

兔实验性上颌窦炎黏膜纤毛运动的检测

刘 锋,周水森,张速勤,李兆基,郑宏良

(第二军医大学长海医院耳鼻喉科,上海 200433)

[摘要] **目的:**利用兔实验性上颌窦炎模型观察手术前后上颌窦黏膜纤毛运动的变化。**方法:**将40只新西兰大白兔分成正常对照(35侧)、鼻窦炎(50侧)和鼻窦炎术后(40侧)3组,建立实验性上颌窦炎模型,并采用窦口开放、扩大术治疗鼻窦炎。分别采用^{99m}Tc-SC核素法和活性炭粉末法观察上颌窦黏膜纤毛的运动。**结果:**^{99m}Tc-SC核素法可很好显示纤毛的运动方向;活性炭粉末测量法显示纤毛运动速度正常对照>鼻窦炎术后>鼻窦炎,三者间差异具有统计学意义($P<0.01$)。**结论:**用活性炭检测上颌窦黏膜纤毛运动是一种有效判断纤毛功能的方法。术后再生的黏膜纤毛功能低下。

[关键词] 上颌窦炎;纤毛;运动

[中图分类号] R 765.42 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2006)09-1018-02

Observation of cilia movement in rabbits with experimental maxillary sinusitis

LIU Feng, ZHOU Shui-miao, ZHANG Su-qin, LI Zhao-ji, ZHEN Hong-liang (Department of Otolaryngology, Changhai Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China)

[ABSTRACT] **Objective:** To observe the change of cilia movement in rabbit sinusitis model before and after sinusitis surgery. **Methods:** Forty New Zealand White rabbits were divided into 3 groups: normal control (35 sides), sinusitis group (50 sides), and post-surgery sinusitis group (40 sides). The experimental maxillary sinusitis model was made by bacteria injection and ostia closure. Rabbits with sinusitis were treated by opening and enlarging ostia of maxillary sinus. Activated charcoal powder and ^{99m}Tc-SC methods were used to observe the mucociliary transport (MCT) in maxillary sinus. **Results:** ^{99m}Tc-SC method satisfactorily reveal the direction of cilia movement. Activated charcoal powder showed that the order of MCT velocity in 3 groups was: normal control group>post-operation group>pre-operation group (all $P<0.01$). **Conclusion:** Activated charcoal powder is an effective method in estimating the function of maxillary sinus cilia. The function of cilia of post-operative regenerated mucosa is lower than that of normal mucosa cilia.

[KEY WORDS] maxillary sinusitis; cilia; movement

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2006, 27(9):1018-1019]

鼻、鼻窦黏膜与外界环境接触密切,是呼吸道抵御细菌、病毒、过敏原等颗粒性物质的主要屏障。黏膜纤毛清除系统是这个屏障的主要组成部分。鼻黏液纤毛清除功能对保证鼻窦的引流和排除鼻腔异物有明显的的作用,在鼻炎、鼻窦炎的发病中有重要意义。笔者利用兔实验性上颌窦炎来研究术前、鼻窦炎中和术后上颌窦黏膜纤毛运动的变化。

1 材料和方法

1.1 器材和试剂 直径3 mm的Storz 0°、30°内镜及有关器械, GEM-2000显微图像工作站(上海杰门科技有限公司)、E. CAM型SPECT显像仪(Siemens公司)、^{99m}Tc-SC(钨标记硫胶体)核素(上海华原核素公司提供)、LS-A型额带射灯、微型体视放大镜(×4)、活性炭粉末。

1.2 实验动物分组 40只体健的新西兰大白兔,雌雄不拘,体质量2.5~3.5 kg。按侧别分成鼻窦炎术前(作为正常对照组,35侧)、鼻窦炎(50侧)、鼻窦炎术后(40侧)3组。

1.3 手术及鼻窦炎制模方法^[1] 20%乌拉坦5 ml/kg行兔腹腔内注射,全身麻醉后,将兔仰卧位固定于操作台上,术区备皮,常规消毒铺巾。切口处注入少许含肾上腺素的1%利多卡因。旁开中线约1 cm纵形切开上颌窦前壁皮肤,分离皮下及骨膜,剥离子探到上颌窦前壁裂隙后,洞凿钳将前壁

