

下颌提拉平卧位下床旁老年患者经皮扩张气管切开的安全性探讨

李辉, 赵永强, 贺祯, 杨惠敏, 赵叶, 田秀娟, 陈剑秋

中国人民解放军联勤保障部队第九六〇医院 耳鼻咽喉头颈外科, 山东 济南 250031

摘要:目的 探讨病房床旁老年患者经皮扩张气管切开术(percutaneous dilatational tracheostomy, PDT)进行下颌提拉平卧位下的可行性和安全性。方法 回顾性分析 244 例老年患者资料,病床旁分别采用颌提拉平卧位 PDT(mandibular lift PDT, ML-PDT)、仰卧垫肩位 PDT(shoulder cushion PDT, SC-PDT)和仰卧垫肩位常规开放式气管切开术(surgical tracheotomy, ST),比较手术切口、手术时间、并发症;并记录人口统计学特征和结果。结果 男性患者多于女性,平均(82.8±7.2)岁,所有患者均顺利完成气管切开手术。ML-PDT 组和 SC-PDT 组患者对比 ST 组手术切口长度($P=0.002$)、手术时间平均值($P=0.002$)明显低于 ST 组,差异有统计学意义($P<0.05$);ML-PDT 组与 SC-PDT 组间比较($P_{\text{切口长度}}=0.140$ 、 $P_{\text{手术时间}}=0.162$)差异无统计学意义($P>0.05$)。ML-PDT 组、SC-PDT 组与 ST 组相比,出血($P=0.007$)、皮下气肿($P=0.001$)、术中及术后的一般并发症($P<0.001$)和总并发症发病率($P<0.001$)均明显降低,差异有统计学意义($P<0.05$),ML-PDT 与 SC-PDT 组间比较($P_{\text{出血}}=1.000$ 、 $P_{\text{皮下气肿}}=1.000$ 、 $P_{\text{一般并发症}}=0.701$ 、 $P_{\text{总并发症}}=0.605$)差异无统计学意义($P>0.05$);意外脱管($P=0.447$)、套管气囊漏气($P=0.623$)、切口感染($P=0.156$)及肉芽($P=0.156$)3 组间比较差异无统计学意义($P>0.05$)。结论 老年患者床旁,下颌提拉平卧位下 PDT,无需垫肩仰头体位改变,操作迅速、简单,术中和术后并发症少,安全可行。

关键词:平卧位;下颌提升;老年;经皮扩张气管切开术

中图分类号:R762 文献标志码:A 文章编号:1673-3770(2025)02-0087-07

引用格式:李辉,赵永强,贺祯,等. 下颌提拉平卧位下床旁老年患者经皮扩张气管切开的安全性探讨[J]. 山东大学耳鼻喉眼学报,2025, 39(2):87-93. LI Hui, ZHAO Yongqiang, HE Zhen, et al. Safety of bedside percutaneous dilational tracheotomy for elderly patients with mandibular lift in the supine position [J]. Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University, 2025, 39(2):87-93.

Safety of bedside percutaneous dilational tracheotomy for elderly patients with mandibular lift in the supine position

LI Hui, ZHAO Yongqiang, HE Zhen, YANG Huimin, ZHAO Ye, TIAN Xiujuan, CHEN Jianqiu

Department of Otorhinolaryngology & Head and Neck Surgery, 960th Hospital of the joint logistics support force of PLA, Jinan 250031, Shandong, China

Abstract: Objective To study the feasibility and safety of percutaneous dilatational tracheotomy (PDT) at the bedside in elderly patients with mandibular lift in the horizontal position. **Methods** We retrospectively compared different tracheotomy methods with regard to the surgical incision length, procedure duration and safety of the procedure and complications. A total of 244 elderly patients in the wards underwent PDT, with mandibular lift in the horizontal position (ML-PDT) or with shoulder cushion in supine shoulder cushion position (SC-PDT) and conventional open surgical tracheotomy with supine shoulder cushion position (surgical tracheotomy, ST). The demographic characteristics and outcomes were recorded. **Results** There were more male patients than females, with a mean age of (82.8±7.2) years, and all patients successfully completed tracheostomy. The mean value of surgical incision length ($P=0.002$) and procedure duration ($P=0.002$) in the ML-PDT group and in SC-PDT group was significantly lower than those in the ST group, with a statistically significant difference ($P<0.05$). There was no difference ($P>0.05$) between ML-PDT and SC-PDT groups ($P_{\text{surgical incision length}}=0.140$, $P_{\text{procedure duration}}=0.162$). Bleeding ($P=0.007$) and subcutaneous emphysema ($P<0.001$) and morbidity of complications ($P<0.001$) were significantly reduced significantly lower in ML-PDT group and SC-PDT group compared with in ST group, the difference was statistically significant ($P<0.05$). There were no differences ($P>0.05$) between ML-PDT and SC-PDT groups ($P_{\text{bleeding}}=1.000$, $P_{\text{subcutaneous emphysema}}=1.000$, $P_{\text{general complications}}=0.701$, $P_{\text{total complications}}=0.605$).

