

四级锻炼结合集束化干预对AECOPD机械通气患者血气指标及呼吸力学参数的影响

李佳 茅红霞 张赛丽

[摘要] **目的** 探讨四级锻炼结合集束化干预对慢性阻塞性肺疾病急性加重期(AECOPD)机械通气患者血气指标及呼吸力学参数的影响效果。**方法** 选择2021年1月至2023年9月期间收治的86例AECOPD机械通气患者,按照随机数字表法分为联合组和常规组,各43例。常规组提供常规护理及康复训练干预,联合组在常规组基础上采用四级锻炼结合集束化干预。比较两组干预前后血气指标[动脉二氧化碳分压(PaCO₂)、动脉氧分压(PaO₂)、氧合指数(PaO₂/FiO₂)]、呼吸力学参数[气道阻力(Raw)、气道平均压(mPaw)、气道平台压(Pplat)]、呼吸困难状况[改良版呼吸困难问卷(mMRC)、慢性阻塞性肺疾病评估量表(CAT)]、机械通气相关并发症、护理舒适度[Kolcaba舒适状况量表(GCQ)]及生活质量[圣乔治呼吸问卷(SGRQ)]评分。**结果** 干预后,联合组患者的PaO₂、GCQ中心理精神、生理、社会文化、环境4个维度评分均高于常规组,差异均有统计学意义(*t*分别=-2.75、-2.05、-3.24、-2.80、-3.09, *P*均<0.05);联合组患者的PaCO₂、Raw、mPaw、Pplat、mMRC、CAT、SGRQ中呼吸症状、活动能力、日常受疾病影响评分均低于常规组(*t*分别=3.15、2.11、2.16、2.64、2.97、2.11、3.09、3.19、2.12, *P*均<0.05);两组并发症总发生率比较(4.65% vs. 13.95%),差异无统计学意义($\chi^2=2.81, P>0.05$)。**结论** 四级锻炼结合集束化干预有助于AECOPD机械通气患者改善血气状态、呼吸力学参数,减轻呼吸困难程度,提高护理舒适度,提升生活质量。

[关键词] 慢性阻塞性肺疾病急性加重期; 机械通气; 集束化干预; 四级锻炼; 血气指标; 呼吸力学参数

Influence of four-stage exercise combined with bundled intervention on blood gas indicators and respiratory mechanics parameters in AECOPD patients with mechanical ventilation LI Jia, MAO Hongxia, ZHANG Saili. Department of Respiratory Medicine, Huzhou Transportation Hospital, Huzhou 313000, China.

[Abstract] **Objective** To investigate the influence of four-stage exercise combined with bundled intervention on blood gas indicators and respiratory mechanics parameters in patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (AECOPD) undergoing mechanical ventilation. **Methods** A total of 86 patients with AECOPD undergoing mechanical ventilation admitted from January 2021 to September 2023 were enrolled and divided into conventional group and combined group according to the random number table method, with 43 cases in each group. The conventional group was received conventional nursing and rehabilitation training intervention, while the combined group was received four-stage exercise combined with bundled intervention on the basis of the conventional group. The blood gas indicators [arterial partial pressure of carbon dioxide (PaCO₂), arterial partial pressure of oxygen (PaO₂), oxygenation index PaO₂/FiO₂], respiratory mechanics parameters [airway resistance (Raw), mean airway pressure (mPaw), airway platform pressure (Pplat)], dyspnea status [modified dyspnea questionnaire (mMRC), chronic obstructive pulmonary disease assessment test (CAT)], mechanical ventilation-related complications, nursing comfort [general comfort questionnaire (GCQ)] and quality of life [St. George's respiratory questionnaire (SGRQ)] were compared between the two groups before and after intervention. **Results** After intervention, the PaO₂ and GCQ score of patients in the combined group were higher than those in the conventional group, with statistical significance (*t*=-2.75, -2.05, -3.24, -2.80, -3.09, *P*<0.05). The PaCO₂, Raw, mPaw, Pplat, mMRC, CAT and scores of respiratory symptom, activity ability and daily disease influence of SGRQ in the combination group were lower than those in the conventional group (*t*=3.15, 2.11, 2.16, 2.64, 2.97, 2.11, 3.09, 3.19, 2.12, *P*<0.05). There was no significant difference in the total incidence of complications between

DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2024.004.012

作者单位: 313000 浙江湖州, 湖州交通医院呼吸内科

the two groups (4.65% vs. 13.95%) ($\chi^2=2.81, P>$

0.05)。 **Conclusion** Four-stage exercise combined with bundled intervention can help AECOPD patients with mechanical ventilation to improve blood gas status and respiratory mechanics parameters, relieve dyspnea, improve nursing comfort and quality of life.

