 11.60)岁。两组年龄、性别比较差异均无统计学意义。

2.2 发生在筛窦的 SCSFR

病例组 Onodi 气房(图 1a)的发生率为 30.95%,对照组为 15.00%,两组比较差异有统计学意义($\chi^2 = 4.755, P < 0.05$);Onodi 气房的分级与 SCSFR 的发生存在线性关系($Z = 3.345, P < 0.05$),提示 Onodi 气房与 SCSFR 的发生密切相关。两组额气房的发生率比较差异无统计学意义($\chi^2 = 0.672, P > 0.05$),且额气房分级与 SCSFR 的发病之间不存在线性关系($Z = 0.503, P > 0.05$) (表 1,图 1b)。



1a:冠状位 CT 可见双侧 Onodi 气房(\rightarrow);2b:矢状位 CT 可见 Onodi 气房(\blacktriangledown)及筛顶可疑瘘口(\blacktriangledown)。

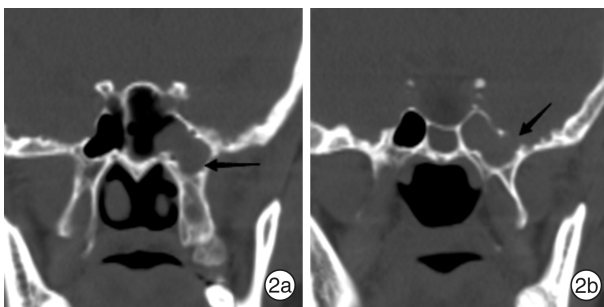
图 1 发生在筛窦的 SCSFR 患者

表 1 发生在筛窦的 SCSFR 的相关解剖学特征

影像学特征	例(%)			
	筛窦组	对照组	χ^2	P
Onodi 气房				
无	29(69.05)	85(85.00)	4.755	0.029
I 型	4(9.52)	13(13.00)	0.339	0.560
II 型	5(11.91)	1(1.00)	6.205	0.013
III 型	4(9.52)	1(1.00)	4.065	0.044
额气房				
无	26(61.91)	69(69.00)	0.672	0.412
I 型	13(30.95)	25(25.00)	0.535	0.465
II 型	2(4.76)	2(2.00)	0.124	0.725
III 型	1(2.38)	4(4.00)	0	1
IV 型	0	0(0)	—	1

2.3 发生在蝶窦的 SCSFR

病例组 III 型蝶窦外侧隐窝(图 2a)的发生率(69.57%)显著高于对照组(23.00%)($\chi^2 = 18.725, P < 0.05$),两组蝶窦外侧隐窝的发生率比较差异无统计学意义($\chi^2 = 0.604, P > 0.05$);对照组 II 型蝶窦外侧隐窝的发生率显著高于病例组($\chi^2 = 10.402, P < 0.05$);蝶窦外侧隐窝分级与 SCSFR 发生存在线性关系($Z = 3.578, P < 0.05$),提示蝶窦外侧隐窝的过度气化与 SCSFR 的发生密切相关。两组前床突气化及后床突气化差异均无统计学意义($P > 0.05$),前床突气化与后床突气化的分级与 SCSFR 的发病之间均不存在线性关系($P > 0.05$),见表 2,图 2b。



2a:冠状位 CT 可见 III 型蝶窦外侧隐窝(←);2b:冠状位 CT 可见瘘口位置在左侧蝶窦外侧隐窝(↙)。

图 2 发生在蝶窦的 SCSFR 患者

3 讨论

SCSFR 最好发的部位为筛窦,其次依次为嗅裂、蝶窦、额窦,这与以往报道相符^[12-14]。该病多发于中年女性,这可能与该年龄段的女性雌激素水平下降导致的骨质疏松有关^[15]。本研究中高血压患病率高达 33.65%,而据报道,我国成人高血压患病率为 25.2%^[16],这可能是由于高血压会导致颅内压增高,并且高血压患者常伴有肥胖,肥胖会造成腹内及胸内压力增高,影响颅内静脉系统,导

致静脉回流障碍,从而使颅内压增高,颅内压增高与 SCSFR 的发生密切相关^[17]。可见 SCSFR 患者常合并高血压等基础疾病,这与朱正洁等(2018)研究相符。