收稿日期:2024-05-27

通信作者:陈剑秋。E-mail:jianqiuc2008@aliyun.com

Accidental decannulation ($P=0.447$), accidental destubes air leak from the fistula ($P=0.623$), incision infection ($P=0.156$) and granulation ($P=0.156$) were also lower in ML-PDT group and SC-PDT group, however, there was no significant difference statistically among the three groups ($P>0.05$). **Conclusion** PDT with mandibular lift in the horizontal position can be performed on the bedside in elderly patients without shoulder cushion to tilt the head position change. The operation is rapid and simple, intraoperative and postoperative complications are few, which is safe and feasible.

Key words: Supine position; Mandibular lift; The elderly; Percutaneous dilatational tracheostomy

提高老年患者医疗救治水平,包括重症老年患者气管切开和呼吸机辅助呼吸技术,应该得到进一步关注。气管切开技术经历了由传统开放式手术向微创化演变的发展过程。床旁行气管切开手术是重症监护的趋势^[1-2],床旁操作可减少患者搬运风险、减少手术室使用及麻醉等费用^[3-4];而经皮扩张气管切开术(percutaneous dilatational tracheostomy, PDT)具有快速、微创、安全的特点^[5],因此,床旁 PDT (bedside PDT, BPDT) 已成为重症监护病房(intensive care unit, ICU)^[6]和社区医院^[7]常用的方法。目前气管切开多采用仰卧垫肩位,以利于颈段气管向前更好暴露。本研究针对重症监护病房老年患者,结合其颈部特点,首次提出改变传统使用的仰卧垫肩体位,采用下颌提拉平卧体位,对老年患者施行床旁经皮扩张气管切开术,探讨该体位下 BPDT 的可行性和安全性,以期为重症监护下气管切开老年患者提供新的体位选择。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2017 年 1 月至 2023 年 12 月间在中国人民解放军联勤保障部队第九六〇医院病房床旁行气管切开手术的 244 例高龄患者的临床资料,其中男 142 例、女 102 例;70~103 岁,平均(82.8 ± 7.2)岁;仰卧垫肩位常规气管切开(surgical tracheotomy, ST)组 76 例,仰卧垫肩位 PDT (shoulder cushion PDT, SC-PDT) 组 60 人,下颌提拉平卧位 PDT (mandibular lift PDT, ML-PDT) 组 108 例。收集性别、年龄、身高、体质量、诊断和慢性健康评估 II (acute physiology and chronic health evaluation II, APACHE II) 评分、相关实验室血液检查[血小板计数、活化部分凝血活酶时间 (APTT) 和凝血酶原时间的国际标准化比值(international normalized ratio, INR)] 结果。

纳入标准:① III~IV 度呼吸困难或呼吸衰竭表现;②合并重度肺部感染、肺不张,无法自主排痰;③慢阻肺或各种原因导致的昏迷需长期接受人工通气治疗;④气管插管不耐受者。

排除标准:①血小板计数 $<6 \times 10^4 / \text{mm}^3$, INR $>$

1.5,有明显出血倾向或凝血异常者;②突发意外所致呼吸衰竭者;③年龄 <70 岁;④颈部存在重度感染或者甲状腺占位性病变或者颈部手术、放疗史;⑤呼吸骤停需紧急抢救者。

