

• 论著 •

静脉输氧技术治疗感染性疾病严重低氧血症的探讨

何清 许诚 王松 崔建军 段刚 叶涛生 杨大国 周伯平 赵连三

【摘要】 目的 探讨纠正感染性疾病患者严重低氧血症的给氧新方法。**方法** 将高浓度氧气溶解在常规输液用液体中制备成为高氧液,通过静脉输液的方式进行输氧。对 6 例严重急性呼吸综合征(SARS)和 3 例艾滋病患者每日静脉滴注高氧液 500~700 ml,疗程 1~5 d。观察治疗前后患者的临床症状及血氧指标变化。**结果** 在静脉输注高氧液 20 min~4 h 后,9 例患者的缺氧症状均缓解,呼吸由 29~49 次/min 降为 18~22 次/min,心率为 89~145 次/min 降为 60~79 次/min,2 例昏迷患者意识转清。低氧血症逐渐恢复正常,动脉血氧分压(PaO_2)由平均 56 mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa)变为 87 mm Hg;动脉血氧饱和度(SaO_2)由平均 0.89 变为 0.96。**结论** 对 SARS 和艾滋病等感染性疾病患者的低氧血症,常规气道供氧有时难以奏效;静脉输氧能够迅速提高 PaO_2 ,可作为感染性疾病严重低氧血症的综合治疗措施之一;尤其是静脉输氧绕过了 SARS 患者弥散功能障碍的肺泡,有助于此类患者的抢救。

【关键词】 严重急性呼吸综合征; 艾滋病; 低氧血症; 静脉输氧

中图分类号: R459.6; R457 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-0603(2004)05-0284-03

Study of infusion of oxygen-enriched liquid to correct severe hypoxemia in infectious diseases: a report of pilot clinical study HE Qing*, XU Cheng, WANG Song, CUI Jian-jun, DUAN Gang, YE Tao-sheng, YANG Da-guo, ZHOU Bo-ping, ZHAO Lian-san. * Donghu Hospital of Shenzhen, Shenzhen 518020, Guangdong, China

【Abstract】 Objective To investigate a new therapy for effectively correcting severe hypoxemia in patients with infectious diseases by infusion of oxygen-enriched liquid, in order to raise the partial pressure of blood oxygen without passing through pathologically damaged alveoli of such patients. **Methods** Intravenous drip with oxygen-enriched liquids was given to 6 cases suffering from severe acute respiratory syndrome(SARS), and 3 cases of acquired immune deficiency syndrome(AIDS) in the course of treatment for 1 to 5 days, 500-700 ml per day. **Results** For all the 9 SARS cases, their hypoxemia was gradually corrected to normal in 20 minutes' or 4 hours' intravenous drip with oxygen-enriched liquid. Respiratory rate decreased from 29-49 breath/min to 18-22 breath/min, heart rate decreased from 89-145 beats/min to 60-79 beats/min, two faint patients regained consciousness, hypoxemia was redressed, partial pressure of oxygen in artery increased from 56 mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa) to 87 mm Hg, saturation of oxygen increased from 0.89 to 0.96. **Conclusion** Intravenous drip of the oxygen-enriched liquid effectively helped correct the hypoxemia of SARS and other infectious diseases cases by bypassing the diseased alveoli through which oxygen would not pass into the blood by conventional oxygen inhalation. This therapy of oxygen-enriched liquid infusion could be quite life-saving in the combined treatment for SARS and other infectious diseases.

【Key words】 SARS; AIDS; hypoxemia; oxygen-enriched liquid infusion

CLC number: R459.6; R457 **Document code:** A **Article ID:** 1003-0603(2004)05-0284-03

通过静脉滴注高氧输液的方式为机体供氧,是纠正严重低氧血症的一种新疗法。自 2000 年以来,该方法已用于呼吸道严重烧伤、新生儿窒息、心肌梗死、脑血管意外、一氧化碳中毒等患者的临床治疗,验证了其作为第二条供氧通道的治疗效果及良好的安全性^[1,2]。严重急性呼吸综合征(SARS)患者肺泡

