

神经肌肉电刺激治疗脑卒中后吞咽障碍的系统评价及 Meta 分析

刘晟^a, 裴子文^b, 孟宪梅^b

【摘要】 目的:综合评价神经肌肉电刺激对脑卒中后吞咽障碍的治疗效果。**方法:**计算机检索 The Cochrane Library、PubMed、Medline、WOS 核心集合、CINAHL、EMbase、OCLC、ProQuest、中国知网(CNKI)、万方数据库、维普数据库、中国生物医学期刊数据库中关于神经肌肉电刺激治疗脑卒中后吞咽障碍的随机对照试验。采用 5.1.0 版 Cochrane 评价手册对文献质量进行评价, RevMan 5.3 软件对资料进行系统分析。**结果:**共纳入 46 篇随机对照试验(RCT)文献。30 篇文献以吞咽功能评分为结局指标, 评价了神经肌肉电刺激+常规吞咽训练与常规吞咽训练的治疗效果比较, Meta 分析结果显示, $SMD=0.60, 95\%CI=0.11\sim1.09(P<0.05)$; 7 篇文献以治疗效果是否有效为结局指标, 评价了神经肌肉电刺激+常规吞咽训练与常规吞咽训练的治疗效果比较, Meta 分析结果显示, $OR=0.21, 95\%CI=0.13\sim0.35(P<0.05)$; 4 篇神经肌肉电刺激与常规吞咽训练比较, 以吞咽功能评分为结局指标, Meta 分析结果显示, $SMD=0.04, 95\%CI=-0.19\sim0.26(P>0.05)$; 3 篇神经肌肉电刺激与针灸治疗效果比较, 以吞咽功能评分为结局指标, Meta 分析结果显示, $SMD=0.52, 95\%CI=-0.21\sim1.26(P>0.05)$; 3 篇神经肌肉电刺激与电针治疗效果比较, 以吞咽功能评分为结局指标, Meta 分析结果显示, $SMD=0.45, 95\%CI=-0.31\sim1.22(P>0.05)$; 2 篇神经肌肉电刺激与肌电反馈治疗效果比较, 以吞咽功能评分为结局指标, Meta 分析结果显示, $SMD=0.77, 95\%CI=-0.05\sim1.58(P>0.05)$ 。**结论:**常规吞咽训练联合神经肌肉电刺激与单纯常规吞咽训练治疗效果比较有统计学提高;神经肌肉电刺激疗法与常规吞咽训练、针灸疗法治疗、电针疗法治疗、肌电生物反馈等相比治疗效果, 无统计学差异。

【关键词】 神经肌肉电刺激; 脑卒中; 吞咽障碍

【中图分类号】 R49; R743.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2019.08.010

Effects of surface neuromuscular electrical stimulation on post-stroke dysphagia: A systemic review and meta-analysis

Liu Cheng, Pei Ziwen, Meng Xianmei. Renmin Hospital of Wuhan University, Wuhan 430000, China

【Abstract】 Objective: To comprehensively evaluate the therapeutic effect of neuromuscular electrical stimulation on dysphagia after stroke. **Methods:** This study searched the Cochrane Library, PubMed, Medline, WOS core collection, CINAHL, EMbase, OCLC, ProQuest, CNKI, Wanfang, VIP, and CBM about randomized controlled trials (RCT) of the treatment of neuromuscular stimulation on dysphagia after stroke. Cochrane Handbook-version 5.1.0 was used to assess trial quality and RevMan 5.3 was used to analyze meta data. **Results:** A total of 46 RCT were included in this study. There were 30 articles about neuromuscular electrical stimulation with swallowing training vs. swallowing training only, and swallowing function score was used as the outcome measure. The meta analysis showed that $SMD=0.60, 95\%CI=0.11\sim1.09(P<0.05)$. There were 7 articles about neuromuscular electrical stimulation with swallowing training vs. swallowing training only, and effective rate was used as the outcome measure. The meta analysis showed that $OR=0.21, 95\%CI=0.13\sim0.35(P<0.05)$. There were 4 articles on neuromuscular electrical stimulation vs. swallowing training, and the swallowing function score was used as the outcome measure. The meta analysis showed that $SMD=0.04, 95\%CI=-0.19\sim0.26(P>0.05)$. There were 3 articles on the neuromuscular electrical stimulation vs. acupuncture, and swallowing function score was used as the outcome measures. The meta analysis showed that $SMD=0.52, 95\%CI=-0.21\sim1.26(P>0.05)$. There were 3 articles on neuromuscular electrical stimulation vs. electroacupuncture, and the swallowing function score was used as the

outcome measures. The meta analysis showed that $SMD=0.45, 95\%CI=-0.31\sim1.22(P>0.05)$. There were 2 articles about neuromuscular electrical stimulation vs. myoelectric feedback, and swallowing function score was used as the outcome measure. The meta analysis showed that $SMD=0.77, 95\%CI=-$