本研究遵循《赫尔辛基宣言》基本原则,患者或其家属知情同意,经本院医学伦理委员会审批通过(2024 科研伦理审第 176 号)。

1.2 方法

1.2.1 体位

首先察看老年患者仰卧位时的躺平程度,颈段气管有无偏移及甲状腺大小。仰卧垫肩位:垫肩、头后仰;头部悬空处垫头之枕部以刚好托起头部为宜。下颌提拉平卧位:不垫肩、平躺位,如头部悬空则在枕部以刚好托起头部为宜;助手双手对称性托患者下颌骨左右侧向上并保持正中位。

所有患者,在气管切开过程中主管医生床旁密切监测心率、血压、呼吸等生命体征,做好术中抢救的准备并在术后观察病情变化。

1.2.2 手术

所有患者均局麻下床旁手术,根据患者病情可适当给予镇静药物。所有操作均由经过培训的耳鼻喉科医生完成。术中均应用双极电凝止血,佩戴起搏器患者除外。

ST 方式:按常规正中切开颈部皮肤、皮下,沿白线分离带状肌,术中视情况向上方拉起甲状腺或离断缝扎甲状腺峡部。暴露颈段气管,切开气管前壁,如有气管插管,直视下将其拔至气管造口上方,插入合适型号气管套管,确定气道通畅后拔出气管插管,固定套管。

PDT 方式:采用经皮导丝引导扩张气管切开术。横行切开环状软骨下缘至胸骨上窝间的皮肤皮下组织 1.5 cm 左右,钝性分离颈前脂肪和肌肉,触摸可触及气管;于环状软骨下,约 1、2 或 2、3 气管软骨环之间正中穿刺入气管内,方向略朝向剑突。如有气管插管,遇阻力后缓慢将气管插管下端拔向声门区,后退至气管造口上方,回抽见气体后,向气管内注入少许利多卡因,固定穿刺针,送入导丝,依次以扩张器和扩张钳在导丝引导下扩大大气管前壁造瘘口并插入合适型号气管套管,确

定气道通畅后拔出气管插管,固定套管。

1.2.3 观察指标

记录切口长度、手术持续时间和相关并发症及并发症发生率。第 1 次皮肤切开至气管套管固定为手术持续时间。

并发症按照时间分为术中和术后 7 d 的并发症。按照严重程度分为^[1,8]:①严重并发症指危及生命、需要临床干预,包括出血>100 mL,或需要手术干预或输注红细胞、需要干预的严重气胸和/或皮下气肿、缺氧($SpO_2 < 85\%$)伴随后的神经损伤或需要脑复苏。②一般并发症指临床处理后机体无明显损伤性影响,术中可见的活动性出血<100 mL、术后切口出血通过填压气管瘘口或者使用止血药物后止血,气管瘘口扩张困难、气管套管套囊漏气、超过 3 次的反复气管插入及气管套管插错位置(定义为气管插管困难)、气管后壁损伤、术中短暂缺氧、自发消退的气胸、皮下气肿,术后意外脱管、切口感染、食管气管瘘等。

1.3 统计学处理

应用 SPSS 23.0 软件。计量资料符合正态分布时采用单因素方差分析,用 $\bar{x} \pm s$ 描述;两两比较采用 Bonferroni 法。不符合正态分布时采用秩和检验,用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示。计数资料采用 n 描述,用 χ^2 检验进行统计分析。检验水准选取 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 临床特征比较

患者一般临床特征资料的比较,3 组间临床参数的差异均无统计学意义($P > 0.05$)。244 例中男性患者(58.19%)明显多于女性患者(41.80%),各组间男性患者也明显高于女性,但组间差异无统计学意义。各组间体质量指数(body mass index, BMI)($P = 0.243$)、APACHE II 评分($P = 0.775$)、切开前气管插管持续时间($P = 0.606$)、实验室血小板计数($P = 0.587$)、APTT($P = 0.915$)、INR($P = 0.897$)差异无统计学意义。入院第一诊断数量最多者是神经系统疾病,其次为肺部疾病和心血管疾病。见表 1。

