

DOI:10.3724/SP.J.1008.2009.01145

自制可调式钛钉支架植入治疗犬单侧声带麻痹的疗效观察

温 武¹, 孙碧峰^{1*}, 刘 畅¹, 张明星¹, 余永伟²

1. 第二军医大学长海医院耳鼻咽喉科, 上海 200433

2. 第二军医大学长海医院病理科, 上海 200433

[摘要] **目的:**观察自制可调式钛钉支架植入治疗犬单侧声带麻痹的疗效及预后。**方法:**自行设计制备可调式钛钉支架。Beagle犬随机分为实验组和对照组($n=3$);实验组犬切断左侧喉返神经后,行可调式钛钉支架植入术,将左侧杓状软骨内移内收使左声带位于正中位,达到发音时声门闭合;对照组犬左喉返神经切断后不再行其他手术。术前、术后即刻及术后1、2、4个月对各组犬进行喉镜观察,术后即刻及术后1、2、4个月对各组犬行喉CT及喉部组织病理学检查,随访观察治疗效果及预后。

结果:术后4个月,喉镜发现实验组可调式钛钉支架植入能使犬左侧杓状软骨内移内收,有利声门闭合,提高发音质量;对照组左声带位于旁中位,发音时声门有缝隙。喉CT示实验组钛钉支架植入位置良好,固定无脱落。术后1、2、4个月实验组、对照组犬喉标本病理学检查见局部早期轻微炎症,喉内肌萎缩随时间延长而明显;实验组未见植入物周围组织严重感染、植入物排出等现象。**结论:**自制可调式钛钉支架植入治疗犬单侧声带麻痹手术简便,术中可调性强且可即时观察,近期疗效可,值得深入研究以推广使用。

[关键词] 钛钉;喉支架术;人工喉;声带麻痹

[中图分类号] R 767.4 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2009)10-1145-05

Self-designed adjustable titanium screw in treatment of unilateral vocal cord paralysis: an observation of curative effects

WEN Wu¹, SUN Bi-feng^{1*}, LIU Chang¹, ZHANG Ming-xing¹, YU Yong-wei²

1. Department of Otorhinlaryngology, Changhai Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

2. Department of Pathology, Changhai Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200433

[ABSTRACT] **Objective:** To observe the curative effects of self-designed adjustable titanium screw in treatment of unilateral vocal cord paralysis in dogs. **Methods:** We designed and prepared an adjustable titanium screw. The beagle dogs were divided into an experimental group and a control group ($n=3$) at random. Animals in the experimental group had their left recurrent laryngeal nerve resected and received implantation of adjustable titanium screw. The left arytenoid cartilage was adjusted to allow the left vocal cord in the middle, so as to achieve glottis closure when making a sound. The dogs in the control group only received recurrent laryngeal nerve resection. Observation with electron fibrolaryngoscope and CT was done immediately, 1, 2, and 4 months after operation; electron fibrolaryngoscope was also used before operation. The curative effects and the prognoses of dogs were observed. **Results:** Four months after operation electron fibrolaryngoscope found that the adjustable screw in the experimental group could make the left arytenoid cartilage move inwardly, benefiting glottis closure and improving the voice quality. Animals in the control group had their left vocal cord located in the paramedina position, and there was cleft during glottis closure. CT image indicated that the adjustable screw was in a good position, and there was no breaking off. Local slight inflammation was seen in both groups 1, 2, and 4 months after operation. Intrinsic laryngeal muscle atrophy aggravated as time passing by. There was no severe inflammation around the implants or implants excretion. **Conclusion:** Our adjustable screw is easy to perform in surgical treatment of unilateral vocal cord paralysis; it can be adjusted during operation and the outcome can be observed in time. The short-time effect is confirmed and the method is worth popularizing.

