treatment specification system[J]. Semin Speech Lang, 2021, 42(1): 5-18.
[11] WOLFBERG J, WHYTE J, DOYLE P, et al. Rehabilitation treatment specification system for voice therapy: Application to everyday clinical care[J]. Am J Speech Lang Pathol, 2024, 33(2): 814-830.
[12] VAN STAN J H, WHYTE J, DUFFY J R, et al. Voice therapy according to the rehabilitation treatment specification system: Expert consensus ingredients and targets[J]. Am J Speech Lang Pathol, 2021, 30(5): 2169-2201.
[13] SHELLY S, ROTHENBERGER S D, GARTNER-SCHMIDT J, et al. Assessing candidacy for conversation training therapy: The role of patient perception[J]. J Voice, 2023,1997(23): 44-49.
[14] CROW K M, VAN MERSBERGEN M, PAYNE A E. Vocal congruence: The voice and the self measured by interoceptive awareness[J]. J Voice, 2021, 35(2): 324.e15-324.e28.
[15] BARBOSA I K, BEHLAU M, LIMA-SILVA M F, et al. Voice symptoms, perceived voice control, and common mental disorders in elementary school teachers[J]. J Voice, 2021, 35(1): 158.e1-158.e7.

收稿日期：2025-01-17
（本文编辑：孙海儿）

肌电生物反馈联合导管球囊扩张术对脑干卒中后环咽肌失弛缓症患者吞咽功能的影响

景江，沈丽丽，欧阳瑶

【关键词】 脑干卒中；环咽肌失弛缓症；肌电生物反馈；导管球囊扩张术
doi:10.3969/j.issn.1671-0800.2025.07.022
【中图分类号】 743.3 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1671-0800(2025)07-0741-03

脑干卒中作为常见卒中类型之一，患者常并发环咽肌失弛缓症，表现为吞咽障碍、误吸、呛咳等症状。近年来，临床上主张对脑干卒中后环咽肌失弛缓症患者在一般康复训练基础上采用导管球囊扩张术来促进其吞咽功能恢复，然而此方法疗效有限，很多患者仍预后不佳[1]。所以，寻找一种更有效的治疗方案来促进患者吞咽功能恢复，进而改善预后有重要意义。在行导管球囊扩张术时，康复医师在抽拉球囊的过程中希望患者能配合主动吞咽来确保疗效，然而很多环咽肌失弛缓症患者因存在上、中咽缩肌群疲软的现象，很难通过主动吞咽来促进球囊通过，影响康复效果[2]。肌电生物反馈技术可通过视觉和听觉的反馈信号给予自我指导及训练，从而增强患者康复治疗中的主动意识，提升治疗配合度，进而确保康复疗效[3]。基于此，本研究将该技术联合导管球囊扩张术应用于脑干卒中后环咽肌失弛缓症患者吞咽康复治疗，效果满意，现报道如下。

1　资料与方法

1.1　一般资料　选取 2022 年 6 月至 2023 年 12 月在浙江省人民医院接受治疗的脑干卒中后环咽肌失弛缓症患者 60 例，按照随机数表法分为对照组和研究组，各 30 例。对照组男 18 例，女 12 例；年龄 67 ～ 78 岁，平均（73.2±4.3）岁；病程 10 ～ 60 d，平均（32.49±7.12）d。研究组男 16 例，女 14 例；年龄 65 ～ 78 岁，平均（73.3±3.5）岁；病程 10 ～ 63 d，平均（32.67±8.05）d。两组上述资料差异均无统计学意义（均 $P > 0.05$）。本研究获得浙江省人民医院医学伦理委员会批准，所有研究对象均同意参加本研究并签署书面知情同意书。

1.2　入选标准　（1）纳入标准：参考《中国脑血管病防治指南》[4]进行诊断，满足其中与脑干卒中有关的诊断标准，并通过颅脑 CT、MRI 等检查确诊；通过吞咽功能造影检查确诊为环咽肌失弛缓症。（2）排除标准：咽喉或食管部位有先天性畸形者；精神疾病或意识障碍，治疗配合度较差者；凝血功能障碍者；有严重器质性疾病者；恶性肿瘤者；其他脑血管疾病

基金项目： 浙江省卫生健康科技计划项目（2022KY542）；绍兴市卫生健康科技计划项目（2024SKY076）
作者单位： 312000 浙江省绍兴，绍兴文理学院附属医院（景江、沈丽丽）；浙江省人民医院（欧阳瑶）
通信作者： 景江，Email：jingjiang19870519@126.com