表 1 3 组间临床特征比较
Table 1 Comparison of clinical characteristics among three groups

临床参数	ML-PDT/(108 例)	SC-PDT/(60 例)	ST/(76 例)	<i>P</i>
年龄	81.1±11.0	80.9±12.1	82.5±14.3	0.454
男/女	62/46	35/25	45/31	0.970
BMI	23.11±3.6	22.45±3.3	22.8±3.1	0.243
APACHE II 评分	32.7(14,36)	33.9(15,37)	34.7(17,37)	0.775
气管插管持续时间/d	13.50(8,13)	14.09(9,15)	14.7(8,18)	0.606
诊断神经疾病	39	21	27	0.989
心血管疾病	14	8	10	0.998
肺部疾病	26	14	18	0.994
脓毒败血症	10	4	5	0.746
血液疾病	7	4	5	0.999
肿瘤性疾病	5	2	3	>0.999
其它	7	7	8	0.456
实验室指标血小板计数/($10^4/mm^3$)	23.5±10.3	24.0±11.8	24.4±12.0	0.587
APTT/s	33.5(29.1,34.6)	33.0(28.6,38.1)	32.8(26.3,34.1)	0.915
INR	1.05(1.03,1.09)	1.06(1.0,1.10)	1.07(1.03,1.14)	0.897

2.2 手术相关结果比较

所有患者床旁均顺利完成气管切开术。ML-PDT 组与 SC-PDT 组手术切口较 ST 组明显缩小($P = 0.002$),ML-PDT 组与 SC-PDT 组手术时间较 ST 组短($P = 0.002$),差异有统计学意义;ML-PDT 组与 SC-PDT 组比较,切口长度和手术时间差异无统计学意义($P = 0.140, 0.162$)。

手术中 ST 组可控性出血 6 例,而 ML-PDT 组与 SC-PDT 组未见明显活动性出血;无论何种体位

PDT,每组各有 2 例出现气管瘘口插管困难情况,而 ST 组无发生;ST 组出现 2 例短暂性缺氧,在 ML-PDT 组与 SC-PDT 组无发生;ST 组可见 9 例皮下气肿,相较于 ML-PDT 组与 SC-PDT 组(各 1 例),ST 组明显增多,差异有统计学意义($P > 0.999$),ML-PDT 组与 SC-PDT 组间差异无统计学意义($P > 0.999$)。

术后 7 d 内,ML-PDT 组 1 例活动性出血,ST 组 6 例活动性出血,ST 组与 ML-PDT 组和 SC-PDT

组相比较,差异有统计学意义($P=0.007$),但 ML-PDT 和 SC-PDT 组间差异无统计学意义($P>0.999$);气管套管脱管、套管气囊漏气,3 组均发生,但 3 组间两两相比,差异无统计学意义($P=0.447$ 、 0.623)。术后 7 d 内切口感染、切口肉芽未发生在 ML-PDT 组与 SC-PDT 组,在 ST 组各 2 例,3 组间

比较无统计学意义($P=0.156$ 、 0.156);3 组间均无气管食管瘘。手术及术后 7 d 的一般并发症和总并发症发病率,ML-PDT 组与 SC-PDT 组与 ST 组相比差异有统计学意义($P<0.001$),ML-PDT 组与 SC-PDT 组无差别($P=0.701$ 、 0.605)。见表 2。

表 2 手术及相关的一般并发症比较

Table 2 Comparison of surgery and related general complications

手术参数及并发症类型	ML-PDT(108 例)	SC-PDT(60 例)	ST(76 例)	<i>P</i>
切开长度/cm	1.9±0.5	1.8±0.2 ^a	3.6±0.6 ^b	0.002
手术时间/min	5.91(5.4,7.9)	5.77(5.3,6.8) ^a	16.83(13.6,17.6) ^b	0.002
术中并发症例数/%	3(2.78)	3(5) ^a	17(22.37) ^b	>0.999
可控性出血<100 mL	0	0	6	0.001
气管插管困难	2	2	0	0.281
短暂缺氧	0	0	2	0.156
皮下气肿	1	1 ^a	9 ^b	0.001
纵膈气肿、气胸	0	0	0	—
术后~7 d 并发症例数/%	4(3.70)	3(5) ^a	16(21.05) ^b	>0.999
活动性出血<100 mL	1	0 ^a	6 ^b	0.007
套管脱管	1	1	3	0.447
切口感染	0	0	2	0.156
切开肉芽	0	0	2	0.156
气管食管瘘	0	0	0	—
套管气囊漏气	2	2	3	0.623
总并发症例数/%	7(6.48)	6(10) ^a	33(43.42) ^b	>0.999

