

DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202002001

· 专家论坛 ·

儿童内镜鼻颅底外科研究进展

周兵,马晶影

(首都医科大学附属北京同仁医院耳鼻咽喉头颈外科,北京 100730)



专家简介 周兵,医学博士,主任医师,教授,博士研究生导师,美国鼻科学会会员,首都医科大学附属北京同仁医院耳鼻咽喉头颈外科主任。中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会常务委员兼秘书长,北京医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会常务委员兼秘书长,中国医疗保健国际交流促进会颅底外科分会副主任委员,中国医师协会内镜医师分会副会长。发表论文125篇,其中SCI 35篇;主编著作6部;参与国家科技进步二等奖2项;北京市科技进步一等奖1项、二等奖5项;主持国家自然科学基金5项。

摘要: 随着鼻内镜外科技术的发展,其在儿童鼻颅底病变的治疗上也开始得到越来越多的应用,但鉴于儿童解剖特点及手术的难度,此类手术并不普及。本文对儿童鼻颅底外科的发展现状、相关解剖及鼻内镜鼻颅底手术重建的方法和特点进行阐述,并对儿童鼻颅底病变的诊疗和未来发展方向进行展望。

关键词: 鼻内镜;颅底;儿童;外科手术

中图分类号:R765.9

Advances in pediatric transnasal endoscopic skull base surgery

ZHOU Bing, MA Jingying

(Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, Beijing Tongren Hospital, Capital Medical University, Beijing 100730, China)

Abstract: With the development of endoscopic surgery technology, more and more applications have been made in the treatment of pediatric skull base lesions. However, due to the anatomical characteristics of children and the difficulty of surgery, this technology is not prevalent. This paper describes the development of pediatric transnasal skull base surgery, summarizes the anatomical characteristics of children's skull base, and the methods and characteristics of transnasal endoscopic skull base surgery including reconstruction of skull base, and forecasts the future direction of the diagnosis and treatment of pediatric skull base lesions.

Keywords: Nasal endoscope; Skull base; Child; Surgical operation

儿童颅底肿瘤仅占颅底肿瘤的5.6%,与成人相比,具有独特的组织病理学特征^[1]。在已发表的文献中,儿童颅底大部分病变位于前颅底,约占50%以上^[2-4]。在儿童颅底疾病中还有其他几个关键因素。首先,儿童的各种病变主要由良性或先天性疾病构成,如颅咽管瘤或脑膜脑膨出^[2,4],恶性肿瘤如肉瘤等也有报道;其次,颅底肿瘤在儿科人群中

很少见,尽管许多肿瘤对化学反应敏感,但外科干预仍在治疗中发挥重要作用。由于颅面复合体和颅底发育不成熟,外科医生需要注意儿童解剖结构和解剖标志的差异;第三,手术计划需要考虑不成熟的颅面结构,以防止不必要的后遗症。常见的颅底手术入路,经过适当调整,可以安全有效地应用于儿童患者。尊重解剖年龄相关的关系,采用多学科的方法,在最大限度地暴露和切除病变的同时,精细操作并尽量减少组织损伤至关重要。近20年,鼻内镜外科技术已经广泛应用在成人鼻颅底疾病的手术治疗,在儿童鼻颅底病变的治疗上也开始得到越来越多的应用。

基金项目:北京市医院管理局“登峰”计划专项经费资助(DFL20150202);北京市医院管理中心儿科学科协同发展中心儿科专项(XTYB201825);首都医科大学附属北京同仁医院重点医学专项基金资助课题(trzdyxzy201702)。

第一作者简介:周兵,男,教授。Email: entzhou@263.net

1 儿童鼻颅底外科的发展及现状

颅底病变在儿童患者相对少见,而且大多数是良性^[5]。但是良性肿瘤有时生长也会导致一些严重的损害,对于这些肿瘤通常需要手术切除。传统的开颅手术或颅面联合进路手术对于儿童患者来说,除了和成人手术一样具有感染、脑脊液漏、脑出血、脑神经麻痹及视力减退等并发症外,还有一个最重要的影响即它们可能会损伤颅面骨骼的生发中心,随后导致面部不对称^[6-7]。鼻内镜手术提供了一个相对传统手术损伤更小的选择。鼻内镜颅底手术的范围不仅包括斜坡、蝶鞍及鞍旁等病变,也包括鞍上病变。而且,由于许多儿童患者颅底病变位于中线,鼻内镜手术具有独特的优势,可以不用处理神经、血管而直接到达病变,同时具有良好的视野^[8-9]。儿童患者行鼻内镜手术最大的挑战主要是鼻腔操作空间狭小、颅底较小,特别是婴幼儿鼻窦气房尚未气化^[5, 10]。目前的研究表明鼻内镜手术在儿童是一种安全、高效的方法。

