

高压氧在不同程度肺功能异常尘肺患者中的应用研究

石雅馨, 卢世玲, 王瑜, 许婷

【摘要】 目的:观察高压氧在不同程度肺功能异常尘肺患者中的应用效果。**方法:**选取 160 例尘肺患者作为研究对象,采用随机数表法分为观察组和对照组各 80 例,对照组患者均进行常规治疗,观察组患者在对照组常规治疗基础上联合高压氧治疗,2 组均连续治疗 20d。比较 2 组不同程度肺功能异常患者治疗前、治疗 20d 后 Borg 量表评分、第 1 秒用力呼气容积(FEV1)、FEV1/用力肺活量(FVC)、每分钟最大通气量(MVV)、动脉血氧饱和度(SpO₂)、动脉血氧分压(PaO₂)以及动脉二氧化碳分压(PaCO₂)的变化。**结果:**治疗 20d 后,2 组不同程度肺功能异常患者治疗后 Borg 量表评分均明显低于治疗前(均 $P < 0.05$),观察组中的轻度组、中度组、重度组患者 Borg 量表评分分别低于对照组中的轻度组、中度组、重度组患者(均 $P < 0.05$);治疗后,2 组不同程度肺功能异常患者治疗后 FEV1、FEV1/FVC、MVV 均明显高于治疗前(均 $P < 0.05$),观察组中的轻度组、中度组、重度组患者 FEV1、FEV1/FVC、MVV 均分别高于对照组的轻度组、中度组、重度组患者(均 $P < 0.05$);治疗后,2 组不同程度肺功能异常患者治疗后 SpO₂、PaO₂ 均明显高于治疗前(均 $P < 0.05$),PaCO₂ 明显低于治疗前(均 $P < 0.05$),观察组中的轻度组、中度组、重度组患者 SpO₂、PaO₂ 均分别高于对照组中的轻度组、中度组、重度组患者(均 $P < 0.05$),PaCO₂ 分别低于对照组的轻度组、中度组、重度组患者(均 $P < 0.05$)。**结论:**高压氧在不同程度肺功能异常尘肺患者中均具有明显的治疗效果,值得临床推广。

【关键词】 尘肺;肺功能;高压氧;血气分析

【中图分类号】 R49;R135.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2022.04.008

Application of hyperbaric oxygen in pneumoconiosis patients with different degrees of abnormal pulmonary function

Shi Yaxin, Lu Shiling, Wang Yu, et al. Department of Hyperbaric Oxygen, Guangxi Institute of Occupational Disease Prevention and Control, Nanning 530021, China

【Abstract】 Objective: To study the application of hyperbaric oxygen in pneumoconiosis patients with different degrees of abnormal pulmonary function. **Methods:** A total of 160 cases of pneumoconiosis admitted to Guangxi Institute of Occupational Disease Prevention and Control from January 2019 to March 2021 were selected. According to the method of random number table, the patients were divided into the observation group and the control group, with 80 cases in each group. The patients in the control group received conventional treatment, and those in the observation group were treated with hyperbaric oxygen on the basis of the control group. Both groups were treated for 20 days. The changes in Borg scale scores, forced expiratory volume in the first second (FEV1), FEV1/forced vital capacity (FVC), and maximum ventilation per minute (MVV), arterial blood oxygen saturation (SPO₂), arterial blood oxygen partial pressure (P_aO₂) and arterial carbon dioxide partial pressure (P_aCO₂) were compared before and 20 days after treatment in two groups with different degrees of abnormal pulmonary function. **Results:** After 20 days of treatment, the Borg scale scores of patients with different degrees of pulmonary dysfunction in the two groups were significantly lower than those before treatment. The Borg scale scores of the patients in the mild, moderate, and severe subgroups in the observation group were significantly lower than those in the mild, moderate, and severe subgroups in the control group with the difference being statistically significant ($P < 0.05$). After treatment, the FEV1, FEV1/FVC and MVV of patients with different degrees of pulmonary dysfunction in the two groups were significantly higher than those before treatment, and those of patients in the mild, moderate, and severe subgroups in the observation group were significantly higher than those in the mild, moderate, and severe subgroups in the control group with the difference being statistically significant ($P < 0.05$). After treatment, the SPO₂ and P_aO₂ of patients with different degrees of pulmonary dysfunction in the two groups were significantly higher than those before treatment, and P_aCO₂ was significantly lower than that before treatment. The SPO₂ and P_aO₂ of patients in the

mild, moderate, and severe subgroups in the observation group were significantly higher, and P_aCO₂ was significantly lower than those in the mild, moderate, and severe subgroups in the control group with the difference being statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusions:**