[Key words] acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease; mechanical ventilation; bundled intervention; four-stage exercise; blood gas indicators; respiratory mechanics parameters

慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)是以进行性呼出气流受限为表现的呼吸系统疾病,表现为气促咳嗽、喘息、气道分泌物增多症状,急性发作期慢性阻塞性肺疾病(acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary, AECOPD)病情加剧^[1]。无创机械通气可提高AECOPD患者有效通气量,缓解气道窘迫与CO₂潴留情况。有研究报道,长时间接受机械通气后呼吸肌功能减弱,易产生呼吸机依赖,频繁插管、吸痰等侵入性操作易引发呛咳、气道压力增加等人机对抗,增加谵妄、获得性肌无力风险^[2]。COPD防治全球倡议推荐开展肺康复训练,四级锻炼为依据肌力与呼吸状态实施的针对性康复训练方式,可避免呼吸肌废用性萎缩,提升运动能力^[3]。集束化干预是基于循证医学实施的全面性干预,其已被证实在缩短机械通气时间、降低谵妄风险等方面的优势^[4]。本次研究探讨四级锻炼结合集束化干预对AECOPD机械通气患者血气指标、呼吸力学参数的影响。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2021年1月至2023年9月期间湖州交通医院收治的86例AECOPD机械通气患者,纳入标准包括:①符合AECOPD相关诊断标准^[4],经肺功能检查、血气分析确诊;②机械通气时长 ≥ 48 h;③无插管禁忌证;④患者及家属均知情同意。排除标准:①合并神经肌肉疾病、器质性脑损伤、精神障碍类疾病;②合并哮喘、胸廓畸形、肺结核及间质性肺疾病;③恶性肿瘤;④中途退出研究或死亡。本次研究经医院医学伦理委员会审批通过。采用随机数字表法将纳入患者随机分为联合组和常规组,各43例。联合组中男性24例、女性19例;年龄47~74岁,平均年龄(62.80 \pm 6.33)岁,平均体重指数(23.18 \pm 1.50)kg/m²,病程为9~36个月,平均病程(23.14 \pm 6.81)个月。常规组中男性23例、女性20例;年龄48~74岁,平均年龄为(61.35 \pm 6.04)岁,平均体重指数为(23.27 \pm 1.39)kg/m²,病程为9~36个月,平均病程为(22.93 \pm 6.47)个月。两组一般资料比较,差异均无统计学意义(P 均 $>$

0.05)。

1.2 方法 两组患者均接受通气支持、祛痰、抗感染、营养支持等常规治疗。常规组实施常规护理干预,包括发放健康手册、口头或集中宣讲等形式开展健康宣教;每日定时监测呼吸、血氧饱和度等生命体征,提供间歇镇静唤醒、镇静镇痛等护理;机械通气期间,定期评估气道状况,依据主治医师评估结果适时撤去呼吸机;定期清理呼吸道,提供翻身、叩背排痰、肢体屈伸活动等舒适体位护理;针对早期无运动禁忌证患者,可指导其开展肢体屈伸、关节旋转等常规康复训练。

联合组在常规组基础上实施四级锻炼结合集束化干预。四级锻炼具体步骤为:①针对0、1级肌力患者,由护理人员每2小时协助其翻身、拍背、顺时针按摩四肢肌肉,持续5 min,每日早晚均协助开展蹬脚踏车训练,首次训练时长控制在15 min内,后续根据患者耐受与病情进展适当延长训练时长至40 min;②针对2、3级肌力患者,可指导其于床旁逐渐调整半卧位高度,开展双手握拳、双足踝泵等动作训练,每次5~10 min,每日4 h;③针对4级肌力患者,可指导其开展主动活动四肢、抗阻运动等训练;④针对5级肌力完全恢复正常患者,可指导其于床旁尝试独立坐起,训练上述动作,训练时长15~30 min,每日2次;要求每一阶段活动都要在上一级基础上逐级增加训练难度,训练期间需密切关注患者生命体征,尽量避免训练幅度过大导致人工气道管道滑脱。

