

DOI:10. 11798/j. issn. 1007-1520. 201906008

· 论 著 ·

筛骨基板及相关结构的胚胎学显微解剖研究

童宗靖,谢志海,张俊毅,章 华,彭洲莹,蒋卫红

(中南大学湘雅医院 耳鼻咽喉头颈外科 耳鼻咽喉科重大疾病研究湖南省重点实验室,湖南 长沙 410008)

摘 要: **目的** 通过对不同胎龄的胎儿鼻腔结构的解剖观察,了解鼻腔结构,尤其是筛骨各基板、气房发育规律及特点,为临床鼻窦外科学提供理论支撑。**方法** 取9个(共18侧)24~38周胎龄的胎头标本,正中裂开后去除鼻腔黏膜,观察筛骨各基板层次以及基板间骨或软骨结构之间的连接方式。**结果** ①24~38周胎儿筛骨均同时存在钩突、中鼻甲、上鼻甲及最上鼻甲结构,最上鼻甲、筛骨水平板以软骨形式存在,各基板在顶部为软骨样组织与筛骨水平板融合在一起构成颅底,相邻基板在筛骨下方外侧壁上有骨性连接在一起;②钩突头端与筛泡上端有倒“U”骨板连接,且早期即可观察到额隐窝雏形;③筛骨外侧壁上骨质厚薄不一,相邻基板间存在多个骨性隆起和凹陷,且随胎龄增大而出现隆起明显和凹陷加深,这些骨性隆起所围成的凹陷即为早期的引流通道。**结论** 通过显微解剖观察,在胚胎学上再次确认钩突与筛泡的骨性连接及基板层次,毗邻基板间在筛骨外侧壁上的骨性隆起(即连接板)将基板间划分为有序的引流通道,为临床鼻窦外科学建立解剖基础。

关 键 词: 鼻窦;筛窦;胚胎学;解剖

中图分类号: R765.4

Microanatomical study on embryology of ethmoidal basal lamella and related structures

TONG Zong-jing, XIE Zhi-hai, ZHANG Jun-yi, ZHANG Hua, PENG Zhou-ying, JIANG Wei-hong

(Department of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, Key Laboratory of Otolaryngology Major Diseases Research of Hunan Province, Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410008, China)

Abstract: **Objective** To provide theoretical support for clinical sinus surgery by realizing the developmental rules and characteristics of the nasal structures, especially the basal lamellae and cells of ethmoidal bone, through the microanatomical observation of the fetal nasal structures of different gestational ages. **Methods** Nine (a total of 18 sides) fetal cadaveric head specimens of 24 – 38 weeks gestational age were obtained. The nasal mucosae were removed after median rupture, and the lamellar layers of the ethmoid as well as the bony or cartilaginous connections between the lamellae were observed. **Results** ① From fetal weeks 24 to 38, uncinat process, middle turbinate, superior turbinate and supreme turbinate were presented in the ethmoid bone. The superior turbinate and ethmoid horizontal plate existed in the form of cartilage. The cephalic cartilage-like tissues of all lamellae were fused together with ethmoid horizontal plate to form skull base, and bony connections were found between adjacent lamellae on the lateral wall below the ethmoid bone. ② The cephalic end of uncinat process had an inverted U-shaped bone plate connection with the upper end of ethmoidal bulb, and the embryo frontal recess could be observed at early stage. ③The thickness of the lateral ethmoid wall was variable. Multiple bony ridges and depressions existing between adjacent lamellae got obvious with the gestational age. The depression formed by these bony ridges was early drainage pathway. **Conclusions** Microanatomical observations re-confirm the skeletal junction between the uncinat process and ethmoidal bulb as well as the level of the basal lamella in embryology. The bony bulges (also known as connecting plates) among adjacent lamellae on the lateral wall of the ethmoid divide inter-lamellar spaces into orderly drainage pathways, which establishes an anatomical basis for subsequent development of ethmoid sinus.