基金项目: 武汉大学医学部科研项目资助(2017052)

收稿日期: 2018-08-29

作者单位: 武汉大学 a. 人民医院心内 2 科, b. 健康学院综合模拟康复中心, 武汉 430000

作者简介: 刘晟(1996-), 女, 护士, 主要从事神经康复护理方面的研究。

通讯作者: 孟宪梅, hopemengmei@163.com

-0.05-1.58 ($P>0.05$). **Conclusion:** There is a statistically significant difference between the swallowing training combined with the neuromuscular electrical stimulation therapy and the swallowing training only. There is no statistically significant difference between the neuromuscular electrical stimulation with swallowing training, the acupuncture, the electroacupuncture, or the electromyographic biofeedback respectively.

【Key words】 Neuromuscular electrical stimulation; stroke; dysphagia

脑卒中是影响人类生命健康的重要慢性非传染性疾病,具有高发病率、高死亡率、高致残率等特点^[1]。世界卫生组织(World Health Organization, WHO)报告显示脑卒中是全球范围内排名第二的致死原因^[2]。另外,吞咽障碍是脑卒中患者常见并发症,可导致窒息、误吸、肺部感染、营养不良、抑郁等不良后果^[3],影响高达78%的患者,部分患者持续吞咽障碍长达6个月^[4]。卒中后吞咽障碍康复治疗方法中,由于神经肌肉电刺激(Neuromuscular electrical stimulation, NMES)具有治疗方便、无创、易操作等优点,受到国内外研究者关注,但对其治疗效果尚未达到共识。最新Meta研究纳入大样本研究较少,纳入/排除标准不够严谨^[5-7]。且近年来有新的研究结果发布。基于此,本研究旨在对神经肌肉电刺激疗法治疗脑卒中后吞咽障碍的相关研究进行系统评价,为脑卒中后吞咽障碍患者的临床康复治疗及护理提供更全面的循证依据。

1 资料与方法

1.1 文献纳入与排除标准 遵循PICOS(人群类型 Population、干预措施 Intervention、对照 Comparison、结局指标 Outcome、文献研究类型 Study)原则,进行文献选择纳入^[8]。

1.1.1 病例类型 符合1995年中华神经科学会脑血管病会议制定的诊断标准或1988年WHO诊断标准^[9-10],或经MRI和CT诊断为脑卒中,同时经过洼田饮水试验等诊断为吞咽障碍,脑卒中首次出现吞咽障碍或首次脑卒中发生吞咽障碍的成年患者(年龄 ≥ 18 岁),性别不限,神志清晰,可配合所需评估和检查,生命体征平稳。

1.1.2 干预措施以及对照 干预组采用神经肌肉电刺激疗法和/或相对应采取与对照组一致的其他干预措施;对照组为空白对照或其他干预措施。

1.1.3 结局指标 ①主要结局指标:吞咽障碍的严重程度(吞咽功能评分);吞咽改善或者治愈比例。②次要结局指标:误吸性肺炎发生率;身体质量指数(Body Mass Index, BMI)、体重等评估营养指标;脱水情况:皮肤状况、尿量;生活质量等。

1.1.4 文献研究类型 神经肌肉电刺激治疗脑卒中后吞咽障碍的随机对照试验。

1.1.5 文献排除标准 ①重复报告;②主题无关;③数据不能转化引用或数据分析不全;④非脑卒中所致吞咽障碍;⑤研究对象为短暂性脑缺血发作患者;⑥综述类、个案病例报道等非随机对照实验研究;⑦信息不全且作者无法联系的文献;⑧非中英文文献;⑨ $>50\%$ 的纳入对象为非脑卒中患者。

1.2 文献检索策略 本研究检索英文数据库如下: The Cochrane Library、PubMed、Medline、WOS 核心集合、CINAHL、EMbase,以英文关键词“Stroke/cerebrovascular disease/cerebrovascular accident/CVA/infarction/cerebral infarction/brain infarction/hemorrhage/cerebral hemorrhage/cerebral haemorrhage/cerebral stroke/cerebral apoplexy/stroke/cerebr/CVA”AND “Dysphagia/Swallowing disorders/Impaired swallowing/deglutition/deglutition disorders/swallowing/* swallow/dysphag/pharyn”AND “Neuromuscular electrical stimulation/NMES/electrical stimulation/ES/electrical nerve stimulation/ENS/electrical muscle stimulation/EMS/electr/vitalstim/vocastim/stimul”进行检索。同时检索中国知网、万方、维普及中国生物医学期刊数据库中文数据库,以中文关键词“脑卒中(或脑梗死、脑梗塞、脑出血、中风、脑血管疾病、卒中)和吞咽障碍(或吞咽困难)和神经肌肉电刺激(或电刺激)”进行检索。在OCLC、ProQuest学位论文全文数据库检索会议论文及学位论文等进行上述检索。在此基础上通过文献追溯方法,进行人工检索,检索国内外相关研究文献。检索时间为从数据库建库到2018年3月,并将所搜索到的文献用Note Express进行剔重后,进入文献筛选。