注:a;SC-PDT 与 ST 比较;b;ML-PDT 与 ST 比较。

3 组并发症比较,仅 ST 组出现 1 例严重出血、2 例严重皮下气肿和 1 例缺氧 $SpO_2<85%$,严重并发

症发生率为 5.26%;其余 2 组无并发症发生。3 组均无死亡病例。见表 3。

表 3 手术及术后 7 d 内相关的严重并发症比较

Table 3 Comparison of serious complications related to surgery and within 7 days post-operation

并发症类型	ML-PDT(108 例)	SC-PDT(60 例)	ST(76 例)	<i>P</i>
出血>100 mL	0	0	1	0.557
需处理纵膈气肿、气胸	0	0	0	—
需处理皮下气肿	0	0	2	0.156
缺氧 $SpO_2<85%$	0	0	1	0.557
心脏骤停、死亡	0	0	0	—
总并发症例数/%	0	0	4(5.26)	0.012

3 讨论

老年患者人群中,男性气管切开明显多于女性,可能与神经系统、心血管系统和肺部疾病的发病率,男性的高危比例高于女性有关^[8-9],也可能与本机构收治的患者,其中保健对象男性较多有关,但 3 组间性别差异无统计学意义;其余临床特征指标 3 组间差异均无统计学意义。最常见的入院第一诊断为神经系统疾病(35.7%),其次为肺部疾病(23.8%)

和心血管疾病(13.1%)。气管切开作为重症患者解决呼吸道梗阻等问题的临床常见手术,微创化受到关注并渐成趋势。Liao 等^[1]大样本研究显示,床旁气管切开安全可行;ICU 气管切开患者中,超过半数的气管切开施行了 PDT^[10-11]。针对老年群体,常多种疾病并存^[12]、机体代偿能力差,床旁 PDT 的安全性尤其值得重视。目前气管切开多采用仰卧垫肩位,以便颈段气管向前更好暴露。该研究结合老年人自身颈部解剖特点,探讨下颌提拉平卧位下的床

旁 PDT 安全性策略。

老年肌少症是老年常见病症,会导致肌肉体积和功能损失、强度下降^[13]。65 岁以后继发于身体衰老,喉部组织结构、功能和生理机制发生变化^[14-15]。Inamoto 等^[16]3D-CT 成像测量结果显示,硬腭平面到真声带表面距离,随着年龄增加而显著升高,提示口咽部和喉体的相对距离增加,喉体位置下移明显,并且具有性别差异。气管切开术颈段气管暴露至关重要。大多要求患者垫肩、头后仰体位,但老年患者颈椎常存在退行性变,胸椎多向后呈弓形弯曲,椎间关节及周围韧带活动性差,颈部后仰困难^[17];同时继发于颈部肌肉松弛的喉体下移,环状软骨与胸骨上切迹之间的颈前正中距离明显较短,许多老年患者甚至无法扪及颈段气管,这些因素均增加了气管切开术的困难与风险。

目前对喉体位置随年龄变化的解剖研究较少,尤其针对>70 岁高龄老年人。本研究在老年患者气管切开中,通过采用下颌提拉平卧位,双手对称性向上托下颌骨体,观察发现可上提喉体增加环状软骨与胸骨上切迹之间的距离;并且初步测量,上颌提起后可增加环状软骨与胸骨上切迹之间的距离约 1.5~3.0 cm,增加了颈段手术气管的安全长度,便于手术切口定位和充分暴露手术视野,同时气管也更向颈部皮肤侧靠近、位置变浅,易于暴露颈部手术气管。与传统气管切开术常用体位相比,下颌提拉平卧位,只需一名主管护士或者医生术中协助提拉患者下颌骨左右侧,患者无需被搬动行垫肩仰头位,减少了体位调整过程中呼吸机脱管或断开等可能风险^[18],也缩短了术前准备时间;患者体位舒适度增加,无需颈部过伸,减少了术中患者体位不适带来的烦躁、挪动,进而影响手术医师操作。本研究显示下颌提拉平卧位下的 PDT 组与仰卧垫肩位下的 PDT 组,术中及术后并发症发病率均明显低于 ST 组。下颌提拉平卧位 PDT 组与仰卧位 PDT 组,两组均无术中大出血、呼吸骤停等严重并发症,尽管无统计学意义,但下颌提拉平卧位同样可满足气管切开暴露要求,且提高了术中体位的稳定性,同样可保障手术效果,值得临床应用。针对颈椎不稳定骨折、甲状腺占位性病变或者层颈部手术等的解剖结构异常情况下的气管切开者,并不在本研究病例组中,常规气管切开术应是合适的选择,需根据患者病情决定采用的体位^[19]。

