

一种新型转接半密闭式吸痰装置的设计与应用

刘秀梅 贺素蕊

大连医科大学附属第一医院重症医学科, 辽宁大连 116011

通信作者: 贺素蕊, Email: 18098871063@163.com

【摘要】 吸痰是清除呼吸道分泌物和留取痰液标本的必要措施。传统吸痰装置包括开放式和密闭式两种。然而, 开放式吸痰装置在操作过程中容易导致痰液喷溅, 污染操作者及周围环境; 密闭式吸痰装置的价格较开放式吸痰装置更高, 虽可重复使用, 但多次使用后其保护套与吸痰管壁之间的摩擦力增加, 进而影响操作。上述两种吸痰方式在进行痰液标本留取时均需额外连接痰液收集器, 这一过程容易造成标本泄露污染, 同时增加患者感染风险。为了克服上述问题, 大连医科大学附属第一医院重症医学科的医护人员设计了一种新型转接半密闭式吸痰装置, 并获得了国家实用新型专利(专利号: ZL 2020 2 1564712.3)。该装置由吸引器连接口、滑动式负压开关、转接口、管身、透明薄膜保护套、夹片式连接头和痰液收集器组成。吸引器连接口处滑动式负压开关可实现单人单手操作; 痰液收集器与吸痰装置转接口对接, 做到标本留取无暴露; 透明薄膜保护套覆盖吸痰管的管身, 以确保吸痰操作全程无污染; 夹片式连接头可与人工气道接口连接, 避免吸痰过程中痰液喷溅, 操作后即刻夹闭, 减少环境污染。与现有吸痰装置相比, 新型转接半密闭式吸痰装置设计更合理、成本更低廉, 值得临床推广。

【关键词】 转接半密闭式吸痰装置; 吸痰; 痰标本

基金项目: 辽宁省教育厅科学研究项目(LZ2019007); 国家实用新型专利(ZL 2020 2 1564712.3)

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20230721-00539

Design and application of a new type of switchable semi-closed sputum suction device for transfer

Liu Xiumei, He Surui

Department of Critical Care Medicine, the First Affiliated Hospital of Dalian Medical University, Dalian 116011, Liaoning, China

Corresponding author: He Surui, Email: 18098871063@163.com

【Abstract】 Sputum suction is a necessary measure to remove respiratory secretions and collect sputum specimens, and the traditional sputum suction device includes open and closed methods. However, the open sputum suction device can easily cause sputum splashing during operation, polluting the operator and the surrounding environment. The closed sputum suction device is more expensive than the open sputum suction device. Although it can be used repeatedly, the friction between the protective sleeve and the wall of the suction tube increases after repeated uses, which in turn affects the operation. In addition, the two sputum suction methods need to be connected to a sputum collector when the sputum specimen is collected. This process can easily lead to leakage and contamination of specimens, and at the same time increase the infection risk for patients. In order to overcome the above problems, the medical staff from the department of critical care medicine of the First Affiliated Hospital of Dalian Medical University invented a new type of switchable semi-closed sputum suction device, and obtained the National Utility Model Patent of China (ZL 2020 2 1564712.3). The device is composed of a suction device connection port, a sliding negative pressure switch, an adapter interface, a pipe body, a transparent film protective sleeve, a clip-on connection joint, and a sputum collector. The sliding negative pressure switch at the connection port of the suction device can realize one-person one-handed operation. The sputum collector is connected with the sputum suction device to ensure that the specimen is not exposed. The transparent film protective sleeve covers the sputum suction tube body to ensure that the whole process of sputum suction operation is pollution-free. The clip-on connection joint is connected with the artificial airway interface to avoid sputum splashing during sputum suction, and it is clamped immediately after operation to reduce environmental pollution. Compared with the existing sputum suction device, the new switchable semi-closed sputum suction device has a more reasonable design and lower cost, which is worthy of clinical promotion.