Kassam等^[5]报道鼻内镜治疗25例儿童颅底病变,年龄3~18岁,平均年龄13.5岁。病变种类较多,手术干预包括活检、部分切除、次全切、完整切除以及脑脊液鼻漏修补和视神经减压,无死亡病例;术后2例出现脑脊液鼻漏,1例泌乳素瘤在术后1年复发。Castelnuovo等^[11]回顾了11例年龄为1~15岁的鼻脑膜脑膨出患儿,经鼻内镜下切除膨出脑组织并进行修补,无并发症出现。de Divoitiis等^[6]报道了鼻内镜下经蝶窦手术治疗3例颅底病变患儿,其中彻底切除颅咽管瘤和垂体腺瘤各1例,修补脑膜脑膨出1例,无并发症出现。笔者团队通过影像导航辅助,完成了11例青少年鼻颅底骨化纤维瘤经鼻内镜下彻底切除,无颅底及眶内并发症;1例术后15个月局部复发,其余均无复发^[12]。Chivukula等^[13]回顾了133例鼻内镜手术的儿童患者,包括112例颅底肿瘤和21例骨性缺损,患儿手术时年龄平均12.7岁。颅底肿瘤包括纤维血管瘤24例、颅咽管瘤16例、Rathke囊肿12例、垂体腺瘤11例、脊索瘤10例、表皮样瘤9例和其他病变30例,其中恶性肿瘤19例,14例患儿接受了辅助性放疗,5例进行了化疗。16例患儿肿瘤复发并再次手术。并发症包括脑脊液漏14例、脑膜炎5例、短期尿崩8例和长期尿崩症12例、5例患儿并发短暂脑神经麻痹、3例患儿并发持续脑神经麻痹。

LoPresti等^[14]回顾了13年39例儿童颅底病变,并与之前报道的1992—2002年的患儿进行了比较。最常见的良性病变包括神经鞘瘤、幼年鼻咽血管纤维瘤和颅咽管瘤;最常见的恶性肿瘤是软骨肉瘤、脊索瘤和横纹肌肉瘤。除了在最近的队列中增加内镜手术技术使用外,两组患者采用了不同的手术方法。最常见的肿瘤起源部位是颞下窝、鼻窦腔、斜坡、颞骨和鞍旁。两组患者的总切除率及术后并发症发生率相近。

2 儿童鼻内镜鼻颅底解剖学研究及认识

经鼻内镜颅底手术的开展对颅底解剖提出了更高要求,这是由于颅底结构复杂,重要神经血管不仅数量多而且走行曲折,在外科领域视其为“手术危险区”。而鼻内镜下手术又缺乏立体感和精确的距离感,因此有必要从各个角度详细研究,尤其是了解各组织结构在不同断面上的空间位置关系。

鼻、鼻窦不同部位分别与前、中、后颅窝相邻。对于成人患者来说,额、筛窦主要与前颅窝相关,因此两侧眶内壁之间的前颅底区,包括筛板、筛顶等部位均可通过额、筛窦到达,而位于眶内壁以外的前颅底区鼻内镜则一般不易到达。蝶窦主要与中颅窝关系密切,后上与蝶鞍相邻、两侧与海绵窦及颞叶相邻、后下与斜坡脑干区相邻。因此,蝶窦气化良好时,经蝶窦进路可以到达蝶骨平台区、蝶鞍区、眶尖海绵窦区、破裂孔区、斜坡脑干区以及颞骨岩部等。上颌窦主要通过后外壁与翼腭窝相邻,而翼腭窝向后上又与蝶窦及颅中窝相关。鼻内镜下通过切除上颌窦内壁和后外壁、蝶骨翼突及其内外侧板、蝶窦前壁及底壁,使鼻腔、上颌窦、筛窦、蝶窦、翼腭窝、颞下窝等成为一个大腔,从而进行中颅底和后颅底病变地切除。

