

## · 综述: 鼻科学 ·

# 鼻腔冲洗在儿童鼻炎及鼻窦炎治疗中的应用发展

牛小燕 刘跃

300041 天津和平新世纪妇儿医院耳鼻咽喉科

通信作者: 牛小燕, Email: xiaoyan.niu@ncich.com.cn

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4106.2016.02.013

**【摘要】** 儿童鼻-鼻窦炎在儿科是一种常见疾病, 有其自身特点, 除进行药物治疗, 同时鼻腔冲洗也是一种保持鼻腔清洁、减轻鼻黏膜炎症反应的有效方法, 可以广泛应用于各种儿童鼻腔、鼻窦炎症性疾病, 包括急性和慢性鼻窦炎、变应性及非变应性鼻炎、非特异性鼻腔症状等。儿童鼻腔冲洗液的选择、鼻冲洗装置的选择有其区别于成人的特点。由于该方法临床运用有效, 操作简便, 是一种为儿童易于接受的治疗方法, 具有良好的安全性和耐受性。本文就鼻腔冲洗在儿童鼻炎及鼻-鼻窦炎治疗中的应用发展做一综述。

**【关键词】** 鼻窦炎; 儿童; 鼻腔冲洗

**Development of nasal irrigation in the treatment of children with rhinitis and rhinosinusitis** Niu Xiaoyan, Liu Yue

Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, Tianjin New Century Women and Children Hospital (Heping), Tianjin 300041, China

Corresponding author: Niu Xiaoyan, Email: xiaoyan.niu@ncich.com.cn

**【Abstract】** Rhinitis and sinusitis is a common disease in children, In addition to drug treatment, nasal irrigation is also an effective method, which can keep the nasal cavity clean and reduce the inflammation of nasal mucosa. Nasal irrigation can be widely used in all kinds of children's nasal diseases, including acute and chronic sinusitis, allergic rhinitis, non-specific nasal symptoms, etc. The use of nasal irrigation fluid and nasal irrigation device for children is different from adult. Nasal irrigation is easy to operate, and it is also a safe and effective therapeutic method, which is easily tolerated by children. This article reviews the development of nasal irrigation in the treatment of children with rhinitis and sinusitis.

**【Key words】** Sinusitis; Child; nasal irrigation

**【儿童鼻-鼻窦炎的特点】** 儿童鼻-鼻窦炎在儿科是一种常见疾病, 由于儿童免疫机制未发育完善, 每年患感冒次数较多, 其中就有0.5%~5.0%将会发展成鼻腔鼻窦感染<sup>[1]</sup>。目前认识到儿童鼻-鼻窦炎的发病与很多因素有关, 最常见的原因是由于感染或变态反应造成的黏膜水肿引起窦口和引流通道受阻, 窦口阻塞后鼻腔内黏膜分泌物蓄积继发了细菌感染, 局部组织缺氧, 纤毛活动减弱是主要原因。儿童的窦口及漏斗较小, 相对较轻的水肿即可造成严重阻塞, 使得窦腔炎症恢复较慢<sup>[2]</sup>。儿童鼻-鼻窦炎的4个主要症状是鼻塞、流涕、后鼻孔滴漏及咳嗽, 容易引发中耳炎、反复下呼吸道感染及小儿疝症。如果诊断及处理不及时, 会发生一些严重的并发症。Soon<sup>[3]</sup>回顾性分析了5年内继发于急性鼻-鼻窦炎的眶壁

骨膜下脓肿患儿, 其中以新生儿及小婴儿为多。儿童慢性鼻-鼻窦炎有其自身特点: 鼻及鼻窦黏膜组织中基底层增厚, 黏液腺数量增多<sup>[4-5]</sup>; 鼻腔黏膜肿胀及分泌物增多较成人更加明显。EPOS 2012指南<sup>[6]</sup>建议在诊断儿童慢性鼻-鼻窦炎时要将过敏因素考虑在内, 查找变应原。儿童鼻-鼻窦炎治疗除了进行药物治疗, 同时鼻腔冲洗也是一种减轻炎症的有效治疗方法, 能够广泛应用于各种儿童鼻腔、鼻窦炎症性疾病。EPOS 2012指南<sup>[6]</sup>及我国儿童鼻-鼻窦炎诊疗建议<sup>[7]</sup>(昆明, 2012)中指出这种所谓的“辅助治疗手段”已经成为具有直接治疗效果的“重要的治疗手段”, 被推荐用于鼻-鼻窦炎的临床治疗(A类推荐)。