弥散功能障碍,通气/血流比例严重失调,以至于无论是自主呼吸或是经气道给氧,吸入肺泡腔的氧分子均不能有效地透过肺泡壁进入血流,导致患者发生 I 型呼吸衰竭的低氧血症,而且常规气道输氧疗法难以纠正^[3]。根据该病的这一病理生理学特点,我们试用静脉输氧疗法,绕过患者病变的肺泡,以纠正机体严重的低氧血症,抢救此类患者。同时将我们在合并严重低氧血症的艾滋病患者治疗中的初步结果一并报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料: 9 例患者均系 2003 年 2—7 月在深圳市东湖医院收治的住院者,其中男 4 例,女 5 例;

基金项目:广东省深圳市科技局科研基金资助(200374 号)

作者单位:518020 深圳市东湖医院(何清,许诚,王松,崔建军,段刚,叶涛生,杨大国,周伯平);四川大学华西医院感染病中心,人类疾病生物治疗教育部重点实验室(赵连三)

作者简介:何清(1963-),男(汉族),四川省成都市人,医学硕士,副主任医师,现任深圳中西医结合肝病学会委员,独立承担 3 项课题,发表学术论文 10 余篇。

年龄 17~32 岁;6 例 SARS 患者的临床特点均符合卫生部颁布的诊断标准中 1.2+2+3+4 项^[4];3 例艾滋病患者亦符合相关的诊断标准。

1.2 临床表现:9 例患者院外病程为 3 d~1 个月,均有发热,体温 38.5~40.0 °C,并有不同程度的呼吸困难症状。入院时胸部 X 线检查,9 例患者显示絮状、片状阴影,其中 7 例患者存在于多肺叶,2 例仅见于单肺叶。患者临床上均存在低氧血症表现:①低的动脉氧分压(PaO_2):52~63 mm Hg (1 mm Hg = 0.133 kPa),平均为 56 mm Hg,其中 6 例患者低于 60 mm Hg;②低的动脉血氧饱和度(SaO_2):0.75~0.93,平均 0.89;③气促:呼吸频率 29~49 次/min,平均 35 次/min;④心率加快:89~145 次/min,平均 109 次/min;⑤动脉二氧化碳分压(PaCO_2)不高:29~36 mm Hg,平均 33 mm Hg。

1.3 治疗方法:入院后,6 例 SARS 患者均采用阿奇霉素、可乐必妥、病毒唑等抗感染及支持治疗,其中 3 例使用甲基泼尼松龙;3 例艾滋病患者均采用相应的抗感染及对症支持常规治疗。本组患者入院后均连续进行常规输氧治疗,其中 8 例采取面罩给氧,1 例采用无创呼吸机正压给氧的触发/时间模式(S/T)。但常规输氧治疗均未能有效解决其低氧血症问题,故考虑静脉输氧疗法。9 例患者以不同方式接受静脉输氧治疗的观察,其中 4 例单独使用静脉滴注高氧液治疗,5 例采用静脉滴注高氧液与常规方式供氧联合疗法(其中 4 例系联合采用面罩吸氧,1 例联合使用呼吸机)。

1.3.1 高氧液的制备:使用高氧医用液体治疗仪(GY-1 型,由西安高氧医疗设备有限公司提供,陕药管械(准)字 2003 第 2269097 号),在氧流量为 3 L/min 的情况下,对患者日常医嘱使用的常规静脉输液(例如葡萄糖液、生理盐水等)进行溶氧活化处理。处理过程严格按照无菌操作规程进行,溶氧 15 min,即制备成为高氧液。经随机抽查,所制得高氧液的 PaO_2 测定值可达 680 mm Hg。

1.3.2 静脉输注高氧液的方案:每日 1 次静脉滴注高氧液 500~700 ml,视患者具体情况滴注速度为 20~60 滴/min,疗程一般为 1~5 d。

1.4 临床观察指标:在静脉输氧治疗前、治疗过程中及治疗后各时间点,观察患者的症状、呼吸频率、心率、 PaO_2 和 SaO_2 。

2 结果

2.1 症状、呼吸频率及心率:接受静脉输氧治疗前,本组 9 例患者均有胸闷、气促、疲乏感等症状,其中

5 例有严重的呼吸困难(2 例曾一度昏迷)。经静脉输氧治疗后,9 例患者自述症状缓解,原加快的呼吸频率及心率均显示改善,呼吸频率为 18~22 次/min;心率为 60~79 次/min,一度昏迷的 2 例患者意识恢复清醒。