儿童患者由于鼻腔、鼻窦包括颅底结构发育阶段不同,解剖结构的不同决定了手术的方法有别于成人患者。儿童颅底及颌面部复合体体积较小,颅骨较薄,额、中颅窝底较平;儿童的神经血管比成人的更薄更脆弱;与发育完全的成人头盖骨相比,儿童的特定解剖标志并不一致。另一个重要的解剖学差异是鼻窦的发育阶段,鼻窦在胎儿期第3个月开始发育,在胚胎时期,少数鼻窦仅有始基,出生后才逐渐成长;尚有一些鼻窦,胚胎时还没有始基,所以鼻窦的发育,主要在出生之后^[15]。鼻窦最初开始气化的时间不一致,Shechtman等^[16]、Weiglein等^[17]认为上颌窦

和筛窦出生时即已气化,而额窦、蝶窦在 4 岁左右开始气化,12 岁时气化状态良好,20 岁达到成人状态。Wolf 等^[18]通过对 102 例儿童颅骨和尸头鼻窦的解剖结构进行测量发现:新生儿鼻腔外侧壁相当于很大的鼻甲,多数标本有上鼻甲,前后筛窦气房数量上与成人相等,大小仍属于发育不全,额窦尚未发育,大多数蝶窦未发育。4 岁时下鼻道发育不完全,筛窦和上颌窦迅速发育,额窦开始发育,蝶骨气腔形成,蝶窦开始发育。8 岁时鼻窦继续向各方向扩展,12 岁时鼻腔和鼻窦几乎完成其发育,接近成人水平。另一个重要概念是上颌骨复合体内的恒牙列,在 10 岁以下的儿童中,牙列形成过程仍在进行中,因此在更小的儿童中也有保护上颌骨复合体的需要。除非绝对必要,否则应谨慎避免使用会破坏上颌窦发育的手术。此外,蝶窦的气化是一个由前向后逐步开始的过程,它塑造颅底,影响骨结构与相关神经血管成分之间的关系,使手术暴露更加困难,从而对手术计划产生了很大的影响。虽然正常的解剖结构各不相同,但由感染或先天性病变引起的异常解剖也可能扭曲解剖标志,使手术存在困难。

Kassam 等^[5]通过对 430 例患者(5.8% 为儿童)的回顾性分析,确定了内镜手术在儿童患者中的可行性和安全性,这些患者采用多种内镜入路进入内侧颅底病变。在儿童内镜颅底手术中应注意:鼻孔和梨状孔通常足够大,可以容纳常见的内镜和仪器,但对于较小的患儿,梨状孔可能会限制通道。梨状孔宽度在 6~7 岁以下年龄段明显窄于成年人。2 岁以下儿童和 7 岁儿童的平均孔径分别为 17.2 mm 和 19.2 mm,而成年人的平均孔径为 22.2 mm^[19]。目前还没有客观地确定儿童这些宽度减少是否对经鼻颅底手术方法有影响。Tatreau 等^[19]通过测量 CT 扫描的解剖数据提出经鼻内镜行儿童鼻颅底手术与年龄相关的解剖限制,认为梨状孔宽度仅仅可能成为 2 岁以下患儿手术的一个限制因素;儿童的颈内动脉间距与成人没有明显差别;虽然蝶窦气化不全导致需要手术中更多地钻磨蝶骨,但通过影像学检查及术中影像导航的使用等,其研究结果表明其不会成为儿童患者行鼻内镜颅底手术的禁忌证。我们团队对脑膜脑膨出及脑脊液鼻漏儿童行鼻内镜下手术修补,23 例患儿中 2 岁以下的婴幼儿有 10 例,最小为 3 个月,手术均顺利完成修补,无并发症及复发^[20]。在年龄小的儿童中特别靠前的前颅底病变可能在技术上非常困难,因为需要更大的角度和更小的操作空间,在这种情况下,需要采

取开放的办法。开放入路也适用于需要良好手术通路和暴露的恶性肿瘤患者。总的来说,主要的解剖参数不会成为儿童鼻颅底病变行鼻内镜手术的限制。

3 儿童颅底重建

当颅底肿瘤侵犯软组织和骨组织时,肿瘤切除可造成广泛的颅底缺损,肿瘤切除后,颅底缺损需要精确持久的重建:①支持脑、眶、神经及血管结构;②防止脑脊液漏出;③重建存在污染的鼻腔鼻窦环境和无菌颅内环境之间的隔离;④防止气流进入颅内;⑤恢复鼻腔和咽腔,维持功能性鼻窦系统。如果没有形成合适的重建,会出现包括脑脊液漏、脑膜炎、脑疝和张力性气颅等并发症。