基金项目:广西壮族自治区卫生和计划生育委员会自筹经费科研课题(Z2015025)

收稿日期:2021-08-23

作者单位:广西职业病防治研究院高压氧科,南宁 530021

作者简介:石雅馨(1981-),女,副主任医师,主要从事职业病防治研究

-on; Hyperbaric oxygen has obvious effectiveness in patients with pneumoconiosis with different degree of abnormal lung function, which is worthy of clinical promotion.

【Key words】 Pneumoconiosis; Lung function; Hyperbaric oxygen; Blood gas analysis

尘肺是一种对身体有较大危害的职业病,主要是由于职业活动过程中、长期性的吸入生产性粉尘,并在肺内发生滞留,从而所致的一种以肺组织弥漫性纤维化为主要表现的全身性疾病^[1-2]。患者临床症状可表现为咳嗽、咳痰、胸痛、呼吸困难等,且通常伴有不同程度的肺功能异常,对生活健康有着较多不良影响^[3]。目前对于该病的治疗主要包括止咳、平喘、化痰药物、氧疗等,但总体疗效仍有可提升的空间。高压氧既往多用于神经内科及外科,在改善脑氧代谢方面有较好的作用,近年来也有研究发现,其在改善全身性缺氧症状方面中也有一定应用价值^[4]。相关报道显示,高压氧在促进肺功能恢复方面有着积极意义^[5]。但关于其在尘肺患者中的应用研究仍较少,因此,本研究将高压氧应用于不同程度肺功能异常的尘肺患者,旨在探讨其疗效及安全性,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2019年1月~2021年3月期间广西职业病防治研究院收治的160例尘肺患者作为研究对象。本研究经获我院伦理委员会批准后实施,患者均知情并签署知情同意书。纳入标准:诊断标准参照《职业性尘肺病的诊断:GBZ 70-2015》^[6],患者有明确粉尘接触史,并通过临床症状、X线胸片等检查确诊;年龄40~75岁。排除标准:由肺结核、结节病、特发性肺纤维化、肺癌、肺大泡等所致的肺功能异常;伴有其余肺功能疾病、呼吸系统疾病等;伴有气道感染;伴有其余重要脏器功能异常;精神异常,无法配合本研究的患者。按照随机数表法分为观察组和对照组各80例,2组患者不同程度肺功能异常判断标准为:其中第一秒用力呼气容积占预计值的百分比(Percent of the predicted forced expiratory volume in the first second,FEV1%pred)>70%为轻度组,50%~70%为中度组,<50%为重度组。观察组和对照组性别、年龄、身体质量指数(Body mass index,BMI)、肺功能异

常程度比较差异无统计学意义,见表1。

1.2 方法 对照组患者使用常规治疗,包括止咳祛痰、平喘、抗纤维化、改善肺部微循环等处理,沙美特罗/丙酸氟替卡松(规格250μg,英国葛兰素史克公司),1吸/次,早晚各1次,呼吸困难症状严重者给予氧疗。观察组患者在对照组常规治疗基础上,联合高压氧治疗,仪器为烟台冰轮高压氧舱有限公司生产的空气加压中型氧舱,压力设置为2.0ATA,加压时间20min,面罩吸氧时间80min(持续吸氧40min后,休息10min,再吸氧40min),再减压20min,1次/d。2组均连续治疗20d。

1.3 评定标准 ①Borg量表评分:治疗前、治疗20d后评价,该量表主要评价患者的呼吸困难程度,从无至极重度,分值范围0~10分,结果越高则表示呼吸困难程度越明显^[7];②肺功能:治疗前、治疗20d后采用瑞士席勒公司生产的肺功能仪SP-1型测定,指标包括FEV1、FEV1/用力肺活量(Forced vital capacity,FVC)、每分钟最大通气量(Maximum ventilation per minute,MVV);③血气指标:治疗前、治疗20d后,清晨空腹状态下,采集动脉血(观察组采血时间需距离高压氧治疗时间>12h),采用美国雅培血气分析仪300型测定,指标包括动脉血氧饱和度(Arterial oxygen saturation,SPO₂)、动脉血氧分压(Arterial partial pressure of oxygen,PaO₂)以及动脉二氧化碳分压(Arterial carbon dioxide partial pressure,P_aCO₂)。