**【鼻腔冲洗的作用机制】**

1. 改善鼻腔黏膜纤毛传输功能。纤毛功能是维持正

常黏液纤毛输送系统的关键因素,鼻-鼻窦炎一个最重要的病理改变是纤毛运动功能的损害。因此,在研究鼻腔冲洗的作用机制时,很多研究对纤毛的功能状态进行了评估。研究认为高渗盐水能提高黏液纤毛糖精传输速率,缓冲高渗盐水能增加黏液溶胶层厚度,降低黏液的黏稠度,有利于纤毛运动<sup>[8-9]</sup>。Ural等<sup>[10]</sup>证实高渗或等渗盐水冲洗均能提高黏液纤毛功能,高渗盐水能够提高慢性鼻-鼻窦炎黏液纤毛清洁速度,而等渗盐水能够提高变应性鼻炎及急性鼻窦炎黏液纤毛功能。

2. 减轻鼻腔黏膜炎症反应。鼻-鼻窦炎是黏膜炎性病损,有效的鼻腔冲洗能够降低黏膜水肿,减轻炎症细胞浸润及减低组织间液的细胞因子浓度。Furukido等<sup>[11]</sup>对患者分别用生理盐水及倍他米松溶液进行鼻腔冲洗,2组患者的症状及影像学资料均有所改善,倍他米松组在第2、3周,IL-1 $\beta$ 和IL-8水平分别下降,生理盐水组无此作用,证实使用含糖皮质激素的溶液进行鼻腔冲洗能起到抑制炎症的作用。Suslu等<sup>[12]</sup>对比了分别用2.3%缓冲高渗海水、0.9%缓冲生理盐水、0.9%非缓冲生理盐水冲洗鼻腔,2.3%缓冲高渗海水由于渗透压效应可以减轻黏膜炎症和水肿。

3. 鼻腔清除作用。鼻腔冲洗具有机械性清除作用,可以清除鼻腔黏膜表面的病原微生物以及产生的各类化学物质,还可以清除鼻腔黏膜表面的过敏物质。细菌在鼻黏膜表面沉留,在不利的环境中形成细菌生物膜,成为慢性鼻窦炎持续性感染的原因。局部使用偏碱性盐水,进行有效的鼻腔冲洗,有助于细菌生物膜的清除<sup>[12]</sup>。Snidvongs等<sup>[13]</sup>认为如果鼻-鼻窦炎患者窦口鼻道复合体阻塞,鼻腔冲洗液和鼻腔喷剂等不能到达病变部位,该冲洗方法起不到应有的作用。有学者研究发现鼻腔冲洗能够明显的降低常年变应性鼻炎患者鼻腔分泌物中的组胺浓度,减少肥大细胞及时间性细胞的释放,同时在规定时间内减少LTC4的释放。

### 【儿童鼻腔冲洗的种类选择】

1. 儿童鼻腔冲洗液的选择。鼻腔冲洗液的种类有:生理盐水、高渗盐水、深海盐水、糖皮质激素、抗生素液体。儿童鼻腔冲洗液的选择比较慎重,需要同时考虑治疗效果及其不良反应。目前儿童鼻冲洗主要选择生理盐水、缓冲高渗盐水<sup>[14-15]</sup>或深海盐水<sup>[16-18]</sup>,也有学者使用生理盐水+糖皮质激素混合液,而抗生素应用比较慎重<sup>[15, 19]</sup>。对鼻腔冲洗液使用等渗液还是高渗液,采用缓冲液(偏碱性)还是非缓冲液仍有不同看法,EPOS 2012及我国慢性鼻-鼻窦炎诊疗指南(昆明,2012)中均推荐应用等渗

