

◆头颈部影像学

Anatomy study of the cribriform plate with 64-slice spiral CT

WANG Xin-yan, YANG Ben-tao*, WANG Zhen-chang, XIAN Jun-fang, WANG Yong-zhe, LI Jing
(Department of Radiology, Beijing Tongren Hospital, Capital Medical University, Beijing 100730, China)

[Abstract] **Objective** To assess the anatomy and development of the cribriform plate with 64-slice spiral CT. **Methods** Totally 420 patients who underwent sinus or orbit 64-slice CT were recruited. On the coronal and sagittal planes of CT images, the heights and angulations of the cribriform plate, angles, the heights of lateral plate sieve and angle of the plate and level were measured, respectively. **Results** The height of the cribriform plate of male ≤ 12 and female ≤ 11 had high linear correlations with age (male: $r=0.82$, female: $r=0.80$). The height was greater in left than in right ($t=7.81$, $P<0.001$). The height of cribriform plate in both left and right was different between male and female ($t=6.63$, 6.45 , all $P<0.001$). The width of the cribriform plate was (2.81 ± 0.47) mm, and no statistical difference was found between age groups ($F=1.25$, $P=0.24$). There was no significant difference between male and female, nor between left and right side ($t=1.79$, 0.98 , $P=0.07$, 0.33). No statistical difference between age groups was found in the angulation of the cribriform plate ($F=1.33$, $P=0.22$), nor between male and female ($t=0.79$, $P=0.43$), left and right side ($t=1.43$, $P=0.15$). No statistical difference between age groups was found in the height of heights of lateral plate sieve ($F=1.11$, $P=0.35$). The height of heights of lateral plate sieve was greater in left than in right ($t=4.70$, $P<0.001$), no statistical gender difference was found both for the left and right heights of lateral plate sieve ($t=1.32$, 1.51 , $P=0.17$, 0.13), and no statistical gender difference was found both for the left and right angulations of lateral plate sieve ($t=0.78$, 1.03 , $P=0.43$, 0.30). The angulation of lateral plate sieve was $(120.70 \pm 9.85)^\circ$, and had low correlation with age ($r=0.18$). There was no significant correlation between the angulation with the heights of lateral plate sieve ($r=0.25$). **Conclusion** The height of the cribriform plate increased with age gradually in subjects ≤ 11 of female and ≤ 12 of male. The height of the cribriform plate was greater in male than in female, in left than in right, respectively. No increase tendency of heights of lateral plate sieve, the width or the angulation of the cribriform plate with age was detected.

[Key words] Nasal cavity; Paranasal sinus; Anatomy; Tomography, X-ray computed

基于 64 层螺旋 CT 的筛板解剖研究

王新艳, 杨本涛*, 王振常, 鲜军舫, 王永哲, 李 静

(首都医科大学附属北京同仁医院放射科, 北京 100730)

[摘要] **目的** 以 64 层螺旋 CT 测量筛板相关解剖学指标及其发育特点。 **方法** 按年龄组随机选取 420 例(840 侧)接受鼻窦或眼眶 64 层螺旋 CT 检查的患者, 冠状位及矢状位均以硬腭为参考平面, 分别测量筛板水平板中点高度、筛板水平板宽度及前后倾斜度、筛板外侧板高度及其与水平板的夹角。 **结果** ≤ 12 岁男性及 ≤ 11 岁女性筛板水平板中点高度与年龄呈高度线性相关(男: $r=0.82$, 女: $r=0.80$)。男、女左侧筛板水平板中点高度高于右侧($t=7.81$, $P<0.001$)。男、女左侧筛板水平板中点高度差异有统计学意义($t=6.63$, $P<0.001$)。男、女右侧筛板水平板中点高度差异有统计学意义($t=6.45$, $P<0.001$)。筛板水平板宽度为 (2.81 ± 0.47) mm, 各年龄组差异无统计学意义($F=1.25$, $P=0.24$)。男、女及左、右筛板水平板宽度差异无统计学意义($t=1.79$, 0.98 , $P=0.07$, 0.33)。各年龄组筛板水平板前后倾斜度差异无统计学意义($F=1.33$, $P=0.22$)。男、女及左、右筛板水平板前后倾斜度差异无统计学意义($t=0.79$, 1.43 , $P=0.43$, 0.15)。各年龄组