1.4 统计学方法 应用SPSS 18.0软件进行数据统计学分析,正态分布计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,非正态分布计量资料采用中位数、四分位数间距[M(P₂₅~P₇₅)表示],多组比较采用方差分析,治疗前后组内比较采用配对样本 t 检验,组间比较采用两独立样本 t 检验,计数资料以率表示,采用 χ^2 检验,以 $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

表1 2组患者一般资料比较

组别	例	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI (kg/m, $\bar{x} \pm s$)	工龄 (年, $\bar{x} \pm s$)	肺功能异常程度(例,%)		
		男	女				轻度	中度	重度
观察组	80	67(83.75)	13(16.25)	53.12±7.20	22.73±2.64	16.95±3.63	26(32.50)	38(47.50)	16(20.00)
对照组	80	65(81.25)	15(18.75)	52.94±7.52	22.40±2.77	17.06±3.51	25(31.25)	41(51.25)	14(17.50)
χ^2/t 值		0.173		0.155	0.771	0.195	0.267		
P 值		0.677		0.877	0.442	0.846	0.875		

2.1 2组不同程度肺功能异常患者 Borg 量表评分比较 2组不同程度肺功能异常患者治疗后 Borg 量表评分均明显低于治疗前(均 $P < 0.05$),观察组中的轻度组、中度组、重度组患者 Borg 量表评分分别低于对照组中的轻度组、中度组、重度组患者(均 $P < 0.05$)。见表 2。

表 2 2组不同程度肺功能异常患者 Borg 量表评分比较
分, $\bar{x} \pm s$

组别	程度	例	治疗前	治疗后
观察组	轻度组	26	3.18±0.59	1.76±0.30 ^{ab}
	中度组	38	4.53±0.67	2.48±0.52 ^{ab}
	重度组	16	6.01±1.14	3.79±0.65 ^{ab}
对照组	轻度组	25	3.22±0.52	2.13±0.36 ^a
	中度组	41	4.48±0.73	3.17±0.45 ^a
	重度组	14	6.07±1.05	4.61±0.56 ^a

与同组治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组同程度比较,^b $P < 0.05$ 。

2.2 2组不同程度肺功能异常患者肺功能指标比较

2组不同程度肺功能异常患者治疗后 FEV1、FEV1/FVC、MVV 均明显高于治疗前(均 $P < 0.05$),且观察组中的轻度组、中度组、重度组患者 FEV1、FEV1/FVC、MVV 分别高于对照组中的轻度组、中度组、重度组患者(均 $P < 0.05$)。见表 3。

2.3 2组不同程度肺功能异常患者血气指标比较 2组不同程度肺功能异常患者治疗后 SPO_2 、 PaO_2 均明显高于治疗前(均 $P < 0.05$), PaCO_2 明显低于治疗前($P < 0.05$),观察组中的轻度组、中度组、重度组患者 SPO_2 、 PaO_2 均分别高于对照组的轻度组、中度组、重度组患者, PaCO_2 明显低于对照组的轻度组、中度组、重度组患者,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见

表 4。

3 讨论

尘肺是一种进行性肺部疾病,患者主要以慢性炎症、成纤维细胞积累为表现特征,该病可直接损伤到患者的肺功能,且可导致劳动能力、生活质量降低,给患者自身及家庭、社会等均可带来较多不良影响^[8]。在尘肺疾病的病理生理改变中,主要是由于长期和粉尘等物质接触,可导致肺部发生纤维化病变,致使肺通气、换气功能障碍,并造成肺弥散功能降低、通气量降低等,随着通气血流比例的失调,可进一步影响气体交换过程,导致进入血液中的氧分压降低,造成慢性缺氧状态^[9]。从理论上讲,尘肺患者肺组织的纤维化是不可逆转性的,目前也尚无针对该病的特效治疗药物,治疗主要目的在于避免肺功能进一步恶化、减少并发症,最大程度的改善患者生活质量^[10]。