[KEY WORDS] titanium screw; thyroplasty; artificial larynx; vocal cord paralysis

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2009, 30(10):1145-1149]

[收稿日期] 2009-03-01 **[接受日期]** 2009-08-26

[作者简介] 温 武, 博士, 教授、主任医师. E-mail: wenwu666@126.com

* 通讯作者 (Corresponding author). Tel: 021-81873573, E-mail: sunbifeng190@sohu.com

单侧声带麻痹在临床上较为常见,主要表现为声嘶、误吸、呛咳等症状,可严重影响患者工作、学习及生活质量^[1-2]。喉支架术是目前较常用且适应较广的治疗单侧声带麻痹的术式,主要包括甲状软骨成形术I型及杓状软骨内收术,但二者均无法使声带达到符合发音生理的内收位置^[3-4]。因此,本研究尝试采用可调式钛钉支架治疗单侧声带麻痹,希望能使杓状软骨达到同时内收及内移,使声带有效内收,并在术中调节声带内收的位置,达到最佳发音效果。

1 材料和方法

1.1 可调式钛钉支架的设计及调节发音原理 根据发音时杓状软骨运动的原理,设计了可调式钛钉

支架使杓状软骨达到同时内收及内旋,使声带有效内收,并在术中调节声带内收的位置,达到最佳发音效果。该支架由钛板和钛钉两部分组成(图 1A),钛钉长 15 mm(根据犬喉解剖而定),直径 2 mm,钛板设计成 U 形卡口式,顶面观正方形为 4 mm×4 mm,厚 1 mm,两层钛板上正中均有直径 2 mm 螺孔。操作方法在甲状软骨板下缘后 2/3 处,将钛板 U 形口向上卡住固定于甲状软骨板下缘,钛钉经 U 形外板旋入甲状软骨板后再经 U 形内板孔旋入(图 1B、1C),顶端达杓状软骨外侧上,以钛钉旋入的深度控制杓状软骨内收及内旋的程度从而控制声门闭合的程度。钛钉支架由同济大学重金属材料研究所协助制作。

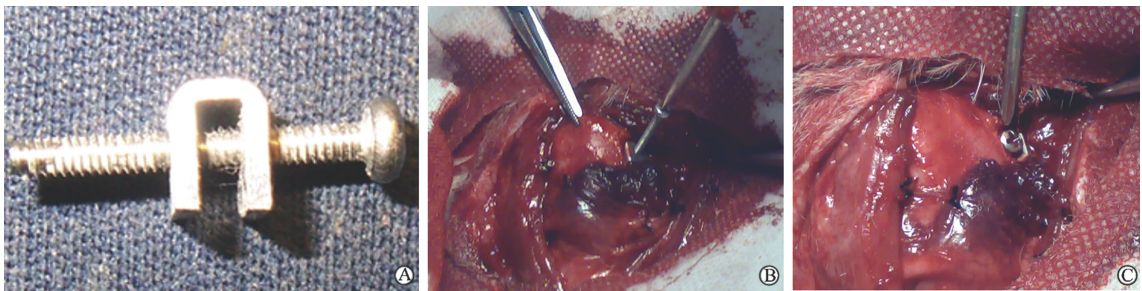


图 1 可调式钛钉支架外观及植入前后犬喉表现

Fig 1 Adjustable titanium screw and larynx before and after implantation

A: Adjustable screw; B: Before screw implantation; C: After screw implantation

1.2 动物分组及处理 实验用健康 Beagle 犬 6 只,雌雄不限,叫声响亮,体质量 10~13.5 kg,随机均分为实验组和对照组,均切断左侧喉返神经制备左声带麻痹动物模型,实验组行可调式钛金属支架植入使左声带内收,对照组神经切断后不再做其他手术。

具体手术操作:术前 6 h 禁食,3%戊巴比妥钠按 30 mg/kg 体质量腹腔注射全身麻醉,每条实验犬先行颈前正中切开,分离颈前带状肌,在左侧气管食管沟找到喉返神经,切断左侧喉返神经以制作单侧声带麻痹动物模型,实验组同时行可调式钛钉支架植入左声带内移术,对照组切断左侧喉返神经后不再做其他手术。

1.3 术后观察 术后即刻行电子喉镜检查,于术后 1、2、4 个月每组各取 1 只犬分别行电子喉镜检查、喉部 CT 扫描及三维重建,检查结束后无痛性处死并取喉标本行病理学检查。

2 结果

2.1 电子喉镜检查 术后即刻,实验组 3 只犬左侧

声带均移至正中位,发音时声门闭合可,其中 2 只犬左声带稍水肿,1 只犬左声带无水肿;对照组 3 只犬左声带固定在旁中位,但无水肿,发音时声门闭合有明显缝隙。术后 1、2 个月表现基本类似,实验组犬左声带位于正中位无水肿,发音时声门闭合好(图 2A~2D);对照组 3 只犬左声带无水肿,但固定在旁中位,发音时右声带代偿,但声门闭合仍有明显缝隙(图 2E、2F)。术后 4 个月,两组所有犬左侧声带均稍萎缩,位置及闭合效果与各自组别术后 1 个月表现类似。