基金项目:国家自然科学基金(81770985);湖南省自然科学基金(2018JJ2632)。
作者简介:童宗靖,男,在职硕士研究生,主治医师。现工作于常德市第一人民医院。
通信作者:蒋卫红;Email,jiangwh68@126.com

Keywords:Sinus; Ethmoid sinus; Embryology; Anatomy

随着慢性鼻窦炎发病率的增高,功能性鼻窦内镜手术蓬勃发展,困扰鼻科学者最多的是筛窦气房是否能开放完全,过往的研究^[1]认为筛窦的发育是复杂的,充满了不确定性,因而冠以“筛迷路”之称,国内外学者对于筛骨的研究,都是通过解剖成人颅骨后将标本脱钙后进行薄切(解剖学的3个层面)或者是影像学数字信号成像来观察筛房数量、位置及其相互关系来指导临床手术,因此产生了“Messerklinger”“Wigand”等比较经典的筛窦手术术式,但并没有过通过胎儿时期筛骨发育的精细立体形态学结构观察描述。因此,笔者通过显微镜下对9例(18侧)不同胎龄的胎头标本进行了精细解剖,希望寻找到筛骨气房及引流通道的早期发生学规律。

1 资料与方法

1.1 试验资料

收集9例流产、引产的胎儿或死婴,娩出后排除颅面部畸形后立即予以快速冷冻保存,将95%乙醇、40%甲醛溶液及1%络合碘按照5:1:4配制成解冻液,标本集中后浸泡固定。测量标本顶臀径,按Patten^[2]的标准复核胎龄,标本数据详见表1。

表1 9例标本数据分析

指标	标本1	标本2	标本3	标本4	标本5	标本6	标本7	标本8	标本9
顶臀径(cm)	24	26	27	26	27	26.5	29	30	32
周龄(周)	24	26	28	29	30	32	34	34	38

1.2 试验方法

取胎头标本头部,矢状位正中切开,剔除鼻中隔,显微镜下用钩针及手术刀清除鼻腔外侧壁及各鼻道、鼻甲表面黏膜,显露骨及软骨结构,然后沿基板层次逐步去除鼻甲游离部分骨质,显露基板与基板之间的连接,各阶段利用莱卡显微镜下或相机截取照片。

2 结果

2.1 鼻腔外侧壁及筛骨整体观

能观察到24~38周胎儿标本鼻腔外侧壁上均附着有下鼻甲、中鼻甲、上鼻甲及最上鼻甲,中鼻甲及上鼻甲部分骨化,中鼻甲前端及上鼻甲顶部连同最上鼻甲均以软骨形式与筛顶软骨融合在一起

(图1),上鼻甲全软骨形态,下鼻甲游离附着于鼻腔外侧壁,已完全骨化,与筛骨整体无相关性。逐步剪除中鼻甲、上鼻甲游离部分,观察到钩突、筛泡、中鼻甲、上鼻甲各基板在顶部呈软骨样融合连接在一起,相邻基板底部有来自筛骨外侧壁骨性隆起连接,整体结构稳定(图2)。

2.2 钩突与筛泡

钩突作为筛骨最前面的一部分,是中鼻道的门户,钩突头端与筛泡骨上方形成单个或多个骨性穹窿连接板^[3-4],单个连接(17/18),多个连接(1/18),钩突、连接板和筛泡骨构成倒“U”结构,该连接板间分隔成多个通道,大部分通道为窦道,一部分与筛顶软骨部分相接,不能明确走向,钩突整体呈纺锤体形态,头端以骨或软骨形式多角度附着筛顶、筛泡骨、中鼻甲及鼻腔外侧壁,体部为骨性三棱锥形,钩突尾端分叉,在胎儿时期基本为软骨,部分游离,体、尾段随着胎龄的增长而逐渐骨化,尾端骨与软骨交界处有骨性隆起与筛泡连接,早期钩突与筛泡连接板外侧额隐窝雏形已呈现,其大致关系见图3。

2.3 中鼻甲基板前、后间区

胚胎时期的筛泡骨是实性多孔的松质骨,表面布满凹槽,筛泡骨与中鼻甲基板之间有一较深、较宽间隙,下方往往有一骨板隆起连接中鼻甲垂直与水平板交接处,在这间隙内(筛顶下方到该骨板间)筛骨外侧壁上有1~2个骨性隆起,分隔这一空间,随着胎龄的增加,筛泡骨由厚逐渐变薄,表面的凹槽减少。中鼻甲基板与上鼻甲基板间在底部有一骨性连接板,从该连接板自下向上分出2~3个骨性连接板,将该基板间空间分为2~3部分,每一部分表现为筛骨外侧壁上的凹陷,随胎龄的增大,中鼻甲基板与上鼻甲基板基板之间的这种骨嵴隆起越来越明显和凹陷越来越深,这些不断加深的凹陷即为早期气房的引流通道。具体见图4。

