

神经重症气管切开患者拔管临床指征的 Meta 分析

丁玉菊¹ 徐绍侠¹ 张伟¹ 张波²

¹安徽中医药大学,合肥 230038; ²安徽中医药大学第一附属医院脑病科,合肥 230038

通信作者:张波,Email:305301416@qq.com

【摘要】目的 对神经重症气管切开患者的拔管指征进行 Meta 分析,以确定这些患者拔管成功的有效指征参数。**方法** 对中国知网、万方数据、维普数据库、科学网(Web of Science)、美国国立医学图书馆 PubMed 数据库、Cochrane 图书馆数据库进行文献检索;检索时限均从建库至 2019 年 4 月。检索文献为有关神经重症气管切开患者拔管过程中拔管指征参数的病例对照研究、队列研究、随机对照试验(RCT)或调查。由 2 位研究者独立识别并筛选文献、提取数据,使用纽卡斯尔-渥太华量表(NOS)评估纳入文献质量,采用 RevMan 5.3 软件进行 Meta 分析。通过评估统计模型(固定效应模型或随机效应模型)、研究文献质量(低质量或高质量)是否会影响结果,进行敏感性分析以评估结果的稳定性;通过漏斗图定性评价纳入文献的发表偏倚。**结果** 共纳入 11 项研究,涉及 1 357 例患者。报告的神经重症气管切开患者拔管成功率为 46.7%~97.5%;9 项研究中拔管成功的定义是无再插管,另外 2 项未说明;所有研究 NOS 评分为 6~8 分,均为高质量研究。Meta 分析显示,神经重症气管切开患者的意识水平[格拉斯哥昏迷评分(GCS)≥8 分比<8 分:优势比(OR)=3.34,95%可信区间(95%CI)为 2.22~5.03, $P<0.001$]、气管分泌物量(少比多:OR=13.07,95%CI 为 5.64~30.32, $P<0.001$)、咳嗽反射(有比无:OR=14.33,95%CI 为 6.36~32.28, $P<0.001$)和吞咽功能(良比差:校正 OR=18.56,95%CI 为 8.16~42.21, $P<0.001$)与拔管结果的相关性有统计学意义;而肺部感染(无比有:校正 OR=1.94,95%CI 为 0.87~4.35, $P=0.11$)、血氧饱和度(≥0.95 比<0.95:OR=2.34,95%CI 为 1.11~4.91, $P=0.12$)、堵管耐受性(良比差:OR=2.12,95%CI 为 0.67~6.71, $P=0.20$)及拔管方式(渐进比直接:OR=0.99,95%CI 为 0.95~1.04, $P=0.93$)与拔管结果的相关性无统计学意义。敏感性分析显示结果稳定。漏斗图显示,纳入研究对称分布于漏斗两侧,提示存在发表偏倚的可能性较小。**结论** 神经重症气管切开患者有效的拔管指征是意识水平(GCS 评分≥8 分),气管分泌物量少,有咳嗽反射,吞咽功能良好。

【关键词】 气管切开术; 拔管; 神经重症患者

基金项目: 国家中医药管理局重点专科建设项目(12J1X1L102K105)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2019.11.013

Indication of tracheostomy extubation in patients with severe neuropathy: a Meta-analysis

Ding Yuju¹, Xu Shaoxia¹, Zhang Wei¹, Zhang Bo²

¹Anhui University of Chinese Medicine, Hefei 230038, Anhui, China; ²Department of Encephalopathy, the First Affiliated Hospital of Anhui University of Chinese Medicine, Hefei 230038, Anhui, China

Corresponding author: Zhang Bo, Email: 305301416@qq.com

【Abstract】 Objective To analyze the extubation indications of tracheotomy patients with severe neuropathy by Meta-analysis in order to determine the effective indication parameters for successful extubation. **Methods** The literatures in databases including China National Knowledge Infrastructure (CNKI), Wanfang, VIP, Web of Science, PubMed and Cochrane Library were retrieved from their establishment to April 2019. The literatures were case-control studies, cohort studies, randomized controlled trials (RCTs) or surveys related to indication parameters for successful extubation in patients with severe neuropathy. Two researchers identified and extracted literatures and data independently. The quality of literatures was assessed by the Newcastle-Ottawa scale (NOS). Meta-analysis was performed by RevMan 5.3 software. The stability of the results were evaluated by assessing the statistical models (the fixed effects model or the random effects model) and literatures quality (inferior or superior), and by sensitivity analysis. The publication bias of literatures was assessed by funnel plot. **Results** Eleven studies involving 1 357 participants were enrolled, and the rate of successful extubation was 46.7%–97.5%. Nine studies defined successful extubation as no need of re-intubation, and other two did not explain. All studies were high quality research, with NOS score of 6–8. Meta-analysis showed that the correlation between the level of consciousness [Glasgow coma score (GCS) ≥ 8 vs. < 8: odds ratio (OR) = 3.34, 95% confidence interval (95%CI) was 2.22–5.03, $P < 0.001$], the amount of tracheal secretions (less vs. more: OR = 13.07, 95%CI was 5.64–30.32, $P < 0.001$), cough reflex (with vs. without: OR = 14.33, 95%CI was 6.36–32.28, $P < 0.001$), swallowing function (good vs. bad: adjusted OR = 18.56, 95%CI was 8.16–42.21, $P < 0.001$) and successful extubation was statistically significant, and the correlation between the pulmonary infection (with vs. without: adjusted OR = 1.94, 95%CI was 0.87–4.35, $P = 0.11$), oxygen saturation (≥ 0.95 vs. < 0.95: OR = 2.34, 95%CI was 1.11–4.91, $P = 0.12$),