[基金项目] 北京市卫生高层次人才资助项目(2011-3-048)。

[作者简介] 王新艳(1984—), 女, 山东沂南人, 在读博士。研究方向: 头颈部影像诊断。E-mail: juanjuan0824@163.com

[通讯作者] 杨本涛, 首都医科大学附属北京同仁医院放射科, 100730。E-mail: ybt_108@163.com

[收稿日期] 2011-10-19 **[修回日期]** 2012-01-30

筛板外侧板的高度差异无统计学意义($F=1.11, P=0.35$);左侧筛板外侧板高度高于右侧($t=4.70, P<0.001$),男、女左侧、右侧筛板外侧板高度差异无统计学意义($t=1.32, 1.51, P=0.17, 0.13$)。左右侧、男女筛板外侧板角度差异无统计学意义($t=0.78, 1.03, P=0.43, 0.30$)。筛板外侧板与水平板的夹角为 $(120.70 \pm 9.85)^\circ$,与年龄呈低度线性相关($r=0.18$),筛板外侧板高度与筛板外侧板及水平板的夹角呈低度线性相关($r=0.25$)。结论 ≤ 12 岁男性及 ≤ 11 岁女性筛板高度有随年龄增长的趋势,男性筛板高于女性,左侧高于右侧。筛板水平板宽度及前后倾斜度、筛板外侧板高度、角度无明显随年龄增长趋势。

[关键词] 鼻腔;鼻窦;解剖;体层摄影术,X线计算机

[中图分类号] R33; R814.42 [文献标识码] A [文章编号] 1003-3289(2012)06-1089-04

筛板在鼻内镜手术中极易损伤,引起脑脊液鼻漏,进一步发展可形成复发性脑膜炎。为避免类似并发症,亟需通过 CT 详细了解筛板的解剖结构,但国内外关于筛板的影像研究多集中于冠状面研究^[1-2],矢状面极少;研究对象多为成人,未涉及未成年人^[3-4]。本研究通过 64 层螺旋 CT 矢状位及冠状位重建图像观察各年龄组的筛板解剖结构,初步探讨其随年龄变化的规律。

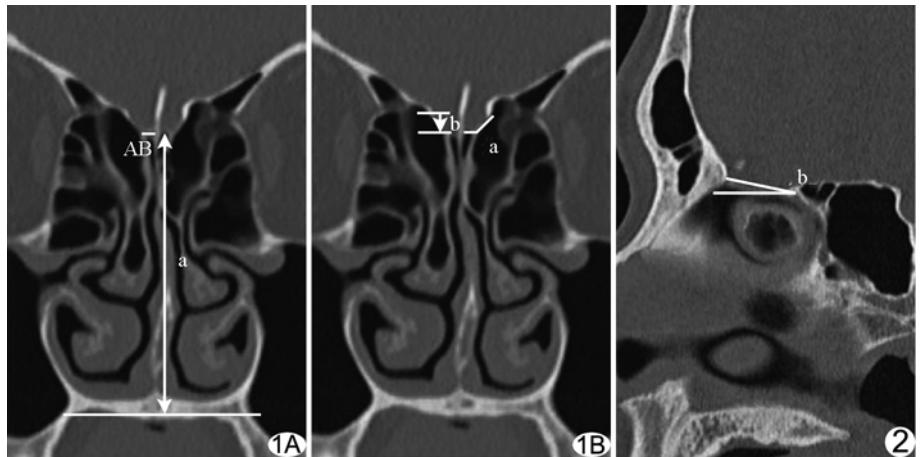


图 1 冠状位测量 A. AB 为筛板水平板宽度, a 为筛板水平板中点高度; B. b 为筛板外侧板高度, $\angle a$ 为外侧板与水平板夹角 图 2 矢状位测量 $\angle b$: 筛板水平板前后倾斜度