集束化干预步骤具体为:①成立集束化干预团队:组员包括ICU科室主任、护士长、管床医师、康复护理医师、责任护士等,要求全部组员具备扎实COPD临床护理技能,学习培训有关集束化干预理论知识、实施流程及注意事项,经考察合格后方可开展调查;②疼痛评估处理:由责任护士定期采用重症监护疼痛观察工具量表(critical-care pain observation tool, CPOT)^[5]进行疼痛程度评估,当COPT评分 ≥ 3 分时即可采取镇痛镇静措施,包括遵医嘱加用镇痛药物剂量、观看娱乐视频或书籍、收听舒

缓音乐等,转移疼痛感受。③每日唤醒与自主呼吸试验:清晨交接班时,由管床护士评估患者中断镇静剂安全性,确保无唤醒禁忌证,于每日清晨7点停止使用镇静镇痛药物,进行唤醒护理,患者出现呼吸窘迫症状时及时停止唤醒试验,随后评估患者ABTs安全性,由管床护士将呼吸机调至压力支持(5~7 cmH₂O)模式,患者可完成3 min自主呼吸后持续监测30 min,生命体征、意识无异常时即可撤机,出现呼吸窘迫症状时应立即将呼吸机参数调转至实验前。④镇痛镇静药物选择:参照机械通气患者疼痛、躁动及谵妄处理临床指南规范,确定目标镇静镇痛效果为镇静量表评分(Richmond agitation-sedation score, RASS)^[6]范围为-2~-1分、CPOT评分<3分,遵医嘱适当调整丙泊酚、瑞芬太尼等药物剂量。⑤谵妄检测评估:每日交接班时,由责任护士评估患者谵妄程度,采用重症监护病房(intensive care unit, ICU)意识模糊评估表(confusion assessment method intensive care unit, CAM-ICU)^[7]评估患者意识状态、注意力、意识水平、思维逻辑等维度,并予以对症处理。⑥早期活动:依据患者意识清醒程度,循序渐进提供翻身拍背、四肢关节活动、抗阻力关节活动、转移至座椅、步行等活动。⑦家庭参与授权:鼓励患者家属早期参与到重症机械通气患者的护理流程中,引导其多与患者沟通,关爱安抚患者不良情绪。

1.3 观察指标 ①血气指标:于干预前后,采用雷度ABL-800血气分析仪(由丹麦雷度公司生产)测定两组二氧化碳分压(partial pressure of carbon di-

oxide in artery, PaCO₂)、血氧分压(partial pressure of oxygen, PaO₂)、氧合指数(oxygenation index, PaO₂/FiO₂)。②呼吸力学参数:于干预前后,采用Syno-Vent E5型呼吸机(由深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司生产)测定两组患者气道阻力(airway resistance, Raw)、气道平均压(mean airway pressure, mPaw)、气道平台压(airway plateau pressure, Pplat)。③呼吸困难状况:于干预前后,采用呼吸困难指数量表(modified medical research council, mMRC)^[8]评估,分值范围为0~4分,分值与呼吸困难程度呈正相关;采用COPD评估测试量表(COPD assessment test, CAT)^[9]评估,分值范围为0~40分,分值与症状严重程度呈正相关。④机械通气相关并发症:记录两组干预期间并发症发生情况。⑤于干预前后,采用Kolcaba舒适状况量表(general comfort questionnaire, GCQ)^[10]评估舒适度,包括心理精神、生理、社会文化及环境4个维度,总分值范围为0~112分,分值与舒适度呈正相关。⑥生活质量:于干预前后,采用圣乔治呼吸问卷(St George's respiratory questionnaire, SGRQ)^[11]评估,包括呼吸症状(30分)、活动能力(50分)及日常受疾病影响(20分),分值范围为0~100分,分值与生活质量呈负相关。