tolerance of tube plugging (good vs. bad: $OR = 2.12$, $95\%CI$ was $0.67-6.71$, $P = 0.20$), method of tube drawing (gradually vs. abruptly: $OR = 0.99$, $95\%CI$ was $0.95-1.04$, $P = 0.93$) and successful extubation was not statistically significant. Sensitivity analysis showed that the results were stable. Funnel plot showed that the studies distributed in both sides of the funnel symmetrically, indicating the publication bias of literatures was small. **Conclusion** The effective indication of extubation is consciousness level (GCS score ≥ 8), less secretion, cough reflex and good swallowing function.

【Key words】 Tracheostomy; Extubation; Severe neuropathy patient

Fund program: Key Specialty Construction Project of State Administration of Traditional Chinese Medicine of China (12J1X1L102K105)

DOI: 10.3760/ema.j.issn.2095-4352.2019.11.013

神经重症患者因意识障碍或延髓麻痹无法保护气道,不能有效清除呼吸道分泌物^[1-2]。气管切开术是保持呼吸道通畅、减少肺部感染的重要手段^[1,3],神经重症患者应用率 10%~43%^[1,4-5];随昏迷程度降低[格拉斯哥昏迷评分(GCS) < 8分],应用率增加到 50%~70%^[6]。但长期置管可引起气道狭窄或过度咳嗽,损害吞咽和言语功能,增加呼吸道感染和瘢痕形成甚至大出血的风险^[7-11],还与住院时间延长、医疗护理费用增加和康复进程减缓有关^[3,12-13]。目前,神经重症气管切开患者拔管缺乏统一明确的指征。研究表明,GCS评分 < 8分时,患者意识水平不足以保护气道,不能拔管^[14];又有研究证实,GCS评分与拔管之间没有统计学相关性^[15-16]。Enrichi等^[17]强调气管堵管耐受性和气道通畅度是拔管成功的最佳指征参数;而 Shrestha等^[18]研究表明,拔管成败与堵管耐受性无关。因此,本研究对临床拔管指征进行系统评价和 Meta 分析,以期对神经重症患者安全拔管提供更有效的临床依据。

1 资料和方法

1.1 文献检索策略:检索中国知网(CNKI)、万方数据、维普数据库、科学网(Web of Science)、美国国立医学图书馆 PubMed 数据库、Cochrane 图书馆数据库;检索时限均从建库至 2019 年 4 月。中文主题词为“气管切开”并含“拔管”,不含“耳鼻喉科”,不含“呼吸衰竭”;英文主题词为“Tracheostomy”并含“Decannulation”。

1.2 文献纳入标准:①涉及拔管过程的病例对照研究、队列研究(前瞻性、回顾性)、随机对照试验(RCT)或调查;②神经重症气管切开患者;③有明确的拔管指征;④现有数据研究;⑤对于共享相同数据的文献,选择包含更多信息的文献。

1.3 文献排除标准:①摘要、信件、专家意见、综述;②非针对神经重症患者拔管;③无足够数据计算优势比(OR)或相对危险度(RR);④低质量研究。

1.4 文献筛选、数据提取和质量评估:由 2 位研究者独立筛选文献并提取数据,包括第一作者、国家、

研究类型、数据收集时间、出版年份、参与者(样本量及纳入、排除标准)、拔管失败或成功的定义、拔管指征数据。意见不一致时通过第三方或协商解决。使用纽卡斯尔-渥太华量表(NOS)进行文献质量评估^[19],NOS 评分 5 分以上被认为是高质量研究^[20]。**1.5 统计学分析:**使用 RevMan 5.3 软件进行统计学分析。首先通过 Q 检验和 I^2 检验分析研究之间的异质性,选择随机效应模型或固定效应模型计算异质性存在($P \leq 0.10$ 或 $I^2 > 50\%$)或不存在($P > 0.10$ 或 $I^2 \leq 50\%$)情况下的合并 OR 值及其 95% 可信区间(95% CI)。当各研究结果之间存在明显的临床和统计学异质性时采用描述性分析。通过 Z 检验确定合并 OR 值的统计学意义($P < 0.05$ 被认为差异有统计学意义)。通过评估统计模型(固定效应模型或随机效应模型)、文献质量(低质量或高质量)是否会影响结果,进行敏感性分析以评估结果的稳定性。通过漏斗图定性分析纳入研究的发表偏倚。

2 结果

2.1 文献检索结果:通过检索获得 2 124 篇相关文献。通过阅读标题、摘要及全文,最终有 11 项研究^[14,16-18,21-27]纳入 Meta 分析,英文 8 项,中文 3 项。文献纳入流程见图 1。

