

# 国内电刺激治疗脑卒中后吞咽障碍的研究状况分析\*★

杨永红, 杨霖

## Analysis of domestic electrical stimulation for swallowing disorders after stroke

Yang Yong-hong, Yang Lin

Department of Rehabilitation, West China Hospital of Sichuan University, Chengdu 610041, Sichuan Province, China

Yang Yong-hong★, Master, Department of Rehabilitation, West China Hospital of Sichuan University, Chengdu 610041, Sichuan Province, China  
nicole308@126.com

Correspondence to: Yang Lin, Master, Lecturer, Department of Rehabilitation, West China Hospital of Sichuan University, Chengdu 610041, Sichuan Province, China

Supported by: the National High Technology Research and Development Program of China, No. 2007AA02Z482\*

Received: 2010-05-03  
Accepted: 2010-06-10

四川大学华西医院康复科, 四川省成都市 610041

杨永红★, 女, 1981年生, 四川省成都市人, 汉族, 2009年四川大学华西医院毕业, 硕士, 主要从事神经康复方面的研究。  
nicole308@126.com

通讯作者: 杨霖, 硕士, 讲师, 四川大学华西医院康复科, 四川省成都市 610041

中图分类号: R318  
文献标识码: A  
文章编号: 1673-8225(2010)35-06608-04

收稿日期: 2010-05-03  
修回日期: 2010-06-10  
(20100503006/ZS·A)

### Abstract

**BACKGROUND:** Dysphagia after stroke is a common clinical problem. Electrical stimulation treatment is a new method for swallowing disorders after stroke.

**OBJECTIVE:** To understand the domestic electrical stimulation on swallowing impairment of post-stroke condition by comparison with overseas research.

**METHODS:** A computer-based online search of CNKI, Wanfang database and VIP database was performed for related articles published between January 1989 and April 2010 with the key words "stroke/cerebrovascular accident, dysphagia, electrical stimulation/electrical therapy", and the retrieval strategy was connected with "and".

**RESULTS AND CONCLUSION:** A total of 47 articles were collected, and the earliest published paper occurred in March 2003. Analysis shows that the research level about treating dysphagia with electrical stimulation was less in China compared with international studying level, which mainly involved clinical application. Therefore, researches with high quality and extended area are required to explore electrical stimulation treatment for swallowing disorders after stroke.

Yang YH, Yang L. Analysis of domestic electrical stimulation for swallowing disorders after stroke. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2010;14(35):6608-6611. [http://www.crter.cn http://en.zgckf.com]

### 摘要

**背景:** 脑卒中后吞咽障碍在临床较为常见, 电刺激是治疗脑卒中后吞咽障碍的新方法。

**目的:** 通过与国外研究相比较, 了解国内关于电刺激治疗脑卒中后吞咽障碍的研究状况。

**方法:** 运用计算机在中国期刊全文数据库、万方数字化期刊全文数据库和维普数据库进行文献检索, 采用关键词检索或主题词检索, 检索词为“脑卒中/脑血管意外、吞咽障碍、电刺激”, 以 AND 连接。检索时间段 1989-01/2010-04。

**结果与结论:** 通过对上述 3 个数据库的文献检索, 共搜索到符合标准的文献 47 篇, 最早的文献发表于 2003-03。通过对文献的分析, 发现国内在电刺激治疗脑卒中后吞咽障碍的文献比重少, 研究的质量不高, 涉及面也很小, 主要围绕临床运用疗效进行, 与国际上的研究差距较大。因此在未来需要更多具有高质量、多角度的研究来探讨电刺激治疗脑卒中后吞咽障碍存在的问题。

**关键词:** 电刺激; 脑卒中; 吞咽障碍; 康复; 综述文献  
doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2010.35.037

杨永红, 杨霖. 国内电刺激治疗脑卒中后吞咽障碍的研究状况分析[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(35):6608-6611. [http://www.crter.org http://cn.zgckf.com]