【Key words】 Semi-closed sputum suction device for transfer; Suction of sputum; Sputum specimen

Fund program: Scientific Research Project of Department of Education in Liaoning Province (LZ2019007); National Utility Model Patent of China (ZL 2020 2 1564712.3)

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20230721-00539

吸痰为临床护理的重要操作技术之一, 其目的是帮助无法自行有效咳痰的患者清除呼吸道多余分泌物, 以维持气道通畅。吸痰护理对于需要建立人工气道进行机械通气的患者尤其重要^[1]。此外, 临床上通常需要收集患者痰液进行痰

液病原学检测、药敏试验及细菌培养, 结果准确与否密切相关到患者的医疗诊断和治疗^[2]。

目前临床上常用的吸痰技术有两种, 即开放式吸痰法和密闭式吸痰法^[3], 但二者各有利弊。使用开放式吸痰法时,

患者会在吸痰操作过程中发生呛咳,从而导致痰液喷溅,容易污染周围环境及操作者,进而增加院内交叉感染和医务人员职业暴露的风险。使用密闭式吸痰法可以避免上述风险,但密闭式吸痰管的价格较开放式吸痰管更高,虽然可以重复使用,但使用 2 次以上其保护套与吸痰管壁之间的摩擦力会明显增加,从而影响操作,且最佳更换频次目前尚未明确。此外,对于使用密闭式吸痰管的患者,在留取痰标本时,需要将人工气道与密闭式吸痰管连接处断开,再使用普通开放式吸痰管连接痰标本留取装置进行吸痰,这一过程有多个环节容易造成标本污染,从而增加患者的感染风险^[4]。为解决上述问题,大连医科大学附属第一医院重症医学科的医护人员设计了一种新型转接半密闭式吸痰装置,获得了国家实用新型专利(专利号:ZL 2020 2 1564712.3),现介绍如下。

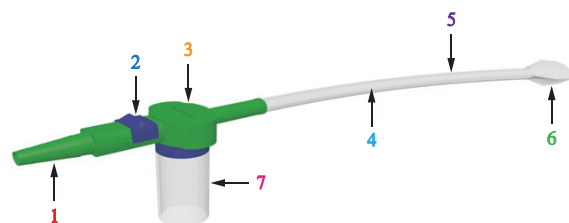
1 目前临床上不同吸痰方式的现状分析

对于需要建立人工气道进行机械通气的患者,使用开放式吸痰法操作时需将呼吸机连接管路与患者人工气道脱开,此时无法维持患者机械通气治疗,要求操作者在最短时间内完成吸痰操作。如患者自主咳痰能力较好,则会因吸痰操作刺激导致患者呛咳明显、痰液喷溅,使操作者的职业暴露风险大大增加;且喷溅的痰液容易在空气中形成微粒,污染周围环境^[5-6]。此外,作为医疗废物,开放式吸痰管的管体暴露于环境中,增加了院内感染的风险^[7]。相对于开放式吸痰法而言,使用密闭式吸痰法操作时无需断开呼吸机管路与人工气道接口,对患者影响更小,安全性更高^[8-9],也有利于减少交叉感染和环境污染,从而可以更好地保护医护人员。但密闭式吸痰管使用多次后,其保护套与吸痰管壁之间的摩擦力增加,置入和退出阻力增大,不利于吸痰操作;长时间使用还容易导致痰液附着于吸痰管壁,降低吸引效力,并且导管表面附着的菌群明显增加^[10]。相关指南规范尚未明确密闭式吸痰管的更换频率,临床应用效果尚存在争议。此外,密闭式吸痰管价格更是远远高于普通开放式吸痰管,增加了患者的住院费用。

痰培养结果的可靠性对于临床呼吸系统疾病抗感染治疗具有重要意义,因此痰标本的正确留取至关重要^[11-12]。目前临床上对于无自主咳痰能力或咳痰能力较弱的患者,尤其是建立人工气道进行机械通气的患者,大多采用普通开放式吸痰管连接痰液收集器吸痰的方式,如使用密闭式吸痰装置留取痰标本,则需更换开放式吸痰管后,再连接痰液收集器进行吸痰。以上操作环节繁琐,耗时较长,不仅增加了痰标本污染概率和医务人员职业暴露风险,而且在标本转运过程中也存在安全隐患。