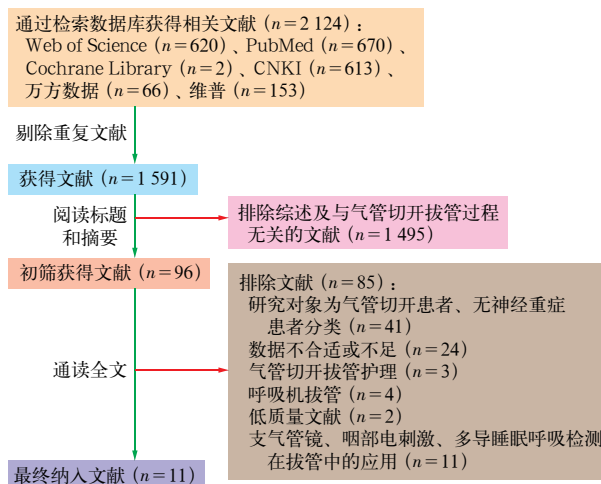


图 1 神经重症气管切开患者拔管临床指征的 Meta 分析文献纳入流程

2.2 纳入研究的信息和患者特征(表1~2): 纳入研究的主要结局指标是成功拔管,次要结局指标包括预测指征参数^[14, 16-17, 21-22]、多学科方法^[23]、拔管方式^[18, 24-25]、特定评估技术^[26]和筛选工具^[27]的效用。有9项研究^[16-18, 22-27]描述了拔管成功的定义是观察期内无再插管,但观察期从48 h^[17]到1个

月^[21]或直到出院^[27]不等;另2项研究^[14, 21]中均未说明拔管成功的定义。10项研究^[14, 16-17, 21-27]是前瞻性或回顾性队列研究,1项^[18]是随机对照试验(RCT)。报告的神经重症气管切开患者拔管成功率为46.7%~97.5%,样本数20~463例,所有研究的NOS评分为6~8分。

表1 神经重症气管切开患者拔管临床指征的 Meta 分析纳入研究信息、患者特征及文献质量评价

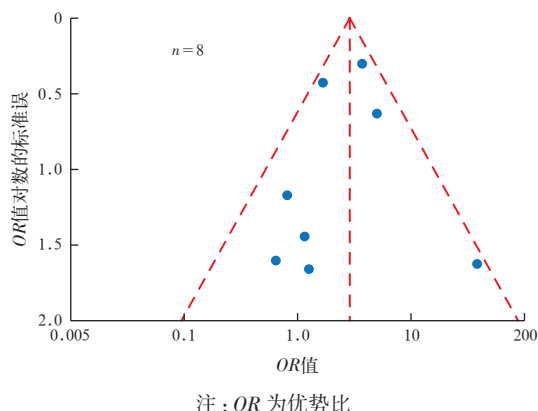
纳入文献	年份(年)	国家	数据收集时间	研究类型	患者类型	患者纳入或排除标准	NOS 评分(分)
Zanata 等 ^[14]	2014	巴西	2011年1月至2012年12月	前瞻性队列研究	TBI	纳入标准:诊断为TBI,年龄>18岁,气管切开	7
Perin 等 ^[16]	2017	意大利	2011至2014年	回顾性病例研究	SABI	纳入标准:诊断为SABI,气管切开插管,接受物理和呼吸康复治疗	6
Enrichi 等 ^[17]	2017	意大利	2015年7月至2016年7月	前瞻性队列研究	ABI	纳入标准:诊断为ABI,气管切开插管,年龄>18岁,无柠檬酸过敏,临床病情稳定	7
Shrestha 等 ^[18]	2012	印度	2010年6月至2011年12月	RCT	SABI	纳入标准:诊断为SABI,GCS评分<8分,气管切开,年龄12~60岁;排除标准:有心脏和肺部病史及脊柱畸形	8
廖圣芳等 ^[21]	2003	中国	1999年10月至2002年5月	回顾性病例研究	SABI	纳入标准:诊断为SABI,72h内行气管切开,用一次性带气囊硅胶气管套管,住院期间无死亡	6
Frank 等 ^[22]	2007	瑞士	2000至2003年	回顾性病例研究	SABI	纳入标准:诊断为SABI,气管切开插管,吞咽困难	8
Warnecke 等 ^[23]	2013	德国	2011至2012年	前瞻性队列研究	神经源性气管切开	纳入标准:因急性神经源性疾病行气管切开插管;排除标准:存在吞咽困难病史	8
刘玲玲等 ^[24]	2014	中国	2011年6月至2013年12月	回顾性病例研究	TBI	纳入标准:诊断为TBI,气管切开	7
卢昌均等 ^[25]	2014	中国	2005年1月至2013年10月	回顾性病例研究	神经危重症	纳入标准:诊断为TBI,气管切开	8
Pozzi 等 ^[26]	2017	意大利	2002至2016年	回顾性病例研究	小儿SABI	纳入标准:诊断为SABI,年龄0~17岁,气管切开插管	8
Reverberi 等 ^[27]	2019	意大利	2003年11月至2016年12月	回顾性病例研究	SABI	纳入标准:诊断为SABI,年龄>16岁,气管切开插管,吞咽困难;排除标准:食管或非神经性吞咽困难,侵入性或非侵入性机械通气	7