或高渗盐水冲洗。Keojampa等<sup>[9]</sup>建议应用3%的高渗盐水冲洗鼻腔,而Rabago等<sup>[20]</sup>主张应用2%的缓冲高渗盐水,偏碱性盐水有利于细菌生物膜的清除。高渗盐水可以刺激和改善鼻腔黏膜纤毛的清除功能,减轻黏膜水肿和改善鼻腔通畅度。但高渗盐水有可能诱发神经反应,引起局部血管改变,最终导致黏膜肿胀和鼻腔阻塞<sup>[21]</sup>,Friedman等<sup>[22]</sup>的观察提示3.5%高渗盐水可导致明显的鼻腔烧灼感,原因是高渗盐水可以引起P物质释放和腺体分泌,由此刺激痛觉神经元。Huang和Govindaraj<sup>[15]</sup>提出如果副作用耐受性良好,高渗盐水鼻冲洗优于等渗盐水鼻冲洗。因此,儿童鼻腔冲洗液的盐水浓度不宜太高。Satdhabudha和Poachanukoon<sup>[23]</sup>的一项儿童双盲随机对照研究,应用2%缓冲高渗盐水鼻冲洗治疗变应性鼻炎,治疗2周后糖精清除时间、鼻部症状评分改善明显优于生理盐水鼻冲洗组,两组的不良反应发生率没有区别。Marchisio等<sup>[24]</sup>报道使用2.7%非缓冲高渗盐水治疗儿童季节性变应性鼻炎,疗效明显超过生理盐水鼻冲洗组及药物治疗组。也有学者提出使用生理性海盐水鼻冲洗治疗儿童变应性鼻炎可以减少儿童鼻喷激素的使用量,治疗效果明显优于单纯鼻喷激素治疗<sup>[16]</sup>。有学者对鼻内镜术后的患者随机分两组,分别进行海盐水(含有泛醇)及生理盐水鼻冲洗,糖精清除实验结果示含有泛醇的海盐水组可以明显提高黏液纤毛清除速率,可以在少年儿童鼻冲洗中使用<sup>[17]</sup>。另有学者比较分别用等渗或高渗海水溶液鼻腔冲洗治疗慢性鼻-鼻窦炎,高渗海水在消除鼻塞、流涕、咳嗽症状方面优于等渗海水溶液,而且耐受性很好<sup>[18]</sup>。有学者对变应性鼻炎小鼠模型鼻黏膜进行实验,分别使用高渗海水和等渗海水溶液鼻黏膜冲洗,探讨鼻腔海水冲洗治疗变应性鼻炎的可能机制。实验中高渗海水和等渗海水组的鼻黏膜水肿消除均优于空白组,但高渗海水组鼻黏膜的上皮细胞形态更接近于正常黏膜。该实验证实高渗海水和等渗海水鼻冲洗可以修复鼻黏膜纤毛上皮细胞的损伤,前者优于后者,这是高渗海水治疗变应性鼻炎的机制,从而改善鼻部症状<sup>[25]</sup>。

近年也有学者应用生理盐水+丙酸氟替卡松混合液进行鼻腔冲洗治疗儿童急性鼻-鼻窦炎,单纯鼻冲洗与单纯药物治疗(抗生素联合鼻腔减充血剂)相比,短期鼻冲洗临床症状改善更快,但3周后两组的症状评分及鼻腔气流峰值没有明显区别,也证实生理盐水+丙酸氟替卡松鼻混合液进行鼻腔冲洗可作为儿童急性鼻-鼻窦炎的新治疗,无论是单独或联合药物治疗<sup>[26]</sup>。