者；严重感染性症状者。

1.3 方法 对照组接受常规康复训练+导管球囊扩张术治疗。(1)常规康复训练：包括头颈部控制训练、口腔综合训练、喉上抬训练及声门上吞咽训练4项。(2)导管球囊扩张术：在引导患者进行主动吞咽的同时，把导管通过鼻腔轻缓地插入食道内(长度控制在30 cm左右)，并维持在原位；将装满水的注射器与导管做好连接，冲入6～10 ml的水以促使球囊扩张，接着拔除注射器；使用一只手并借助纱布包住外部导管，然后用另外一只手把导管轻缓地外拉，在此过程中仔细感受，一旦出现梗阻感提示球囊到达失迟缓环咽肌的下缘部位，这时要对鼻孔部位导管进行标记，以用于后续扩张的参考；将管中的水抽出2～3 ml，并缓慢拉出球囊以出现轻微滑过感为宜，此时引导患者尽可能做主动吞咽动作，接着对球囊进行缓慢牵拉，当出现显著滑过感时快速抽出球囊中的水，以防造成患者窒息；如果牵拉球囊过程中感受较大阻力，不能以主动吞咽的方式把球囊向外挤压，而且球囊在食管部位的滞留时间超过2 min，要及时抽出球囊内的所有水并轻缓拔出导管给予冲洗，接着指导患者将口咽部残存唾液用力吐出并适当休息后，重复上述操作，5次左右(之后向球囊内的注水量需逐步减少0.5～2 ml)，待患者可配合主动吞咽以挤出球囊为止。单次治疗时间控制为30 min左右，1次/d，连续治疗6 d后休息1 d。研究组在上述基础上联合肌电生物反馈治疗。协助患者坐在仪器前，充分暴露颈前部皮肤，将表面电极置于舌骨与甲状软骨上缘部位的肌腹上，设置电流强度5～20 mA，波宽300 μs，刺激频率35 Hz，刺激5 s，休息10 s，严格按照仪器提示音进行吞咽及休息。单次治疗时间为20 min，1次/d，连续治疗6 d后休息1 d。两组均进行为期4周的治疗。

1.4 观察指标 (1)临床疗效：显效，洼田饮水试验1级，同时吞咽障碍消失；有效，洼田饮水试验2级，同时吞咽障碍明显缓解；无效，与上述任一结果均不相符。总有效率=显效率+有效率。(2)吞咽功能：治疗前后通过吞咽功能造影检查(VFSS)、标准吞咽功能评定量表(SSA)评估患者吞咽功能，前者分值越高、后者分值越低提示患者吞咽功能恢复越好。(3)表面肌电图：治疗前后对患者进行表面肌电图检查，比较其平均波幅、吞咽时限。(4)神经营养因子：治疗前后通过酶联免疫吸附法检测患者的脑源性神经营养因子(BDNF)、神经生长因子(NGF)及胰岛素样生长因子-1(IGF-1)水平。

1.5 统计方法 采用SPSS 25.0统计软件进行处理，计数资料以例数和百分比表示，组间比较采用χ^2检验；计量资料以均数±标准差表示，组间比较采用独立样本t检验。$P<0.05$表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床疗效 研究组总有效率为93.33%，高于对照组的70.00%，两组差异有统计学意义($\chi^2=5.46$，$P<0.05$)，见表1。

2.2 吞咽功能 治疗后，两组VFSS评分均较治疗前升高，SSA评分均较治疗前降低；且研究组改善幅度更大(均$P<0.05$)，见表2。

2.3 表面肌电图 治疗后，两组平均波幅均较治疗前增加，吞咽时限均较治疗前缩短；且研究组改善幅度更大(均$P<0.05$)，见表3。

2.4 神经营养因子 治疗后，两组BDNF、NGF、IGF-1水平均较治疗前升高；且研究组升高幅度更大(均$P<0.05$)，见表4。

表1 两组脑干卒中后环咽肌失弛缓症患者临床疗效比较 例(%)

组别	显效	有效	无效	总有效
对照组(n=30)	11(36.67)	10(33.33)	9(30.00)	21(70.00)
研究组(n=30)	18(60.00)	10(33.33)	2(6.67)	28(93.33)

表2 两组脑干卒中后环咽肌失弛缓症患者吞咽功能指标比较 分

组别	VFSS评分		SSA评分	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组(n=30)	4.43±1.10	6.72±1.33[a]	30.12±3.57	21.55±3.30[a]
研究组(n=30)	4.51±1.02	7.45±1.20[a]	30.53±4.12	19.12±2.70[a]
t值	0.29	2.23	0.41	3.12
P值	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

注：与治疗前相比，at≥7.27，均$P<0.05$。VFSS为吞咽功能造影检查，SSA为标准吞咽功能评定量表

表3 两组脑干卒中后环咽肌失弛缓症患者表面肌电图指标比较

组别	平均波幅(μV)		吞咽时限(s)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组(n=30)	16.12±3.73	21.45±3.17[a]	1.48±0.27	1.22±0.20[a]
研究组(n=30)	16.00±4.15	25.33±4.20[a]	1.51±0.32	1.10±0.15[a]
t值	0.118	4.039	0.393	2.629
P值	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