3 讨论

胚胎的鼻窦发育,国内外的研究并不多,尤其是在近20年来,这方面的研究处于停滞状态,既往国内外的研究认为筛窦、上颌窦的发育较早,Hengerer^[5]和Rice^[6]的研究认为,筛窦的胚胎发育在5、6个月开始,肖弢之等^[7]认为出生时每侧筛房出现2~3个筛房,而郑鸣等^[3]研究认为出生时有6~11个

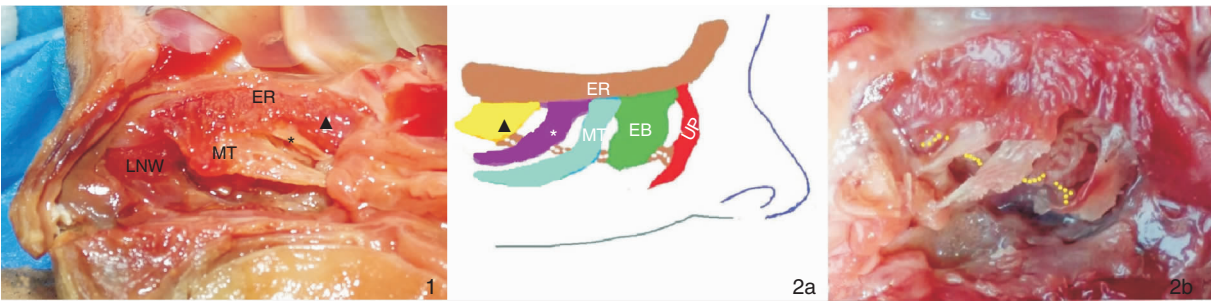


图1 鼻腔外侧壁黏膜剔除后鼻腔外侧壁(LNW)、中鼻甲(MT)、上鼻甲(*)、最上鼻甲(▲)、筛顶(ER) 图2 筛骨基板解剖 2a:筛骨基板示意图 UP:钩突;EB:筛泡; 2b:28周标本对照图,虚线部分表示基板底部骨性连接在一起构成下甲板,各基板上端与筛骨水平板融合构成颅底,为较宽的软骨形态结构,下图同

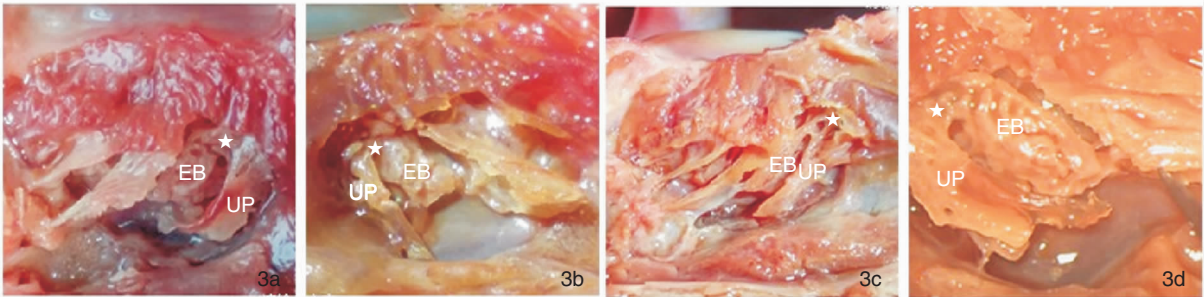


图3 显示 UP 基板头端与 EB 基板之间的骨性连接板(☆),与两基板之间连接与筛骨外侧壁围成额隐窝的锥形,标本胎龄依次是 28 周(a)、30 周(b)、34 周(c)、38 周(d)