表 2 发生在蝶窦的 SCSFR 的相关解剖学特征

影像学特征	例(%)			
	蝶窦组	对照组	χ^2	P
蝶窦外侧隐窝				
I 型	2(8.70)	18(18.00)	0.604	0.437
II 型	5(21.74)	59(59.00)	10.402	0.001
III 型	16(69.57)	23(23.00)	18.725	0
前床突气化				
无	21(91.30)	90(90.00)	0	1
I 型	2(8.70)	2(2.00)	—	0.158
II 型	0(0)	6(6.00)	0.446	0.504
III 型	0(0)	2(2.00)	—	1
后床突气化				
无	23(100.00)	100(100.00)	—	1
I 型	0(0)	0(0)	—	—
II 型	0(0)	0(0)	—	—
III 型	0(0)	0(0)	—	—

本研究发现 Onodi 气房与发生在筛窦的 SCSFR 的发生密切相关,且随着 Onodi 气房级别越高,SCSFR 的发病率越高。Onodi 气房由后组筛房过度气化而形成,根据鼻窦过度气化导致颅底骨质变薄的原理,Onodi 气房的产生可能使后筛顶壁变薄,而使此处发生 SCSFR 的风险增加。目前尚无文献报道 Onodi 气房与 SCSFR 之间的关系,本研究病例数较少,未来可增加病例数进一步研究。

既往报道 SCSFR 可能与蝶窦高度气化形成蝶窦外侧隐窝有关^[18-20]。根据笔者的经验,蝶窦外侧隐窝过度气化时,骨质会变很薄,推测这可能是 SCSFR 发生的原因,因此本研究进一步评估了蝶窦外侧隐窝的气化程度的分级与 SCSFR 发病的相关性。本研究结果表明蝶窦外侧隐窝的发生率在病例组与对照组间无显著差异,II 型蝶窦外侧隐窝的发生率对照组显著高于病例组,而 III 型蝶窦外侧隐窝的发生率病例组显著高于对照组,由此可见 III 型蝶窦外侧隐窝的发生率与 SCSFR 的发病率呈正相关;趋势检验结果也提示蝶窦外侧隐窝气化的级别越高,SCSFR 的发病率越高。以往研究仅表明蝶窦外侧隐窝气化与 SCSFR 的发病相关,但是均没有对蝶窦外侧隐窝进行分型,本研究对蝶窦外侧隐窝气化程度进行分型,使研究结果更加精确。蝶窦外侧隐窝过度气化达到 III 型(气化超过圆孔)时,蝶窦壁变得很薄,当蛛网膜颗粒小凹位于高度气化的蝶窦外侧隐窝上以及脑脊液高压不断地作用时,

导致骨质断裂,从而发生脑脊液鼻漏^[21-22]。此外,当蝶窦外侧隐窝气化超过圆孔达Ⅲ型时,圆孔也成为SCSFR可能发生的部位。Scott等^[18]曾报道1例继发于先天性圆孔缺损的SCSFR,Harley等^[23]曾报道2例发生在圆孔的自发性脑脊液漏,上述3例患者的蝶窦外侧隐窝均气化达Ⅲ型。因此认为过度气化达Ⅲ型的蝶窦外侧隐窝与SCSFR的发病密切相关。

当蝶窦过度气化时可扩展至前床突和后床突引起前床突气化及后床突气化,使骨质变薄。本研究观察了患者前床突气化及后床突气化的发生率和分级,分析结果显示病例组与对照组间的差异无统计学意义,推测原因可能是样本量小及上述两个指标发生率低所致,后期可加大样本量进一步研究。综上所述,蝶窦外侧隐窝过度气化以及Onodi气房的发生与SCSFR的发生密切相关。

