

- [4] 孙丽君,叶朝阳,戎戈,等. 380 例次长期深静脉留置导管临床应用的生存分析[J]. 中华肾脏病杂志,2007,23(8):492-496.
- [5] 谢佩珠,温春良,李燕如,等. 实施 PICC 置管维护规范化管理的绩效评价[J]. 现代医院,2012,12(9):78-80.
- [6] 林云. 预见性护理在肿瘤患者 PICC 置管防治并发症中的应用分析[J]. 医药卫生(文摘版),2016,4(23):134.
- [7] 李丽凡,黄向薇. 经外周中心静脉置管术(PICC)护理分析及并发症防治[J]. 中国实用医药,2010,5(25):237-238.
- [8] 王芳. 对行 PICC 的肿瘤患者进行规范化护理的效果探讨[J]. 当代医药论丛,2017,15(2):148-149.
- [9] 张京慧,唐四元,贺连香,等. PICC 规范化培训与管理对临床置管效果及并发症的观察[J]. 中南大学学报(医学·临床护理) doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2017.30.050
- [10] 刘均,陈晓玲. 肺癌化疗患者 PICC 置管中护理的应用[J]. 中国医学创新,2015,11(23):153-155.
- [11] 陈文娟. 综合护理对癌症患者 PICC 留置期间生活质量及预后影响分析[J]. 黑龙江医学,2015,39(7):826-827.
- [12] 孙明华. PICC 肿瘤外科的护理体会[J]. 中国医药指南,2017,15(1):240.
- [13] 赵萌,龙小丽. PICC 肿瘤患者集体心理干预和护理培训的效果[J]. 护理学报,2017,24(2):63-65.
- [14] 焦月新,林小兰,黄琼芳,等. 52 例肿瘤患者院外 PICC 带管并发症分析[J]. 海南医学,2013,24(22):3392-3393.

(收稿日期:2017-03-18 修回日期:2017-06-06)

中心供氧模式下病房端氧浓度现状及管理建议

李 进¹,周春芬²,吴小玲^{1△},冯 一³

(1. 四川大学华西医院呼吸内科,成都 610041;2. 四川大学华西护理学院,成都 610041;
3. 四川大学华西医院采供维保部,成都 610041)

[中图法分类号] R197

[文献标识码] C

[文章编号] 1671-8348(2017)30-4314-02

吸氧疗法是改善患者缺氧症状进而挽救生命的重要手段,在临床应用非常广泛,而适宜的氧浓度是保证疗效的根本,患者吸入氧气浓度过高容易引起氧中毒,过低则无法实现治疗的有效性^[1]。到目前为止,患者具体所需氧浓度值尚无确切指标,而是医务人员根据患者氧饱和度及病情而设定的一个大致的氧浓度^[2];然而不论是按照公式“吸入氧气浓度 $FiO_2(\%) = 21 + 4 \times \text{氧流量(L/min)}(\%)$ ”估算还是由呼吸机自行设定,其均以患者所接受氧气的浓度为 100% 即纯氧为前提条件。目前我国医院使用的氧气来源有 3 种:氧气瓶、液氧以及制氧机制氧。但由于氧气瓶储氧量小,使用不方便,更多大中型医院选择液态氧和制氧机制氧作为氧源。根据 GB8982-1998《医用氧气》及《中华人民共和国药典》规定,液态氧氧浓度需达到 99.5%(V/V)以上,因此基本满足 100% 的条件。而根据国际标准 ISO 10083-2006 及修订版 YY/T 0298-1998《医用分子筛制氧设备通用技术规范》中的规定,制氧机所生产的氧浓度应大于或等于 90.0%(V/V)^[3]。那么理论上讲,平时设定的患者所需氧浓度高于患者所接受的实际氧浓度,这既不利于医务人员准确治疗,同时也存在医疗质量安全隐患。加之笔者在临床实践中发现当病房出现用氧高峰时,根据患者病情而设定的给氧浓度无法实现有效地吸氧,而适当提高给氧浓度则可以使该问题得到改善。进一步回顾文献发现,在压力固定的前提下,气体在输送过程中随着输送距离的增加,输送气体的能力逐步下降^[4]。为了给医院安全、有效地用氧提供科学的参考依据,本研究调查了四川省某三甲医院中心供氧方式下不同氧气来源的病房端氧浓度情况,同时分析影响氧浓度的因素,现将结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 资料来源于四川省某三甲医院住院病房。数