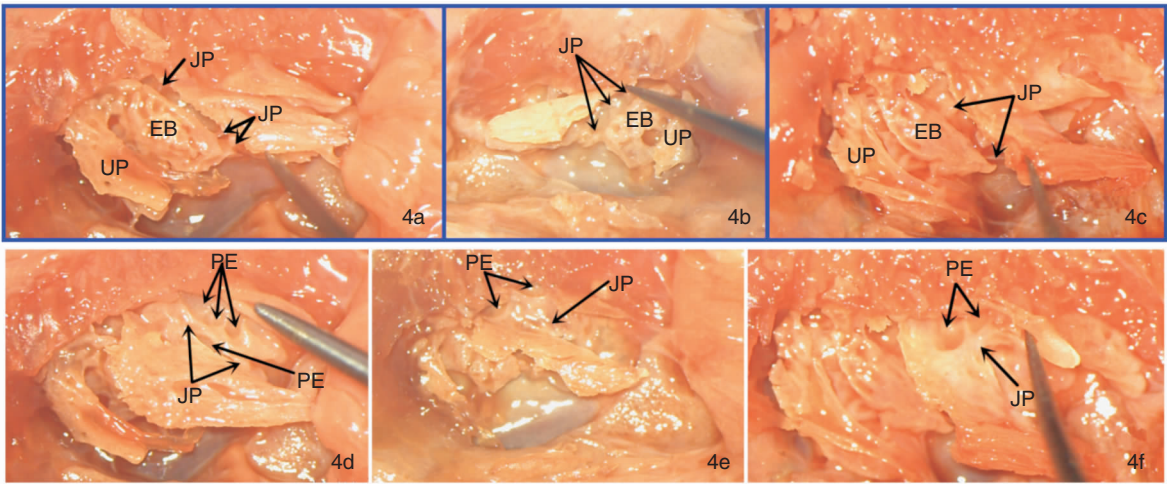


图4 依次显示 28 周(a)、30 周(b)、32 周(c)、34 周(d)、36 周(e)、38 周(f)标本 a~c:筛泡基板与中鼻甲基板间的连接板; d~f:中鼻甲基板与上鼻甲基板之间的连接及后组筛窦气房通道。随胎龄的增大,各基板之间的这种骨嵴越来越明显,凹陷加深 PE:后组筛窦; JP:基板间连接板

筛房,国外有学者^[8]认为筛窦是具有一定通气模式的骨迷路,数量变化较大。综上所述,我们对于筛骨的认识还是停留在无序的“筛迷路”阶段,这样的认识还是很肤浅的,为了能够更好地开展功能性鼻内镜鼻窦手术,应该重新且更加深入的对鼻窦,尤其是筛窦的发育进行认识,所有我们从筛窦的起源,也就

是胚胎学进行显微观察。
Zukerkandl^[9]基于解剖提出的经典鼻窦形成理论,认为胎儿鼻窦发育起自第 4 个月开始,第 1、2、3 筛甲形成中、上鼻甲,鼻甲外下方黏膜向外侵蚀邻近骨质形成小的腔隙逐渐气化形成鼻窦,而筛泡的原基在 12 周前为鼻囊软骨,鼻甲黏膜侵入鼻囊后向外

生长,继而发展为原始的上颌窦、额窦,但对于之后筛窦气房发育没有进行详尽的描述,经典理论认为筛窦是黏膜的破骨细胞作用形成,并没有关于筛窦气房发育在时间上的动态观察,欧洲学者 Kuntzler 等^[10]通过放射学研究否定了经典鼻窦(上颌窦、额窦及蝶窦)是气道扩张离心形成的,而是疏散骨髓脂化形成空洞后返回主气道向心性形成的,道出了筛窦形成与之不同的气腔形成的生物机制,前者是红细胞骨髓退化形成的连续性或融合脂肪岛,进而空化留下充满气体的骨腔,骨腔中的气体回归气道引流,与 Jankowski 等^[11-12]学者提出筛窦是与传统鼻窦不同的嗅觉器官一部分吻合,但二者病理生理学影响尚待进一步研究,有学者^[11-12]认为蝶窦周围颅骨折叠、双眼的会聚及口鼻地回缩导致筛窦是一个上部带有嗅觉上皮的复杂褶皱结构,却无法用 Evo-devo 鼻窦生理学的概念来解释其通气引流,国内胎儿筛骨胚胎学研究是将胎儿标本脱钙后的薄层切片或者是影像学重建,获取结果的原理都是通过断层解剖,这样得出的结论是具有局限性的,它不能正确反映出在早期基板将筛骨分隔成数个空间后,后期筛骨气房发育及筛窦引流的有序性。