## 0 引言

吞咽障碍是食物从口腔运送到胃的过程中出现障碍的一种表现, 是脑卒中后常见并发症。有统计显示, 大脑脑卒中后吞咽障碍发生率为 44.7%, 脑干、延髓卒中后吞咽障碍的发生率为 55%<sup>[1]</sup>, 脑卒中后吞咽障碍是导致营养不良、误吸、肺炎等问题的重要原因<sup>[2-4]</sup>。由于脑卒中后吞咽障碍发病率高, 对生活影响大, 因此脑卒中后吞咽障碍一直是康复领域关注的热点问题。

电刺激是治疗脑卒中后运动功能障碍的常用方法, 但是在吞咽障碍方面的运用一直未能得到认可和推广。近年来随着电子技术的发展及不断的科学探索, 过去视为相对禁忌的颈

部电刺激技术目前已取得突破, 电刺激逐渐成为治疗吞咽障碍的重要手段<sup>[5-6]</sup>。由 Freed 等<sup>[7]</sup>研制的神经肌肉电刺激吞咽治疗仪 VitalStim™ 于 2001 年获得美国食品和药物管理局认证, 成为神经肌肉电刺激治疗脑卒中后吞咽障碍的里程碑。关于神经肌肉电刺激治疗吞咽障碍的研究也日益活跃, 成为脑卒中后吞咽障碍研究的一个重要领域。国内对于脑卒中后吞咽障碍的电刺激治疗也逐渐产生了兴趣。文章旨在考察国内近几年脑卒中后吞咽障碍的研究状况, 并对比国外的研究发展, 从而为将来的研究提供线索。

## 1 资料和方法

1.1 资料来源 以“脑卒中/脑血管意外、吞咽

障碍/吞咽困难、电刺激”为检索词, 检索中国期刊全文数据库(1989-01/2010-04)、万方数字化期刊全文库(1989-01/2010-04)、维普数据库(1989-01/2010-04)。文献检索语种限制为英文和中文。

**1.2 检索方法** 由第一作者应用计算机进行检索, 检索采用关键词检索或主题词检索, 以 AND 连接, 对上述数据库中 1989-01/2010-04 在国内杂志上发表的论文、会议论文和硕士/博士论文进行搜索, 必要时通过引文进行逆向检索以获取更全的检索结果。

**1.3 入选标准** ①文献内容与本文主题密切相关。②论点论据可靠的原创性文章。③观点明确、分析全面的文献。

**1.4 数据的提取** 通过上述 3 个数据库的文献检索, 共搜索到涉及“脑卒中后吞咽障碍”的文献为 868 篇(由于量大, 未对文献进行进一步筛查), 其中涉及到应用颈部电刺激治疗吞咽障碍的文献 34 篇<sup>[5-6, 8-37]</sup>, 占脑卒中后吞咽障碍研究的 3.92%。

## 2 结果

**2.1 检索结果及分析** 近几年的逐年检索结果见表 1。

表 1 2003/2010 电刺激治疗脑卒中后吞咽障碍文献数量统计

检索内容	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年
脑卒中后吞咽障碍*(篇)	46	68	88	130
脑卒中后吞咽障碍电刺激** (篇)	2	0	3	3
百分比(%)	4.76	0	3.41	2.31
检索内容	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年
脑卒中后吞咽障碍*(篇)	115	155	161	16
脑卒中后吞咽障碍电刺激** (篇)	6	7	8	5
百分比(%)	5.22	4.52	4.97	31.25

\*因涉及文献较多, 未对文献进行筛查; \*\*采用电刺激穴位或电针刺激的文献, 无论是否进行局部取穴均未统计在内

从表 1 可见, 虽然电刺激干预脑卒中后吞咽障碍的研究也有所增加, 但是速度远不及脑卒中后吞咽障碍的研究数量增长快。这一结果表明临床科研对于脑卒中后吞咽障碍的关注度不断攀升, 成为临床研究的重要方向。虽然脑卒中后吞咽障碍电刺激治疗的研究量有所增加, 2009 年是 2003 年的 4 倍, 但是其绝对数还很低, 在脑卒中后吞咽障碍的研究中所占的比重也只是从 2005 年的 3% 增加到接近 5%, 增幅并不大。2007/2009 的量并没有太多变化, 比例在 5% 左右波动, 这提示电刺激治疗吞咽障碍在国内的关注程度较其他方面依然低。这一情况可能是由于国内对于电刺激治疗脑卒中后吞咽障碍这一方法的兴趣不够, 或是缺少这方面的认识。也可能是这一研究过程中存在较大的困难, 难以进

