

doi: 10.3969/j.issn.1674-1242.2024.02.006

经鼻湿化高流量通气对老年超重行首次胃镜检查患者生命体征及低氧血症发生率的影响

李晓凤¹, 赵彬², 孟祥林²

(1. 郑州市中医院内镜室, 河南郑州 450000;
2. 郑州市中医院脾胃肝病二科, 河南郑州 450000)

【摘要】目的 观察老年超重行首次胃镜检查患者接受经鼻湿化高流量通气干预对其生命体征及低氧血症发生率的影响。**方法** 依据干预方法不同, 将 2021 年 12 月至 2023 年 12 月郑州市中医院的 98 例老年超重行首次胃镜检查患者平均分为两组, 检查前, 49 例对照组患者行常规鼻导管吸氧, 49 例观察组患者行经鼻湿化高流量通气, 均干预到检查完毕, 对比两组患者在检查期间的生命体征、苏醒时间、检查时间、低氧血症发生率及不良反应情况等。**结果** 两组患者在麻醉前、插入胃镜后、苏醒时的心率和平均动脉压无统计学差异 ($P > 0.05$), 观察组一次胃镜检查成功率高于对照组, 检查和离院时间短于对照组 ($P < 0.05$), 两组患者的苏醒时间无明显差异 ($P > 0.05$), 观察组检查期间最低血氧饱和度 (Saturation of Blood Oxygen, SpO₂) 较对照组高, 低氧血症发生率较对照组低 ($P < 0.05$), 两组患者的总不良反应发生率无统计学差异 ($P > 0.05$)。**结论** 首次行胃镜检查的老年超重患者接受经鼻湿化高流量通气可有效维持镜检期间生命体征的稳定, 缩短镜检及离院时间, 提高一次检查的成功率, 减少低氧血症的发生且较安全。

【关键词】 首次胃镜检查; 经鼻湿化高流量通气; 老年超重; 低氧血症

【中图分类号】 R443+8

【文献标志码】 A

文章编号: 1674-1242 (2024) 02-0142-07

Effects of Nasal Humidification and High Flow Ventilation on Vital Signs and Incidence of Hypoxemia in Elderly Overweight Patients Undergoing First Gastroscopy

LI Xiaofeng¹, ZHAO Bin², MENG Xianglin²

(1. Endoscopy Room, Zhengzhou Hospital of Traditional Chinese Medicine, Zhengzhou, Henan 450000, China;
2. Department of Spleen, Stomach and Liver Disease, Zhengzhou Hospital of Traditional Chinese Medicine, Zhengzhou, Henan 450000, China)

【Abstract】 Objective To observe the effects of nasal humidification and high flow ventilation intervention on vital signs and incidence of hypoxemia in elderly overweight patients undergoing initial gastroscopy. **Methods** 98

收稿日期: 2024-01-06。

作者简介: 李晓凤 (1979—), 女, 汉族, 本科生, 主管护师, 研究方向: 消化内镜, 电话 (Tel.): 15890627176, 邮箱 (E-mail): 1043052678@qq.com。

elderly overweight patients who underwent the first gastroscopy in Zhenzhou Hospital of Traditional Chinese Medicine from December 2021 to December 2023 were selected as research samples and divided into 2 groups by drawing lots. Before the examination, 49 patients in the control group received conventional nasal catheter oxygen inhalation, and the other 49 patients in the observation group were given nasal humidification and high flow ventilation, all of which were interventionized until the examination was completed. The vital signs and recovery time, time of examination, incidence of hypoxemia and adverse reactions during the examination were compared between the two groups. **Results** There was no significant difference in heart rate and mean arterial pressure between the two groups before anesthesia, after gastroscopy insertion and after recovery ($P > 0.05$). The success rate of one gastroscopy in the observation group was higher than that in the control group, and the time of examination and departure from hospital was shorter than that in the control group ($P < 0.05$). There was no significant difference in recovery time between the two groups ($P > 0.05$). The minimum Saturation of blood oxygen (SpO_2) of the observation group was higher than that of the control group, the incidence of hypoxemia were lower than that of the control group ($P < 0.05$), and there was no statistical difference in the incidence of total adverse reactions between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** In elderly overweight patients undergoing gastroscopy for the first time, nasal humidification and high flow ventilation can effectively maintain the stability of vital signs during the endoscopic examination, shorten the time of endoscopic examination and discharge from hospital, improve the success rate of one examination, reduce the occurrence of hypoxemia and is safer.