1.4 统计学方法 采用SPSS 22.0统计学软件进行数据分析。计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示。组间计量资料比较采用 t 检验;计数资料比较采用 χ^2 检验。设 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组干预前后血气指标比较见表1

表1 两组干预前后血气指标比较

组别	PaCO ₂ /mmHg		PaO ₂ /mmHg		PaO ₂ /FiO ₂	
	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
联合组	56.58±6.47	49.08±5.66* [#]	48.11±5.29	63.55±7.76* [#]	226.11±24.29	235.50±24.76
常规组	56.32±6.25	52.95±5.23*	48.79±5.82	57.83±6.23*	224.79±24.82	231.83±24.23

注: *:与同组干预前比较, $P<0.05$; #:与常规组干预后比较, $P<0.05$ 。

由表1可见,干预前,两组患者的PaCO₂、PaO₂和PaO₂/FiO₂比较,差异均无统计学意义(t 分别=0.19、0.57、0.25, P 均>0.05);与干预前比较,两组干预后的PaO₂均升高、PaCO₂均降低(t 分别=-10.78、5.72、-6.95、2.71, P 均<0.05);且干预后联合组PaO₂高于对照组,PaCO₂低于对照组,差异均有统计学意义(t 分别=-2.75、3.15, P 均<0.05);干预后,两组PaO₂/FiO₂水平比较,差异无统计学意义($t=0.58, P>0.05$)。

2.2 两组干预前后呼吸力学参数比较见表2

由表2可见,干预前,两组患者的Raw、mPaw及Pplat比较,差异均无统计学意义(t 分别=0.57、0.09、0.13, P 均>0.05);与干预前比较,两组干预后的Raw、mPaw及Pplat均降低(t 分别=8.21、5.58、5.97、6.35、3.36、3.42, P 均<0.05);且干预后联合组Raw、mPaw及Pplat均低于对照组,差异均有统计学意义(t 分别=2.11、2.16、2.64, P 均<0.05)。

表2 两组干预前后呼吸力学参数比较

组别	Raw/cmH ₂ O/s		mPaw/cmH ₂ O		Pplat/cmH ₂ O	
	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
联合组	16.32±2.23	12.47±2.12*#	31.56±4.29	27.02±3.17*#	30.36±4.19	25.59±3.14*#
常规组	16.59±2.18	13.63±2.14*	31.48±4.24	28.78±3.13*	30.48±4.25	27.73±3.13*

注: *:与同组干预前比较, $P < 0.05$; #:与常规组干预后比较, $P < 0.05$ 。

2.3 两组干预前后呼吸困难状况比较见表3

表3 两组干预前后呼吸困难状况比较

组别	mMRC		CAT	
	干预前	干预后	干预前	干预后
联合组	2.87±0.61	2.14±0.37*#	23.42±3.63	17.40±2.92*#
常规组	2.93±0.59	2.39±0.41*	23.85±3.25	18.89±2.53*

注: *:与同组干预前比较, $P < 0.05$; #:与常规组干预后比较, $P < 0.05$ 。

由表3可见,干预前,两组患者的mMRC、CAT评分比较,差异均无统计学意义(t 分别=0.46、0.58, P 均 >0.05);与干预前比较,两组干预后的mMRC、CAT评分均降低(t 分别=6.71、8.47、4.93、7.90, P 均 <0.05);且干预后联合组mMRC、CAT评分低于对照组,差异均有统计学意义(t 分别=2.97、2.11, P 均 <0.05)。

2.4 两组并发症总发生率比较见表4

表4 两组并发症发生率比较/例(%)

组别	n	谵妄	深静脉血栓	呼吸机相关肺炎	获得性衰弱	总发生率
联合组	43	1(2.33)	0	1(2.33)	0	2(4.65)
常规组	43	2(4.65)	1(2.33)	2(4.65)	1(2.33)	6(13.95)