行广泛研究。不过, 从国外对于电刺激治疗脑卒中后吞咽障碍的文献看, 这应该是一个极富意义的研究领域。

**2.2 文献质量评估与分析** 对于 2003/2010 发表、运用临床对照研究的文献, 采用了以改良 Jadad 法<sup>[38]</sup>为蓝本的临床研究质量分析标准进行质量评估, 总分 12 分, 6 分以上视为高质量, 见表 2。

表 2 临床研究质量分析标准 (分)

评分标准	得分		
	是, 数据充分	是, 但未详述或不恰当	否或未述
是否采用随机	2	1	0
随机分配是否隐藏	2	1	0
是否采用盲法	2	1	0
明确的纳入和排除标准	2	1	0
基线是否齐	2	1	0
是否有失访、退出的描述	2	1	0

具体的质量评分情况见表 3。

表 3 2003/2010 临床研究质量分析结果

检索内容	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年
纳入分析数*(篇)	1	0	0	3
质量评分(x)	2	-	-	3.0
中文核心期刊数(篇)	1	0	0	1
核心期刊发表比例(%)	100	-	-	33.3
检索内容	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年
纳入分析数*(篇)	3	7	5	3
质量评分(x)	4.0	3.4	3.4	4.0
中文核心期刊数(篇)	3	3	1	2
核心期刊发表比例(%)	100	28.5	40.0	66.7

\*仅纳入对脑卒中后吞咽障碍电刺激疗法进行的临床对照研究

从表 3 可见, 从 2003 年开始临床对照研究论文的质量有升高趋势, 但遗憾的是检索到的文献并没有达到高质量的研究设计要求, 均分在 6 分以内, 最高分也没有达到 6 分的。问题主要存在于对随机的方法描述不当或不充分, 未采用盲法、也未进行随机化隐藏, 对于研究中是否有撤出或退出的病例未作描述, 这些方法学上的不足降低了文献质量评分结果。因此在未来的研究中, 需要一些高质量的研究来弥补这一缺憾, 为临床合理使用低频电刺激治疗脑卒中后吞咽障碍提供科学、可靠的依据。

## 2.3 文献研究内容及分析

**安全性研究:** 安全性是临床治疗中必须考虑的问题。电刺激是引入有效电流到生物组织内, 且比内源性电流的强度高很多, 因此对患者的安全可能有潜在危险。1985 年美国食品药品监督管理局要求神经肌肉电刺激设备必须贴的警告标签标明: 当电极置于颈或口部时, 可发生严重的喉、咽肌肉的痉挛, 严重的肌痉挛可能关闭气道而导致呼吸困难<sup>[39]</sup>。但是这些早期警示并不是基于实

验研究, 而是基于近端大动脉供应脑和颅神经, 影响呼吸功能, 出于对患者安全的逻辑考虑。2001-06-06 美国食品药品监督管理局批准使用 Vital Stim 用于吞咽康复, 同样也指出其远期效应是未知的。

关于颈部电刺激治疗吞咽障碍的安全性问题, 在很早就成为研究的重要内容。早在 1985 年 Boswell 等<sup>[40]</sup>就开始观察电刺激对放疗患者吞咽功能干预中是否存在不良反应的问题, 结果提示电刺激可以改善吞咽功能而没有出现不良反应。根据 Vital Stim 向美国食品药品监督管理局提供的审批材料的研究数据显示<sup>[41]</sup>, 该仪器在临床研究过程中未出现喉痉挛、心动过缓或影响心脏起搏器的报道。Christiaanse 等<sup>[42]</sup>在对经皮的电刺激治疗脑卒中后吞咽障碍的疗效观察研究中也未发现不良反应。

检索到的中文文献没有针对电刺激干预吞咽障碍的安全性的研究。那么电刺激是否对脑卒中患者都是安全的? 比如对伴有癫痫、心率失常、心动过缓或其他病症的患者是否也可以适用? 这些问题需要进一步的研究来回答。