1 资料与方法

1.1 研究对象 按年龄组随机

选取 2008 年 7 月—2010 年 12 月于我院接受鼻窦或眼眶 CT 检查的患者 420 例,男、女各 210 例,排除任何由手术、外伤、病变(如炎症、肿瘤、畸形等)导致筛板解剖结构发生改变的患者。分组方法:未成年患儿(2~18 岁)300 例,共分 15 组:2~14 岁每 1 岁分为 1 组,每组男、女各 10 例,15~18 岁每 2 岁分为 1 组,每组男、女各 10 例;成年组(>18 岁)120 例,分为 3 组:19~38 岁、39~58 岁、 >58 岁,每组男、女各 20 例。

1.2 仪器与方法 采用 Philips Brilliance 64 层螺旋 CT 扫描仪,扫描参数:120 kV, 300 mAs, 准直 64×0.625 mm, 螺距 0.64 mm, 矩阵 512×512 , FOV $18 \text{ cm} \times 18 \text{ cm}$, 骨算法重建。将扫描数据传到 Philips Extended Brilliance Workspace 3.5 工作站进行 CT 多平面重组,冠状位垂直于硬腭,矢状位平行于正中矢状面,层厚 1 mm,窗宽 4000 HU,窗位 700 HU;范围:冠状位从额窦前缘至蝶窦后缘;矢状位从右侧上颌窦外侧缘至左侧上颌窦外侧缘。

1.3 数据测量 ①参考平面:以硬腭平面作参考,由于大部分硬腭平面并非水平面,故在筛前动脉管起始处的冠状面上经筛板的中点向硬腭作垂线,与硬腭交于一点,以经过该点的水平面作为参考平面。②冠状

位:选择筛前动脉管起始处的冠状面为测量平面,测量左右两侧筛板水平板中点高度、水平板宽度、筛板外侧板高度、筛板水平板与外侧板夹角(图 1);将筛板外侧板高度分为 3 级: <4 mm 为 I 级, $4 \sim 7$ mm 为 II 级, >7 mm 为 III 级。③矢状位:选择筛板水平板中点的矢状面作为测量平面,测量左、右筛板水平板前后倾斜度(图 2)。将筛板水平板分为前倾、后倾及水平 3 种类型,后倾筛板前高后低,倾斜角 $>0^\circ$;前倾筛板前低后高,倾斜角 $<0^\circ$;水平筛板前后高度相同,倾斜角为 0° 。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 16.0 统计软件包,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示。采用两独立样本 t 检验比较男、女筛板的参数,配对 t 检验比较左、右两侧,组间比较采用单因素方差分析,对高度、宽度和角度与年龄的关系采用线性相关分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义; $|r| < 0.4$ 为低度线性相关, $0.4 \leq |r| < 0.7$ 为显著线性相关, $0.7 \leq |r| < 1.0$ 为高度线性相关。

2 结果

2.1 筛板水平板中点高度(表 1) ≤ 12 岁男性及 ≤ 11 岁女性筛板水平板中点高度与年龄呈高度线性相关(男: $r=0.82$,女: $r=0.80$); ≥ 13 岁男性筛板水平

板中点高度左侧(49.02±3.20)mm,右侧(48.72±3.40)mm;≥12岁女性筛板水平板中点高度左侧(45.52±3.51)mm,右侧(45.30±3.43)mm。男、女左侧筛板水平板高于右侧($t=7.81, P<0.001$),男、女左侧筛板水平板中点高度差异有统计学意义($t=6.63, P<0.001$),男、女右侧筛板水平板中点高度差异有统计学意义($t=6.45, P<0.001$)。

表 1 各年龄组双侧筛板水平板中点高度(mm, $\bar{x}\pm s$)