PDT 是近年来开展的一项微创急救新技术。相较于需 2 名耳鼻喉科医生操作完成的常规气管切

开术,它可单人操作。出血是 ST 位居第一的常见并发症^[20]。本研究显示 PDT 无论是下颌提拉平卧位还是仰卧垫肩位,术中及术后出血发生率均比 ST 低,且切口小、手术时间短,无严重并发症发生,与已有 PDT 研究结果一致^[21]。由于切开小,PDT 存在术后 7d 内气管套管脱管、再次插入困难的风险,因此要加强术后护理、避免发生套管脱管。为减少气管切开并发症,本研究对老年患者施行床旁平卧位下 PDT,遵循以下的手术技巧:①皮下脂肪、肌肉组织钝性分离后,需触摸到气管环,环间穿刺;②垂直进针后方向略朝向剑突,与垂直位可呈 0~20°,保证导丝顺利通过无阻力;③扩张器旋转进入,避免直接用力下压;④扩张气管前壁要适当;过小导致困难,过大易进入气管前间隙;⑤避免暴力放管,可由侧方旋转向下进入气道。相关文献报道术中使用纤维支气管镜、喉镜或超声检查等技术^[22-24],可降低与 PDT 相关的并发症和死亡率,提高了手术的成功,同样可应用于床旁老年患者平卧位下的 PDT。PDT 近年来在临床急危重科室应用越来越多^[25],适应症在逐步扩大,但如果操作不当也可出现严重并发症,包括不可控制的气道出血、气胸、气道狭窄等^[5],因此建议在掌握 ST 基础上,每一步手术操作均需精准到位,避免发生严重并发症,提高手术成功率,确保患者安全。

熟练的常规气管切开技术是施行微创 PDT 并减少并发症的基础。基于该临床研究显示,老年患者下颌提拉平卧位下床旁经皮扩张气管切开术提供了另一种体位的可能,无需老年患者仰卧垫肩摆放体位,简化了术前体位准备和由此可能出现的意外情况,同时具备微创、快捷、安全、可行的技术特点,因此下颌提拉平卧位可应用于老年患者床旁经皮扩张气管切开术中。

参考文献:

- [1] Liao DZ, Mehta V, Kinkhabwala CM, et al. The safety and efficacy of open bedside tracheotomy: a retrospective analysis of 1000 patients [J]. *Laryngoscope*, 2020, 130 (5): 1263-1269. doi:10.1002/lary.28234
- [2] Sinha V, Jha SG, Umesh ST, et al. Bedside tracheostomy: our experience in a tertiary care hospital [J]. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*, 2022, 74(3): 4841-4844. doi:10.1007/s12070-020-01976-w
- [3] Døving M, Anandan S, Rogne KG, et al. Cost analysis of open surgical bedside tracheostomy in intensive care unit patients [J]. *Ear Nose Throat J*, 2023, 102(8): 516-