开口扩大,利用体视放大镜或鼻窦内镜观察上颌窦内情况,测纤毛运动速度。将窦口四周黏膜用耳科手术刀搔刮制成新鲜创面,取邻近筋膜将窦口封闭。缝合皮肤,缝合处术后涂金霉素软膏3 d。术后次日注入肺炎链球菌,6周后实验性上颌窦炎模型形成,再次测纤毛运动速度。如要开放或扩大窦口,需再次沿原切口手术,开放窦口或向前、向后扩大窦口(图1)。于鼻窦炎术后8周时第3次测纤毛运动速度。

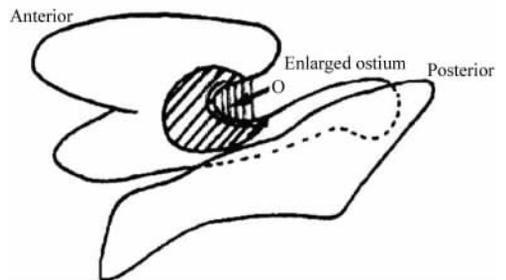


图1 阴影区示上颌窦扩大区域

Fig 1 Shadow area showing enlarged area of maxillary sinus
O: Maxillary ostium

[作者简介] 刘 锋,博士,副教授、副主任医师,硕士生导师。

1.4 兔上颌窦黏膜纤毛运动的检测

1.4.1 $^{99m}\text{Tc-SC}$ 核素法 用 1 ml 微量注射器滴 1 滴 $^{99m}\text{Tc-SC}$ ($^{99m}\text{Tc-Sulfur Colloid}$ 锝标记硫胶体, 1 滴 $^{99m}\text{Tc-SC}$ 的放射量为 1.5 MBq, 体积为 10 μl) 于兔上颌窦腔内, 滴入点尽量远离上颌窦自然开口。5 min 后将兔侧头位卧于检查床上。使用 SPECT 显像仪, 每 5 min 采集 1 帧, 共采集 10 帧。

1.4.2 活性炭粉末测量法 在直视下用微勺挑取少量活性炭粉末置于兔上颌窦腔内, 置放点尽量远离上颌窦自然开口。粉末要微细以免影响纤毛运动。一旦粉末放入后即开始计时, 观察可通过手术切口置入内镜从显像仪上看或肉眼直接看, 见到第一颗活性炭粉末到达窦口时, 计时结束。用角规、直尺测量置放粉末到窦口的距离, 将其与测得的时间数值相除, 即可获得纤毛运动的速度 (mm/min)。对观察 3 min 后仍无运动迹象的速度判为 0。必要时可重复进行, 取其平均值作为运动速度。

1.5 统计学处理 用 SAS 统计软件的完全随机的方差分析 (ONE-WAY ANOVA) 法进行统计学处理。

2 结 果

$^{99m}\text{Tc-SC}$ 核素法可很好显示兔上颌窦纤毛运动的方向, 纤毛运动的方向是从上颌窦周边向着自然开口 (图 2), 但难以计算纤毛运动速度。而活性炭粉末测量法结果显示: 纤毛运动速度 (mm/min) 为正常对照组 (5.41 ± 1.68) > 鼻窦炎术后 (3.57 ± 1.20) > 鼻窦炎的 (1.42 ± 0.93)。三者间差异具有统计学意义 ($P < 0.01$, 图 3)。

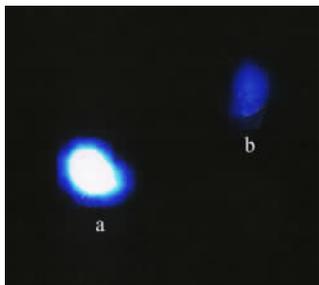


图 2 兔上颌窦纤毛运动的方向

Fig 2 Movement direction of rabbit's maxillary sinus cilia

a: Isotope deposition; b: Maxillary ostium

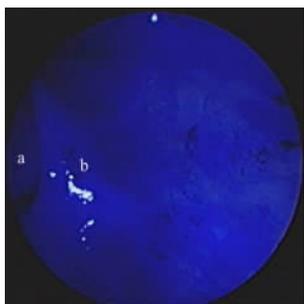


图 3 活性炭测上颌窦黏液纤毛传递速度

Fig 3 Mucociliary transport of maxillary sinus measured by activated charcoal powder