参考文献

- [1] Mikayilli M, Hasanov T, Otluglu GD, et al. Spontaneous Idiopathic Cerebrospinal Fluid Rhinorrhea[J]. J Craniofac Surg, 2019, 30(7): 2265-2267.
- [2] Englhard AS, Volgger V, Leunig A, et al. Spontaneous nasal cerebrospinal fluid leaks: management of 24 patients over 11 years[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2018, 275(10): 2487-2494.
- [3] Lobo BC, Baumanis MM, Nelson RF. Surgical repair of spontaneous cerebrospinal fluid(CSF)leaks: A systematic review[J]. Laryngoscope Invest Otolaryngol, 2017, 2(5): 215-224.
- [4] Keshri A, Jain R, Manogaran RS, et al. Management of Spontaneous CSF Rhinorrhea: An Institutional Experience[J]. J Neurol Surg B Skull Base, 2019, 80(5): 493-499.
- [5] TAME K, GILBERTA L. Spontaneous cerebrospinal fluid leak and idiopathic intracranial hypertension[J]. Curr Opin Ophthalmol, 2019, 30: 467-471.
- [6] 赵薇, 冀永进, 安云芳, 等. 内镜经翼突入路处理蝶窦外侧隐窝病变4例(附文献复习)[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2019, 33(5): 411-415.
- [7] Johari HH, Mohamad I, Sachlin IS, et al. A computed tomographic analysis of frontal recess cells in association with the development of frontal sinusitis[J]. Auris Nasus Larynx, 2018, 45(6): 1183-1190.
- [8] Özdemir A, Bayar Muluk N, Asal N, et al. Is there a relationship between Onodi cell and optic canal? [J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2019, 276(4): 1057-1064.
- [9] Burulday V, Muluk NB, Akgül MH, et al. Presence and types of anterior clinoid process pneumatization, evaluated by Multidetector Computerized Tomography[J]. Clin Invest Med, 2016, 39(3): E105-110.
- [10] Yazici D. The effect of frontal sinus pneumatization on anatomic variants of paranasal sinuses[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2019, 276(4): 1049-1056.
- [11] Burulday V, Akgül MH, Muluk NB, et al. Evaluation of posterior clinoid process pneumatization by multidetector computed tomography[J]. Neurosurg Rev, 2017, 40(3): 403-409.
- [12] Keshri A, Jain R, Manogaran RS, et al. Management of Spontaneous CSF Rhinorrhea: An Institutional Experience[J]. J Neurol Surg B Skull Base, 2019, 80(5): 493-499.
- [13] Gharzouli I, Verillaud B, Tran H, et al. Value of systematic analysis of the olfactory cleft in case of cerebrospinal rhinorrhea: incidence of olfactory arachnoid dilatation[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2016, 273(7): 1643-1647.
- [14] Song X, Wang D, Sun X, et al. Endoscopic Repairs of Sinonasal Cerebrospinal Leaks: Outcome and Prognostic Factors[J]. J Craniofac Surg, 2018, 29(1): 182-187.
- [15] Majhi S, Sharma A. Outcome of Endoscopic Cerebrospinal Fluid Rhinorrhoea Repair: An Institutional Study[J]. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg, 2019, 71(1): 76-80.
- [16] 郭艺芳. 我国高血压防控现状的最新数据与启示[J]. 中华高血压杂志, 2016, 24(6): 504.
- [17] 张璞, 穆俊响. 颅内压增高与自发性脑脊液鼻漏[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2015, 50(10): 870-872.
- [18] Scott KW, Tavanaiepour D, Tavanaiepour K, et al. Spontaneous Cerebral Spinal Fluid Rhinorrhea with Meningocele Secondary to Congenital Foramen Rotundum Defect: A Case Report and Review of Literature[J]. Asian J Neurosurg, 2020, 15(1): 187-189.
- [19] Aggarwal V, Nair P, Shivhare P, et al. A Case of Evolving Bilateral Sphenoidal Meningoencephaloceles: Case Report and Review of the Literature[J]. World Neurosurg, 2017, 100: 708, e11-708, e17.
- [20] 董继永, 杨本涛, 鲜军舫. 成人蝶窦自发性脑脊液鼻漏及并存颅内高压的影像表现[J]. 中华放射学杂志, 2016, 50(1): 8-12.
- [21] Rajasekar G, Nair P, Abraham M, et al. Cerebrospinal fluid rhinorrhea from the lateral recess of sphenoid sinus: More to it than meets the eye[J]. Neurol India, 2019, 67(1): 201-206.
- [22] Illing E, Schlosser RJ, Palmer JN, et al. Spontaneous sphenoid lateral recess cerebrospinal fluid leaks arise from intracranial hypertension, not Sternberg's canal[J]. Int Forum Allergy Rhinol, 2014, 4(3): 246-250.
- [23] Harley B, Wickremesekera A, Tan N, et al. Endoscopic transnasal repair of two cases of spontaneous cerebrospinal fluid fistula in the foramen rotundum[J]. J Clin Neurosci, 2019, 59: 350-352.

(收稿日期: 2020-09-18)