年龄(岁)	男性		女性	
	右侧	左侧	右侧	左侧
2	30.52±2.00	31.02±2.31	30.59±1.79	30.88±1.81
3	31.91±1.32	32.18±1.20	34.01±2.12	34.45±2.10
4	33.22±1.61	33.55±1.62	34.91±3.00	35.08±3.12
5	35.80±1.50	37.90±1.68	35.50±1.78	35.45±1.86
6	37.50±1.86	36.48±3.10	37.02±4.08	37.47±3.81
7	36.41±2.72	37.88±2.70	36.48±2.20	36.67±2.19
8	41.52±2.44	43.09±4.78	40.38±2.43	40.77±2.63
9	42.80±5.10	43.17±3.92	40.53±2.60	40.82±2.50
10	43.19±3.78	42.00±1.83	41.44±3.38	41.84±3.38
11	44.84±2.13	45.58±2.46	42.34±3.17	42.68±3.02
12	45.50±2.70	46.67±3.14	43.40±3.36	43.60±3.71
13	46.18±3.20	49.10±4.12	44.88±3.21	44.88±3.24
14	49.07±4.31	49.38±3.00	44.67±3.90	44.89±4.14
15~16	47.27±2.57	48.59±2.40	45.78±3.24	46.09±3.50
17~18	48.78±3.08	49.45±3.89	47.20±3.74	45.50±3.68
19~38	49.40±4.30	48.32±1.90	45.00±3.38	46.87±3.60
39~58	48.03±2.16	48.30±3.50	46.09±2.88	46.30±3.02
>58	47.78±3.60	49.80±3.00	45.20±3.57	45.67±3.38

2.2 筛板水平板宽度(表 2) 筛板水平板宽度为(2.81±0.47)mm,各年龄组筛板水平板宽度差异无统计学意义($F=1.25, P=0.24$)。男、女及左、右筛板水平板宽度差异无统计学意义($t=1.79, 0.98, P=0.07, 0.33$)。

表 2 各年龄组双侧筛板水平板宽度(mm, $\bar{x}\pm s$)

年龄(岁)	男性		女性	
	右侧	左侧	右侧	左侧
2	3.10±0.71	3.20±0.62	3.04±0.61	3.08±0.42
3	2.67±0.26	2.80±0.49	2.88±0.40	3.07±0.54
4	3.01±0.26	2.80±0.24	2.90±0.47	2.92±0.61
5	2.89±0.40	2.79±0.70	2.72±0.40	3.03±0.60
6	2.89±0.52	3.12±0.47	2.79±0.52	2.49±0.78
7	2.67±0.34	2.80±0.51	2.78±0.35	2.89±0.50
8	2.79±0.46	2.91±0.74	2.88±0.50	2.76±0.46
9	2.46±0.70	2.75±0.67	2.88±0.60	2.79±0.51
10	2.69±0.68	2.79±0.41	2.82±0.37	2.80±0.51
11	2.72±0.56	2.80±0.72	3.01±0.70	3.01±0.56
12	2.70±0.68	2.49±0.70	2.60±0.32	2.88±0.41
13	2.78±0.70	2.81±0.78	2.82±0.68	3.01±0.34
14	2.59±0.45	2.82±0.64	2.69±0.55	2.90±0.71
15~16	2.79±0.52	2.88±0.69	2.56±0.40	2.69±0.64
17~18	2.81±0.58	2.91±0.71	2.72±0.56	2.63±0.34
19~38	2.65±0.62	2.60±0.54	2.49±0.55	2.60±0.55
39~58	2.80±0.65	2.70±0.46	3.02±0.41	2.87±0.50
>58	2.86±0.60	3.02±0.70	2.78±0.50	2.94±0.63

2.3 筛板水平板前后倾斜度 各年龄组筛板水平板前后倾斜度差异无统计学意义($F=1.33, P=0.22$),男女、左右两侧筛板水平板前后倾斜度差异无统计学意义($t=0.79, 1.43, P=0.43, 0.15$)。筛板水平板倾斜方式见表 3。

表 3 筛板水平板倾斜方式

角度	倾斜方式	例数	百分比(%)
-18°~-1°	前倾	439	52.26(439/840)
0	水平	25	2.98(25/840)
1°~22°	后倾	376	44.76(376/840)