2.2 喉部 CT 扫描 术后 1、2、4 个月 CT 扫描表现大致相同,实验组犬喉部组织未见异常密度改变,植入物位置在位,甲状软骨板、环状软骨等喉组织未见异常改变,未见植入物排入喉腔现象。术后 4 个月 CT 扫描见可调式钛钉支架植入部位周围有伪影形成(图 3A),一定程度上影响了对植入物周围精细结构的判读,但三维重建影像仍能较清楚地看到金属支架在喉组织内所处的位置及钛钉所在的角度。从成像看,钛钉支架固定确切;从植入物角度看,其钛钉尖端方向基本指向杓状软骨所在位置(图 3B)。



图 2 实验组(A~D)及对照组(E、F)术后吸气及发音时电子喉镜下表现

Fig 2 Electron fibrolaryngoscope findings during inspiration and making a sound in two groups

A: Inspiration 1 month postoperation; B: Vocalization 1 month postoperation; C: Inspiration 2 months postoperation; D: Vocalization 2 months postoperation. E, F: Movement of vocal cord in control group 2 months after left recurrent laryngeal nerve was cut off. E: Inspiration; F: Vocalization

2.3 喉部病理学检查 大体观察: 两组各时间点喉标本色泽正常, 未见组织坏死、腐烂、变质。实验组钛支架基本处于声带平面, 植入物在各时间点固定确切, 未发生异常移位, 未见植入钛支架排出; 术后 1 个月甲状软骨板外侧钛支架植入部位肌肉稍充血肿胀, 术后 2 个月充血肿胀消退, 术后 4 个月见瘢痕组织增生。

镜下表现(图 3C): 术后 1、2 个月未见明显接触面骨皮质增厚, 肌纤维组织中胶原增生不明显, 未见肌纤维萎缩, 也无组织坏死、出血等表现; 术后 4 个月软骨与植入物的接触面骨皮质增厚、植入物周围见肌纤维组织中胶原增生并有少许淋巴细胞浸润。术后 4 个月两组术侧甲杓肌均稍有萎缩。

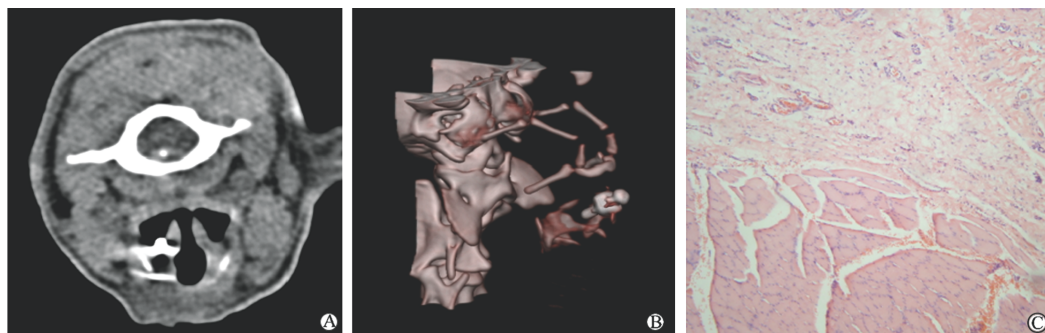


图 3 可调式钛钉支架植入 4 个月后 CT 扫描(A、B)及喉组织学(C)检查结果

Fig 3 Results of CT (A, B) and larynx histological examination (C) 4 months after implantation of adjustable screw

A: CT scan; B: Three-D CT; C: H-E staining (Original magnification: $\times 10$)

2.4 并发症发生情况 随访 4 个月, 术后手术创面无感染, 切口均愈合良好, 随访期间无吞咽困难、呼吸困难, 无进食误咽, 无植入物排异等并发症发生。

3 讨论

单侧声带麻痹在临床较为常见, 主要由外伤、手

术、肿瘤等引起^[5],可出现明显的声嘶、误咽等症状,严重时因误咽引起吸入性肺炎。其治疗主要包括声带内注射术^[6-7]、甲状软骨成形术、杓状软骨内收术及神经移植术^[8],其中甲状软骨成形术的应用最为广泛。声带运动与杓状软骨活动有关,杓状软骨的运动由甲杓肌、环杓侧肌、环杓后肌、杓间肌的共同协调来完成,其基本运动形态有旋转、翻转及移动。甲状软骨成形术Ⅰ型仅使声带平面向中线靠拢,并没有使杓状软骨发生位移,因此该术式对很多有较大声门后裂隙或有声带平面错位患者效果不太理想^[9]。因此,临床治疗单侧声带麻痹时常采用杓状软骨内收术达到缩小声门裂隙的目的^[10]。