1.3 文献筛选与资料提取 文献导入Note Express剔重后,由两名专业人员独立进行文章题目及摘要的阅读筛查,初步确定纳入的合格文献。若两人出现分歧并经过讨论仍不能达成一致意见,则交由第3个评价员进行阅读筛查。此后,获取初步纳入文献的全文,由两名人员再次分别进行全文阅读,筛查文献,最终获得符合纳入条件的文献。

1.4 文献质量评价 按照5.1.0版Cochrane干预措施系统评价手册推荐质量评价标准评价纳入研究的文献质量^[11]。

1.5 统计学方法 采用 RevMan 5.3 软件对所获得数据进行 Meta 分析。Meta 分析前,对各项研究先进行异质性检验判断,用 I^2 作为评估研究异质性大小的标准。若 $I^2 < 50\%$,表明无异质性,选用固定效应模型;若 $I^2 \geq 50\%$,则先进行异质性分析和处理,若异质性资料仍无法消除,则选择随机效应模型。

2 结果

2.1 文献检索结果 本篇系统评价通过对 the Cochrane Library、PubMed、Medline、WOS 核心集合、CINAHL、EMbase、OCLC、ProQuest、中国知网(CNKI)、万方数据(WanFang)、维普数据(VIP)、中国生物医学期刊数据库(CBM)进行检索,共获得 6421 篇文献,其中英文文献 4400 篇,中文文献 2021 篇。初筛剔除重复文献 3167 篇,通过阅读文献的题目和摘要剔除不符合研究内容和非随机试验的文献 2835 篇,对剩余文献进行全文阅读和分析,剔除不符合纳入标准和无法获得全文的文献 373 篇,最终纳入中英文文献 46 篇,其中中文文献 41 篇,英文文献 5 篇。

2.2 纳入文献的偏倚风险评价结果 按照 5.1.0 版 Cochrane 干预措施系统评价手册所推荐质量评价标准对纳入文献进行质量评价。纳入文献的偏倚风险所占百分比见图 1。