【Key words】 First Gastroscopy; High Flow Ventilation through Nasal Humidification; Being Overweight in Old Age; Hypoxemia

0 引言

胃镜是检查十二指肠、食道及胃部微小病变的常用手段,临床常将其与可疑病灶活检、细胞学检查等病理检查相结合,对疾病进行准确和全面的诊断与治疗^[1]。胃镜具有一定的侵入性,在检查过程中,患者易出现喉头痉挛、出血及穿孔等症状,临床为减轻胃镜检查的不适症状,常应用镇静药物和短效镇痛药物进行镇静等,降低患者检查过程中的不适,提高患者的满意度和舒适度,并帮助医师顺利、高效地完成胃镜检查^[2]。但有研究表明^[3],无痛胃镜虽然可以减轻患者痛苦,但由于其需经过口腔完成检查,会对患者的呼吸道产生一定的压迫和阻塞作用,再加上麻醉状态下患者呼吸会受到一定程度的抑制,故易出现低氧血症。鼻导管吸氧是临床预防缺氧的常用方法,能在一定程度上预防低氧血症,但对肥胖/超重患者效果有限。肥胖会导致机体代谢和呼吸状态发生变化,进一步增加低氧血症等并发症发生的风险,而首次镜检患者由于对胃镜的认知有限,常伴有焦虑、恐惧情绪,从而增加了不良反应的风险。再加上老年人群体质和胃动力

较差,对胃镜耐受较低,故寻求更安全且适合老年肥胖患者的胃镜检查辅助方案十分必要^[4]。经鼻湿化高流量通气能给予患者具有恒定的湿度、温度和氧浓度的气体,迅速改善氧合状态,相较于常规鼻导管吸氧与肥胖或超重患者的适配度更高^[5]。有学者将经鼻湿化高流量通气应用于肝硬化胃镜治疗,发现其可有效降低患者血流动力学波动和低氧血症的发生^[6]。本研究探讨经鼻湿化高流量通气干预对老年超重行首次胃镜检查患者生命体征及低氧血症发生率的影响,报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取郑州市中医院2021年12月至2023年12月首次行胃镜检查的98例老年超重患者做回溯性研究,依据干预方法将其平均分为2组,观察组女性19例,男性30例,BMI为30.13~37.08kg/m²,平均(33.14±2.61)kg/m²;年龄60~77岁,平均(68.69±5.95)岁。麻醉师协会分级(American Society of Anesthesiologists, ASA):II级23例,I级26例。教育水平:大专及以上学历27例,中专

和高中12例,高中以下10例。对照组女性21例,男性28例,BMI为30.06~37.11kg/m²,平均(33.27±2.69)kg/m²;年龄61~78岁,平均(69.04±6.06)岁。ASA分级:Ⅱ级21例,Ⅰ级28例。教育水平:大专及以上26例,中专和高中14例,高中以下9例。两组患者BMI、教育水平、年龄、ASA分级等资料无显著差异($P>0.05$),可进行对比。

纳入标准:均符合胃镜检查指征;能耐受胃镜检查且为首次检查;Mallampatti等级Ⅱ级或Ⅰ级;年龄60岁及以上;BMI 30kg/m²及以上,知情同意,认知、理解正常,可经讲解后正确佩戴经鼻湿化高流量通气装置或鼻吸氧导管。郑州市中医院伦理委员会已同意进行本研究。

排除标准:合并认知、精神障碍者;有消化道活动性出血、凝血障碍者;上呼吸道存在感染、出血、肿瘤等病变者;生命体征不稳定及麻醉禁忌症者;腹部及消化道有手术既往史者;合并口鼻肿瘤、感染、颈椎活动受限、张口困难或Mallampatti等级≥Ⅲ级;合并心脏疾病(如心动过缓、过速、心律不齐)者;等等。