2. 儿童鼻腔冲洗装置及方法的选择。目前,鼻腔冲

洗装置和方法尚没有一个统一的意见,一种方法是鼻腔灌洗,另一种方法是鼻腔喷雾,第三种方法是鼻腔喷雾。Valentine等<sup>[27]</sup>对尸头行鼻内镜手术,并分别采用带有挤压器的冲洗器和PARI窦腔冲洗器治疗,所用溶液用亚甲蓝标记,在所有的研究数据中应用冲洗瓶在染料的浓度、染料覆盖区域的百分比均优于PARI窦腔冲洗器。Olson等<sup>[28]</sup>认为喷药瓶、直接从手掌中吸入冲洗液、鼻通气流雾化吸入3种给药方法均不能很好的达到蝶窦与额窦。而雾化式鼻冲洗器是将冲洗液雾化成柔和的小水珠,并以脉冲的形式冲入鼻腔。这种方法冲洗液弥散范围广,更易扩散到鼻腔深部及裂隙。而且水流柔和,不易误吸呛水,儿童易于接受,依从性好,婴幼儿也可以耐受鼻腔喷雾<sup>[14, 29]</sup>。但也有学者认为各种冲洗的方法对改善鼻炎鼻窦炎症状无差别,可以选择自己喜欢的方法。鼻腔灌洗的方法鼻腔灌水量大,较大的学龄儿童可以尝试选择,但使用不当会引发呛水及耳痛,临床使用受限制。

#### 【鼻腔冲洗在儿童鼻-鼻窦炎的临床应用】

1. 儿童鼻腔冲洗的临床适应证及应用。鼻腔冲洗可被应用于儿童鼻腔及鼻窦的各种炎症性疾病的治疗,包括急性和慢性鼻-鼻窦炎、变应性及非变应性鼻炎、非特异性鼻腔症状(如鼻后滴漏、上气道咳嗽综合征、鼻腔干燥)等。Chirico等<sup>[14]</sup>研究提示新生儿及婴幼儿病毒性上呼吸道感染期间(急性鼻炎发作时)给予生理盐水鼻冲洗,被认为有助于消除过量的黏液,减轻上呼吸道感染症状,有助于改善呼吸,并明显降低鼻-鼻窦炎、中耳炎等并发症的发病率。而且Chirico还提出使用等渗或高渗盐水,借助雾化式鼻冲洗器对于婴幼儿没有带来严重的不良反应。另一项双盲随机对照研究治疗儿童急性鼻-鼻窦炎,口服阿莫西林+鼻冲洗治疗与单独鼻冲洗治疗的临床疗效对比,治疗3 d后口服阿莫西林+鼻冲洗临床疗效优于单独鼻冲洗治疗,但随后14、21、28 d临床改善程度没有显著差异,口服阿莫西林优于鼻冲洗的治疗作用是有限的<sup>[30]</sup>。Hong等<sup>[31]</sup>临床观察77例4~13岁小儿慢性难治性鼻窦炎进行长期鼻冲洗的疗效及转归,发现这些患儿口服抗生素及鼻喷激素同时,每日1~3次鼻腔盐水冲洗,鼻冲洗时间为2~32个月(平均6个月)。其中49例依从性很好(GC group),28例依从性差(PC group),GC group的临床疗效明显优于PC group,PC group最终转归手术(鼻窦手术和/或腺样体切除手术)的为42.9%,而GC group转归需要手术的仅有16.3%。另一项144例大样本临床观察<sup>[32]</sup>,每日一次盐水鼻腔冲洗对儿童慢性鼻-鼻窦炎治疗的远期疗效,鼻冲洗6周后,57.7%的患儿

症状完全缓解,只有极少数(9例)患儿行功能性鼻内镜鼻窦手术,而且手术患儿的平均年龄比未进行鼻冲洗治疗的患儿年龄大3.6岁,具有明显的统计学差异。这两项研究均提出对于儿童慢性难治性鼻窦炎,长期盐水鼻冲洗是一项非常重要的治疗手段,具有良好的有效性及依从性<sup>[31-33]</sup>。另一项对变应性鼻炎伴急性鼻-鼻窦炎儿童临床研究发现,药物治疗同时伴生理盐水鼻冲洗的患儿,治疗3周后鼻腔呼气气流检测、鼻腔分泌物涂片、临床症状评分与对照组(单纯药物治疗)比较,均有统计学差异( $P<0.05$ ),而两组间的鼻部影像学检测未见明显异常( $P>0.05$ ),两组间眼部充血、鼻漏、鼻痒、打喷嚏及咳嗽症状的评分改善优于对照组( $P<0.05$ )<sup>[29]</sup>。还有学者选择高渗盐水鼻冲洗治疗儿童变应性鼻炎<sup>[23-24]</sup>,鼻部症状改善时间及程度优于生理盐水。Marchisio等<sup>[24]</sup>使用2.7%非缓冲高渗盐水治疗儿童季节性变应性鼻炎,选择220例儿童随机分为3组(生理盐水组80例;高渗盐水80例;无治疗仅口服抗组胺药60例)完成研究。4周后所有接受高渗盐水鼻冲洗组被认为鼻部症状(流鼻涕、打喷嚏、发痒、鼻塞)及鼻甲肥大体征均显著减少( $P<0.0001$ ),而在接受生理盐水组流鼻涕( $P=0.0002$ )打喷嚏( $P=0.002$ )显著降低。对照组中的任何项目均无显著变化。接受高渗盐水的儿童口服抗组胺药治疗平均时间比用生理盐水组( $P=0.02$ )及对照组( $P=0.0001$ )明显减少。