颅底缺损区首先由 Irish 等^[21]分为前颅底(44%),侧颅底(9%),后颅底(32%),I 型、II 型和 III 型或以上 3 种类型的组合(15%)。儿童患者的定位无明显差异,大部分患者发生在前部(33%)、前中部(17%)及中部病变(42%),后部病变(8%)比例较低^[1]。选择合适的重建技术主要取决于缺损的大小、术前影像和骨重建的需要。同时还要考虑缺损的病因、解剖位置、既往手术史、年龄等因素。儿童颅底重建的目标与成人相似,但在目前的文献中没有对儿童人群给予特别的关注。

对于修补材料使用,通过术前对于缺损部位和大小的充分评估,根据术者的经验和技術能力进行选择。针对儿童和青少年,为了减少总手术时间、术中失血及术后住院时间,应该就地取材,如果鼻腔内材料可以满足修补的需要则尽可能少的再增加第二切口,比如取颞肌筋膜;缺损部位较大则通常考虑放置硬性材料进行颅底重建,避免脑组织重新疝出到颅外。硬性修补材料包括取自于鼻中隔、鼻甲的骨片。鼻中隔骨片提供了重要的强度和通过器械很容易修剪塑造,鼻甲骨通常较薄,或部分可能形状不符合颅底。其他原因的脑膜脑膨出、脑脊液鼻漏如果颅内压正常,不需要硬性材料,用软组织材料即可很好的修复,包括游离或带蒂的黏膜瓣、筋膜及肌肉等,鼻中隔带蒂黏膜瓣相对常用,最初在 2006 年报道使用^[22],易获得且不需要另外增加鼻外切口。Purcell 等^[23]尝试使用标准化测量方法来说明儿童潜在鼻中隔长度与鞍区缺损长度之间的关系,研究表明鼻中隔带蒂黏膜瓣长度不限制重建儿童鞍区缺损。在 2 岁以下的儿童中,有成功经蝶窦内镜下鼻

中隔带蒂黏膜瓣重建的病例报道。较小的缺损包括筛凹、蝶骨平台或蝶鞍,也可以用中鼻甲黏膜瓣在内镜下封闭。这个带蒂黏膜瓣是以蝶腭动脉中鼻甲支为基础,它要小很多。我们对于儿童颅底缺损采用最多的为鼻中隔带蒂黏膜瓣,较大缺损同时使用筛骨垂直板骨片、中鼻甲骨片或阔筋膜等,均能满足修补的需要。无论选择何种黏膜瓣,内镜下对整个缺损的充分暴露是成功重建修补的必要条件。

4 挑战与展望

一般来说,成人人群中的许多概念和方法也适用于儿童人群。然而,某些儿科特有的考虑值得一提。胚胎、胎儿和婴儿颅底的生长发育对了解儿童颅底解剖及其变异具有重要作用。常见的颅底手术入路,经过适当的调整,可以安全有效地应用于儿童患者。依照解剖年龄相关的关系,在最大限度地暴露和切除病变的同时,尽量减少损伤和关键结构的操作至关重要。

由于儿童鼻窦欠发达,颅面骨骼和鼻腔整体尺寸较小,儿童尤其是4岁以下患儿的内镜颅底手术进路极具挑战性,精确和准确的手术计划在这一人群中尤为重要。合适的内镜器械是手术的基础,内镜为常规的鼻内镜,0、30、70度直径4 mm的硬质内镜。对于4岁以下的婴幼儿,可以使用直径2.7 mm的硬质内镜。手术器械除了一般鼻窦开放器械外,其他包括电动切割吸引器、电钻及各种角度的钻头、单双极电凝等。前颅底手术尤其是额窦手术,需要环咬钳、各种角度的刮匙、探针及各种长而细的吸引器头等。蝶鞍斜坡区手术则要准备咬骨钳、圆凿、长而细的吸引器头、剪刀、剥离子及刮匙等。目前具有颅底相关的显微器械,但针对儿童的相关器械仍然非常缺乏,也为儿童内镜颅底手术增加了难度。