a: Maxillary ostium; b: Activated charcoal powder

3 讨 论

黏液纤毛传输功能的恢复在慢性鼻窦炎的治疗中很重要, 其传输机制是纤毛活动和鼻窦-鼻环境的复杂的相互作用, 包括纤毛动度、黏液的质量、腺体分泌和吸收、温度、pH 值等。目前常用的判断纤毛运动功能的指标是测量黏液纤毛传送速度 (mucociliary transport, MCT) 和纤毛振动频率 (ciliary beat frequency, CBF)。后者需要特殊的设备, 操作复杂, 而测 MCT 比较方便, 临床上多用于判断术后效果。

体内测量 MCT 的方法主要有: (1) 糖精法。自 1974 年 Andersen 和 Grossan 首次应用该方法以来, 相继在国内外得到了广泛的应用^[2]。它常作为鼻黏膜纤毛功能检查的筛选试验。(2) 核素法。使用放射性核素标记配合 γ 照相的方法测定 MCT 是在 1955 年由 Albert 和 Arnette 首次应用的, 该方法简便、安全、精确而客观。利用核素除了可以计算示踪剂行进的速率和记录行进的轨迹外, 尚可以计算某个部位一定时间内放射量的降低情况, 从而间接表明黏膜纤毛功能。该方法主要可测 3 个指标: 黏膜纤毛传送速率、放射物行进的轨迹、放射量的变化。但由于 $^{99m}\text{Tc-SC}$ 中的硫胶体为大分子, 其黏性大, 1 滴 (10 μl) 的量对全身麻醉后的兔的上颌窦纤毛运动到自然开口需要很长时间。核素检测要求动物体位保持一致, 故检测过程中要经常注入麻醉剂, 这样对动物的安全、纤毛运动数据的准确性都带来问题。该法尚需改进, 才能作为客观评价兔上颌窦纤毛运动的指标。

活性炭粉末质量轻、显示清除、来源方便、操作简单, 可用于测量上颌窦纤毛运动。虽然全麻对纤毛运动有影响, 但这个影响是整体性的, 故对说明问题影响不大。本实验的创新点是在体测量上颌窦黏膜纤毛功能, 而不是鼻黏膜的功能。

轻、中度炎症病变的鼻窦黏膜通过内镜鼻窦手术后, 加上其他对症治疗, 经过一段时间可以恢复功能。本研究中兔实验性上颌窦炎术前、鼻窦炎的及鼻窦炎的三者纤毛运动速度差异具有统计学意义 ($P < 0.01$), 正常对照组纤毛运动速度 > 鼻窦炎的 > 鼻窦炎的, 与文献报道^[3,4]一致, 说明鼻窦炎的会降低 MCT, 术后再生的黏膜纤毛功能较正常低下。

[参 考 文 献]

- [1] 刘 锋, 周水森, 张速勤, 等. 兔实验性上颌窦炎模型的制备和扩大上颌窦自然开口的疗效[J]. 上海医学, 2004, 27: 352-354.
- [2] Asai K, Haruna S, Otori N, et al. Saccharin test of maxillary sinus mucociliary function after endoscopic sinus surgery[J]. Laryngoscope, 2000, 110: 117-122.
- [3] 全屹峰, 孙秀珍, 李大伟. 慢性鼻-鼻窦炎鼻息肉内镜鼻窦术后上颌窦口黏膜恢复过程观察[J]. 中华耳鼻咽喉科杂志, 2004, 39: 402-406.
- [4] Toskala E, Nuutinen J, Rautiainen M, et al. The correlation of mucociliary transport and scanning electron microscopy of nasal mucosa[J]. Acta Otolaryngol, 1995, 115: 61-65.

[收稿日期] 2006-02-26

[修回日期] 2006-06-12

[本文编辑] 曹 静