**有效性研究:** 从国内期刊 1998-01/2010-04 检索到的文献看, 大部分临床研究都是在探讨低频电刺激吞咽治疗设备对于脑卒中后吞咽障碍的治疗效果, 并认为 Vital Stim 吞咽治疗仪等低频刺激可以有效提高吞咽功能<sup>[8, 10, 16]</sup>, 这与国外的文献研究结果一致<sup>[41-43]</sup>。

检索到的中文文献认为电刺激结合针灸、运动训练等方法后, 可提高疗效<sup>[10, 12, 14, 23]</sup>。也有研究将电刺激与针灸疗法进行疗效对照, 认为在吞咽训练的基础上进行针灸和电刺激治疗吞咽障碍有相近的疗效 ( $P > 0.05$ )<sup>[14]</sup>, 但在某些方面电刺激的疗效可能优于电针<sup>[10]</sup>或不如电针<sup>[14]</sup>。

但是由于国内文献研究设计方面的缺陷, 使得研究结果的证据推荐力度不足, 不能够充分的证明电刺激对吞咽障碍治疗效果。国外 2007 年的一个关于电刺激对吞咽障碍治疗效果的 Meta 分析, 结果支持经皮神经功能电刺激电刺激在临床的运用<sup>[44]</sup>。但是依然还有很多疗效方面的问题需要探讨和研究, 比如电刺激对吞咽各期的影响, 对神经反射或者神经重塑等方面的研究。

**治疗参数及部位研究:** 本次检索获得的 34 篇文献对所采用的仪器及治疗参数及电极放置位置大多进行了描述。文献中采用最多的是美国生产的 Vital Stim 吞咽治疗仪(检索到 16 篇, 占总数 47.1%), 所用参数为双向方波, 波宽 700 ms, 0~25 mA, 固定波动频率 30~80 Hz, 部位颈部中线双侧垂直排列通道, 最下方电极恰位于或放置于甲状切迹上方<sup>[10-12]</sup>。也有采用其他吞咽治疗仪或者神经肌肉电刺激治疗仪, 如德国 vocastim 吞咽治疗仪或功能性电刺激<sup>[8, 13]</sup>, 采用的波形为双向指数波、方波或三角波, 频率为 50 Hz 或 20~100 Hz<sup>[8, 13-14]</sup>, 还有采用 0.5 Hz, 刺激舌下肌群的神经肌肉电刺激文献报道<sup>[15]</sup>,

研究结果均认为对脑卒中后吞咽障碍有效。

从中文文献来看, 尽管研究对运用的频率和刺激部位大多进行了描述, 但是关于哪个频率、强度和刺激部位对吞咽功能恢复更为有益的研究却没有。国外有研究对 5/20/40 和 80 Hz 的频率进行比较, 认为最佳的刺激频率为 80 Hz, 低于 80 Hz 的低频电刺激(5, 20, 40 Hz)可导致抑制效应<sup>[45]</sup>。而 Power 等<sup>[46]</sup>对咽部肌肉刺激的研究则认为 0.2 Hz 的电刺激咽腭弓可引起皮质兴奋, 而 5 Hz 的电刺激则导致抑制效应。

而目前通过认证的 Vital Stim 吞咽治疗仪所采用的频率主要为 30~80 Hz 的变频, 国内研究还有采用 20~100 Hz 或 0.5 Hz 的电刺激, 结果均认为有效<sup>[8-9, 16]</sup>。可见对于频率的研究尚有疑问, 因此还需要进一步的研究来探讨哪些刺激频率的疗效最佳, 哪些频率的刺激可能无效、甚至有害。

而对于利用经皮方式进行刺激的部位选择, 一直是非常重要的研究问题。由于吞咽是一个极其复杂的过程, 而经皮的刺激常常难以精确的对某个肌肉群进行刺激。Humber 等<sup>[47]</sup>对下颌和喉部附近 10 个不同部位表面进行刺激研究, 结果提示喉部附近的表面电刺激造成正常人休息时舌骨和喉上提峰值的下降。只有下颌位置的电刺激没有造成舌骨下降, 但这些电极位置没有提供预期的舌骨喉上提或向前运动。尽管此研究采用了最大刺激强度, 但是依然让电刺激部位的选择变得复杂和不清楚, 需要进行更多的研究来探索表面电刺激作用于吞咽障碍患者的规律。