由表4可见,两组并发症总发生率比较,差异无统计学意义($\chi^2=2.81, P > 0.05$)。

2.5 两组干预前后心理精神、生理、社会文化和环境舒适度比较见表5

表5 两组干预前后舒适度比较/分

组别	心理精神		生理		社会文化		环境	
	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
联合组	14.47±2.81	22.34±3.37*#	16.42±2.63	25.50±3.92*#	11.28±2.52	18.35±2.71*#	12.10±2.54	17.18±2.56*#
常规组	14.63±2.69	20.52±3.51*	16.85±2.25	22.89±3.53*	11.43±2.38	16.78±2.48*	12.32±2.83	15.39±2.81*

注: *:与同组干预前比较, $P < 0.05$; #:与常规组干预后比较, $P < 0.05$ 。

由表5可见,干预前,两组患者的心理精神、生理、社会文化、环境评分比较,差异均无统计学意义(t 分别=0.27、0.82、0.28、0.38, P 均 >0.05);与干预前比较,两组干预后的心理精神、生理、社会文化、环境评分均升高(t 分别=-11.76、-12.61、-12.53、

-9.24、-8.73、-7.90、-9.46、-5.05, P 均 <0.05);且干预后联合组心理精神、生理、社会文化、环境评分高于对照组,差异均有统计学意义(t 分别=-2.05、-3.24、-2.80、-3.09, P 均 <0.05)。

2.6 两组干预前后生活质量比较见表6

表6 两组干预前后生活质量比较/分

组别	呼吸症状		活动能力		日常受疾病影响	
	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
联合组	21.15±2.81	16.37±2.57*#	29.45±3.68	21.44±2.32*#	13.97±2.15	7.99±1.12*#
常规组	21.64±2.35	18.52±2.81*	29.59±3.27	23.89±3.51*	13.41±2.32	8.65±1.29*

注: *:与同组干预前比较, $P < 0.05$; #:与常规组干预后比较, $P < 0.05$ 。

由表6可见,干预前,两组患者的呼吸症状、活动能力、日常受疾病影响评分比较,差异均无统计学意义(t 分别=0.87、0.19、1.16, P 均 >0.05);与干预

前比较,两组干预后的呼吸症状、活动能力、日常受疾病影响评分均降低(t 分别=8.23、12.07、16.18; 5.59、7.79、11.76, P 均 <0.05);且干预后联合组呼吸

症状、活动能力、日常受疾病影响评分低于对照组,差异均有统计学意义(t 分别=3.09、3.19、2.12, P 均 < 0.05)。

3 讨论

机械通气为ICU患者常用的生命支持手段,可缓解CO₂潴留等呼吸障碍症状,改善机体氧合与通气状况,目前已广泛应用于急、慢性呼吸衰竭及危重症辅助治疗中。马晶等^[12]研究表明,机械通气患者呼吸肌处于废用萎缩状态,自主呼吸功能减弱,长期卧床后肢体肌力下降,接受镇痛镇静治疗也对循环系统、呼吸中枢产生非选择性抑制作用,导致呼吸机相关性肺炎、谵妄以及获得性肌无力等并发症风险增长,脱机难度增加,影响疾病康复效果。因此,行机械通气氧疗的同时辅以有效护理措施,对于促进肺功能恢复、降低并发症风险十分关键。

AECOPD患者长期卧床制动后,其肌肉与神经处于营养供应不足状态,难以排出呼吸道分泌物,较易发生肌肉萎缩与呼吸机依赖,基于个体肌力差异指导患者开展循序渐进式早期功能锻炼,可促进血液循环,缓解肢体因长期制动后的不适感,促进患者逐渐恢复身体机能。本次研究结果显示,联合组在四级锻炼联合集束化护理干预后,其血气指标、呼吸功能、呼吸困难评分、舒适度及生活质量评分均优于常规组,提示加用四级锻炼可改善患者呼吸功能,减轻患者呼吸困难与不适感,提升生活质量。与陆云霞等^[13]报道开展早期活动可促进肺功能恢复、增强呼吸肌力等结论一致。分析可知,四级锻炼为依据AECOPD患者肌力与呼吸状态实施的针对性康复训练方式,其针对不同分级肌力患者,开展针对性康复训练指导,具有循序渐进性和针对性,且更利于增加对患者呼吸肌肉刺激力度,提升膈肌运动能力,进而促进呼吸功能逐渐恢复;此外,早期开展阶段性、渐进性康复训练,更利于肺部细胞新陈代谢,进而利于减轻机体炎症反应,同时还可刺激肌肉运动神经兴奋性,促进肌肉血流量与运氧能力的重建,改善机体血液循环状态,进而有效预防ICU获得性衰弱发生,加快康复进程。而集束化干预为整合循证医学证据与临床实践后,向患者提供经临床实践证实有效的规范化护理措施,集束化干预是结合机械通气护理与集束化策略的综合干预手段,可降低机械通气相关并发症风险,优化护理质量,改善患者临床结局。集束化干预遵循机械通气循证护理相关指南,由多学科专科医师协同