注:RCT为随机对照试验,TBI为颅脑损伤,SABI为重型急性脑损伤,ABI为急性脑损伤,GCS为格拉斯哥昏迷评分,NOS为纽卡斯尔-渥太华量表

表2 神经重症气管切开患者拔管临床指征的 Meta 分析纳入研究拔管情况

纳入文献	拔管成功率 [% (例/例)]	拔管指征评估项目	拔管成功定义
Zanata 等 ^[14]	60.0 (12/20)	意识水平;咳嗽反射;发声情况;堵管期间呼吸模式;气管分泌物量;吞咽功能	未说明
Perin 等 ^[16]	46.7 (21/45)	咳嗽反射和强度;堵管耐受性;血氧饱和度;呼吸;心率;体温;气管分泌物量	观察期间(具体时间未说明)无再插管
Enrichi 等 ^[17]	77.0 (57/74)	意识水平;内镜评估气道通畅;咳嗽反射;堵管耐受性;血氧饱和度;吞咽功能	拔管后48h内无通气障碍或再插管
Shrestha 等 ^[18]	96.6 (114/118)	意识水平;胸部X线;咳嗽反射;气管分泌物量;吞咽功能	拔管后1个月内无肺部感染或再插管
廖圣芳等 ^[21]	97.5 (119/122)	肺部并发症;气道梗阻情况;咳嗽反射;气管分泌物量;体温;舌后坠情况	未说明
Frank 等 ^[22]	94.3 (33/35)	急性肺部并发症;自发性咳嗽;堵管耐受性;血氧饱和度;吞咽功能;食管反流及呕吐	拔管后1周内无肺部并发症或再插管
Warnecke 等 ^[23]	53.0 (53/100)	咳嗽反射和强度;气管分泌物量;气管分泌物黏稠度;吞咽检查	出院前无再插管
刘玲玲等 ^[24]	96.2 (50/52)	气道梗阻情况;咳嗽反射;气管分泌物量;自主呼吸情况	拔管后无再插管或喉肌痉挛、呼吸困难、咳嗽、呃逆等并发症
卢昌均等 ^[25]	88.8 (198/223)	意识水平;肺部感染情况;咳嗽反射;堵管期间呼吸情况及血氧饱和度	拔管后1周内无因咳嗽无力、呼吸困难或肺部感染再插管
Pozzi 等 ^[26]	78.1 (82/105)	呼吸道感染;咳嗽反射;吞咽功能;堵管耐受性;血氧饱和度;呼吸;心率;气管分泌物管理	拔管后1个月内无严重呼吸问题或再插管
Reverberi 等 ^[27]	73.0 (338/463)	意识水平;反射性咳嗽;吞咽功能	拔管后48~96h无肺部并发症或再插管

2.3 Meta 分析结果: 8项研究^[14, 17-18, 21-22, 24-25, 27]报告了拔管过程中患者的意识水平(GCS评分),各研究间存在同质性($P=0.14, I^2=36%$),采用固定效应模型分析显示,神经重症气管切开患者意识水平与拔管结果的相关性有统计学意义($P<0.0001$;图2);通过考察单项研究的影响和改变统计模型进行敏感性分析显示结果稳定(表3);采用漏斗图对发表偏倚进行分析,结果显示(图3),纳入研究对称分布于漏斗两侧,提示存在发表偏倚的可能性较小。报告气管分泌物量的5项研究^[14, 16-18, 22]及报告咳嗽反射的5项研究^[14, 16, 18, 25, 27]均存在同质性(均 $P>0.10$,均 $I^2<50%$),采用固定效应模型分析显示,气管分泌物量和咳嗽反射与拔管结果的相关性有统计学意义(均 $P<0.001$;表3);敏感性分析均提示结果稳定。5项报告吞咽功能的研究^[14, 17, 23, 26-27]存在异质性($P<0.001, I^2=79%$),敏感性分析提示该异质性主要与 Reverberi 等^[27]采用的干预措施有关,校正OR的4项研究^[14, 17, 23, 26]间不存在异质性($P=0.32, I^2=15%$),未校正OR($OR=14.13, 95%CI$ 为3.90~51.71, $P<0.001$)和校正OR($OR=18.56, 95%CI$ 为8.16~42.21, $P<0.001$)的Meta分析结果均显示,吞咽功能与神经重症患者拔管结果的相关性有统计学意义(表3)。



注:OR为优势比
图3 神经重症气管切开患者意识水平与拔管成功相关性 Meta 分析纳入文献发表偏倚的漏斗图

同时,Meta分析结果显示,肺部感染^[16, 18, 25-26]、血氧饱和度^[17, 25]、堵管耐受性^[14, 16-17, 26]及拔管方式^[18, 21, 23-24]与神经重症患者拔管结果的相关性无统计学意义(均 $P>0.05$;表3)。涉及肺部感染的4项研究^[16, 18, 25-26]间具有异质性,敏感性分析显示,剔除 Pozzi 等^[26]的研究后则无异质性($P=0.60, I^2=0%$)。Pozzi 等^[26]拔管成功定义为拔管后1个月内无严重呼吸问题或再插管,提示异质性与主要结局指标相关;校正OR的3项研究^[16, 18, 25]无异质性。未校正OR($OR=3.43, 95%CI$ 为0.63~18.68, $P=0.15$)和校正OR($OR=1.94, 95%CI$ 为0.87~4.35, $P=0.11$)