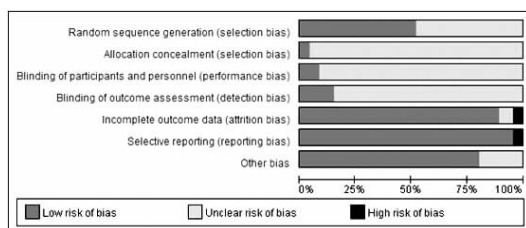


图 1 纳入文献的偏倚风险所占百分比

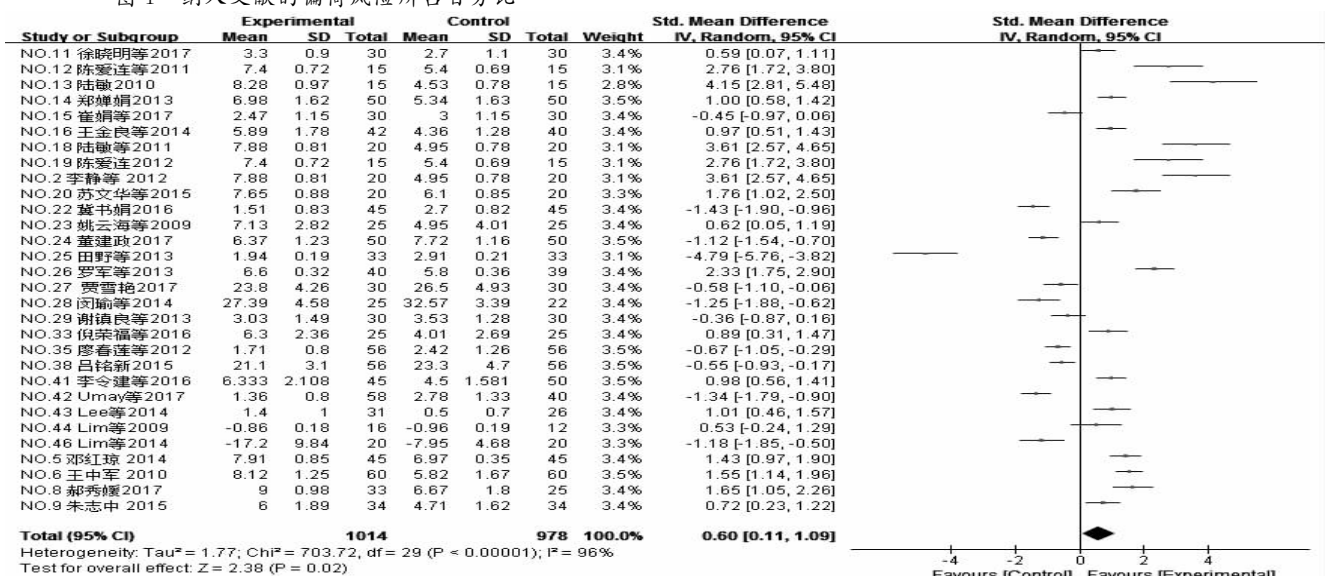


图 2 神经肌肉电刺激+常规吞咽训练与常规吞咽训练 Meta 分析

2.3 Meta 分析

2.3.1 神经肌肉电刺激+X VS. X 39 篇文献纳入此分析,其中 32 篇结局指标为吞咽功能评定,7 篇文献结局指标为患者吞咽障碍改善比例,分别进行 Meta 分析。

2.3.1.1 吞咽功能评分 32 篇以吞咽功能评定为结局指标进行分析,共纳入 2109 例患者,其中干预组 1073 例,对照组 1036 例,纳入各项研究间统计学异质性较高, $I^2 = 96\%$,故选择随机效应模型进行 Meta 分析。结果显示, $SMD = 0.51$, $95\%CI = 0.04 \sim 0.98$,该组合并效应量的检验结果, $Z = 2.21$, $P = 0.03$,提示合并效应量有统计学意义,表明神经肌肉电刺激结合其它方式比单独使用其他方式有统计学差异。但因其异质性较高故以对照措施不同,进行亚组分析。32 篇文献中有 30 篇文献为神经肌肉电刺激+常规吞咽训练 VS 常规吞咽训练,共纳入 1992 例患者,其中干预组 1014 例,对照组 978 例, $I^2 = 96\%$,选择随机效应模型进行 Meta 分析。结果显示, $SMD = 0.60$, $95\%CI = 0.11 \sim 1.09$,该组合并效应量的检验结果, $Z = 2.38$, $P = 0.02$,提示合并效应量有统计学意义,表明神经肌肉电刺激结合常规吞咽训练比单独常规吞咽训练治疗效果较好。见图 2。考虑异质性高可能和实验组与对照组的干预措施、研究对象、结局指标的评价工具差异等多因素有关,分别做亚组分析,异质性仍较高;提示可能为纳入文献质量较低有关。图 3 为此亚组 Meta 分析所纳入文献绘制的漏斗图,其结果显示不存在发表偏倚。32 篇文献中有 1 篇为神经肌肉电刺激+穴

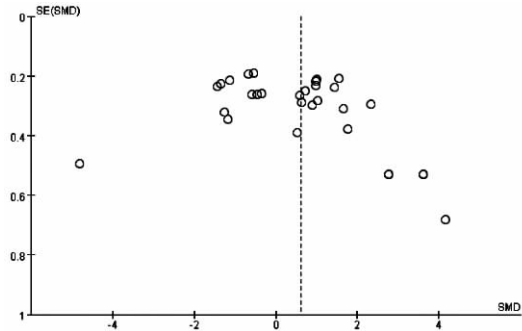


图3 神经肌肉电刺激+常规吞咽训练与常规吞咽训练纳入研究漏斗图

位注射 VS. 穴位注射, 1 篇为神经肌肉电刺激+针灸 VS. 针灸, 这 2 篇单独文献无法进行 Meta 分析。

2.3.1.2 治疗效果效率 7 篇文献以治疗效果是否有效为结局指标进行分析, 此 7 篇文献均由等级资料转换而来, 主要有治愈、显效、有效、无效 4 个等级, 因找不到适合方法转化为连续变量, 因而转化为二分类变量进行 Meta 分析(此 Meta 分析数据为治疗效果无效例数)。7 篇研究均为神经肌肉电刺激+常规吞咽训练 VS 常规吞咽训练, 共纳入 522 例患者, 其中干预组 261 例, 对照组 261 例, $I_2=0\%$, 选择固定效应模型进行 Meta 分析。结果显示, $OR=0.21$, $95\%CI=0.13\sim0.35$, 该组合并效应量的检验结果, $Z=5.98$, $P<0.01$, 提示合并效应量有统计学意义, 表明神经肌肉电刺激结合常规吞咽训练比单独使用其他方式治疗效果较好。见图 4。