杓状软骨内收术后由于声带突的内收,一定程度上起到甲杓肌紧张作用,使发音时两声带在一平面,但缺乏杓间肌的内移作用,发音质量依靠对侧声带代偿。且杓状软骨内收手术切口较大,术中软组织损伤范围较广,为了定位环杓关节,通常需要暴露甲状软骨后部及环甲关节,必要时还要切除部分甲状软骨,术中可能损伤喉黏膜而发生梨状窝穿孔,术后由于喉部软骨框架结构稳定性受影响,局部软组织的术中损伤还可能致术后出现局部血肿及水肿,严重时可能导致呼吸困难等并发症,而且杓状软骨用缝线固定翻转后部分患者不适感较重^[11]。杓状软骨内收术本身的较大操作难度^[12-13]及可能发生的严重并发症限制了其在临床的广泛应用。

本研究中设计应用的可调式钛钉支架,其基本原理为将金属板固定于甲状软骨板上后,通过金属螺钉对杓状软骨声带突的推压作用使其内移,达到使声带内收内移的效果。且临床上可采用局麻,术中根据发音情况通过螺钉调节杓状软骨的位置,以达到最佳发音效果。喉支架手术中植入新材料的选择需满足两个标准:缩短手术时间、减少并发症的发生^[14]。该金属支架的应用,一方面在手术操作上类似于甲状软骨成形术Ⅰ型,避免了对颈部组织的过多损伤,又由于其可调性避免了术中反复取出材料调整大小,简化了手术操作,缩短了手术时间;另一方面又可以如杓状软骨内收术一样达到使声门后裂隙缩小的效果,在提高发音质量上有较好的效果。还由于钛金属与人体有很好的相容性,不易发生排斥、感染等并发症。

本研究中电子喉镜检测结果表明,可调式钛钉支架植入后即刻及术后4个月均可有效使实验犬麻

痹声带内收内移达中线位,有利发音时声门闭合,达到改善发音的目的,且钛支架具有可调性,使麻痹声带内移至最佳位置,使声带达到最大的紧张、最好的声门闭合状态,最终达到最佳的发音效果。本研究通过喉部CT扫描可观察到实验犬术后钛支架的位置,而喉部CT三维重建可较为清楚地观察到钛支架植入后其在喉组织中所处的位置及螺钉前端所处的位置。CT扫描结果表明:自制可调式钛支架术后固定可靠,随访4个月,未见植入物排斥、脱落及移位等并发症。

钛钉在骨科、神经外科、颌面外科应用广泛^[15],也曾应用于喉支架治疗声带麻痹^[12]。其在体内应用的安全性及组织相容性均较好,未见植入钛钉或钛板引起感染或导致排斥反应。因此本研究采用钛合金作为可调式钛钉支架的制作材料,但材料设计方案及手术方式与以往有较大改进,其方法简便迅速,疗效可靠,便于推广。本研究中实验组犬术后4个月喉标本大体观察及显微镜观察:钛支架位于声带平面,未发生异常移位,未见植入钛支架排出,除植入部位肌肉见瘢痕组织增生、接触面骨皮质增厚、植入物周围见肌纤维组织中胶原增生并有少许淋巴细胞浸润外,未见中性粒细胞浸润,未见组织坏死、出血等表现。研究结果证实自行设计制备的钛钉支架具有良好的组织相容性,也说明可调式钛钉支架符合临床喉支架手术选用材料的基本要求,有望在临床应用中取得更好的效果。

虽然可调式钛钉支架植入能有效治疗单侧声带麻痹,但其与传统喉支架手术(如甲状软骨成形术、杓状软骨内收术)相比的优越性尚不明确,在临床治疗中的推广应用还有很多问题需要解决,包括定位甲状软骨板开窗位置、钛金属钉植入角度及方向的选择等,仍值得深入研究。

[参考文献]

- [1] Fang T J, Li H Y, Gliklich R E, Chen Y H, Wang P C, Chuang H F. Quality of life measures and predictors for adults with unilateral vocal cord paralysis[J]. *Laryngoscope*, 2008, 118: 1837-1841.
- [2] Christopoulos A, Saliba I, Péloquin L, Ahmarani C. Adjustable laryngeal implant for unilateral vocal cord paralysis[J]. *J Otolaryngol Head Neck Surg*, 2008, 37: 355-361.
- [3] Bihari A, Mészáros K, Reményi A, Lichtenberger G. Voice quality improvement after management of unilateral vocal cord paralysis with different techniques[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2006, 263: 1115-1120.