提供护理措施,其中管床护士每日定期监测患者血气状态并及时调整吸氧浓度,借助COPT、RASS量表评分客观评估患者疼痛与躁动程度,在此基础上适当调整药物剂量,可实现良好镇静镇痛效果,实现人机同步,且避免镇静剂量不足导致的躁动拔管风险或剂量过多导致的中枢神经系统损害,使患者在良好状态下被唤醒,促进睡眠-觉醒周期正常化,有助于稳定情绪状态,同时开展自主呼吸试验可动态观察患者呼吸功能恢复效果,实现精准掌握脱机时间^[14];此外,早期开展肢体活动训练可减少呼吸机分解,延缓呼吸机萎缩进程;患者家属积极参与陪同照顾,可协助缓解患者紧张焦虑情绪,增加康复信心,对预防谵妄发挥正向引导效果,故而联合组整体舒适度评分、生活质量评分更高,这与毛静等^[15]研究报道一致。

综上所述,四级锻炼结合集束化干预可促进AECOPD机械通气患者改善血气状态与呼吸力学参数,减轻呼吸困难程度与不适感,显著提升生活质量。但本次研究尚存在样本量较少、未持续长期随访以探究远期干预效果等局限性,且四级锻炼结合集束化干预的开展需各科室医师、护理人员的密切配合,后续仍需进一步扩大样本量、开展远期干预效果观察以及优化干预方案以证实研究结论。

参考文献

- 1 刘勇,郑玉强,马晓莹.振动呼气正压技术排痰联合呼吸训练对AECOPD患者气道内分泌物的清除效果[J].河北医药,2023,45(14):2182-2185.
- 2 李林,刘璐,何芳.经鼻高流量湿化氧疗治疗AECOPD合并Ⅱ型呼吸衰竭的疗效分析[J].中华肺部疾病杂志(电子版),2021,14(4):422-426.
- 3 王琦,王念坚,徐大才,等.早期四级锻炼对预防老年重症肺炎机械通气患者谵妄的研究[J].护士进修杂志,2020,35(3):234-237.
- 4 中华医学会呼吸病学分会慢性阻塞性肺疾病学组.慢性阻塞性肺疾病诊治指南(2013年修订版)[S].中华结核和呼吸杂志,2013,36(4):255-264.
- 5 齐丽娟,李敏,杨标.以CPOT评分导向的护理干预对机械通气患者谵妄的防控价值[J].中国医药导报,2023,20(13):189-192.
- 6 舒开丽,燕朋波,曹文理,等.早期目标导向型镇静策略对术后机械通气患者的临床效果观察[J].中国中西医结合外科杂志,2023,29(1):34-37.
- 7 吴华炼,辜甜田,陈森,等.早期离床活动对ICU机械通气患者谵妄的影响:一项前瞻性随机对照研究[J].中华危重