2.3.2 神经肌肉电刺激 VS. X 16 篇文献纳入此分析, 均以吞咽功能评定为结局指标进行分析, 共纳入 930 例患者, 其中干预组 467 例, 对照组 463 例, $I_2=65\%$, 选择随机效应模型进行 Meta 分析, 其异质性主要来源应与对照措施不同以及评分标准的不同有关。结果显示, $SMD=0.25$, $95\%CI=0.03\sim0.48$, 该组合并效应量的检验结果, $Z=2.19$, $P=0.03$, 提示合并效

应量有统计学意义。但因其异质性较高, 故以对照措施不同, 进行亚组分析。见图 5。纳入的 16 篇文献, 其中 4 篇为神经肌肉电刺激 VS. 常规吞咽训练, 3 篇为神经肌肉电刺激 VS. 针灸, 3 篇为神经肌肉电刺激 VS. 电针, 2 篇为神经肌肉电刺激 VS. 肌电反馈, 1 篇为神经肌肉电刺激 VS. 穴位注射, 1 篇为神经肌肉电刺激 VS. 球囊扩张, 1 篇为神经肌肉电刺激 VS. rTMS, 1 篇为神经肌肉电刺激 VS. 高压氧治疗。4 篇为神经肌肉电刺激 VS 常规吞咽训练, 共纳入 303 例患者, 其中干预组 153 例, 对照组 150 例, $I_2=0\%$, 选择固定效应模型进行 Meta 分析。结果显示, $SMD=0.04$, $95\%CI=-0.19\sim0.26$, 该组合并效应量的检验结果, $Z=0.33$, $P=0.74$, 提示合并效应量无统计学意义, 表明神经肌肉电刺激与常规吞咽训练治疗效果无统计学差异。见图 5。3 篇为神经肌肉电刺激 VS 针灸, 共纳入 144 例患者, 其中干预组 72 例, 对照组 72 例, $I_2=78\%$, 选择随机效应模型进行 Meta 分析。结果显示, $SMD=0.52$, $95\%CI=-0.21\sim1.26$, 该组合并效应量的检验结果, $Z=1.39$, $P=0.16$, 提示合并效应量无统计学意义, 表明神经肌肉电刺激与针灸疗法治疗效果无统计学差异。分析得知闫晓洁^[11]的研究为其异质性来源, 可能与神经肌肉电刺激干预不同或脑卒中严重程度有关。见图 5。3 篇为神经肌肉电刺激 VS 电针, 共纳入 143 例患者, 其中干预组 72 例, 对照组 71 例, $I_2=76\%$, 选择随机效应模型进行 Meta 分析。结果显示, $SMD=0.45$, $95\%CI=-0.31\sim1.22$, 该组合并效应量的检验结果, $Z=1.17$, $P=0.24$, 提示合并效应量无统计学意义, 表明神经肌肉电刺激疗法与针灸疗法治疗效果无统计学意义。分析得知陆敏等^[12]的研究为其异质性来源, 但其异质性原因不明。见图 5。2 篇为神经肌肉电刺激 VS 肌电反馈, 共纳入 108 例患者, 其中干预组 55 例, 对照组 53 例, $I_2=76\%$, 选择随机效应模型进行 Meta 分析。结果显