注：与治疗前相比，at≥4.24，均$P<0.05$

表 4　两组脑干卒中后环咽肌失弛缓症患者神经营养因子比较

组别	BDNF（pg/ml）		NGF（pg/ml）		IGF-1（μg/ml）	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组（n=30）	16.34±4.10	21.17±4.55[a]	21.01±3.45	25.77±4.12[a]	72.10±6.57	94.24±8.05[a]
研究组（n=30）	16.12±3.55	26.83±5.12[a]	20.16±3.20	30.44±4.67[a]	71.13±5.89	103.11±9.66[a]
t 值	0.22	4.53	0.99	4.11	0.60	3.86
P 值	＞ 0.05	＜ 0.05	＞ 0.05	＜ 0.05	＞ 0.05	＜ 0.05

注：与治疗前相比，at≥4.32，均 P ＜ 0.05。BDNF 为脑源性神经营养因子，NGF 为神经生长因子，IGF-1 为胰岛素样生长因子-1

3　讨论

脑干卒中患者无法有效控制咽部肌肉的正常收缩及运动，导致双侧咽肌功能障碍，易诱发环咽肌失弛缓症等疾病，影响患者吞咽功能[5]。常规康复训练可通过对咽腔进行反复刺激来影响与吞咽反射相关肌群的活动状态，促进吞咽功能好转；然而部分患者难以取得良好的远期预后[6]。

导管球囊扩张术通过对局部肌肉进行刺激以激活大脑皮质，重建其皮质-脑干吞咽中枢反射机制，进而改善吞咽功能。但部分环咽肌失迟缓症患者通常存在上、中咽缩肌群疲软的问题，不能以主动吞咽的方式来促进球囊通过[7]。肌电生物反馈技术作为一种现代化行为疗法，近年来在吞咽障碍患者中的应用较多。本研究结果显示，研究组总有效率高于对照组；研究组治疗后的 VFSS 评分、平均波幅均高于对照组，SSA 评分、吞咽时限均低于对照组（均 P ＜ 0.05）。这说明该联合方案有利于改善患者吞咽功能，疗效确切。究其原因：（1）肌电生物反馈治疗不仅可通过测量及放大局部肌肉收缩或松弛状态的肌电信号，将其转化为视听觉信号，从而让患者以视听觉的方式明确肌肉功能状态的改变，与身心治疗相结合，进而促进运动再学习，还可通过提升咽部肌肉的兴奋性来刺激受损神经，避免废用性萎缩现象的发生。另外，多次治疗也可对大脑皮质形成条件性的重复性刺激，提升大脑皮层局部兴奋性，改善大脑功能，重建吞咽反射弧，促进吞咽功能好转。（2）在导管球囊扩张术基础上联合肌电生物反馈治疗，可让患者有意识地通过主动吞咽的方式来促进球囊通过，有利于治疗的顺利开展，并确保疗效。

神经功能损伤是导致脑卒中吞咽功能障碍的主要原因，而 NGF、BDNF 等神经营养因子是神经功能康复的基础[8]。本研究结果显示，研究组治疗后的 BDNF、NGF、IGF-1 水平均高于对照组（均 P ＜ 0.05）。这提示该联合方案可通过刺激相应皮层区域来改善大脑皮质兴奋性，激活神经元，调节神经营养因子水平，进而促进神经功能重建。

综上所述，肌电生物反馈联合导管球囊扩张术可有效促进脑干卒中后环咽肌失弛缓症患者吞咽功能的提升，其作用机制可能与调节神经营养因子水平有关。

利益冲突　所有作者声明无利益冲突

参　考　文　献

[1] 胡婷婷,邓景贵,覃佩,等.脑卒中后环咽肌失弛缓症患者吞咽障碍康复策略的研究进展[J].中华物理医学与康复杂志,2020,42(2):184-188.

[2] 张燚坤.针刺结合尿导管球囊扩张术治疗脑干卒中后环咽肌失迟缓症的疗效观察[J].世界最新医学信息文摘,2019,19(6):252-253.

[3] 王忠林,罗君,祝波,等.球囊扩张术联合全息按摩治疗环咽肌失弛缓症的临床观察[J].中国康复,2023,38(12):711-715.

[4] 饶明俐.中国脑血管病防治指南[S].北京:人民卫生出版社,2007:30-39.

[5] 王钧平,刘阳,吴翊馨.球囊扩张联合神经肌肉电刺激对脑干受损后环咽肌失弛缓症的疗效观察[J].按摩与康复医学,2023,14(7):33-37.

[6] 何文娟,李雪金,谢丽芳,等.导管球囊定位联合超声引导下肉毒毒素注射治疗环咽肌失弛缓症的临床研究[J].现代诊断与治疗,2023,34(9):1357-1359.

[7] 骆华,张丽曼,杜美茹,等."启闭利咽"针刺法配合导尿管球囊扩张术治疗脑梗死环咽肌失弛缓症所致吞咽障碍疗效观察[J].现代中西医结合杂志,2020,29(29):3231-3235.

[8] 陈晶晶,黄燕,欧贻斌,等.神经肌肉电刺激联合吞咽康复训练对老年神经性吞咽障碍患者吞咽功能及神经营养因子的影响[J].中国老年学杂志,2022,42(20):5029-5032.

收稿日期：2025-01-25

（本文编辑：孙海儿）