已有的研究认为除筛窦外的鼻窦发育大都是在出生后进行,筛窦发育的原始结构中附着鼻腔外侧壁鼻囊的有5个薄片,他们分别是第1基板(钩突的外侧延伸)、第2基板(横向延伸的筛泡)、第3基板(中鼻甲附着)、第4基板(上鼻甲附着)和第5基板(最上鼻甲附着),筛窦气房发育在基板间扩张但不突破束缚,保证了这5层基板间的完整性与层次感,然而从生理学角度来说,人体的各组织器官在一定程度上都需要维持稳态,因而维持筛窦稳态必不可少的两个因素:引流和通风。5块基板将筛骨仅分为4部分(我们的胚胎学观察已经证实),筛窦气房却复杂多变,因此提示我们:在毗邻基板间有结构将筛窦进行了有序分割。本次观察的18侧筛骨中,我们将各基板的游离部分小心剪除,清晰显示了这5层基板,层次分明,相邻基板间筛骨外侧壁骨质有厚薄不均的骨性隆起,底部的骨性隆起联合筛顶、眶纸板有利于保持筛骨结构的稳定性,其余的骨性隆起将基板间的空间分隔为几部分,这些小的空间凹陷即为早期的通道,早期的通道在中鼻甲基板前后方明显,与既往学者研究^[13]认为的中鼻甲基板前后为筛窦气房发育的中心是一致的,过去学者把中鼻甲基板前方的间隙认为是一个发育良好的气房,从我们的解剖观察来看,这应该只是前组筛窦一个大

的引流通道,学界为之命名为侧窦,是筛泡气房的主要引流通道,当筛泡气房过度气化,筛窦前壁不完整时同时引流筛泡上气房^[14],在筛窦发育后期,筛窦在发育中按气动学原理循通道形成气房,基板间的连接制约着气房发育的方向,但不能制约其气化程度,各个通道的气房彼此竞争而形成了形态、大小各异的筛窦气房。通过我们的观察,随着胎龄的增大,基板间的距离拉大,基板间的骨性隆起也逐渐明显,分隔的凹陷加深。这很可能给予了我们对于筛窦胚胎发育学新的提示:筛窦气房的发育是沿这种基板与骨性隆起分隔出的通道进行气化。我们可以试着大胆提出设想,对于目前开展的功能性鼻窦内镜手术,术中循当前发现的筛窦通道规律去开放病变气房,就可以最大限度减少不必要的创伤及并发症,降低手术风险,获得最佳的手术效果,进一步实现了精准鼻窦手术的目标。

本次显微镜下对于鼻腔结构的观察研究,增加了鼻窦胚胎学中对于鼻腔部分结构整体上立体形态学观察数据,结合观察结果,我们认为筛窦的发育是在胚胎时期5块基板将筛骨分为固定的4个空间,基板间在胚胎时期筛骨外侧壁上就已形成了稳定的骨性结构来划分通道,提出了“毗邻基板间的骨性隆起(我们称之为连接板)将基板间划分为有序的引流通道,后期筛窦发育循通道气化”这种筛窦胚胎发育规律的可能性,为精准鼻窦外科学寻求到胚胎学依据。

参考文献:

- [1] Mattox DE, Delaney RG. Anatomy of the ethmoid sinus[J]. *Otolaryngol Clin North Am*, 1985, 18(1): 3-14.
- [2] Patten BM. *Human Embryology* [M]. 20th ed. New York: Blakiston, 1953: 184.
- [3] 郑鸣, 邱治民, 邹宁生. 国人筛窦的胚胎发生[J]. *解剖学报*, 1992, 23(4): 437-442.
Zheng M, Qiu ZM, Zou NS. Embryological development of ethmoid sinus in Chinese[J]. *Acta Anatomica Sinica*, 1992, 23(4): 437-442.
- [4] 张罗, 韩德明, 葛文彤, 等. 钩突上端和鼻丘气房的解剖学和影像学观察[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2005, 40(12): 912-916.
Zhang L, Han DM, Ge WT, et al. Anatomical and computed tomographic analysis of the interaction between uncinate process and agger nasi cells[J]. *Chinese Journal of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery*, 2005, 40(12): 912-916.
- [5] Hengerer AS. Embryologic development of the sinuses[J]. *Ear Nose Throat J*, 1984, 63(4): 134-136.