2 新型转接半密闭式吸痰装置的技术方案

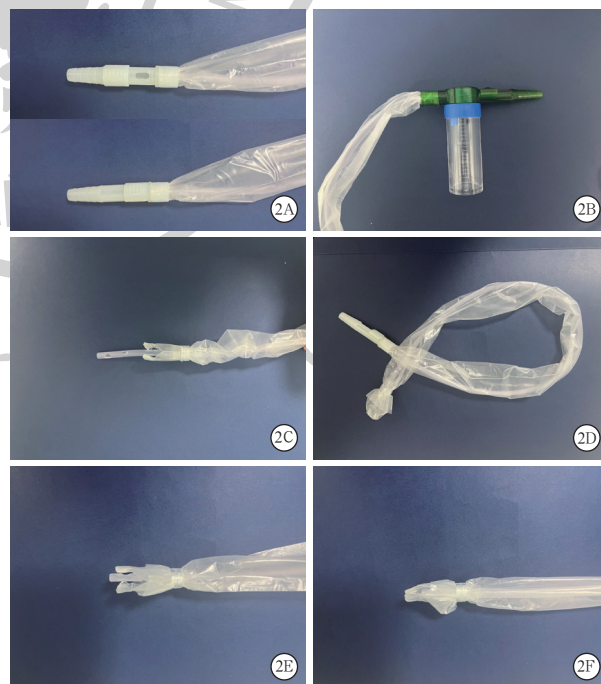
2.1 新型转接半密闭式吸痰装置的结构: 新型转接半密闭式吸痰装置主要由吸引器连接接口(图 1-1)、滑动式负压开关(图 1-2)、转接口(图 1-3)、管身(图 1-4)、透明薄膜保护套(图 1-5)、夹片式连接头(图 1-6)和痰液收集器(图 1-7)组成。成人一般选用 12~14 F 装置(12 F:4 mm×500 mm, 14 F:4.67 mm×500 mm)。



注:1 为吸引器连接口,2 为滑动式负压开关,3 为转接口,4 为管身,5 为透明薄膜保护套,6 为夹片式连接头,7 为痰液收集器

图 1 新型转接半密闭式吸痰装置结构图

2.2 新型转接半密闭式吸痰装置的特性及原理: 将新型转接半密闭式吸痰装置的吸引器连接接口与墙壁吸引装置连接;连接口处附带滑动式负压开关,可以进行压力调控,单人单手即可完成负压状态与备用状态的转换(图 2A);转接口下方可对接痰液收集器,便于留取痰标本(图 2B);管身为 PVC 材质,末端设有多向吸嘴,可使痰液清除更加彻底(图 2C);透明薄膜保护套全程覆盖吸痰管的管体,其材质柔软,具有压缩性和延展性,可以确保吸痰管置入与退出气道时通畅顺滑(图 2D);夹片式连接头可与人工气道接口连接,避免吸痰过程中痰液喷溅(图 2E),完成操作后可将其夹闭(图 2F),使污染的吸痰管封闭于保护套中,防止暴露于空气中对环境造成污染。