2.2 动脉血气指标:在静脉输氧治疗过程中,血气中低落的血氧指标逐渐回升。治疗后 PaO_2 达 74~110 mm Hg(平均 87 mm Hg), SaO_2 为 0.93~1.00(平均 0.97),其中 4 例单独使用静脉输氧患者动脉血氧指标均恢复正常。此后,9 例患者在治疗过程中 SaO_2 均一直保持在 0.95~0.97 左右(平均 0.96),即使在静脉输氧治疗的间歇期间(即本次输氧治疗结束至次日另一次治疗开始之间,约 4~12 h)也能保持稳定。

2.3 典型病例介绍:①SARS 患者合并重度贫血,血红蛋白 37 g/L, SaO_2 0.94, PaO_2 60 mm Hg。立即给予面罩吸氧,4 h 内 SaO_2 一直在 0.92~0.98 上下波动不稳,而且一旦摘掉供氧面罩, SaO_2 就很快下降到 0.91, PaO_2 降至 63 mm Hg。随后,采取经面罩及经静脉两个通道同时供氧的措施,其 SaO_2 迅速恢复正常,并稳定于 0.97~1.00, PaO_2 亦上升至 99 mm Hg。②重症 SARS 患者合并液气胸,存在 I 型呼吸衰竭,经高流量(10 L/min)面罩给氧, SaO_2 仅能达到 0.84~0.88。随后,通过加用富氧液滴注和经面罩两个通道同时供氧之后,可见其动脉血氧指标逐渐回升,最后 SaO_2 稳定于 0.96~1.00。

3 讨论

3.1 低氧血症是 SARS 病理生理过程中的主要环节:按照血气改变的特点,呼吸衰竭可分为两型:I 型以缺氧为主, PaCO_2 正常,这种情况可见于肺泡弥散功能障碍,通过提高供氧量可使缺氧情况得到缓解;II 型表现为缺氧或(和)二氧化碳潴留同时存在,主要见于肺泡有效通气量不足的患者。低氧血症在 SARS 中的发生率较高,其机制是:本病的主要病变之一是肺组织的炎症损伤,包括肺间质炎症水肿、肺泡透明膜形成、乃至部分患者在病程后期出现肺组织纤维化,这些病变使肺泡的弥散功能降低,通气/血流比例严重失调,氧与二氧化碳交换(尤其是氧交换)障碍,导致 I 型呼吸衰竭,形成严重的呼吸困难^[5]。由于二氧化碳的弥散功能是氧的 20 倍,所以 SARS 患者肺泡的弥散功能障碍主要表现为 PaO_2 降低。

严重的组织缺氧状态(尤其是脑组织缺氧)如果持续过久,将导致不可逆的损害,引发一系列的链式

病理生理过程,最终发展为多器官功能障碍综合征(MODS),并引发死亡。因此,从一定意义上而言,患者低氧血症能否迅速获得改善与纠正,从根本上决定了 SARS 的临床预后。

对于缺氧的治疗,临床上往往采用经气道供氧的手段,包括经鼻导管、面罩给氧、气管插管、呼吸机辅助机械通气等。但在 SARS 的上述病理特点下,增厚的肺泡隔以及通气/血流比例的不正常阻挡了氧在肺部弥散入血的正常通道,使经气道供氧的传统疗法难以有效地发挥作用。在有些病情严重的病例中,即使采取呼吸机大流量正压通气,缺氧状态仍然难以纠正。据广州张复春等报道,在 260 例 SARS 的临床观察中,急性呼吸窘迫综合征(ARDS)占总病例数的 13.8%(36/260),虽然患者均进行了人工机械通气,但其病死率仍然高达 30.6%(11/36)^[6]。