521. doi:10.1177/01455613211018578
- [4] Yoo DB, Schiff BA, Martz S, et al. Open bedside tracheotomy: impact on patient care and patient safety [J]. *Laryngoscope*, 2011, 121(3): 515-520. doi: 10.1002/lary.21413
- [5] 李海艳, 翟翔, 卢醒, 等. 经皮扩张气管切开术手术失败及并发症五例[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2021, 56(8): 866-868. doi: 10.3760/cma.j.cn115330-20200904-00722
- LI Haiyan, ZHAI Xiang, LU Xing, et al. Five cases of the failure and complications of percutaneous dilatation tracheotomy[J]. *Chinese Journal of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery*, 2021, 56(8): 866-868. doi:10.3760/cma.j.cn115330-20200904-00722
- [6] Angelberger M, Barnikel M, Fraccaroli A, et al. The feasibility of percutaneous dilatational tracheostomy in immunosuppressed ICU patients with or without thrombocytopenia[J]. *Crit Care Res Pract*, 2022, 2022: 5356413. doi: 10.1155/2022/5356413
- [7] Shin D, Ma A, Chan Y. A retrospective review of 589 percutaneous tracheostomies in a Canadian community teaching hospital [J]. *Ear Nose Throat J*, 2023, 102(10): NP474-NP480. doi:10.1177/01455613211025744
- [8] 张加生, 李科, 周卫国, 等. 苏州某社区老年慢病患者心脑血管疾病 10 年风险评估及危险因素分析[J]. *中华老年心脑血管病杂志*, 2019, 21(11): 1178-1181. doi:10.3969/j.issn.1009-0126.2019.11.015
- ZHANG Jiasheng, LI Ke, ZHOU Weiguang, et al. Assessment of 10-year risks and analysis of risk factors for cardiocerebrovascular diseases in the elderly in a community of Suzhou [J]. *Chinese Journal of Geriatric Heart Brain and Vessel Diseases*, 2019, 21(11): 1178-1181. doi:10.3969/j.issn.1009-0126.2019.11.015
- [9] 王皓, 辛娜, 许雪侠, 等. 临床指标与 ICU 老年肺部感染患者预后的关系[J]. *中华重症医学电子杂志*, 2021, 7(1): 14-20. doi: 10.3877/cma.j.issn.2096-1537.2021.01.003
- WANG Hao, XIN Na, XU Xuexia, et al. Relationship between clinical biomarkers and prognosis of geriatric patients with pneumonia in intensive care unit [J]. *Chinese Journal of Critical Care & Intensive Care Medicine (Electronic Edition)*, 2021, 7(1): 14-20. doi:10.3877/cma.j.issn.2096-1537.2021.01.003
- [10] Susaman N, Hanbeyoğlu O. Comparison between surgical and percutaneous tracheostomy effects on geriatric patients in the icu [J]. *Tjgeri*, 2020, 23(2): 188-196. doi:10.31086/tjgeri.2020.153
- [11] Carrer S, Basilico S, Rossi S, et al. Outcomes of percutaneous tracheostomy [J]. *Minerva Anestesiologica*, 2009, 75(11): 607-615.
- [12] 齐海宇, 阴赅宏, 王超, 等. 既往慢性病史对老年多器官功能障碍综合病死率影响的临床研究[J]. *中国危重病急救医学*, 2007, 19(10): 584-587. doi:10.3760/j.issn: 1003-0603.2007.10.003
- QI Haiyu, YIN Chenghong, WANG Chao, et al. Clinical study of the impact of a history of chronic diseases on the mortality of patients with multiple organ dysfunction syndrome in the elderly [J]. *Chinese Critical Care Medicine*, 2007, 19(10): 584-587. doi: 10.3760/j.issn: 1003-0603.2007.10.003
- [13] 崔华, 王朝晖, 吴剑卿, 等. 老年人肌少症防控干预中国专家共识(2023) [J]. *中华老年医学杂志*, 2023, 42(2): 144-153. doi:10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2023.02.002
- CUI Hua, WANG Zhaohui, WU Jianqing, et al. Chinese expert consensus on prevention and intervention for elderly with sarcopenia (2023) [J]. *Chinese Journal of Geriatrics*, 2023, 42(2): 144-153. doi:10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2023.02.002
- [14] Bruzzi C, Salsi D, Minghetti D, et al. Presbiphonia [J]. *Acta Biomed*, 2017, 88(1): 6-10. doi:10.23750/abm.v88i1.5266
- [15] 侯波, 梁程程, 魏东敏, 等. 耳鼻咽喉科门诊咽喉良性疾病老年患者喉镜观察与嗓音声学分析[J]. *山东大学耳鼻喉眼学报*, 2022, 36(2): 20-25. doi: 10.6040/j.issn.1673-3770.1.2020.111
- HOU Bo, LIANG Chengcheng, WEI Dongmin, et al. Laryngoscopy observation and voice acoustic analysis of elderly patients with benign laryngopharyngeal lesions in an ENT out-patient clinic [J]. *Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University*, 2022, 36(2): 20-25. doi:10.6040/j.issn.1673-3770.1.2020.111
- [16] Inamoto Y, Saitoh E, Okada S, et al. Anatomy of the larynx and pharynx: effects of age, gender and height revealed by multidetector computed tomography [J]. *J Oral Rehabil*, 2015, 42(9): 670-677. doi: 10.1111/joor.12298
- [17] 李英普, 杨小玉, 朱庆三, 等. 颈椎过伸性损伤手术治疗及疗效分析[J]. *中国老年学杂志*, 2006, 26(7): 884-885.
- LI Yingpu, YANG Xiaoyu, ZHU Qingsan, et al. Surgical treatment and curative effect analysis of cervical hyperextension injury [J]. *Chinese Journal of Gerontology*, 2006, 26(7): 884-885.
- [18] Katira BH, Engelberts D, Bouch S, et al. Repeated endotracheal tube disconnection generates pulmonary edema in