1.2 方法

术前8h禁食、2h禁饮及胃肠道常规准备,在检查开始前30min服用祛泡剂(30mL),10min前予以达克罗宁胶浆(国药准字H20041523,扬子江药业集团有限公司)10mL口服。进入胃镜室后行外周静脉开放,左侧卧,行最低血氧饱和度(Saturation of Blood Oxygen, SpO₂)、心电图和血压监测,记录其SpO₂基础值,并在做好急救药品、设施(用前进行5min加湿、加温等预处理)等准备的同时,对观察组患者应用高流量湿化治疗仪(型号:H80M,天津市乐康泉医疗器械有限公司)进行经鼻湿化高流量通气,参数设置:温度37℃,100%吸入氧浓度,流量为30L/min。对照组患者行鼻导管吸氧,流量设置为6L/min,行3min呼吸后实施麻醉诱导,给予0.2~0.5μg/kg的瑞芬太尼(国药准字H20030197,宜昌人福药业有限责任公司)、1~2.5mg/kg丙泊芬(国药准字H20030114,四川国瑞药业有限责任公司),等患者肌肉松弛,意识消失(呼吸平稳且缓慢、睫毛反射消失)后开始进

行胃镜检查。确定观察组意识消失后,立即将氧流量调整为70L/min,对照组则继续保持原氧流量,期间观察患者体动、心率、呼吸情况。控制操作时间和强度,如期间发生无意识体动等情况,可适当追加0.2~0.5mg/kg瑞芬太尼、0.2~0.5mg/kg丙泊芬。期间如患者出现SpO₂水平95%及以下,则终止给药,予以托下颌处理,使气道开放;如出现低氧血症(SpO₂水平90%及以下并呈现继续降低趋势),则停止胃镜检查并退出胃镜,进行面罩加压通气,如有必要,应予以气管插管处理。所有胃镜检查均由同一组医师配合完成。

1.3 观察指标

1.3.1 生命体征变化

分别记录各患者麻醉前、插入胃镜后、苏醒时的心率、平均动脉压水平并进行比较。

1.3.2 胃镜检查相关指标

记录患者一次胃镜检查成功率(镜检期间不需要退镜或暂停镜检)、检查时间(胃镜从口腔进入开始到完成检查退出到口腔)、离院时间(给药停止后离院评分不低于9分时)和苏醒时间(给药停止到可识别环境,陈述自己的生日、姓名并依据指令完成握手指令时)。

1.3.3 低氧血症发生情况

记录各患者检查期间的SpO₂水平,对比两组最低SpO₂水平和低氧血症(外周动脉SpO₂水平低于90%)发生率。

1.3.4 不良反应

观察、比较各患者在镜检期间的流涎、恶心、呛咳、呕吐及躁动等不良反应情况。

1.4 统计学分析

使用SPSS23.0软件处理数据,以($\bar{x}\pm s$)表示心率、平均动脉压、SpO₂水平、检查时间、苏醒时间等计量资料,予以 t 检验;以 $n(\%)$ 表示不良反应发生率等计数资料,进行 χ^2 检验。低氧血症发生率采用Fisher确切概率法进行检验,行双侧检验, $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者生命体征变化比较

两组患者麻醉前、插入胃镜后、苏醒时的心率

和平均动脉压均处于正常水平。其中，与麻醉前相比，麻醉后两组患者的心率和平均动脉压明显降低 ($P < 0.05$)；与插入胃镜后相比，两组患者苏醒时的平均动脉压明显升高 ($P < 0.05$)，心率无明显变化 ($P > 0.05$)。两组患者麻醉前、插入胃镜后、苏醒时的心率和平均动脉压无统计学差异 ($P > 0.05$)，如表1所示。

2.2 两组患者胃镜检查相关指标比较

观察组一次胃镜检查成功率高于对照组，检查时间和离院时间均短于对照组，差异有统计意义 ($P < 0.05$)，两组患者的苏醒时间无统计学差异 ($P > 0.05$)，如表2所示。