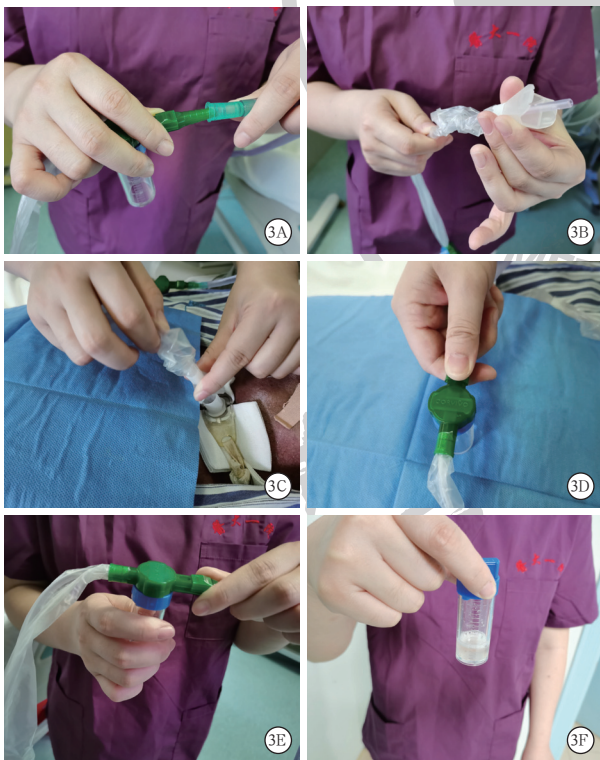
注:新型转接半密闭式吸痰装置的吸引器连接接口处附带滑动式负压开关(A),可通过备用状态(A上)与负压状态(A下)的转换进行压力调控;转接口下方可对接痰液收集器,便于留取痰标本(B);管身末端的多向吸嘴可使痰液清除更加彻底(C);透明薄膜保护套全程覆盖吸痰管的管体,具有压缩性和延展性,可确保吸痰管置入与退出气道时通畅顺滑(D);夹片式连接头可与人工气道接口连接,避免吸痰过程中痰液喷溅(E),操作后可将其夹闭(F)

图 2 新型转接半密闭式吸痰装置原理图

2.3 新型转接半密闭式吸痰装置的操作过程:将新型转接半密闭式吸痰装置的吸引器接口与负压吸引器吸引管连接(图 3A),如需要留取痰标本,则提前将痰液收集器沿逆时针方向旋转,与转接口对接。

操作前,操作者需检查夹片式连接头,确保其完整无损、可正常操作后(图 3B),连接人工气道。该夹片式连接头可以匹配任意气管导管与气管切开套管,末端紧密结合形成封闭状态。操作时,操作者一手持覆盖透明薄膜保护套的吸痰管,在无负压状态下缓慢插入患者人工气道至适宜位置(图 3C);另一手推送滑动式负压开关,关闭负压排气口,使之处于负压状态(图 3D);向上旋转提拉吸痰管,按常规操作程序吸痰,痰液可自动被收集到痰液收集器中。吸痰结束后,将污染的吸痰管全部退回至透明薄膜保护套内,并将夹片式连接头闭合,保护套可全部覆盖吸痰管的管体;顺时针旋转痰液收集器,使之与吸痰装置分离(图 3E);旋紧痰液收集器瓶盖,完成操作(图 3F)。

吸痰操作过程中,由于夹片式连接头与人工气道接口紧密连接,全程密闭式操作,降低了吸痰过程中患者痰液喷溅导致周边环境污染和操作者职业暴露的风险。该新型转接半密闭式吸痰装置同样适用于经口鼻吸痰患者。



注:将新型转接半密闭式吸引装置的吸引器接口与负压装置连接(A)。检查夹片式连接头,确保其完整无损、可正常操作(B),连接人工气道,夹片式连接头包裹气切套管,形成闭合状态。操作时,操作者一手持覆盖透明薄膜保护套的吸痰管,在无负压状态下缓慢插入患者气道至适宜位置(C);另一手关闭滑动式负压开关,开启负压吸痰(D)。吸痰结束后,将痰液收集器与吸痰装置分离(E),并确保痰液收集器瓶盖旋紧,标本留取完成(F)