[6] Rice DH. Embryology and anatomy of the ethmoid sinus[J]. *Oto Clin North Am*,1985, 18;114.

[7] 肖弢之. 耳鼻咽喉科学[M]. 北京: 人民卫生出版社,1962:67.

Xiao SZ. *Otorhinolaryngology*[M]. Beijing: People's Medical Publishing House,1962;67.

[8] Márquez S, Tessema B, Clement PA, et al. Development of the ethmoid sinus and extramural migration; the anatomical basis of this paranasal sinus[J]. *Anat Rec (Hoboken)*,2008,291(11): 1535 – 1553.

[9] Zuckerkandl E. Normale und pathologische anatomie der nasenhöhlen und ihrer pneumatischen anhänge[M]. 2nd ed. Wien: W. Braumüller,1893.

[10] Kuntzler S, Jankowski R. Arrested pneumatization: Witness of paranasal sinuses development[J]. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*,2014,131(3):152 – 156.

[11] Jankowski R. Revisiting human nose anatomy: phylogenic and ontogenic perspectives[J]. *Laryngoscope*,2011, 121(11):2461 – 2467.

[12] 王荣光,姜泗长,顾瑞. 8 ~ 40 周胎儿窦口鼻道复合体发生学观察[J]. *中华耳鼻咽喉科杂志*, 1994, 29(3):131 – 133.

Wang RG, Jiang SC, Gu R. The embryonic development of the ostiomeatal complex from 8 to 40 weeks[J]. *Chinese Journal of Otorhinolaryngology*, 1994,29(3):131 – 133.

[13] Jankowski R. The evo-devo origin of the nose, anterior skull base and midface[M]. Paris: Springer Verlag,2013;203 – 204.

[14] 廖建春,王海青,郎军添,等. 筛泡的临床解剖学研究及其意义[J]. *中国临床解剖学杂志*,2002,20(1):44 – 45

Liao JC, Wang HQ, Lang JT, et al. Clinical anatomy of ethmoid bulla and its clinical significance[J]. *Chinses Journal of Clinical Anatomy*,2002,20(1):44 – 45.

(收稿日期:2019 – 03 – 22)

本文引用格式:童宗靖,谢志海,张俊毅,等. 筛骨基板及相关结构的胚胎学显微解剖研究[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*,2019,25(6):610 – 614. DOI:10. 11798/j. issn. 1007-1520. 201906008

Cite this article as:TONG Zong-jing, XIE Zhi-hai, ZHANG Jun-yi, et al. Microanatomical study on embryology of ethmoidal basal lamella and related structures[J]. *Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg*, 2019, 25(6):610 – 614. DOI:10. 11798/j. issn. 1007-1520. 201906008

· 消息 ·

《中国耳鼻咽喉颅底外科杂志》2020 年征订启事

《中国耳鼻咽喉颅底外科杂志》是中华人民共和国教育部主管、中南大学及中南大学湘雅医院主办、国内外公开发行的医学学术性期刊,是中国科技核心期刊(中国科技论文统计源期刊)。本刊以耳鼻咽喉颅底外科工作者为主要读者对象,重点报道耳鼻咽喉颅底外科领域内领先的科研成果、基础理论研究及先进的临床诊疗经验。本刊设有述评、专家论坛、专家笔谈、论著、临床报道、病案报道、技术与方法、教学园地、综述等栏目。本刊为双月刊,定价20.00元,全年120.00元,全国各地邮局均可订阅,邮发代号42 – 171。本刊编辑部可免费为读者代办邮购。通讯地址:湖南省长沙市湘雅路87号中南大学湘雅医院《中国耳鼻咽喉颅底外科杂志》编辑部(湘雅医院内),邮编:410008,投稿网址:http://www. xyosbs. com, Email:xyent@126. com, 电话:0731 – 84327469;0731 – 84327210。欢迎踊跃投稿、积极订阅。