研究或亚组	GCS评分≥8分		GCS评分<8分		权重 (%)	OR值 M-H, 固定效应模型, 95%CI
	事件	总数	事件	总数		
Zanata等 ^[14]	12	14	0	6	0.5	65.00 [2.70, 1564.37]
Enrichi等 ^[17]	50	59	7	15	7.3	6.35 [1.84, 21.90]
Shrestha等 ^[18]	80	83	34	35	7.4	0.78 [0.08, 7.81]
廖圣芳等 ^[21]	18	18	42	43	2.9	1.31 [0.05, 33.57]
Frank等 ^[22]	25	27	8	8	4.9	0.60 [0.03, 13.78]
刘玲玲等 ^[24]	27	28	23	24	3.8	1.17 [0.07, 19.83]
卢昌均等 ^[25]	124	136	74	87	34.3	1.82 [0.79, 4.19]
Reverberi等 ^[27]	316	411	22	52	38.9	4.54 [2.50, 8.23]
总计 (95%CI)	776		270		100.0	3.34 [2.22, 5.03]
总事件	652		210			
异质性检验: $Chi^2=10.96, df=7 (P=0.14); I^2=36%$						
总体效益检验: $Z=5.77 (P<0.0001)$						

注:GCS为格拉斯哥昏迷评分,OR为优势比,95%CI为95%可信区间

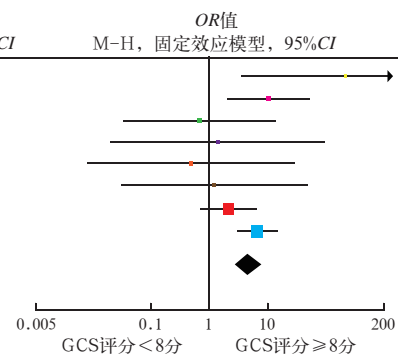


图2 神经重症气管切开患者意识水平与拔管成功相关性的 Meta 分析

表3 神经重症气管切开患者主要拔管指征参数的 Meta 分析

对照	研究数 (项)	纳入患者 (例)	敏感性分析 [OR(95%CI)]		P 值	异质性
			固定效应模型	随机效应模型		
意识水平: GCS ≥ 8 分比 GCS < 8 分	8	1046	3.34 (2.22 ~ 5.03)	3.04 (1.54 ~ 6.01)	<0.001	$P=0.14, I^2=36%$
肺部感染: 无比有	4	491	4.79 (2.48 ~ 9.25)	3.43 (0.63 ~ 18.68)	0.15	$P=0.02, I^2=71%$
血氧饱和度: ≥ 0.95 比 < 0.95	2	297	2.34 (1.11 ~ 4.91)	2.32 (0.81 ~ 6.68)	0.12	$P=0.18, I^2=44%$
气管分泌物量: 少比多	5	292	13.07 (5.64 ~ 30.32)	16.09 (4.96 ~ 52.23)	<0.001	$P=0.17, I^2=38%$
咳嗽反射: 有比无	5	406	14.33 (6.36 ~ 32.28)	14.61 (6.58 ~ 32.44)	<0.001	$P=0.62, I^2=0$
吞咽功能: 良比差	5	762	5.35 (3.69 ~ 7.77)	14.13 (3.90 ~ 51.71)	<0.001	$P<0.001, I^2=79%$
堵管耐受性: 良比差	4	244	1.73 (1.31 ~ 2.30)	2.12 (0.67 ~ 6.71)	0.20	$P=0.14, I^2=53%$
拔管方式: 渐进比直接	4	515	0.99 (0.95 ~ 1.04)	1.00 (0.96 ~ 1.04)	0.93	$P=0.49, I^2=0%$

注:GCS为格拉斯哥昏迷评分,OR为优势比,95%CI为95%可信区间

的 Meta 分析均显示,肺部感染与神经重症患者拔管结果的相关性无统计学意义(表 3)。涉及堵管耐受性的 4 项研究^[14, 16-17, 26]间也具有异质性,异质性主要由 Enrichi 等^[17]气管造口管封堵 72 h,与其他研究的 48 h^[14, 16]或 3~7 d^[26]存在差异所致,通过考察单项研究的影响和改变统计模型进行的敏感性分析显示结果稳定(表 3)。涉及血氧饱和度的 2 项研究^[17, 25]与涉及拔管方式的 4 项研究^[18, 21, 23-24]均存在同质性(均 $P>0.10$, 均 $I^2<50\%$),敏感性分析提示结果稳定,采用固定效应模型分析显示,血氧饱和度和拔管方式与拔管结果相关性均无统计学意义(均 $P>0.05$; 表 3)。