发育中的颅面结构意味着某些标志在儿童和成人中是不同的,儿童这些结构的发育程度对于颅底手术进路是一个重要的考量因素。成功的儿童颅底手术需要对复杂的颅面发育过程有一个全面了解,以及对儿童和成人颅底解剖结构的考虑。由于儿童和青少年颅底肿瘤的病理类型各不相同,很难预测切除后缺损的程度,也很难计划复杂的重建过程,同时还要考虑到后续生长的可能性。

儿童患者的循环血容量明显小于成人,因此,特别重要的是在手术过程中认真监测失血情况,心动过速、呼吸过速、毛细血管延迟充盈、排尿减少是低容量

血症的早期指标,而低血压和感觉器官改变则是晚期容量衰竭的指标^[24]。相对成人来说,儿童似乎少量的术中出血量可能即需要术中输血。此外,儿童体表面积与体积的比例越高,体温就会急剧下降,这是儿科麻醉中必须考虑和控制的一个重要因素^[14]。

目前儿童恶性实体肿瘤的治疗主要是综合治疗,包括手术治疗、化疗、放疗、免疫治疗、造血干细胞移植及基因治疗等。儿童时期是一个特殊时期,身体的各个器官都处于发育阶段。制定治疗方案应根据患儿的机体状况、肿瘤的病理学分类、组织亚型、临床分期和进展趋势,还必须考虑治疗对其正常生长发育的影响。对于儿童鼻腔鼻窦颅底恶性肿瘤来说,考虑到开放手术对患儿颅面骨发育的影响,而且当肿瘤贴近大血管和重要神经时,开放式手术也很难做到肿瘤整块切除。鼻内镜手术相对来说创伤小、安全、并发症少,是适合儿童患者的手术方法。但目前多数学者认为手术目的在于尽可能切除肿瘤,同时应充分注意到术后生活质量。随着对儿童恶性肿瘤研究地深入及分子生物学技术发展,为综合治疗提供更多的治疗方法。手术方面,鼻内镜手术对于初次诊断、分期及姑息性切除、根治性切除具有积极意义;放疗方面,病灶局部植入放射性粒子进行跟踪病灶、长期、小剂量放疗提高疗效及预后具有积极意义。其他如免疫治疗、生物学治疗、靶向治疗及基因治疗等技术也在不断研究及应用中。我们目前联合儿童肿瘤科,通过鼻内镜手术切除或者活检病理明确肿瘤组织学类型,然后进行化疗等综合治疗,取得了较好的疗效。此外,在治疗这些复杂肿瘤时,多学科护理至关重要。鉴于儿童和青少年颅底肿瘤所面临的心理问题,儿童心理学或精神病学专家应介入这些患者的护理。总之,儿童颅底外科是一个独特的挑战,对于目前国内外大多数中心来说,病例较少,疾病转归规律尤其是区别于成人特点的认识还很不充分,治疗经验较少。儿童鼻颅底肿瘤,因儿童生长发育的特殊性,如果缺乏儿科学介入,其诊疗与护理,包括手术决策,难以合理准确。因此,儿童颅底外科应成为颅底外科的分支学科,亟需多学科协作提供最佳诊疗方案,并在这种工作模式下对于疾病进行综合治疗和随访,累及相关经验,并进行专业人员培训和技术准入,以优化手术计划和治疗结果。

参考文献:

[1] Hanbali F, Tabrizi P, Lang FF, et al. Tumors of the skull base in

- children and adolescents[J]. *J Neurosurg*,2004,100(2, Suppl Pediatrics): 169-178.
- [2] Gil Z, Patel SG, Cantu G, et al. Outcome of craniofacial surgery in children and adolescents with malignant tumors involving the skull base; an international collaborative study[J]. *Head Neck*, 2009,31(3): 308-317.
- [3] Mandonnet E, Kolb F, Tran Ba Huy P, et al. Spectrum of skull base tumors in children and adolescents: a series of 42 patients and review of the literature[J]. *Childs Nerv Syst*,2008,24(6): 699-706.
- [4] Gil Z, Constantini S, Spektor S, et al. Skull base approaches in the pediatric population[J]. *Head Neck*,2005,27(8): 682-689.
- [5] Kassam AB, Thomas AJ, Snyderman C, et al. Fully endoscopic expanded endonasal approach treating skull base lesions in pediatric patients[J]. *J Neurosurg*,2007,106(2 Suppl): 75-86.
- [6] de Divitiis E, Cappabianca P, Gangemi M, et al. The role of the endoscopic transsphenoidal approach in pediatric neurosurgery[J]. *Childs Nerv Syst*,2000,16(10-11): 692-696.
- [7] Munson PD, Moore EJ. Pediatric endoscopic skull base surgery[J]. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*,2010,18(6): 571-576.
- [8] Cavallo LM, Prevedello DM, Solari D, et al. Extended endoscopic endonasal transsphenoidal approach for residual or recurrent craniopharyngiomas[J]. *J Neurosurg*,2009,111(3): 578-589.
- [9] Kassam AB, Prevedello DM, Thomas A, et al. Endoscopic endonasal pituitary transposition for a transdorsum sellae approach to the interpeduncular cistern[J]. *Neurosurgery*,2008,62(3 Suppl 1): 57-74.
- [10] Brockmeyer D, Gruber DP, Haller J, et al. Pediatric skull base surgery. 2. Experience and outcomes in 55 patients[J]. *Pediatr Neurosurg*,2003,38(1): 9-15.
- [11] Castelnuovo P, Bignami M, Pistochini A, et al. Endoscopic endonasal management of encephaloceles in children: an eight-year experience[J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*,2009,73(8): 1132-1136.
- [12] Wang M, Zhou B, Cui S, et al. Juvenile psammomatoid ossifying fibroma in paranasal sinus and skull base[J]. *Acta Otolaryngol*, 2017,137(7): 743-749.
- [13] Chivukula S, Koutourousiou M, Snyderman CH, et al. Endoscopic endonasal skull base surgery in the pediatric population[J]. *J Neurosurg Pediatr*,2013,11(3): 227-241.
- [14] LoPresti MA, Sellin JN, DeMonte F. Developmental considerations in pediatric skull base surgery[J]. *J Neurol Surg B Skull Base*, 2018,79(1): 3-12.
- [15] 卜国铨. 耳鼻咽喉科全书(鼻科学)[M]. 第2版. 上海: 上海科技出版社, 2000;364-373.
- [16] Shechtman FG, Kraus WM, Schaefer SD. Inflammatory disease of the sinuses; anatomy[J]. *Otolaryngol Clin North Am*,1993,26(4): 509-516.
- [17] Weiglein A, Anderhuber W, Wolf G. Radiologic anatomy of the paranasal sinuses in the child[J]. *Surg Radio Anat*,1992,14(4): 335-339.
- [18] Wolf G, Anderhuber W, Kuhn F. Development of the paranasal sinuses in children; implications for paranasal sinus surgery[J]. *Ann Otol Rhinol Laryngol*,1993,102(9): 705-711.
- [19] Tatreau JR, Patel MR, Shah RN, et al. Anatomical considerations for endoscopic endonasal skull base surgery in pediatric patients[J]. *Laryngoscope*,2010,120(9): 1730-1737.
- [20] Ma J, Huang Q, Li X, et al. Endoscopic transnasal repair of cerebrospinal fluid leaks with and without an encephalocele in pediatric patients: from infants to children[J]. *Childs Nerv Syst*,2015,31(9): 1493-1498.
- [21] Irish JC, Gullane PJ, Gentile F, et al. Tumors of the skull base: outcome and survival analysis of 77 cases[J]. *Head Neck*,1994,16(1): 3-10.
- [22] Hadad G, Bassagasteguy L, Carrau RL, et al. A novel reconstructive technique after endoscopic expanded endonasal approaches: vascular pedicle nasoseptal flap[J]. *Laryngoscope*, 2006,116(10): 1882-1886.
- [23] Purcell PL, Shinn JR, Otto RK, et al. Nasoseptal flap reconstruction of pediatric sellar defects: A radiographic feasibility study and case series[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*,2015,152(4): 746-751.
- [24] Radha Ravi, Tanya Howell. Anaesthesia for paediatric ear, nose, and throat surgery[J]. *Contin Educ Anaesth Criti Care Pain*, 2007,7(2): 33-37.

(收稿日期:2019-12-26)

本文引用格式:周 兵,马晶影. 儿童内镜鼻颅底外科研究进展[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志,2020,26(2): 109-113. DOI: 10.11798/j.issn.1007-1520.202002001

*Cite this article as:*ZHOU Bing, MA Jingying. Advances in pediatric transnasal endoscopic skull base surgery[J]. *Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg*, 2020,26(2): 109-113. DOI: 10.11798/j.issn.1007-1520.202002001