2.4 筛板外侧板高度(表 4) 各年龄组筛板外侧板的高度差异无统计学意义($F=1.11, P=0.35$)。左侧筛板外侧板高度为(2.82±1.07)mm,右侧为(2.49±1.01)mm;左侧高于右侧($t=4.70, P<0.001$),男、女左侧筛板外侧板高度差异无统计学意义($t=1.32, P=0.17$),男、女右侧筛板外侧板高度差异无统计学意义($t=1.51, P=0.13$);筛板外侧板高度分级情况见表 5。

表 4 各年龄组双侧筛板外侧板高度(mm, $\bar{x}\pm s$)

年龄(岁)	男性		女性	
	右侧	左侧	右侧	左侧
2	2.45±0.50	2.33±0.72	1.70±0.60	1.80±0.87
3	2.08±1.01	2.42±1.01	1.88±0.9	2.22±0.84
4	3.01±0.42	2.40±0.92	1.92±0.60	2.14±0.80
5	2.52±0.68	2.69±0.83	2.45±0.90	2.27±1.01
6	2.71±0.72	2.83±1.20	2.23±0.90	2.09±0.92
7	2.70±0.33	3.05±1.10	2.20±1.00	2.36±0.68
8	2.82±0.80	2.74±0.79	2.73±0.80	3.08±0.43
9	3.18±1.01	3.58±0.92	2.49±1.10	2.69±1.00
10	3.02±0.94	3.44±1.32	3.01±1.00	2.85±0.72
11	2.68±1.30	3.23±0.90	2.30±0.80	2.70±0.70
12	3.00±0.92	3.30±1.34	2.54±0.70	3.13±1.31
13	2.42±2.50	3.11±1.38	2.68±1.30	2.67±0.90
14	2.82±1.32	2.89±1.32	2.70±1.10	3.03±1.20
15~16	2.83±1.60	3.03±1.07	2.70±1.00	2.80±0.99
17~18	2.67±0.86	3.02±1.02	2.54±0.70	2.88±1.03
19~38	2.60±1.32	3.40±1.14	2.10±0.50	2.64±0.82
39~58	2.72±1.33	3.27±1.06	2.43±0.70	2.87±1.36
>58	2.54±0.79	3.04±0.66	2.68±0.90	2.80±0.62

2.5 筛板外侧板角度 左右侧、男女筛板外侧板角度差异无统计学意义($t=0.78, 1.03, P=0.43, 0.30$)。筛板外侧板与水平板的夹角为(120.70±9.85)°(90°~163°),与年龄呈低度线性相关($r=0.18$),筛板外侧板高度与筛板外侧板和水平板的夹角呈低度线性相关

表 5 筛板外侧板高度分级

分级	高度(mm)	右侧		左侧		总计	
		例数	百分比(%)	例数	百分比(%)	例数	百分比(%)
I	<4	385	91.67(385/420)	374	89.05(374/420)	759	90.36(759/840)
II	4~7	35	8.33(35/420)	45	10.71(45/420)	80	9.52(80/840)
III	>7	0	0	1	0.24(1/420)	1	0.12(1/840)

($r=0.25$)。筛板外侧板与水平板的夹角分级见表 6。

表 6 筛板外侧板与水平板夹角分级

分级	度数(°)	例数	百分比(%)
I	90~110	132	15.71(132/840)
II	111~130	569	67.74(569/840)
III	>130	139	16.55(139/840)

3 讨论

3.1 筛板的解剖结构 筛板是前颅底与鼻腔、鼻窦的分界,解剖变异较大,在鼻内镜手术中占重要地位。筛板包括筛板水平板与筛板外侧板,筛板水平板位于前颅窝底中央,为嗅沟最底部,被许多嗅神经分支穿过,形似筛状。筛板外侧板是筛顶与筛板水平板之间的骨板,是前颅底骨质最薄弱的部分,术中极易损伤。