3 讨论

随着重症医学的发展,越来越多的神经重症患者受益于气管切开术,但在具体的拔管指征参数方面颇具争议。有研究表明, GCS 评分与拔管结果无关^[15-16, 18, 22];还有研究者提出, GCS 评分与拔管失败密切相关^[14, 17, 27]。本次 Meta 分析显示, GCS 评分与神经重症患者拔管成功率呈正相关,但这并不意味着昏迷就是拔管禁忌证, 210 例成功病例已证实了昏迷患者拔管的可行性^[14, 17-18, 21-22, 24-25, 27]。神经重症患者在急性期由于原发或继发脑干损伤,造成舌咽神经和迷走神经核团功能障碍,经治疗后脑干功能比大脑皮质先恢复,尽管患者可能呈迁延性昏迷,但如果舌咽神经和迷走神经功能恢复,重新建立吞咽、咳嗽生理反射^[28],昏迷患者即达到了拔管指征^[22, 25, 27, 29-30],且拔管对昏迷患者的预后积极的影响^[17, 22, 31]。

流行病学调查显示,临床医生决定拔管最常用的指征是堵管耐受性和咳嗽能力^[32]。本次 Meta 分析显示,神经重症气管切开患者拔管结果与堵管耐受性和拔管方式的相关性无统计学意义,而与气管分泌物量显著相关。神经重症患者分泌物管理能力的不足将转化为对气管切开堵管的耐受性不足,故气管堵管耐受性不宜作为拔管指征^[26, 33],其对拔管结果的预测具有低敏感度和低特异度^[34];大量研究表明,堵管或者渐进式拔管时套管与气管内的腔隙较为狭窄,极易造成缺氧和分泌物滞留,导致堵管失败^[18, 21, 33, 35]。在咳嗽效果中,自愿咳嗽被认为是最常用且最有效的拔管判定指征之一^[16, 32]。然而,由于意识状态改变、认知言语功能障碍或面部颊失用症的存在,大多数神经重症患者无法进行自愿咳嗽^[17-18];相比之下,不受皮质控制和意志驱动的反

射性咳嗽具有较好的特异度及敏感度^[17],与拔管结果显著相关($P<0.001$, $OR=14.33$),更适合作为神经重症患者的拔管指征参数。Reverberi 等^[27]研究也表明,在具备其他拔管条件且没有自愿咳嗽的情况下,咳嗽反射的存在即是对拔管的许可。

神经重症患者气管切开后常因咳嗽功能、气管分泌物管理能力下降、误吸及长期卧床等原因导致肺部感染不易控制^[14, 23, 26],发生率高达 68.5%^[36]。本次 Meta 分析显示,拔管结果与肺部感染的相关性无统计学意义,在纳入的研究和临床实践中,病情平稳、体温基本正常和肺部感染基本控制是进入拔管评估流程的前提,故肺部感染控制好对拔管结果影响不大。相反,神经重症患者存在营养不良,自身免疫功能下降,导致肺部感染不易控制,是拔管失败的重要原因之一^[25, 30]。

目前,拔管的决定主要基于临床判断。有研究表明,多学科协作的决策团队会提高神经重症患者的拔管成功率^[37-38]和安全性^[14, 23, 26]; Frank 等^[22]多学科研究团队通过训练患者安全吞咽和有效咳嗽,有效缩短了患者从置管到拔管的时间,降低了并发症发生率,提高了个体功能改善方面的效率。

本次 Meta 分析还存在一定的局限性:① 纳入的文献数较少,数据不全面,仅分析了从文献中提取的主要拔管指征参数;② 纳入文献在患者纳入标准、结局指标、干预措施中存在异质性,这可能已经引起潜在的偏倚;③ 纳入文献中绝大部分都是队列研究,仅 1 篇 RCT。关于神经重症患者的拔管指征还需要进一步深入和细化。

4 结论

本次 Meta 分析显示,神经重症气管切开患者有效的拔管指征是意识水平(GCS 评分 ≥ 8 分),气管分泌物量少,有咳嗽反射,吞咽功能良好;肺部感染、堵管耐受性、堵管期间血氧饱和度和拔管方式与拔管结果无关。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Goettler CE, Fugo JR, Bard MR, et al. Predicting the need for early tracheostomy: a multifactorial analysis of 992 intubated trauma patients [J]. J Trauma, 2006, 60 (5): 991-996. DOI: 10.1097/01.ta.0000217270.16860.32.
- [2] Rabinstein AA, Wijdicks EF. Outcome of survivors of acute stroke who require prolonged ventilatory assistance and tracheostomy [J]. Cerebrovasc Dis, 2004, 18 (4): 325-331. DOI: 10.1159/000080771.
- [3] Heffner JE. Tracheotomy application and timing [J]. Clin Chest Med, 2003, 24 (3): 389-398. DOI: 10.1016/s0272-5231(03)00044-3.
- [4] Gill M, Steele R, Windemuth R, et al. A comparison of five simplified scales to the out-of-hospital Glasgow coma scale for the prediction of traumatic brain injury outcomes [J]. Acad Emerg Med,