2.3 两组患者低氧血症发生情况比较

观察组在检查期间的最低 SpO₂ 水平较对照组

表1 两组患者生命体征变化比较 ($\bar{x} \pm s$)
Tab.1 Comparison of changes in vital signs between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	心率 / (次/min)			平均动脉压/mmHg		
		麻醉前	插入胃镜后	苏醒时	麻醉前	插入胃镜后	苏醒时
对照组	49	76.14 ± 7.05	64.96 ± 8.07*	65.01 ± 8.49*	85.83 ± 5.18	72.49 ± 5.17*	78.63 ± 9.49 [#]
观察组	49	76.87 ± 8.84	65.48 ± 7.63*	64.85 ± 7.29*	85.47 ± 5.37	72.54 ± 4.85*	79.15 ± 9.82 [#]
<i>t</i>		0.4519	0.3278	0.1001	0.3377	0.0494	0.2665
<i>P</i>		0.6523	0.7438	0.9205	0.7363	0.9607	0.7904

注：与麻醉前相比，* $P < 0.05$ ；与插入胃镜后相比，[#] $P < 0.05$ 。

表2 两组患者胃镜检查相关指标比较
Tab.2 Comparison of gastroscopy indicators between the two groups

组别	例数	一次胃镜检查成功 [n (%)]	检查时长 /min	苏醒时间 /min	离院时间 /min
对照组	49	38 (77.55)	8.26 ± 1.48	10.32 ± 2.53	31.46 ± 5.42
观察组	49	49 (100.00)	4.57 ± 1.13	9.59 ± 2.16	28.92 ± 4.44
<i>t</i>		12.3908	13.8717	1.5361	2.5377
<i>P</i>		0.0004	0.0000	0.1278	0.0128

高，低氧血症发生率较对照组低，差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)，如表3所示。

表3 两组患者低氧血症发生情况比较
Tab.3 Comparison of hypoxemia occurrence between the two groups

组别	例数	最低 SpO ₂ /%	低氧血症发生率 / 例
对照组	49	92.16 ± 7.59	9 (18.37)
观察组	49	98.73 ± 1.51 [#]	0 (0.00) [#]
<i>t</i>		5.9428	9.8090
<i>P</i>		0.0000	0.0026

注：两组之间相比，[#] $P < 0.05$ 。

2.4 两组患者不良反应比较

两组患者总不良反应发生率无统计学差异 (P

> 0.05)，如表4所示。

3 讨论

胃镜是消化系统疾病的常见检查工具，但因其具有侵入性，加上首次检查者普遍对其认知不足，容易因紧张、害怕等出现应激症状，从而影响其内分泌，引起检查耐受度下降，使检查不适感进一步增加，甚至导致他们抵触、不配合检查，由此更容易发生喉头痉挛、出血等不良事件，故临床患者多选择行无痛胃镜检查来提高镜检的安全性和舒适度^[7]。虽然无痛胃镜适用性强，但对镇静和麻醉程度要求

表4 两组患者不良反应比较 [n (%)]
Tab.4 Comparison of adverse reactions between the two groups [n (%)]

组别	<i>n</i>	支气管痉挛	呛咳	低血压	恶心呕吐	总计
对照组	49	1 (2.04)	1 (2.04)	1 (2.04)	2 (4.08)	5 (10.20)
观察组	49	0 (0.00)	1 (2.04)	0 (0.00)	1 (2.04)	2 (4.08)
χ^2		0.0000	0.0000	0.0000	0.3503	0.6154
<i>P</i>		1.0000	1.0000	1.0000	0.5539	0.4328

较严格,如果麻醉程度较深,会对患者交感神经和咽喉反射产生抑制作用,从而对患者的循环系统和呼吸系统产生影响,故临床多采用鼻导管吸氧来改善患者的缺氧症状,减少低氧血症、呼吸抑制风险,但其对降低存在肥胖或超重状态的镜检患者低氧血症发生率的效果有限^[8]。合并肥胖患者因咽喉侧壁脂肪堆积引起气道结构和代谢改变,而其胸腹部堆积的脂肪会降低其胸肺的顺应性,影响循环系统和呼吸系统的功能,故在镜检过程中十分容易出现舌后坠、缺氧和呼吸抑制情况,低氧血症发生率明显提高,再加上老年患者肺功能、吞咽功能及咳嗽反射降低,在检查过程中易感到恶心、腹胀而引起误吸、肺炎等不良事件,故重视初次胃镜检查的老年肥胖患者呼吸道管理,改善其胃镜检查过程中气道管理质量,对提高老年患者胃镜检查的安全性意义重大^[9-10]。