高压氧在临床上的应用已有着较长历史,是一种让患者处于一个超过大气压的环境中并呼吸纯氧气的手段,在常规的吸氧过程中,氧气浓度仅维持在 40% 左右,一旦吸氧停止则会失去氧气,而在高压氧治疗过程中,氧浓度含量 $> 85\%$,可明显提高机体氧含量,且即便是患者停止吸氧,其所发挥的氧治疗作用仍可维持数小时,可为患者提供高浓度、长时间的氧气^[11]。国内外均有报道显示,高压氧在提高机体氧分压、加强血氧含量方面效果明显,在较多缺氧性疾病中均取得了较好的辅助治疗效果^[12-13]。随着研究的不断进步,其适应症范围也得到了不断扩展,陈锐勇等^[14]研究中也发现,和常压给氧方式相比,高压氧更有助于纠正重

表 3 2组不同程度肺功能异常患者肺功能指标比较

$\bar{x} \pm s$

组别	程度	例	FEV1(L)		FEV1/FVC(%)		MVV(L)	
			治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	轻度组	26	2.01±0.16	2.89±0.32 ^{ab}	77.23±3.60	86.45±5.11 ^{ab}	93.06±7.02	104.62±5.83 ^{ab}
	中度组	38	1.74±0.26	2.31±0.27 ^{ab}	63.56±5.21	75.19±6.30 ^{ab}	75.68±8.11	86.17±7.15 ^{ab}
	重度组	16	1.38±0.21	1.92±0.20 ^{ab}	40.06±4.89	60.84±5.22 ^{ab}	50.09±7.58	68.30±6.52 ^{ab}
对照组	轻度组	25	1.99±0.18	2.47±0.25 ^a	76.82±4.11	81.37±4.06 ^a	92.67±7.56	98.15±4.58 ^a
	中度组	41	1.72±0.27	2.03±0.21 ^a	63.08±5.47	69.83±4.62 ^a	75.91±7.52	80.09±4.63 ^a
	重度组	14	1.40±0.19	1.70±0.22 ^a	40.45±4.57	51.33±4.80 ^a	50.38±6.20	62.11±5.04 ^a

与同组治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组同程度比较,^b $P < 0.05$ 。

表 4 2组不同程度肺功能异常患者血气指标比较

$\bar{x} \pm s$

组别	程度	例	$\text{SPO}_2(\%)$		$\text{PaO}_2(\text{mmHg})$		$\text{PaCO}_2(\text{mmHg})$	
			治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	轻度组	26	96.96±1.22	98.87±0.52 ^{ab}	76.98±5.05	85.29±4.61 ^{ab}	44.02±3.81	40.28±3.20 ^{ab}
	中度组	38	93.01±1.58	96.63±1.24 ^{ab}	64.15±6.20	78.11±4.20 ^{ab}	50.37±4.22	45.18±3.76 ^{ab}
	重度组	16	89.63±1.67	94.57±1.49 ^{ab}	53.03±5.17	70.03±5.18 ^{ab}	62.31±5.75	51.64±4.07 ^{ab}
对照组	轻度组	25	96.93±1.30	98.10±0.41 ^a	77.08±4.62	81.32±3.36 ^a	44.13±3.45	42.11±2.91 ^a
	中度组	41	92.98±1.67	95.58±1.33 ^a	63.87±7.34	72.28±4.52 ^a	50.61±4.09	47.30±2.88 ^a
	重度组	14	89.40±2.14	92.57±1.20 ^a	53.29±4.94	63.02±4.22 ^a	62.88±5.21	56.32±4.56 ^a

与同组治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组同程度比较,^b $P < 0.05$ 。

型新型冠状病毒肺炎患者血气指标 SPO_2 、 P_aO_2 、 P_aCO_2 等水平,可促进机体循环功能恢复,促进病情好转。另有研究显示,高压氧还有助于改善慢性阻塞性肺疾病患者肺功能,提高活动能力等^[15]。