- 2006, 13 (9): 968-973. DOI: 10.1197/j.aem.2006.05.019.
- [5] Gurkin SA, Parikshak M, Kralovich KA, et al. Indicators for tracheostomy in patients with traumatic brain injury [J]. *Am Surg*, 2002, 68 (4): 324-328; discussion 328-329.
- [6] Richard I, Hamon MA, Ferrapie AL, et al. Tracheotomy in brain injured patients: which patients? Why? When? How? [J]. *Ann Fr Anesth Reanim*, 2005, 24 (6): 659-662. DOI: 10.1016/j.anfar.2005.03.010.
- [7] Christopher KL. Tracheostomy decannulation [J]. *Respir Care*, 2005, 50 (4): 538-541.
- [8] Epstein SK. Anatomy and physiology of tracheostomy [J]. *Respir Care*, 2005, 50 (4): 476-482.
- [9] Wilson AM, Gray DM, Thomas JG. Increases in endotracheal tube resistance are unpredictable relative to duration of intubation [J]. *Chest*, 2009, 136 (4): 1006-1013. DOI: 10.1378/chest.08-1938.
- [10] Engels PT, Bagshaw SM, Meier M, et al. Tracheostomy: from insertion to decannulation [J]. *Can J Surg*, 2009, 52 (5): 427-433.
- [11] Chadda K, Louis B, Benaissa L, et al. Physiological effects of decannulation in tracheostomized patients [J]. *Intensive Care Med*, 2002, 28 (12): 1761-1767. DOI: 10.1007/s00134-002-1545-6.
- [12] Wenig BL, Applebaum EL. Indications for and techniques of tracheotomy [J]. *Clin Chest Med*, 1991, 12 (3): 545-553.
- [13] Fischler L, Erhart S, Kleger GR, et al. Prevalence of tracheostomy in ICU patients. A nation-wide survey in Switzerland [J]. *Intensive Care Med*, 2000, 26 (10): 1428-1433. DOI: 10.1007/s001340000634.
- [14] Zanata IL, Santos RS, Hirata GC. Tracheal decannulation protocol in patients affected by traumatic brain injury [J]. *Int Arch Otorhinolaryngol*, 2014, 18 (2): 108-114. DOI: 10.1055/s-0033-1363467.
- [15] Lee J, Soma MA, Teng AY, et al. The role of polysomnography in tracheostomy decannulation of the paediatric patient [J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2016, 83: 132-136. DOI: 10.1016/j.ijporl.2016.01.034.
- [16] Perin C, Meroni R, Rega V, et al. Parameters influencing tracheostomy decannulation in patients undergoing rehabilitation after severe acquired brain injury (sABI) [J]. *Int Arch Otorhinolaryngol*, 2017, 21 (4): 382-389. DOI: 10.1055/s-0037-1598654.
- [17] Enrichi C, Battel I, Zanetti C, et al. Clinical criteria for tracheostomy decannulation in subjects with acquired brain injury [J]. *Respir Care*, 2017, 62 (10): 1255-1263. DOI: 10.4187/respcare.05470.
- [18] Shrestha KK, Mohindra S, Mohindra S. How to decannulate tracheostomized severe head trauma patients: a comparison of gradual vs abrupt technique [J]. *Nepal Med Coll J*, 2012, 14 (3): 207-211.
- [19] 刘鸣. 系统评价、Meta 分析设计与实施方法 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2011: 72-73.
Liu M. Design and implementation of system evaluation and Meta analysis [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2011: 72-73.
- [20] Wells GA, Shea B, O'Connell D, et al. The Newcastle-Ottawa scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses [EB/OL]. (2013-11-18) [2019-08-02].
- [21] 廖圣芳, 陈汉民, 张银清, 等. 重型颅脑损伤气管切开后直接拔管的临床研究 [J]. *中国综合临床*, 2003, 19 (12): 1116-1117. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1008-6315.2003.12.038.
Liao SF, Chen HM, Zhang YQ, et al. Clinical study of direct extubation after tracheotomy in severe craniocerebral injury [J]. *Clin Med Chin*, 2003, 19 (12): 1116-1117. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1008-6315.2003.12.038.
- [22] Frank U, Mäder M, Sticher H. Dysphagic patients with tracheotomies: a multidisciplinary approach to treatment and decannulation management [J]. *Dysphagia*, 2007, 22 (1): 20-29. DOI: 10.1007/s00455-006-9036-5.
- [23] Warnecke T, Suntrup S, Teismann IK, et al. Standardized endoscopic swallowing evaluation for tracheostomy decannulation in critically ill neurologic patients [J]. *Crit Care Med*, 2013, 41 (7): 1728-1732. DOI: 10.1097/CCM.0b013e31828a4626.
- [24] 刘玲玲, 尤春景. 脑损伤患者气管切开后直接拔管的临床研究 [J]. *中国康复*, 2014, 29 (5): 359-361. DOI: 10.3870/zgkf.2014.05.013.
Liu LL, You CJ. One-stage decannulation in brain damage patients with tracheotomy [J]. *Chin J Rehabil*, 2014, 29 (5): 359-361. DOI: 10.3870/zgkf.2014.05.013.