2. 儿童鼻腔冲洗临床治疗的安全性及耐受性。鼻腔冲洗是一种安全的治疗方法,副作用很少<sup>[14, 20]</sup>,如鼻腔局部烧灼感、痒感、鼻出血、头痛、耳痛等,但是大部分患者认为这些副作用非常轻微,不影响对鼻腔冲洗治疗的满意程度。Jeffre等<sup>[34]</sup>的一项儿童鼻腔生理盐水冲洗的依从性和耐受性研究显示,86%的儿童可以耐受鼻冲洗治疗,77%的儿童愿意长期接受鼻冲洗治疗直至鼻炎症状缓解,在这项研究中鼻冲洗的副作用有耳痛(3例5%),咳嗽(2例4%),作呕(1例2%),鼻痛(1例2%)。另一项研究中,77例儿童鼻冲洗,接受良好组(49例)比接受困难组(28例)的临床症状改善明显( $P=0.048$ ),接受困难组的不良反应有耳闷耳痛(2/28例)、中耳积液(3/28例)、鼻痛(1/28例),3例中耳积液者既往有中耳炎病史,停止鼻冲洗后自行缓解,耳闷、耳痛、鼻痛症状在冲洗结束后消失,建议儿童鼻冲洗时盐水的流量开始要小,根据患儿适应的情况逐渐加量,鼻冲洗水压不能过大<sup>[35]</sup>。关于鼻腔冲洗的时间,有学者提出每日鼻冲洗连续6周是安全有效的<sup>[36]</sup>;也有学者临床治疗长达半年,甚至2年以上<sup>[31]</sup>;但也有人提出连续冲洗不宜超过12周,原



因是长时间的鼻腔冲洗可能改变鼻黏膜的保护成分,影响鼻腔-鼻窦的局部微环境<sup>[37]</sup>。因此鼻冲洗是一种儿童易于接受的治疗方法,具有良好的安全性和耐受性,适宜在儿童各种鼻腔、鼻窦炎症性疾病中推广应用<sup>[34-35]</sup>。