本研究结果发现,随着肺功能异常程度的加重,患者的 Borg 量表评分、血气指标情况等也均更严重,唐忠权等^[16]报道也显示,尘肺患者肺功能异常程度越严重,其运动能力的降低情况也更明显,具有剂量-效应联系。而在通过高压氧治疗后,该组不同程度肺功能异常患者 Borg 量表评分、肺功能、血气指标的改善程度均明显优于常规治疗的患者,显示出高压氧对不同程度肺功能异常患者均具有较好的应用效果,通过分析是由于高压氧可有效改善组织水肿、缺氧等情况,且其对血液流变学具有调节作用,可直接促使血浆中物理溶氧量提高,并增加肺泡中的氧分压,从而提高氧分压,纠正低氧血症等情况,继而促进肺功能恢复;且高压氧同时具有抗炎、改善机体免疫等作用,也可加强机体的抗病能力,相关研究也显示,和常规治疗患者相比,高压氧治疗更有助于改善患者的肺功能,且可调节全身缺氧状态,促进血气指标的恢复,是种较好的治疗手段^[17]。但本研究也存在不足,例如总体样本量过少等,且研究时间较短,未能观察长期的病情控制情况等,今后将会持续开展更高质量的实验进一步研究。

综上所述,高压氧在不同程度肺功能异常尘肺患者中均具有明显的辅助治疗效果,可有效改善患者肺功能及血气指标情况,值得临床推广。

【参考文献】

- [1] 李颖,张晓华,罗光明,等. 职业性尘肺病患者并发症临床分析[J]. 中国职业医学,2019,46(01):75-77.
- [2] Sener MU, Simsek C, özkara Ş, et al. Comparison of the International Classification of High-resolution Computed Tomography for occupational and environmental respiratory diseases with the International Labor Organization International Classification of Radiographs of Pneumoconiosis[J]. Ind Health, 2019, 57(4): 495-502.
- [3] Barnes H, Goh NSL, Leong TL, et al. Silica-associated lung disease: An old-world exposure in modern industries[J]. Respirology, 2019, 24(12): 1165-1175.
- [4] 张杨,李翠红,杜晓芹,等. 高压氧治疗介入时机对中重度急性一氧化碳中毒患者预后的影响[J]. 第三军医大学学报,2020,42(5):523-527.
- [5] 杜娟,苏国栋,安迪,等. 高压氧联合呼吸训练对颈椎损伤患者肺功能的影响[J]. 中国康复医学杂志,2020,35(4):410-414.
- [6] 卫生部:职业性尘肺病的诊断:GBZ 70-2015[S]. 北京:中国标准出版社,2016:13-20.
- [7] 钟南山,刘又宁. 呼吸病学[M]. 第2版. 北京:人民卫生出版社,2012:103-106.
- [8] 于兴浩,樊慧,王永星,等. 我国2001—2017年尘肺病研究热点区域分析[J]. 中国职业医学,2019,46(3):297-301.
- [9] Hall NB, Blackley DJ, Halldin CN, et al. Current Review of Pneumoconiosis Among US Coal Miners[J]. Curr Environ Health Rep, 2019, 6(3): 137-147.
- [10] 潘卫,陈江琳. 运动训练对尘肺患者肺功能及运动耐力的影响[J]. 中国康复,2017,32(6):465-467.
- [11] Ishihara A. Mild hyperbaric oxygen: mechanisms and effects[J]. J Physiol Sci, 2019, 69(4): 573-580.
- [12] Kirby JP, Snyder J, Schuerer DJE, et al. Essentials of Hyperbaric Oxygen Therapy: 2019 Review[J]. Mo Med, 2019, 116(3): 176-179.
- [13] 王振宁,罗灼明,朱灼坤,等. 高压氧在重型创伤性脑损伤昏迷患者促醒治疗中的作用[J]. 海南医学,2019,30(4):427-429.
- [14] 陈锐勇,唐艳超,仲小玲,等. 高压氧治疗在重型新型冠状病毒肺炎患者救治中的疗效分析[J]. 第二军医大学学报,2020,41(6): 604-611.
- [15] L. Hellinger, A. M. Keppler, H. Schoepenthau, et al. Hyperbaric oxygen therapy for iatrogenic arterial gas embolism after CT-guided lung biopsy[J]. Der Anaesthetist, 2019, 68(7): 456-460.
- [16] 唐忠权,黄春吉,邓婷婷,等. 不同程度肺功能异常职业性尘肺病患者运动能力分析[J]. 中国职业医学,2021,48(1):81-84.
- [17] Bruno, Martinelli, Judi, et al. Cardiorespiratory alterations in patients undergoing hyperbaric oxygen therapy. [J]. Revista da Escola de Enfermagem da U S P, 2019, 53:e03469.

欢 迎 投 稿