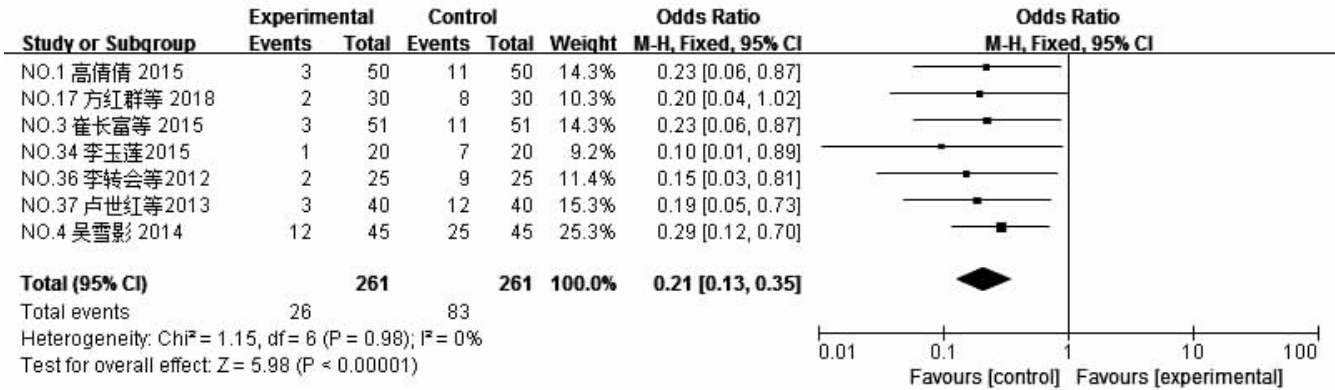


图4 神经肌肉电刺激+常规吞咽训练与常规吞咽训练 Meta 分析

示, $SMD=0.77$, $95\%CI=-0.05\sim1.58$, 该组合并效应量的检验结果, $Z=1.84$, $P=0.07$, 提示合并效应量无统计学意义, 表明神经肌肉电刺激疗法与肌电反馈疗法治疗效果无统计学意义。见图 6。1 篇为神经肌肉电刺激 VS 穴位注射, 1 篇为神经肌肉电刺激 VS. 球囊扩张, 1 篇为神经肌肉电刺激 VS. rTMS, 1 篇为神经肌肉电刺激 VS. 高压氧治疗, 故这 4 篇文献无法进行 Meta 分析。

3 讨论

3.1 干预措施与对照措施 研究文献常规吞咽训练包括冷热刺激、味觉刺激、改变体位、吞咽摄食功能训练等, 李玉莲^[13]研究将电针针刺疗法纳入常规训练中。因常规吞咽训练的具体实施措施、实施时间和频率不尽相同, 还有文献未提及常规训练具体内容, 提示在今后的研究中对常规吞咽训练方面也应明确的说明。据 Meta 分析结果显示, 神经肌肉电刺激疗法与常规吞咽训练、针灸疗法、电针疗法、肌电生物反馈的治疗效果均无统计学差异。但从便利角度来看, 常规训练中的吞咽手法训练耗时; 针灸疗法和电针疗法则需要专业中医师进行, 不利于普及; 肌电生物反馈疗法

需要治疗师专业指导, 并对患者主动参与要求较高。相比较而言, 神经肌肉电刺激操作便利, 容易学会, 且对患者主动参与性要求不高, 使用中更有优势。

3.2 研究对象 脑卒中的病变类型、严重程度、病变部位都可能影响神经肌肉电刺激疗效, 所以本次研究仅纳入脑卒中首次出现吞咽障碍或首次脑卒中发生吞咽障碍的成年患者。纳入研究对患者吞咽障碍诊断标准存在差异, 46 篇文献的吞咽障碍诊断方法有电视透视下各咽能力检查 (video fluoroscopic swallowing study, VFSS) 诊断评分、洼田饮水试验、摄食-吞咽功能等级评定量表、准吞咽功能评定量表 (standardized Swallowing Assessment, SSA)、功能性经口摄入量表 (Functional Oral Intake Scale, FOIS) 等, 陆敏等^[14]的研究表明洼田饮水试验与 VFSS 的差异性, 提示今后的研究在诊断吞咽障碍时应统一标准, 从而提升对于干预效果的准确辨识。且纳入 46 篇文献中, 研究对象的吞咽障碍程度不统一, Lee 等^[15]的研究表明神经肌肉电刺激对部分吞咽障碍严重者无效, 但未提及具体的严重程度, 提示今后的研究可从患者吞咽障碍程度着手, 研究其疗效, 且在纳入研究对象时应考虑此因素。