此外对于强度、时间的研究也是非常重要的部分, 国内文献也未对强度的有效性和安全性进行研究。上述有研究虽是直接作用于咽部黏膜而不是经皮刺激, 但结果提示 75% 耐受量、5 Hz 的低频电刺激优于其他频率和强度的组合(1, 10, 20, 40 Hz, 与 25%, 50%, 75% 耐受量), 提示强度、频率是对刺激效应有重大影响的参数。

### 3 讨论

近年来国外关于电刺激治疗脑卒中后吞咽障碍的研究日益增多, 市场上也出现了多种有效的吞咽障碍电刺激治疗仪。从国内外的研究看, 目前关于吞咽障碍电刺激治疗仪的有效性、安全性和参数的研究方面还存在很多问题, 在临床运用中参数的设置还缺乏科学的依据。

从国内关于电刺激治疗脑卒中后吞咽障碍的研究的文献分析来看, 不论是数量还是质量都还显得薄弱, 对此技术缺乏有力的推荐证据, 研究的内容也还很局限。此外, 国内对于低频电刺激治疗脑卒中后吞咽障碍的研究缺乏系统性和延续性。大部分的研究单位并没有

就前期的研究进行进一步的拓展和延伸, 对于前期研究中提出的问题没有进一步解决。因此, 国内在此领域需要高质量的研究为电刺激治疗脑卒中后吞咽障碍提供有力证据, 也需要进一步的研究对临床运用的安全性、治疗参数的规律和特异性进行探讨。