研究表明^[11],在无痛胃镜过程中约 2% 的患者会出现不同程度的并发症,其中低氧血症为主要并发症。肥胖会引起睡眠呼吸暂停,故行胃镜检查时,合并肥胖患者更容易出现低氧血症。本研究显示,观察组行镜检时最低 SpO₂ 水平较对照组高,低氧血症发生率较对照组低,两组患者麻醉前、插入胃镜后、苏醒时的心率和平均动脉压无统计学差异 ($P > 0.05$),说明经鼻湿化高流量通气可有效降低初次胃镜检查过程中老年肥胖患者低氧血症的发生风险,且对其生命体征的影响程度与鼻导管吸氧相当。可能原因为:经鼻湿化高流量通气为一种将加湿、加温的高流量氧经鼻腔输入机体的技术,可利用高流速、高流量的恒湿、恒温的氧气与空气混合气体对气道进行单向冲刷,通过氧气流对气道进行支撑,保证气道通畅,从而有效去除解剖死腔,有利于在肺部产生正压效应,特别是有利于患者呼气的改善,促进其远端肺泡呼气末期维持开放状态,减少换气和吸气阻力及无效 CO₂ 的吸入,从而使有效通气和去氧合时间增加,增加机体储备的氧气,提高血气交换效率。通过窒息氧合效应保障患者 SpO₂ 处于较高水平,满足窒息患者的氧合需求,从而有利于维持患者生命体征,同时,有效减少和纠正低氧血症^[12-13]。此外,经鼻湿化高流量通气可为患者提供其吸气峰值流速以上的氧气-空气高速气流,为不

同状态下的患者提供所需的吸氧量,并且其设置好的氧浓度不会因为患者呼吸的改变而改变,最高供氧浓度可达到稳定的 100%,而鼻导管吸氧供氧浓度最高为 80%。因此经鼻湿化高流量通气相较于传统供氧在胃镜检查过程中能够更好地提供高速、恒定的气体流量,可对患者鼻咽部位死腔进行持续冲刷,使气道状态得到改善,氧合作用维持效果更显著,患者最低 SpO₂ 水平更高,低氧血症发生率更低,且不会明显影响患者生命体征^[14]。

本研究还显示,观察组一次胃镜检查成功率高于对照组,检查时间和离院时间短于对照组 ($P < 0.05$),两组苏醒时间无明显差异 ($P > 0.05$),表明老年超重患者首次行胃镜检查应用经鼻湿化高流量通气可有效缩短胃镜检查时间,提高一次检查成功率。曹媛媛等^[15]研究发现,在镜检过程中行经鼻湿化高流量通气的患者出现无意识体动、呛咳等与低氧血症无关的不良事件显著减少,虽然丙泊芬剂量多于鼻导管吸氧,但患者苏醒时间无明显变化,检查时间和离院时间明显缩短,患者和医生的满意度与舒适度均较高,与本研究的结论一致。

本研究两组总不良反应无明显差异 ($P > 0.05$),表明老年超重患者首次行胃镜检查时实施经鼻湿化高流量通气的安全性与实施鼻导管吸氧的安全性相当,经鼻湿化高流量通气和传统鼻导管吸氧相比,患者丙泊芬和瑞芬太尼等麻醉药物剂量无明显变化,再加上患者镜检期间生命体征维持在正常范围内,且镜检时间更短,故其安全性良好^[16]。此外,有研究证实^[17],在患者进入全麻无意识状态下给予其 70L/min 的持续、高流量通气,可明显减少患者鼻咽腔部位的阻力,促进气体进入下呼吸道。另外,在麻醉状态下患者处于低频率通气和低潮气量状态,此时将流量改为 70L/min,可明显提高肺泡中的氧分压和气道内吸入氧气浓度,还可促进小气道的正压性开放,进一步促进二氧化碳和氧气的交换,从而有效预防胃镜检查过程中缺氧等不良情况的出现^[18]。本研究为单中心、小样本研究,且对象为老年肥胖患者,对于不同 ASA 分级的老年肥胖患者应用效果是否有差异,以及其具体机制的研究尚不够深入,后期将对相关内容进行大样本、多中