- [4] Hamdan A L, Mokarbel R, Dagher W. Medialization laryngoplasty for the treatment of unilateral vocal cord paralysis; a perceptual, acoustic and stroboscopic evaluation[J]. J Med Liban, 2004, 52:136-141.
- [5] Spear S A, Theler J, Sorensen D M. Complications after the surgical treatment of malignant thyroid disease[J]. Mil Med, 2008, 173:399-402.
- [6] 温 武, 周水森, 杨心青, 沈小华, 孙广滨, 耿丽萍. 自体脂肪声带内注射术治疗单侧声带麻痹的远期疗效观察[J]. 中华耳鼻咽喉科杂志, 2004, 39:204-207.
- [7] Kimura M, Nito T, Imagawa H, Tayama N, Chan R W. Collagen injection as a supplement to arytenoid adduction for vocal fold paralysis[J]. Ann Otol Rhinol Laryngol, 2008, 117:430-436.
- [8] Debnath I, Rich J T, Paniello R C. Intrinsic laryngeal muscle reinnervation using the muscle-nerve-muscle technique[J]. Ann Otol Rhinol Laryngol, 2008, 117:382-388.
- [9] Ayala M A, Patterson M B, Bach K K. Late displacement of a Montgomery thyroplasty implant following endotracheal intubation[J]. Ann Otol Rhinol Laryngol, 2007, 116:262-264.
- [10] Zeitels S M, Mauri M, Dailey S H. Adduction arytenopexy for vocal fold paralysis: indications and technique[J]. J Laryngol Otol, 2004, 118:508-516.
- [11] Abraham M T, Gonen M, Kraus D H. Complications of type I thyroplasty and arytenoid adduction[J]. Laryngoscope, 2001, 111:1322-1329.
- [12] Su C Y, Lui C C, Lin H C, Chiu J F, Cheng C A. A new paramedian approach to arytenoid adduction and strap muscle transposition for vocal fold medialization[J]. Laryngoscope, 2002, 112:342-350.
- [13] Su C Y, Tsai S S, Chuang H C, Chiu J F. Functional significance of arytenoid adduction with the suture attaching to cricoid cartilage versus to thyroid cartilage for unilateral paralytic dysphonia[J]. Laryngoscope, 2005, 115:1752-1759.
- [14] Montgomery W W, Montgomery S K. Montgomery thyroplasty implant system[J]. Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl, 1997, 170:1-16.
- [15] Godlewski B, Radek M, Radek A. Unorthodox technique of simultaneous reposition of an odontoid process fracture from a posterior pharyngeal wall approach and direct screw fixation from a submandibular approach[J]. Ortop Traumatol Rehabil, 2009, 11:61-67.

[本文编辑] 贾泽军

第二军医大学重点学科

国家重点学科 26 个

一级学科

基础医学* 人体解剖与组织胚胎学, 免疫学**, 病原生物学**, 病理学与病理生理学, 法医学, 放射医学, 航空、航天与航海医学**

药 学* 药物化学**, 药剂学, 生药学, 药物分析化学, 微生物与生化药学, 药理学**

生 物 学 生理学**, 遗传学**

临床医学 内科学(消化系病学)**, 影像医学与核医学**, 外科学(普外)**, 外科学(骨外)**, 外科学(泌尿外)**, 外科学(胸心外)**, 外科学(神外), 外科学(整形), 外科学(烧伤)**, 外科学(野战外)

中西医结合 中西医结合临床**

(* 为一级学科国家重点学科; ** 为二、三级学科中直接获批的国家重点学科, 其余为一、二级学科获批覆盖的二、三级国家重点学科)

上海市重点学科 7 个

病原生物学

药物化学

外科学(泌尿外)

社会医学与卫生事业管理

内科学(肾病)

护理学

肿瘤学

军队“2110 工程”重点学科 3 个

军事航海医学

军事生物工程

野战内科学

总后“530 工程”重点学科 2 个

军队卫生勤务

野战护理学