#### 4 参考文献

- [1] Lawrence ES, Coshall C, Dundas R, et al. Estimates of the Prevalence of Acute Stroke Impairments and Disability in a Multiethnic Population. *Stroke*(S0039-2499).2001;32(6):1279-1284.
- [2] Chen SY, Chie WC, Lin YN, et al. Can the Aspiration Detected by Videofluoroscopic Swallowing Studies Predict Long-term Survival in Stroke Patients with Dysphagia. *Disabil Rehabil*.2004;26(23):1347-1353.
- [3] Ding R, Logemann JA. Pneumonia in Stroke Patients: A Retrospective Study. *Dysphagia*(S1368-2822).2000;15(2):51-57.
- [4] Teasell R, Foley N, Fisher J, et al. The Incidence, Management, and Complications of Dysphagia in Patients with Medullary Strokes Admitted to a Rehabilitation Unit. *Dysphagia*(S0179-051X).2002;17(2):115-120.
- [5] 缪芸, 倪朝民. 低频电刺激在脑卒中后吞咽障碍康复治疗中的应用[J]. *中国康复*, 2009, 24(3):205-206.
- [6] 汪洁, 吴东宇. 吞咽障碍的电刺激治疗研究进展[J]. *中国康复医学杂志*, 2009, 24(6):573-575.
- [7] Freed ML, Freed L, Chatburn RL, et al. Electrical stimulation for swallowing disorders caused by stroke. *Respiratory Care*.2001;46(5):466-474.
- [8] 魏智均, 李华, 欧阳顺, 等. 综合康复疗法及功能性电刺激改善脑卒中吞咽障碍的观察[J]. *中国康复医学杂志*, 2008, 23(8):739-741.
- [9] 盛明贺. 低频电脉冲改善脑血管病吞咽障碍[J]. *中国冶金工业医学杂志*, 2005, 22(5): 521.
- [10] 陆敏, 孟玲, 彭军. 神经肌肉电刺激疗法与电针治疗脑卒中后吞咽障碍的疗效对比研究[J]. *中国康复医学杂志*, 2010, 25(2):135-138.
- [11] 杨叶珠, 顾旭东, 时美芳, 等. VitalStim电刺激治疗脑卒中后吞咽障碍疗效观察[J]. *中国康复理论与实践*, 2007, 13(2):147-148.
- [12] 张红, 李园, 郭磊. VitalStim电刺激结合针刺为主治疗脑卒中后吞咽障碍40例临床观察[J]. *江苏中医药*, 2008, 40(11):78-79.
- [13] 王线妮, 林宏, 齐海妮, 等. 电刺激对脑卒中后吞咽障碍康复的效果[J]. *中国康复理论与实践*, 2008, 14(3):222-223.
- [14] 张盘德, 姚红, 周惠娣, 等. 针灸与吞咽训练治疗脑卒中后吞咽障碍的研究[J]. *中国康复医学杂志*, 2007, 11: 989-993.
- [15] 廖曼霞, 王俊, 廖麟荣. 神经肌肉电刺激配合康复训练治疗脑卒中后吞咽障碍的疗效观察[J]. *神经损伤与功能重建*, 2009, (5):376.
- [16] 赵桂梅, 张希庆, 张宣. 低频电脉冲改善假性球麻痹吞咽障碍[J]. *中国临床康复*, 2003, 7(5):803.
- [17] 傅晓华, 刘莹, 孙海燕. 经皮喉返神经电兴奋治疗脑卒中后延髓麻痹[J]. *中国临床康复*, 2003, 7(22):3127.
- [18] 马艳平, 张俊玲, 宋慧, 等. 综合性吞咽功能训练对脑卒中后吞咽障碍的疗效[J]. *中国康复理论与实践*, 2005, 11(16):492.
- [19] 杨初燕, 冯珍, 杨伯品. 低频电脉冲治疗脑卒中后吞咽困难1例[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2005, 27(11):699.
- [20] 王俊棠. 综合康复治疗对脑卒中饮食障碍患者的影响[J]. *齐鲁护理杂志*, 2006, 12(12):2313-2314.
- [21] 赵春华. 电刺激对吞咽障碍的影响[J]. 第三届中国康复医学学术研讨会, 2006:12-13.
- [22] 胡建荣, 蒙向红, 夏卫娟, 等. VitalStim治疗仪治疗卒中后吞咽障碍210例[J]. *神经损伤与功能重建*, 2007, 2(6): 354.
- [23] 王璇, 潘翠环, 叶彤. 综合应用NMES和吞咽训练治疗脑卒中后吞咽障碍[J]. *中国康复*, 2007, 22(2): 88-89.
- [24] 杨海芳, 王素慷, 陈红霞. 脑卒中后环咽肌失弛缓吞咽障碍治疗分析[J]. *中国现代医药杂志*, 2007, 9(5):50-52.
- [25] 崔其福, 赵艳丽, 赵艳丽, 等. 脑卒中后吞咽障碍的早期康复[J]. *赤峰学院学报*, 2008, 2:1-4.
- [26] 孔岳南, 孙杨. 电刺激治疗脑卒中后吞咽障碍的疗效研究[J]. *神经疾病与精神健康*, 2008, 8(2):140-142.
- [27] 申红菊, 康希保, 谢宜春. 神经肌肉电刺激治疗脑卒中后吞咽困难40例[J]. *陕西中医*, 2008, 9(6):709-710.
- [28] 申永涛, 陈丽萍, 张静. 颈部电刺激配合吞咽功能训练治疗脑卒中后吞咽障碍30例[J]. *中国医药指南*, 2006, 6(6):117-119.
- [29] 孙漓, 朱治山, 郭瑾. 舌咽联合刺激法治疗脑卒中后吞咽障碍的临床研究[J]. *江西医学院学报*, 2009, 49(3): 89-91.
- [30] 王相明, 詹成, 张月辉, 等. 神经肌肉电刺激治疗脑卒中后吞咽障碍疗效观察[J]. *神经疾病与精神卫生*, 2009, 9(4):316.
- [31] 徐文玉, 苏玉萍, 刘新, 等. 神经肌肉电刺激配合针刺治疗卒中后吞咽障碍疗效观察[J]. *中国中医急症*, 2009, 18(8):1225-1226.
- [32] 张光伟, 郑丽华, 杨军. 中频电刺激治疗缺血性脑卒中后吞咽困难疗效观察[J]. *重庆医科大学学报*, 2009, 34(7):946-948.
- [33] 张志强, 杨楠, 何希俊. 综合治疗假性球麻痹吞咽障碍30例的临床疗效观察[J]. *中外医疗*, 2009, 28(15):18-19.
- [34] 鲍曼, 邓婉莹, 樊乐. 综合康复治疗对脑卒中后吞咽功能障碍的疗效观察[J]. *山西医药杂志*, 2010, 39(2):155-157.
- [35] 晋丹丹, 张华. 神经肌肉电刺激对卒中性吞咽障碍疗效的研究[J]. *中国实用神经疾病杂志*, 2010, 13(3):1-3.
- [36] 刘立明, 瓮长水, 贾建军, 等. 吞咽训练与实时电刺激结合治疗80岁以上老年人脑卒中后吞咽障碍[J]. *中国康复理论与实践*, 2010, 16(1):56-57.
- [37] 马艳平, 宋成, 岳寿伟, 等. 脑卒中后真性延髓麻痹吞咽障碍的综合治疗[J]. *中国康复医学杂志*, 2010, 25(2):16-166.
- [38] Jadad A, Moore R, Carrol D, et al. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? *Control Clin Trial*.1996; 17: 1-12.
- [39] Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration. Electrical Muscle Stimulator (EMS) Labeling Indications, Contraindications, Warnings, etc. Rockville, MD; 1985.
- [40] Pattani KM, McDuffie CM, Morgan M. Electrical stimulation of post-irradiated head and neck squamous cell carcinoma to improve xerostomia. *J La State Med Soc*. 2010;162(1):21-25.
- [41] Freed ML. Clinical trial data in support of VitalStim 510(k) clearance application with FDA. 2001.
- [42] Christiaanse M, Glynn J, Bradshaw J. Experience with transcutaneous electrical stimulation: A new treatment option for the management of pediatric dysphagia. In: NCSHA. Charleston: 2003.
- [43] Chaudhuri G, Brady S, Caldwell R. Electric Stimulation for Dysphagia Following Stroke: Pilot Data. In: AAPM&R. Los Angeles: Arch Phys Med Rehabil, 2006:e51.
- [44] Carnaby-Mann GD, Crary MA. Examining the evidence on neuromuscular electrical stimulation for swallowing: a meta-analysis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2007;133:564-571.
- [45] Doeltgen S, Huckabee M, Dalrymple-Alford J, et al. Effects of event-related electrical stimulation on motor evoked potentials at the submental muscle group. In: DRS. Charleston, SC: 2008.
- [46] Power M, Fraser C, Hobson A, et al. Changes in pharyngeal corticobulbar excitability and swallowing behavior after oral stimulation. *Am J Physiol Gastro Liver Physiology*. 2004;286:G45-50.
- [47] Humber IA, Poletto CJ, Saxon KG, et al. The effect of surface electrical stimulation on hypo-laryngeal movement in normal individuals at rest and during swallowing. *J Appl Physiol*.2006; 101(6):1657-1663.