- a model of volume overload; an experimental study[J]. *Crit Care*, 2022, 26(1): 47. doi:10.1186/s13054-022-03924-2
- [19] 徐少聪, 刘业海, 王琴. 不同强迫体位气管切开安全有效的方法选择[J]. *医学与哲学(B)*, 2016, 37(5): 27-29. doi:10.12014/j.issn.1002-0772.2016.05b.08
XU Shaocong, LIU Yehai, WANG Qin. To investigate safe and effective method of the forced position tracheotomy[J]. *Medicine & Philosophy (B)*, 2016, 37(5): 27-29. doi:10.12014/j.issn.1002-0772.2016.05b.08
- [20] 王俊喜, 喻国冻, 陈乾美. 气管切开术 1 063 例中并发症的产生种类及原因分析[J]. *山东大学耳鼻喉眼学报*, 2015, 29(6): 43-44, 48. doi:10.6040/j.issn.1673-3770.0.2015.257
WANG Junxi, YU Guodong, CHEN Qianmei. Clinical analysis of sorts and causes of complications of tracheotomy: a report of 1, 063 cases[J]. *Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University*, 2015, 29(6): 43-44, 48. doi:10.6040/j.issn.1673-3770.0.2015.257
- [21] Lim S, Park H, Lee JM, et al. Comparison of conventional surgical tracheostomy and percutaneous dilatational tracheostomy in the neurosurgical intensive care unit[J]. *Korean J Neurotrauma*, 2022, 18(2): 246-253. doi:10.13004/kjnt.2022.18.e27
- [22] 孙雪东, 孟东亮, 严一核, 等. 超声定位纤维支气管镜引导下经皮扩张气管切开术在高呼气末正压患者中的应用[J]. *浙江医学*, 2021, 43(6): 645-648. doi:10.12056/j.issn.1006-2785.2021.43.6.2019-2785
SUN Xuedong, MENG Dongliang, YAN Yihe, et al. Application of ultrasound and bronchoscopy-guided percutaneous dilatational tracheotomy in mechanically ventilated patients with high positive end expiratory pressure[J]. *Zhejiang Medical Journal*, 2021, 43(6): 645-648. doi:10.12056/j.issn.1006-2785.2021.43.6.2019-2785
- [23] Moulin M, Castellanos PF, Atallah I. Suspension laryngoscopy-assisted percutaneous dilatational tracheostomy[J]. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*, 2021, 138(1): 53-55. doi:10.1016/j.anorl.2020.06.024
- [24] 钱雪琴, 朱瑶丽, 练荣丽, 等. 经支气管镜、超声引导和解剖标志定位经皮扩张气管切开术的比较[J]. *新医学*, 2024, 55(1): 63-68. doi:10.3969/j.issn.0253-9802.2024.01.012
QIAN Xueqin, ZHU Yaoli, LIAN Rongli, et al. Comparison of percutaneous dilatational tracheotomy using bronchoscope, ultrasound guidance and anatomical landmark[J]. *Journal of New Medicine*, 2024, 55(1): 63-68. doi:10.3969/j.issn.0253-9802.2024.01.012
- [25] 索春秀. 经皮气管切开术在重症颅脑损伤救治中的运用价值[J]. *中华灾害救援医学*, 2020, 8(12): 707-708, 711. doi:10.13919/j.issn.2095-6274.2020.12.016
SUO Chunxiu. Application value of percutaneous tracheotomy in the treatment of severe craniocerebral injury[J]. *Chinese Journal of Disaster Medicine*, 2020, 8(12): 707-708, 711. doi:10.13919/j.issn.2095-6274.2020.12.016

(编辑:李纬)