图 3 新型转接半密闭式吸痰装置操作过程

3 讨论

吸痰技术作为清除呼吸道分泌物的重要手段,对于维持患者生命、促进患者康复具有极其重要的作用;但现有的开放式吸痰方式和密闭式吸痰方式在临床工作中均存在诸多问题,二者各有利弊^[13-14]。本实用新型专利为半密闭式吸痰装置,具有结构简单、设计合理、操作方便等优点。该装置中的滑动式负压开关可实现单人单手操作;保护套可以有效避免吸痰过程中呼吸道分泌物喷溅,减少对相关人员及周围物表的污染,降低院内感染的风险;操作者无需佩戴手套即可实现全程无菌操作;管身透明设计便于操作者观察痰液量、颜色和性质;夹片可闭合的功能将污染的吸痰管和管内残余物封闭于防护套中,防止吸痰过程中污染环境,节省了时间及人力资源,节约了消毒隔离成本;连接专用痰液采集瓶,可做到痰标本采集全程无暴露,标本检测结果可靠,为临床诊断和治疗提供准确依据。该装置既降低了开放式吸痰过程中痰液喷溅带来的院内感染风险,又弥补了密闭式吸痰管无法经口鼻吸痰和价格昂贵的弊端,值得在临床实践中推广应用。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 朱丹丹. 不同吸痰方式对 ICU 人工气道患者吸痰安全性及效果的影响[J]. 当代护士(中旬刊), 2018, 25(9): 144-146.
- [2] 刘维丽, 赵立文, 牟艳霞. 密闭式吸痰器在 ICU 人工气道机械通气患者中的护理观察[J/CD]. 实用临床护理学电子杂志, 2018, 3(24): 27. DOI: 10.3969/j.issn.2096-2479.2018.24.024.
- [3] 娄廓. 密闭式吸痰与开放式吸痰在机械通气患者中应用的效果[J]. 中国医疗器械信息, 2021, 27(3): 108-109.
- [4] 何英, 欧颖, 陈娟, 等. 一种连接封闭式吸痰管的痰标本留取装置的设计与应用[J]. 中华现代护理杂志, 2020, 26(30): 4199. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-2907.2020.30.105.
- [5] 钟文娥, 王菊廷, 何淑贤, 等. 多重耐药患者在机械通气中预防交叉感染的护理研究[J]. 中国卫生标准管理, 2018, 9(21): 138-140. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9316.2018.21.060.
- [6] 许嵩翔, 郁慧杰, 孙辉, 等. 新型防喷溅呼吸回路管对机械通气患者 VAP 及气道多重耐药菌定植的预防作用: 一项 318 例患者前瞻性随机对照研究[J]. 中华危重病急救医学, 2017, 29(1): 16-20. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.01.004.
- [7] 肖珊珊, 宋婷. 密闭式吸痰器辅助排痰在 ICU 人工气道机械通气患者中的应用效果[J]. 医疗装备, 2021, 34(1): 176-177.
- [8] Dastdاده R, Ebadi A, Vahedian-Azimi A. Comparison of the effect of open and closed endotracheal suctioning methods on pain and agitation in medical ICU patients: a clinical trial[J]. Anesth Pain Med, 2016, 6(5): e38337. DOI: 10.5812/aapm.38337.
- [9] 马雪琴, 刘永刚, 罗艳芳, 等. 重症加强治疗病房专科护士对预防呼吸机相关性肺炎培训前后认知情况的调查研究[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2015, 22(6): 647-649. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2015.06.023.
- [10] 鲁梅珊, 余昆容, 李洪娜, 等. 密闭式吸痰装置更换频率对呼吸机相关性肺炎影响的 Meta 分析[J]. 中华护理杂志, 2018, 53(9): 1122-1126. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2018.09.021.
- [11] 尹青霞. 某医院下呼吸道感染住院患者痰培养细菌分布和药敏情况分析[J]. 实用检验医师杂志, 2021, 13(1): 7-9. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2021.01.003.
- [12] 叶方英, 林淑珍. 不同痰标本留取方法对痰培养结果的影响[J]. 医疗装备, 2018, 31(4): 51-52. DOI: 10.3969/j.issn.1002-2376.2018.04.037.
- [13] 闻艳玲. 护理干预对留取送检痰标本质量及痰培养结果的影响[J]. 医疗装备, 2019, 32(6): 153-154. DOI: 10.3969/j.issn.1002-2376.2019.06.100.
- [14] 杨慧. 机械通气患者密闭式吸痰与开放式吸痰的效果对比分析[J/CD]. 实用临床护理学电子杂志, 2017, 2(27): 41.

(收稿日期: 2023-07-21)
(责任编辑: 孙茜 李银平)