### 参 考 文 献

- [1] Ramadan HH. Pediatric sinusitis: update[J]. *Otolaryngol Suppl*, 2005, 34(7): S14-S17.
- [2] Tomassen P, Vjn Z, Zhang N, et al. Pathophysiology of chronic rhino- sinusitis. *Proc Am Thorac Soc*, 2011, 8(1): 115-120. DOI: 10.1513/pats.201005-036RN.
- [3] Soon VT. Pediatric subperiosteal orbital abscess secondary to acute sinusitis: a 5-year review[J]. *Am J Otolaryngol*, 2011, 32(1): 62-68. DOI: 10.1016/j.amjoto.2009.10.002.
- [4] Berger G, Kogan T, Paker M, et al. Pediatric chronic rhinosinusitis histopathology: differences and similarities with the adult form[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2011, 144(1): 85-90. DOI: 10.1177/0194599810390443.
- [5] Crombruggen K, Zhang N, Gevaert P, et al. Pathogenesis of chronic rhinosinusitis: inflammation[J]. *Allergy Clin Immunol*, 2011, 128(4): 728-732. DOI: 10.1016/j.jaci.2011.07.049.
- [6] Fokkens WJ, Lund VJ, Mullol J, et al. European Position Paper on rhinosinusitis and nasal poplys 2012[J]. *Rhinology Suppl*, 2012, (23): 1-298.
- [7] 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志编辑委员会. 儿童鼻-鼻窦炎诊断和治疗建议(2012年,昆明)[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2013, 48(3): 177-179.  
Editorial Board of Chinese Journal of Otorhinolaryngology Head ang Neck Surgery. Diagnosis and treatment ecommendations for children with rhinosinusitis(2012, Kunming)[J]. *Chin J Otorhinolaryngol Head Neck Surgery*, 2013, 48(3) : 177-179.
- [8] Michel O. Nasal irrigation in case of rhinosinusitis[J]. *Laryngorhinootologie*, 2006, 85(6): 448-458.
- [9] Keojampa BK, Nguyen MH, Ryan MW. Effects of buffered saline solution on nasal mucociliary clearance and nasal air way patency[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2004, 131(5): 679-682.
- [10] Ural A, Oktemer TK, Kizil Y, et al. Impact of isotonic and hypertonic saline solutions on mucociliary activity in various nasal pathologies: clinical study[J]. *J Laryngol Otol*, 2009, 123(5): 517-521. DOI: 10.1017/S0022215108003964.
- [11] Furukido K, Takeno S, Ueda T, et al. Cytokine profile in paranasal effusions in patients with chronic sinusitis using the YAMIK sinus catheter with and without betamethasone[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2005, 262(1): 50-54.
- [12] Suslu N, Bajin MD, Suslu AE, et al. Effects of buffered 2.3%,buffered 0.9%,and nobuffered 0.9% irrigation solution on nasal mucosa after septoplasty[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2009, 266(5): 685-689. DOI: 10.1007/s00405-008-0807-5.
- [13] Snidvongs K, Chaowanapanja P, Aeumjaturapat S, et al. Does nasal irrigation enter paranasal sinuses in chronic rhino sinusitis[J]. *Am J Rhinol*, 2008, 22(5): 483-686. DOI: 10.2500/ajr.2008.22.3221.
- [14] Chirico G, Quartarone G, Mallefet P. Nasal congestion in infants and children: a literature review on efficacy and safety of non-pharmacological treatments[J]. *Minerva Pediatrica*, 2014, 66 (6): 549-557.
- [15] Huang A, Govindaraj S. Topical therapy in the management of chronic rhinosinusitis[J]. *Curr Opin Otolaryngol Hesd Neck Sury*, 2013, 21(1): 31-38. DOI: 10.1097/MOO.0b013e32835bc4ab.
- [16] Chen JR, Jin L, Li XY. The effectiveness of nasal saline irrigation (seawater) in treatment of allergic rhinitis in children[J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2014, 78(7): 1115-1118. DOI: 10.1016/j.ijporl.2014.04.026
- [17] Foonant S, Chaiyasate S, Roongrotwattanasiri K. Comparison on the efficacy of dexpanthenol in sea water and saline in postoperative endoscopic sinus surgery[J]. *J Med Assoc Thai*, 2008, 91(10): 1558-1563.
- [18] Culig J, Leppee M, Vceva A. Efficiency of hypertonic and isotonic seawater solutions in chronic rhinosinusitis[J]. *Med Glas(Zenica)*, 2010, 7(2): 116-123.
- [19] Liu CM, Kohanski MA, Mendiola M, et al. Impact of saline irrigation and topical corticosteroids on the postsurgical sinonasal microbiota[J]. *Int Forum Allergy Rhinol*, 2015, 5(3): 185-190. DOI: 10.1002/alr.21467.
- [20] Rabago D, Pasic T, Gierska A, et al. The efficacy of hypertonic solutions saline nasal irrigation for chronic sinonasal symptoms[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2005, 133(1): 3-8.
- [21] Adappa ND, Wei CC, Palmer JN. Nasal irrigation with or without drugs: the evidence[J]. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 2012, 20(1): 53-57. DOI: 10.1097/MOO.0b013e32834dfa80
- [22] Friedman M, Vidyasagar R, Joseph N. A randomized , prospective, double-blind study on the efficacy of Dead Sea salt nasal irrigation[J]. *Laryngoscope*, 2006, 116(6): 878-882.
- [23] Satdhabudha A, Poachanukoon O. Efficacy of buffered hypertonic saline nasal irrigation in children with symptomatic allergic rhinitis: a randomized double-blind study[J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2012, 76(4): 583-588. DOI: 10.1016/j.ijporl.2012.01.022.
- [24] Marchisio P, Varricchio A, Baggi E, et al. Hypertonic saline is more effective than normal saline in seasonal allergic rhinitis in children[J]. *Int J Immunopathol Pharmacol*, 2012, 25(3): 721-730.
- [25] 邓智锋, 许昱, 欧劲, 等. 高渗性海水和等渗性海水对变应性鼻炎小鼠鼻黏膜的影响. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2014, 28(23): 1880-1883.  
Deng Z, Xu Y, Ou J, et al. The effect of hypertonic seawater and isotonic seawater for nasal mucosa of allergic rhinitis mice model[J]. *J Clin otorhinolaryngol Head Neck Surg(China)*, 2014, 28(23): 1880-1883.
- [26] Tugrul S, Dogan R, Eren SB, et al. The use of large volume low pressure nasal saline with fluticasone propionate for the treatment