3.2 静脉输氧疗法绕过了病变肺泡直接供氧,有助于纠正低氧血症:高氧液含有高浓度的溶解氧($\text{PaO}_2=600\sim750\text{ mm Hg}$)^[1]。高氧液进入血循环后可对全身组织直接供氧,使缺氧引发的组织细胞病理状况得到显著改善,从而达到治疗目的。本组 9 例感染性疾病患者均发生持续性低氧血症,而且经传统气道给氧难以纠正,对于这类患者,我们尝试应用静脉滴注高氧液的方法直接对组织进行供氧。临床初步观察表明,开始静脉输注高氧液体(20~60 滴/min)后,全部患者的 SaO_2 即可见逐渐提升,20 min~4 h 左右患者的 SaO_2 即可达到或接近正常水平。而且值得注意的是,在静脉输氧治疗的间歇期, SaO_2 仍能稳定地保持在平均 0.96 左右。推测其可能的机制是:高氧液体中存在大量的溶解氧,在组织中形成一定程度的氧储备,有助于使患者已恢复正常的 SaO_2 保持稳定。

氧合血红蛋白是人体血液中氧的主要存在形式,经呼吸摄入的氧分子在通过血-气屏障后,必须结合在还原血红蛋白上才能运输到全身的器官组织以供需用。重度贫血的患者其血红蛋白数量严重缺乏,即使呼吸功能正常,亦难以有效地运载氧分子满足组织的生理需求。倘若此类患者同时合并严重影响呼吸功能的疾病,将会进一步加重机体的缺氧状态。静脉输氧治疗不依赖血红蛋白,可通过血浆将大量的溶解氧直接供给缺氧的组织细胞。

3.3 静脉输氧疗法在感染性疾病呼吸衰竭治疗中的应用前景:静脉输氧疗法有助于尽快缓解重要脏器的缺氧状态,阻断因组织持续严重缺氧所导致的

病理生理反应链,使患者渡过病情的极期,以争取时间使机体得以修复病损,获得康复。此外,肺孢子虫病引起艾滋病患者肺部广泛损害,有着与 SARS 类似的病理生理特点,往往是引发 ARDS 的重要病因,临床表现为常规手段难以纠正的顽固性低氧血症,在采用有效抗感染治疗的同时,迅速纠正低氧血症亦是改善病情的重要措施。

静脉输氧疗法的安全性问题一直受到普遍关注。其实,普通输液内均溶解有空气,氧气是空气中的成分之一,通过光量子技术,将医用纯氧溶解在常规输液用的液体中,能显著提高液体中溶解的氧气比例。由于高氧液的制备是在常温、常压下进行,水中所溶解的气体压力符合亨利定律^[7],处于同一液相中并与大气压保持一致,故高氧液内的氧气不会逸出形成气栓。与“一人一机”的呼吸机相比,制取富氧液的设备较为低廉,购置一机所制备的高氧液可供全院相关患者使用,而且操作使用简易,毋须特殊的技术培训,即使在基层医疗单位也可掌握应用。

(志谢:宋礼章教授及岳少峰副主任医师为本文提供大量的宝贵建议和帮助,谨致衷心的感谢。)

参考文献:

- 1 许礼鲜,邢军,曹强,等.高氧液静脉液体给氧在缺血缺氧疾病治疗中的应用[J].第四军医大学学报,2000,21:48-49.
- 2 孙永华,张普柱,胡晓华,等.新的输送氧渠道在防治烧伤休克及减轻缺氧性损伤中的临床应用[J].中华医学杂志,2004,84:18-21.
- 3 WHO. Outbreak of severe acute respiratory syndrome - world-wide[J]. MMWR,2003,52(11):226-228.
- 4 深圳市卫生局编写.深圳市医院收治非典型肺炎病人工作指引[S].第1版.广东深圳市卫生局,2003.2-3.
- 5 赵景民,周光德,孙艳玲. SARS 的病理与病理生理变化[J].中国危重病急救医学,2003,15(7):391-394.
- 6 张复春,尹焜彪,唐小平,等.广州市传染性非典型肺炎 260 例临床分析[J].中华传染病杂志,2003,21:84-88.
- 7 蓝克,主编.物理化学[M].第1版.北京:冶金工业出版社,2003.99-100.

(收稿日期:2003-11-20 修回日期:2004-02-04)

(本文编辑:李银平)

• 广告目次 •

- ①深圳迈瑞 (封二,插页)
- ②成都地奥:替波定 (插页)
- ③廊坊爱尔:炭肾 (插页)
- ④北京极远:紧急心肺复苏机 (插页)
- ⑤伴康医疗(中国)有限公司 (封三)
- ⑥北京四环医药:苏诺 (封底)