3.2 筛板区影像解剖特点

3.2.1 筛板水平板影像学解剖特点 解剖学研究^[4]根据筛板水平板的轮廓形态将其分为 5 种类型, I 和 II 型占 69%,筛板由前向后逐渐增宽,其中 I 型筛板呈燕尾状增宽(36%); III 型占 14%,筛板很窄且双侧筛板外侧缘平行走行; IV 型占 10%,筛板较宽且外侧缘向内呈弧形凹陷; V 型占 7%,筛板亦较宽且外侧缘向外呈弧形隆起。与筛顶高度相比,筛板高度的研究相对较少。本研究于 CT 冠状位筛前动脉管起始层面测量筛板水平板的宽度,发现男、女间差异无统计学意义,而男、女筛板水平板高度差异有统计学意义,左侧高于右侧,与朱俭等^[5]的结果一致。这种差异可能是在胚胎发育过程中形成的^[6]。关于筛板水平板前后倾斜度,本研究结果显示前倾与后倾型筛板所占比重相当,前倾型筛板较后倾型筛板多见。

3.2.2 筛板外侧板影像学解剖特点 筛板外侧板是连接筛顶与筛板水平板的部分,由外上向内下走行,是前颅底最薄弱的结构,术中极易损伤导致脑脊液鼻漏。

本研究显示左侧筛板外侧板高度大于右侧,而左、右两侧差异越大,术中造成损伤的可能性越大^[3],术前详细了解其解剖特点对避免手术并发症非常重要。本研究对筛板外侧板高度进行分型,发现 I 型所占比例

最大(90.36%),与 Solares 等^[3]的研究结果大致相符;与传统的 Keros 分型存在一定差距,考虑其原因可能为:①活体标本与尸体标本之间可能存在一定差异;②技术手段不同(标本测量与 CT 后处理测量)造成测量结果存在差异;③本研究的分类方法精确至 0.1 mm,比 Keros 分型更精确。

本研究显示筛板外侧板与水平板的夹角全部为钝角,大部分在 110°~130°之间,而筛板外侧板与水平板的夹角与筛板外侧板高度呈低度线性相关($r=0.25$),与 Elwany 等^[7]的研究结果($r=0.23$)一致,提示筛板外侧板的高度与角度的相关性较差。

3.3 未成年人筛顶随年龄变化规律 本研究显示 2~12 岁儿童的筛板高度有随年龄增长的趋势,随后处于相对稳定的状态,但受限于样本量,未能得出各年龄组筛板高度的正常范围值;而筛板水平板宽度及前后倾斜度、筛板外侧板高度、角度无明显随年龄增长的趋势。

3.4 本研究的局限性 首先,本研究限定于固定点、面的测量,测量结果所反映的筛板解剖特点尚欠全面。其次,由于 2 岁之前的婴幼儿前颅底大部分尚未骨化,故将研究对象限定于 2 岁之后,存在一定样本偏倚。

[参考文献]

- [1] Gauba V, Saleh GM, Dua G, et al. Radiological classification of anterior skull base anatomy prior to performing medial orbital wall decompression. *Orbit*, 2006, 25(2):93-96.
- [2] Alazzawi S, Omar R, Rahmat K, et al. Radiological analysis of the ethmoid roof in the Malaysian population. *Auris Nasus Larynx*, 2011 Nov 4. [Epub ahead of Print].
- [3] Solares CA, Lee WT, Batra PS, et al. Lateral lamella of the cribriform plate: Software-enabled computed tomographic analysis and its clinical relevance in skull base surgery. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2008, 134(3):285-289.
- [4] Vasvári G, Reisch R, Patonay L. Surgical anatomy of the cribriform plate and adjacent areas. *Minim Invasive Neurosurg*, 2005, 48(1):25-33.
- [5] 朱俭,王保安,朱正兵,等.筛板和筛顶高度解剖变异的 CT 观察. *广东医学*, 2003, 24(12):1338-1339.
- [6] Kizilkaya E, Kantarci M, Cinar Basekim C, et al. Asymmetry of the height of the ethmoid roof in relationship to handedness. *Laterality*, 2006, 11(4):297-303.
- [7] Elwany S, Medanni A, Eid M, et al. Radiological observations on the olfactory fossa and ethmoid roof. *J Laryngol Otol*, 2010, 124(12):1251-1256.