据收集时间为 2015 年 6 月。

1.2 方法 由 2 名专业测试者使用 Salter Labs 生产的多功能氧浓度测量仪(型号为 PRO₂ ELITE-1)进行测试。根据各病房用氧需求及楼层高度主要测试 7 个住院病房,包括呼吸内科、呼吸综合科、心脏外科、中西医结合科、肿瘤科、胆道外科、消化内科(由于 ICU、RICU、CCU、急诊科等是液氧专线供氧,氧浓度为 99%~100%,故本研究不予调查)。根据各住院病房床位总数确定病房的测量端口数(测量端口数=病房床位数 \times 1/3),因各个病房布局相似,每个病房选择具有代表性的测试点(以到护士站的距离为标准)。为保证患者的用氧安全,某一房间内若患者全部处于用氧状态,则跳过该房间的测量。测量时,氧气流量表的氧流量统一设定为 5 L/min。

1.3 统计学处理 采用 SPSS17.0 统计软件进行统计分析,采用描述性分析,计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组比较采用 t 检验,多组间比较采用方差分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 住院病房端氧浓度总体情况 共测试该院 7 个住院病房 202 个端口,每个住院病房测量端口约为 30 个。其中仅呼吸综合科的氧气来源为液态氧,其余 6 个病房氧气来源为制氧机生产。制氧机供氧的各住院病房端口平均氧浓度在 85.18%~86.53%,中西医结合科最低,胆道外科最高,所有端口氧浓度为 $(85.94 \pm 0.53)\%$;液态氧供氧的病房端氧浓度在 88.25%~89.48%,所有端口氧浓度为 $(88.80 \pm 0.34)\%$;对不同氧源的病房输出端口氧浓度进行比较,差异有统计学意义($t = 43.35$, $P < 0.05$),见表 1。

2.2 制氧机供氧条件下不同住院病房氧浓度的比较 对制氧机供氧的不同住院病房的氧浓度进行方差分析,差异有统计学

意义 ($F=122.48, P=0.000$)。

表 1 各住院病房端氧浓度总体情况

| 住院病房类别 | 测量端口数 | 氧浓度范围(%) | 氧浓度($\bar{x}\pm s, \%$) ^a |
|--------|-------|-------------|--|
| 呼吸内科 | 29 | 86.21~86.90 | 86.48±0.20 |
| 中西医结合科 | 31 | 84.60~85.80 | 85.18±0.31 |
| 心脏外科 | 29 | 85.50~86.52 | 86.10±0.27 |
| 胆道外科 | 28 | 86.30~86.80 | 86.53±0.13 |
| 消化内科 | 27 | 85.30~86.10 | 85.61±0.21 |
| 肿瘤病房 | 28 | 85.14~86.43 | 85.82±0.35 |
| 呼吸综合科 | 30 | 88.25~89.48 | 88.80±0.34 |

^a:呼吸综合科采用液态氧供氧,其余病房均采用制氧机供氧

2.3 液态氧供氧方式下,与护士站不同距离的端口氧浓度比较 液态氧供氧方式下,与护士站不同距离的端口氧浓度差异有统计学意义 ($F=7.690, P<0.01$),见表 2。

表 2 液态氧供氧方式下与护士站不同距离的端口氧浓度比较

| 距离(m) | 测量端口数 | 最小值(%) | 最大值(%) | $\bar{x}\pm s(%)$ |
|--------|-------|--------|--------|-------------------|
| <5 | 4 | 88.90 | 89.10 | 89.00±0.08 |
| 5~<10 | 6 | 88.60 | 89.40 | 89.14±0.31 |
| 10~<15 | 6 | 88.60 | 89.20 | 88.90±0.30 |
| 15~<20 | 5 | 88.60 | 89.00 | 88.85±0.17 |
| 20~<25 | 4 | 88.40 | 89.00 | 88.66±0.27 |
| 25~30 | 5 | 88.20 | 88.40 | 88.34±0.09 |