3.3 神经电刺激治疗 纳入 46 篇文献研究, 患者每

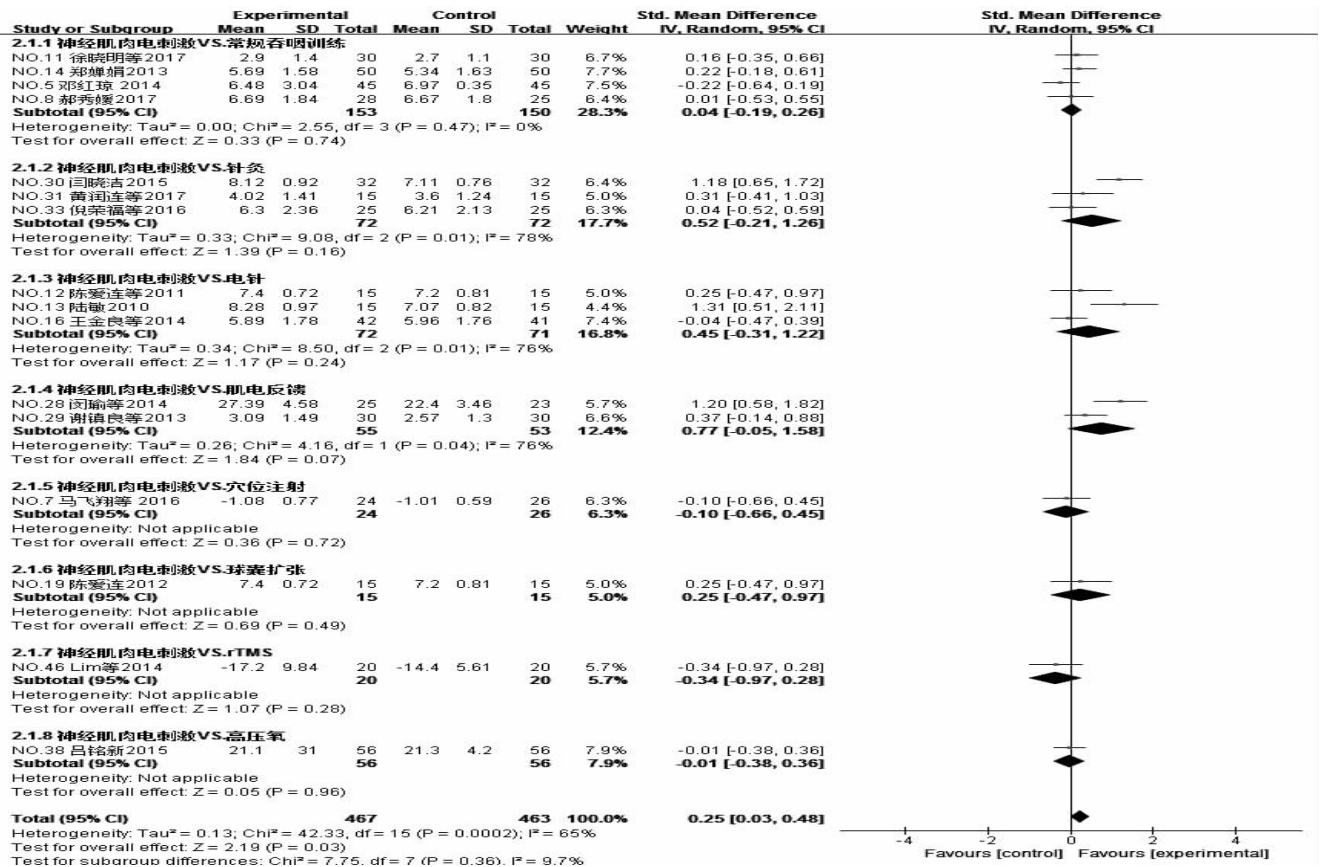


图5 神经肌肉电刺激 VS. X Meta 分析

次治疗时间在20~60分钟,治疗频率均在一天一次到一天两次之间。4篇文献电流强度为感觉电刺激水平,21篇文献电流强度为运动电刺激水平。Zhang等^[16]的研究表明感觉水平电刺激比运动水平电刺激更好,其可能的原因是感觉电刺激可以增加局部感觉输入,以及感觉电刺激可在人类皮层的重新组织中具有长期作用;而李晏^[17]的研究则表明两种电刺激疗效相当。纳入文献中电刺激使用频率分布较散,基本在20~100Hz之间。刘敏等^[18]的研究结果表明80Hz神经肌肉电刺激对脑卒中后吞咽障碍疗效最为显著。另外,在电极摆放位置上,11篇研究中电极摆放位置是专业人员根据患者的具体情况决定,其中有根据吞咽障碍病变位置,分为口腔期、咽喉期决定电极摆放位置的^[19-20],或分为舌骨及舌骨下肌肉异常或原发性会厌谷滞留和喉部转移功能障碍决定电极摆放位置^[21];32篇研究其电极摆放位置固定,其摆放位置可能与仪器要求有关,如Vitalstim^[18]和Vocastim^[20],其电极摆放位置不同。干预时间从10天~2个月不等,其中17篇研究神经肌肉电刺激干预持续四周,是使用最多的干预时长。由此可以看出,因各研究纳入患者的基线情况、诊断方式、具体干预方法及持续时间不同,可能会对研究结果造成影响。无法进行关于治疗时间和治疗频次的比较分析,致使治疗时间和治疗频次对治疗效果影响无法确定。因此,在今后研究中建议从以上几个方面进行规范,从而明确对神经电刺激使用的最佳策略。

4 小结

本系统评价表明神经肌肉电刺激疗法有效,且其它疗法联合使用神经肌肉电刺激与不联合使用神经肌肉电刺激疗法治疗效果有统计学差异。但神经肌肉电刺激疗法与常规吞咽训练疗法、针灸疗法、电针疗法、肌电生物反馈疗法治疗效果无统计学意义。