- 病急救医学,2021,33(11):1353-1357.
- 8 俞丹,刘茗,方晓明,等.反馈式呼吸电刺激训练对中重度稳定期慢性阻塞性肺疾病患者康复的影响[J].实用临床医药杂志,2022,26(21):8-13.
 - 9 范慧,胡双,邓冲,等.短期呼吸肌训练联合无创正压通气对慢性阻塞性肺疾病急性加重患者的疗效[J].武汉大学学报(医学版),2023,44(2):192-195.
 - 10 晋发,潘霞,卢鑫,等.经鼻高流量氧疗辅助治疗慢性阻塞性肺疾病急性加重期合并Ⅱ型呼吸衰竭临床观察[J].山东医药,2023,63(13):77-80.
 - 11 顾明豪,郭忠,程梓晗.肺功能测试参数联合CAT评分对老年慢性阻塞性肺疾病患者急性发作的预测价值[J].海军医学杂志,2023,44(12):1232-1236.
 - 12 马晶,曹梅,张晓燕,等.呼吸肌训练用于重症监护病房机械通气获得性肌无力患者的临床观察[J].中华保健医学杂志,2023,25(3):261-264.
 - 13 陆云霞,冯悦,姜金霞,等.早期活动联合电刺激神经肌肉改善重症肺炎患者ICU获得性衰弱[J].基础医学与临床,2024,44(2):242-246.
 - 14 张迪.基于ABCDEF集束化护理策略联合足底按摩对重症肺炎机械通气患者ICU获得性谵妄发生率及睡眠质量的影响[J].现代中西医结合杂志,2019,28(34):3846-3850.
 - 15 毛静,朱妍.基于ABCDEF集束化护理模式对重症肺炎机械通气患者ICU获得性谵妄发生率、睡眠质量及肺功能的影响[J].国际护理学杂志,2023,42(18):3413-3416.
- (收稿日期 2024-03-24)
(本文编辑 高金莲)

(上接第310页)

参考文献

- 1 Vujosevic S, Aldington SJ, Silva P, et al. Screening for diabetic retinopathy: New perspectives and challenges[J]. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2020, 8(4):337-347.
 - 2 Taurone S, Ralli M, Nebbioso M, et al. The role of inflammation in diabetic retinopathy: A review[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2020, 24(20):10319-10329.
 - 3 Valdez Guerrero AS, Quintana-Pérez JC, Arellano-Mendoza MG, et al. Diabetic retinopathy: Important biochemical alterations and the main treatment strategies[J]. *Can J Diabetes*, 2021, 45(6):504-511.
 - 4 Filippov VM, Petrachkov DV, Budzinskaya MV, et al. Modern concepts of pathogenesis of diabetic retinopathy[J]. *Vestn Oftalmol*, 2021, 137(2):306-313.
 - 5 Aldinger KA, Mosca SJ, Tétreault M, et al. Mutations in LAMA1 cause cerebellar dysplasia and cysts with and without retinal dystrophy[J]. *Am J Hum Genet*, 2014, 95(2):227-234.
 - 6 Yurchenco PD, McKee KK, Reinhard JR, et al. Laminin-deficient muscular dystrophy: Molecular pathogenesis and structural repair strategies[J]. *Matrix Biol*, 2018, 71(2):174-187.
 - 7 Gui F, You Z, Fu S, et al. Endothelial dysfunction in diabetic retinopathy[J]. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2020, 11:591.
 - 8 Vilboux T, Malicdan MC, Chang YM, et al. Cystic cerebellar dysplasia and biallelic LAMA1 mutations: A lamininopathy associated with tics, obsessive compulsive traits and myopia due to cell adhesion and migration defects[J]. *J Med Genet*, 2016, 53(5):318-329.
 - 9 Riederer I, Bonomo AC, Mouly V, et al. Laminin therapy for the promotion of muscle regeneration[J]. *FEBS Lett*, 2015, 589(22):3449-3453.
 - 10 Edwards MM, McLeod DS, Grebe R, et al. Lama1 mutations lead to vitreoretinal blood vessel formation, persistence of fetal vasculature, and epiretinal membrane formation in mice[J]. *BMC developmental biology*, 2011, 11(14):60.
 - 11 Beltramo E, Lopatina T, Berrone E, et al. Extracellular vesicles derived from mesenchymal stem cells induce features of diabetic retinopathy in vitro[J]. *Acta Diabetol*, 2014, 51(6):1055-1064.
 - 12 Kang H, Ma X, Liu J, et al. High glucose-induced endothelial progenitor cell dysfunction[J]. *Diabetes Vasc Dis Res*, 2017:1479164117719058.
 - 13 Qin D, Zhang GM, Xu X, et al. The PI3K/Akt signaling pathway mediates the high glucose-induced expression of extracellular matrix molecules in human retinal pigment epithelial cells[J]. *J Diabetes Res*, 2015:920280.
- (收稿日期 2023-04-07)
(本文编辑 高金莲)