心补充研究, 以期为临床应用提供参考。

综上所述, 老年超重患者首次行胃镜检查时实施经鼻湿化高流量通气可有效提高一次检查成功率, 缩短镜检时间和离院时间, 减少低氧血症和不良反应发生率, 且对患者镜检期间生命体征的稳定性无明显影响。

参考文献

- [1] 王钧, 王耿泽. 胃镜下硬化术联合组织胶注射术治疗食管胃底静脉曲张破裂出血的临床研究 [J]. *实用中西医结合临床*, 2023, 23(19): 46-49.
- WANG Jun, WANG Gengze. Clinical study of endoscopic sclerotherapy combined with tissue glue injection in the treatment of esophageal and gastric variceal hemorrhage[J]. *Practical Clinical Journal of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine*, 2023, 23(19): 46-49.
- [2] 马根山, 陈小红, 曹汉忠. 瑞马唑仑在老年肥胖患者无痛胃镜检查中的应用效果 [J]. *临床麻醉学杂志*, 2022, 38(10): 1057-1060.
- MA Genshan, CHEN Xiaohong, CAO Hanzhong. Effect of remazolam on painless gastroscopy in elderly obese patients[J]. *Journal of Clinical Anesthesiology*, 2022, 38(10): 1057-1060.
- [3] 徐亚杰, 尹加林, 张勇, 等. 快充式经鼻湿化高流量通气用于肥胖患者无痛胃镜检查术的效果 [J]. *中华麻醉学杂志*, 2020, 40(9): 1125-1128.
- XU Yajie, YIN Jialin, ZHANG Yong, *et al.* Effect of rapid filling nasal humidification high flow ventilation on painless gastroscopy in obese patients[J]. *Chinese Journal of Anesthesiology*, 2020, 40(9): 1125-1128.
- [4] 周颖, 张敏燕, 王殊轶, 等. 医疗器械检验检测现状及发展趋势探索 [J]. *生物医学工程学进展*, 2024, 45(1): 65-74.
- ZHOU Ying, ZHANG Minyan, WANG Shuyi, *et al.* Current status and development trend of medical device testing[J]. *Advances in Biomedical Engineering*, 2024, 45(1): 65-74.
- [5] 刘民强, 吴强, 钟祥鹏, 等. 湿化高流量鼻导管通气在肝硬化患者胃镜治疗中的应用 [J]. *广东医学*, 2022, 43(5): 644-647.
- LIU Minqiang, WU Qiang, ZHONG Xiangpeng, *et al.* Application of humidified high flow nasal catheter ventilation in gastroscopy of patients with liver cirrhosis[J]. *Guangdong Medical Journal*, 2022, 43(5): 644-647.
- [6] 王启明, 董丽露, 罗成. 声门前高流量给氧在肥胖患者无痛胃镜检查中的应用 [J]. *医学临床研究*, 2022, 39(2): 215-218.
- WANG Qiming, DONG Lili, LUO Chen. Application of high flow oxygen before sound door in painless gastroscopy of obese patients[J]. *Journal of Clinical Research*, 2022, 39(2): 215-218.
- [7] KENICHIRO O, TOMOAKI M, MAI F, *et al.* Endoscopic submucosal dissection for early gastric cancer, using a disposable endoscope[J]. *Endoscopy*, 2023, 55(S01):E881-E882.
- [8] 方树青, 汪东. 经鼻高流量湿化氧疗联合机械通气对慢阻肺合并呼吸衰竭患者动脉血气、疗效及预后的影响 [J]. *中国医药导刊*, 2023, 25(5): 538-542.
- FANG Shuqing, WANG Dong. Effects of nasal high-flow humidification oxygen therapy combined with mechanical ventilation on arterial blood gas, efficacy and prognosis of patients with chronic obstructive pulmonary disease complicated with respiratory failure[J]. *Chinese Journal of Medicine Guide*, 2023, 25(5): 538-542.
- [9] VEERAVICH J, KORNPONG V, PASSISD L, *et al.* Endoscopic full-thickness suturing plus argon plasma mucosal coagulation versus argon plasmamucosal coagulation alone for weight regain after gastric bypass: asystematic review and meta-analysis[J]. *Gastrointestinal endoscopy*, 2020, 92(6): 1164-1175. e6.
- [10] SHUANGSHUANG F, ZHENYU L, QI Q, *et al.* Diagnosing and grading gastric atrophy and intestinal metaplasia using semi-supervised deep learning on pathological images: development and validation study[J]. *Gastric Cancer: Official Journal of the International Gastric Cancer Association and the Japanese Gastric Cancer Association*, 2024, 27(2):343-354.
- [11] 程晓辉, 赵峰, 王娟, 等. 快充式经鼻湿化高流量通气在肥胖患者无痛胃镜检查中的应用效果 [J]. *中国内镜杂志*, 2022, 28(3): 16-22.
- CHENG Xiaojun, ZHAO Feng, WANG Xian, *et al.* Application of rapid filling nasal humidification high flow ventilation in painless gastroscopy of obese patients[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2022, 28(3): 16-22.
- [12] 胡静, 王晓亮, 徐亚杰, 等. 鼻导管联合面罩吸氧与快充式经鼻湿化高流量通气在老年患者无痛肠镜检查中的应用效果 [J]. *中国内镜杂志*, 2023, 29(7): 8-14.
- HU Jing, WANG Xiaoliang, XU Yajie, *et al.* Application of nasal catheter combined with mask oxygen inhalation and rapid filling nasal humidification and high flow ventilation in elderly patients with painless colonoscopy[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2023, 29(7): 8-14.
- [13] JUN L, DAN W, JINGPING S. Application of fecal microbial transplantation in hepatic encephalopathy after transjugular intrahepatic portosystemic shunt[J]. *Medicine*, 2022, 101(3):e28584.
- [14] 徐亚琴, 蔡珣, 王圆圆. 经鼻高流量湿化氧疗与无创正压通气治