本系统评价仍存在局限性:①文献质量偏低:纳入文献中,将近一半文献仅提及随机而未具体说明随机方法,且仅有几篇文献介绍盲法、分配隐藏的具体情况;②吞咽治疗方案不同:各研究中对照组和干预组的具体实施措施存在差别;③结局指标的评价工具不统一:整理、分析、转化数据时可能会造成误差;④语言限制:本文只纳入了中英文文献,因而可能造成倚偏。

鉴于本研究的局限性,希望今后开展更多高质量神经肌肉电刺激疗法研究,为临床医务人员选择适宜的有效的吞咽障碍康复训练方法提供循证依据。

【参考文献】

[1] 李诺,杨静,冯学泉,等.中国脑卒中死亡风险30年研究概述[J].中华

- 行为医学与脑科学杂志,2017,26(8):765-768.
- [2] Johnson W, Onuma O, Owolabi M, et al. Stroke: a global response is needed[J]. Bull World Health Organ, 2016,94(9):634-640.
- [3] 中华医学会神经病学分会,中华医学会神经病学分会神经康复学组,中华医学会神经病学分会脑血管病学组.中国脑卒中早期康复治疗指南[J].中华神经科杂志,2017,50(6):405-412.
- [4] Abubakar S A, Jamoh B Y. Dysphagia following acute stroke and its effect on short-term outcome[J]. Niger Postgrad Med J, 2017,24(3):182-186.
- [5] Chen Y, Chang K, Chen H, et al. The effects of surface neuromuscular electrical stimulation on post-stroke dysphagia: a systemic review and meta-analysis[J]. Clinical Rehabilitation, 2015,30(1):24-35.
- [6] Geeganage C, Beavan J, Ellender S, et al. Interventions for dysphagia and nutritional support in acute and subacute stroke[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2012,10(4): 323-336.
- [7] 王江玲,戴新娟,翟晓萍,等.神经肌肉电刺激治疗脑卒中后吞咽障碍临床疗效的Meta分析[J].中华物理医学与康复杂志,2018,24(1):48-54.
- [8] Julian PT, Higgins S G. Review of Cochrane handbook for systematic reviews for interventions, Version 5.1.0[M]. Wiley-Blackwell, 2008. 27-29.
- [9] 中华神经科学会,中华神经外科学会.各类脑血管疾病诊断要点[J].中华神经科杂志,1996,29(6):379-380.
- [10] Investigators WMPP. The World Health Organization MONICA Project (monitoring trends and determinants in cardiovascular disease): a major international collaboration. WHO MONICA Project Principal Investigators. [J]. Journal of Clinical Epidemiology, 1988,41(2):105-114.
- [11] 闫晓洁.电刺激与针灸治疗急性脑卒中后吞咽障碍疗效对比分析[J].四川中医,2015,12(2):177-179.
- [12] 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,2010,20(2):135-138.
- [13] 李玉莲.低频脉冲电治疗改善卒中后吞咽障碍的疗效观察[J].中国临床研究,2015,28(12):1613-1615.
- [14] 陆敏,孟玲,彭军.神经肌肉电刺激结合吞咽功能训练治疗脑卒中后吞咽障碍[J].华中科技大学学报(医学版),2011(01):98-100.
- [15] Lee K W, Kim S B, Lee J H, et al. The effect of early neuromuscular electrical stimulation therapy in acute/subacute ischemic stroke patients with Dysphagia. [J]. Annals of rehabilitation medicine, 2014,38(2):153-159.
- [16] Yue SW, Zhang M, Too T, et al. Effectiveness of Neuromuscular Electrical Stimulation on Patients With Dysphagia With Medullary Infarction[J]. Archives of physical medicine and rehabilitation, 2016,15(3):1424-1430.
- [17] 李晏.神经肌肉电刺激对脑卒中伴吞咽障碍患者疗效及生活质量的影响[J].河北医学,2017,22(4):576-580.
- [18] 刘敏,王珊珊,苗莉莉,等.不同频率神经肌肉电刺激对神经源性吞咽障碍的疗效观察[J].中华物理医学与康复杂志,2014,36(12):933-935.
- [19] 朱志中,崔立玲,尹苗苗,等.吞咽功能训练联合低频电刺激治疗缺血性卒中吞咽障碍的疗效观察[J].中国现代神经疾病杂志,2015,25(4):285-289.
- [20] 王忠军.早期Vitalstim电刺激结合康复训练治疗脑卒中吞咽障碍的临床研究[D].大连医科大学,2010.
- [21] 陈爱连,盛克清,陈镜清.神经肌肉电刺激与电针治疗对脑卒中后吞咽障碍的影响[J].健康必读(中旬刊),2011,17(11):318-320.