**关于作者:** 文章收集、成文由第一作者完成, 审校由第二作者完成, 第二作者对文章负责。

**基金资助:** 国家高技术研究发展(863计划)项目, 编号2007AA02Z482。

**利益冲突:** 课题未涉及任何厂家及相关雇主或其他经济组织直接或间接的经济或利益的赞助。

**伦理批准:** 没有与相关伦理道德冲突的内容。

**此问题的已知信息:** 目前关于电刺激治疗脑卒中后吞咽障碍的研究在临床和基础方面均取得较大进展, 认为低频电刺激可有效治疗脑卒中后吞咽障碍, 但关于治疗的频率、强度、刺激部位等参数的研究还存在争议和疑问。

**本综述增加的新信息:** 从检索到的国内关于电刺激治疗脑卒中后吞咽障碍的文献来看, 不论是数量还是质量都还显得薄弱, 研究内容也还很局限, 缺乏系统性和延续性, 与国际上在该领域的研究存在较大差距, 所研究内容不能反应目前国际研究的核心问题和热点问题。

**临床应用的意义:** 此综述分析了目前国内关于电刺激治疗脑卒中后吞咽障碍的研究状况, 并与目前国际的研究进行对比, 这对于未来国内在该领域的研究具有参考意义, 为未来电刺激治疗脑卒中后吞咽障碍的研究计划等提供线索。