- 疗 AECOPD 并发呼吸衰竭对血气分析指标及氧化应激的影响 [J]. **海军医学杂志**, 2022, 43 (4): 380-384, 405.
- XU Yaqin, CAI Xun, WANG Yuanyuan. Effects of nasal high-flow humidification oxygen therapy and non-invasive positive pressure ventilation on blood gas analysis indexes and oxidative stress in the treatment of respiratory failure complicated by AECOPD[J]. **Journal of Naval Medicine**, 2022, 43(4): 380-384, 405.
- [15] 曹媛媛, 丁可, 赵秀秀, 等. 快充式经鼻湿化高流量通气在老年病人无痛胃镜联合结肠镜检查中的应用效果 [J]. **实用老年医学**, 2022, 36 (12): 1242-1246.
- CAO Yuanyuan, DING Ke, ZHAO Xiuxiu, *et al.* Effect of rapid filling nasal humidification and high flow ventilation on painless gastroscopy combined with colonoscopy in elderly patients[J]. **Practical Geriatrics**, 2022, 36(12): 1242-1246.
- [16] 朱宁, 贺磊, 王林峰, 等. 高流量湿化氧疗和机械通气对 IPF 合并呼吸患者的疗效观察 [J]. **重庆医学**, 2022, 51 (5): 774-778.
- ZHU Ning, HE Lei, WANG Linfeng, *et al.* Effect of high flow humidified oxygen therapy and mechanical ventilation on patients with IPF complicated with expiratory failure[J]. **Chongqing Medicine**, 2022, 51(5): 774-778.
- [17] 郭丰, 邹颖华, 王兰, 等. 湿化高流量鼻导管通气在肥胖患者中度镇静下无痛胃镜检查的应用 [J]. **浙江临床医学**, 2023, 25 (6): 897-899.
- GUO Feng, ZOU Yinghua, WANG Lan, *et al.* Application of humidified high flow nasal catheter ventilation in painless gastroscopy of obese patients under moderate sedation[J]. **Zhejiang Clinical Medical Journal**, 2023, 25(6): 897-899.
- [18] 胡夏娟, 尹加林, 张勇, 等. 不同流速快充式经鼻湿化高流量通气在无痛胃镜检查中预防低氧血症的效果比较 [J]. **中华消化内镜杂志**, 2022, 39 (4): 313-317.
- HU Xiajuan, YIN Jialin, ZHANG Yong, *et al.* Comparison of the effect of different flow rate rapid filling nasal humidification high flow ventilation on the prevention of hypoxemia in painless gastroscopy[J]. **Chinese Journal of Digestive Endoscopy**, 2022, 39(4): 313-317.