3 讨论

3.1 住院病房端氧浓度远低于标准氧浓度 本研究结果显示,制氧机供氧的病房端氧浓度为(85.95±0.53)%,液态氧供氧的病房端氧浓度为(88.80±0.34)%,无论是液态氧还是制氧机供氧,各住院病房的端口氧浓度均未达到国家规定的医用氧气浓度标准(液态氧大于或等于 99.5%,制氧机大于或等于 90.0%)。分析其可能原因如下:(1)制氧机分子筛不断老化,最终生产出氧气的浓度就已经小于 90.0%。安军防等^[5]也指出,若制氧机维护不及时,随着使用年限的延长,氧气纯度会不断下降。(2)氧气在输送过程中可能存在许多影响氧浓度的因素,但目前这方面的研究较少,尚有待进一步探讨。针对以上原因,建议如下:(1)供氧中心定期更换制氧机的分子筛。(2)建议相关部门制定规范的制氧机及液态氧供氧管理策略,加强对中心供氧处及输出端医用氧气浓度的监测和维护^[6],保证输出端氧源达到国家标准,同时进一步探究输送过程中影响氧浓度变化的相关因素。(3)医务人员在临床工作中以端口氧浓度为 100%为前提条件,对患者吸入氧气浓度进行计算,在氧浓度未达标的情况下,患者实际吸入的氧浓度势必会下降,这将影响氧疗的有效性,甚至造成患者疾病恶化,进而引起不必要的医疗纠纷。因而建议各临床医务人员在计算实际给氧浓度时,应考虑病房端氧浓度,具体可参考以下公式:成年患者鼻导管吸氧吸入氧浓度 $FiO_2(\%) = [21 + 4 \times \text{氧流量}(L/min)] \times \text{病房端氧浓度}$;文丘里面罩吸氧及机械通气患者吸入氧浓度 $FiO_2(\%) = \text{预设氧浓度} \times \text{病房端氧浓度}$ 。

3.2 液态氧供氧优于制氧机供氧 本研究结果显示,与制氧机供氧相比,液态氧供氧的病房端口平均氧浓度更高,且进一步 t 检验表明,两种氧源供氧所提供的病房端氧浓度差异有统计学意义 ($P<0.05$)。尽管制氧机制氧在目前看来具有科学性和安全性,但由于浓度远低于液氧,且储气罐小,用氧较大时,氧压容易下降,氧压下降明显时甚至导致患者出现呼吸困难^[7]。故建议用氧需求量大的病房应尽量选择液氧作为氧气来源,以最大程度保证患者用氧安全,保证氧疗的有效性^[8]。

3.3 同一氧源不同病房的端口氧浓度存在差异 笔者对同一氧源的不同住院病房氧浓度进行方差分析,结果显示制氧机供氧的不同病房端氧浓度差异有统计学意义 ($P<0.05$),表明制氧机供氧方式下氧浓度可能受其他因素影响,比如病房与中心供氧的距离、病房所在的楼层高度、病房用氧的需求量大小、病房输出端氧源压力大小等。针对以上原因,建议医院管理者根据用氧需求量合理安排病房距离氧源的距离及病房的楼层高度。同时,用氧需求较大的病房应在安全压力范围内,尽可能增加病房输出端氧源压力,提高氧浓度。但目前尚少见病房端氧浓度影响因素的大样本研究,也少见学者关注这一问题,故希望本研究可以引起学者及管理者的重视,进行更深入的大样本研究。

3.4 同一病房,与护士站的距离不同,病房端氧浓度不同 本研究中,与被调查病房相比,护士站距离氧源的位置最近。液氧供氧方式下,同一住院病房,与护士站不同距离的病房端氧浓度进行方差分析,差异有统计学意义 ($P<0.05$)。除距护士站 5~10 m 处端口氧浓度高于与护士站距离在 5 m 以内的端口氧浓度外,随着病房与护士站距离的增大,端口氧浓度值逐渐降低,即在氧气输送过程中,氧浓度与输送距离呈负相关。然而本研究样本量较小,以上结论还需更大样本研究的支持。

参考文献

- [1] American Thoracic Society. Patient information series. Oxygen therapy[J]. American Journal of Respiratory & Critical Care Medicine, 2005, 171(2):199.
- [2] 柏林. 不同吸入氧浓度无创机械通气对老年慢性阻塞性肺疾病并 II 型呼吸衰竭患者影响的对比研究[J]. 实用心脑血管病杂志, 2017, 25(1):73-76.
- [3] 卢鹏. 医用分子筛制氧焦点问题探讨[J]. 中国医院建筑与装备, 2013(11):90-92.
- [4] 李亮. 浅析长输管道中压缩机的重要作用[J]. 中国新技术新产品, 2014(8):114.
- [5] 安军防, 郭新, 单帅. 医院中心供氧系统运行评价分析[J]. 医疗卫生装备, 2014, 35(11):139-140.
- [6] 徐军峰, 杨晓玲, 赵小磊, 等. 医用分子筛制氧设备使用中的几个问题[J]. 中国医疗器械杂志, 2014, 38(4):299-300.
- [7] 崔筱平, 张元豪. 氧气设备的选择[J]. 医疗卫生装备, 2004, 25(9):161.
- [8] 程禹, 马荣. 液氧中心供氧系统的论证及应用[J]. 临床医学工程, 2010, 17(4):136-137.