- [25] 卢昌均, 安红伟, 韦冰心. 神经危重症气管切开患者拔除气管插管影响因素研究 [J]. *临床和实验医学杂志*, 2014, 13 (12): 976-979. DOI: 10.3969/j.issn.1671-4695.2014.12.009.
Lu CJ, An HW, Wei BX. Influencing factors to neurological critically patients with tracheotomy extubation [J]. *J Clin Exp Med*, 2014, 13 (12): 976-979. DOI: 10.3969/j.issn.1671-4695.2014.12.009.
- [26] Pozzi M, Galbiati S, Locatelli F, et al. Performance of a tracheostomy removal protocol for pediatric patients in rehabilitation after acquired brain injury: factors associated with timing and possibility of decannulation [J]. *Pediatr Pulmonol*, 2017, 52 (11): 1509-1517. DOI: 10.1002/ppul.23832.
- [27] Reverberi C, Lombardi F, Lusuardi M, et al. Development of the decannulation prediction tool in patients with dysphagia after acquired brain injury [J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2019, 20 (4): 470-475. e1. DOI: 10.1016/j.jamda.2018.09.022.
- [28] 刘丰年. 颅脑外伤及脑出血患者气管切开后拔管时机与方法 [J]. *医学理论与实践*, 2007, 20 (11): 1282-1283. DOI: 10.3969/j.issn.1001-7585.2007.11.019.
Liu FN. Timing and method of extubation after tracheotomy in patients with craniocerebral injury and cerebral hemorrhage [J]. *J Med Theor Prac*, 2007, 20 (11): 1282-1283. DOI: 10.3969/j.issn.1001-7585.2007.11.019.
- [29] 张彦杰, 王东晓, 宋伟, 等. 颅脑损伤昏迷患者气管套管拔管时机的选择 [J]. *中国当代医药*, 2010, 17 (15): 176. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4721.2010.15.121.
Zhang YJ, Wang DX, Song W, et al. Timing of tracheal cannula extubation in comatose patients with craniocerebral injury [J]. *China Modern Med*, 2010, 17 (15): 176. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4721.2010.15.121.
- [30] 倪军喜, 方晨光, 李毅. 急危重气管切开患者拔管失败的临床特点分析 [J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2017, 24 (6): 608-612. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2017.06.011.
Ni JX, Fang CG, Li Y. Clinical analysis of extubation failure in critically ill patients with tracheotomy [J]. *Chin J TCM WM Crit Care*, 2017, 24 (6): 608-612. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2017.06.011.
- [31] Thomas S, Sauter W, Starrost U, et al. Time to decannulation and associated risk factors in the postacute rehabilitation of critically ill patients with intensive care unit-acquired weakness: a cohort study [J]. *Eur J Phys Rehabil Med*, 2017, 53 (4): 501-507. DOI: 10.23736/S1973-9087.16.04400-2.
- [32] Santus P, Gramegna A, Radovanovic D, et al. A systematic review on tracheostomy decannulation: a proposal of a quantitative semiquantitative clinical score [J]. *BMC Pulm Med*, 2014, 14: 201. DOI: 10.1186/1471-2466-14-201.
- [33] 夏嘉川, 罗忠纯, 郭祥奎, 等. 气管切开后拔管策略对拔管成功率的影响 [J]. *中国康复理论与实践*, 2018, 24 (9): 1067-1071. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2018.09.016.
Xia JC, Luo ZC, Guo XK, et al. Comparison of ways of extubation after tracheotomy [J]. *Chin J Rehabil Theor Prac*, 2018, 24 (9): 1067-1071. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2018.09.016.
- [34] Hernández G, Ortiz R, Pedrosa A, et al. The indication of tracheotomy conditions the predictors of time to decannulation in critical patients [J]. *Med Intensiva*, 2012, 36 (8): 531-539. DOI: 10.1016/j.medin.2012.01.010.
- [35] 廖圣芳, 陈汉民, 王玉差, 等. 直接拔除重型颅脑损伤患者的气管切开套管 [J]. *中国临床医学*, 2003, 10 (2): 250-251. DOI: 10.3969/j.issn.1008-6358.2003.02.050.
Liao SF, Chen HM, Wang YC, et al. Direct decannulation in tracheotomy patients with severe brain injury [J]. *Clin Med Chin*, 2003, 10 (2): 250-251. DOI: 10.3969/j.issn.1008-6358.2003.02.050.
- [36] 夏鹰, 季耀东, 笱明熙. 颅脑损伤者气管切开后并发肺炎的临床调查 [J]. *中国临床神经科学*, 2001, 9 (1): 78. DOI: 10.3969/j.issn.1008-0678.2001.01.038.
Xia Y, Ji YD, Zan MX. Clinical investigation of pneumonia after tracheotomy in patients with craniocerebral injury [J]. *Chin J Clin Neurosciences*, 2001, 9 (1): 78. DOI: 10.3969/j.issn.1008-0678.2001.01.038.
- [37] Tobin AE, Santamaria JD. An intensivist-led tracheostomy review team is associated with shorter decannulation time and length of stay: a prospective cohort study [J]. *Crit Care*, 2008, 12 (2): R48. DOI: 10.1186/cc6864.
- [38] Zivi I, Valsecchi R, Maestri R, et al. Early rehabilitation reduces time to decannulation in patients with severe acquired brain injury: a retrospective study [J]. *Front Neurol*, 2018, 9: 559. DOI: 10.3389/fneur.2018.00559.