- of pediatric acute rhinosinusitis[J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2014, 78(8): 1393-1399. DOI: 10.1016/j.ijporl.2014.06.006.
- [27] Valentine R, Athanasiadis T, Thwin M, et al. A prospective controlled trial of pulsed nasal nebulizer in maximally dissected cadavers[J]. *Am J Rhinol*, 2008, 22(4): 390-394. DOI: 10.2500/ajr.2008.22.3191.
- [28] Olsson DE, Rasgon BM, Hilsinger RL. Radiographic comparison of three methods for nasal saline irrigation[J]. *Laryngoscope*, 2002, 112(8): 1394-1398.
- [29] 张亚梅, 张天宇. 实用小儿耳鼻咽喉科学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2011.  
Zhang YM, Zhang TY. *Practical Pediatric Otolaryngology*[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2011.
- [30] Khoshdel A, Panahande GR, Noorbakhsh MK, et al. A comparison of the efficacy of amoxicillin and nasal irrigation in treatment of acute sinusitis in children[J]. *Korean J Pediatr*, 2014, 57(11): 479-483. DOI: 10.3345/kjp.2014.57.11.479
- [31] Hong SD, Kim JH, Kim HY, et al. Compliance and efficacy of saline irrigation in pediatric chronic rhinosinusitis[J]. *Auris Nasus Larynx*, 2014, 41(1): 46-49. DOI: 10.1016/j.anl.2013.07.008.
- [32] Pham V, Sykes K, Wei J. Long-term outcome of once daily nasal irrigation for the treatment of pediatric chronic rhinosinusitis[J]. *Laryngoscope*, 2014, 124(4): 1000-1007. DOI: 10.1002/lary.24224.
- [33] Wang YH, Ku MS, Sun HL, et al. Efficacy of nasal irrigation in the treatment of acute sinusitis in atopic children[J]. *J Microbiol Immunol Infect*, 2014, 47(1): 63-69. DOI: 10.1016/j.jmii.2012.08.018.
- [34] Jeffe JS, Bhushan B, Schroeder JW. Nasal saline irrigation in children: A study of compliance and tolerance[J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2012, 76(3): 409-413. DOI: 10.1016/j.ijporl.2011.12.022.
- [35] Hong SD, Kim JH, Kim HY, et al. Compliance and efficacy of saline irrigation in pediatric chronic rhinosinusitis[J]. *Auris Nasus Larynx*, 2014, 41(1): 46-49. DOI: 10.1016/j.anl.2013.07.008.
- [36] Wei JL, Sykes KJ, Johnson P, et al. Safety and efficacy of once-daily nasal irrigation for the treatment of pediatric chronic rhinosinusitis[J]. *Laryngoscope*, 2011, 121(9): 1989-2000. DOI: 10.1002/lary.21923.
- [37] Sabourin G. Daily nasal lavage with saline solution: long term not advisable[J]. *Perspect Infirm*, 2010, 7(3): 21.

(收稿日期: 2015-08-08)