

允许性高碳酸血症对术后认知功能影响的研究

杜琳娜 于铁莉

承德医学院附属医院 河北 承德 067000

【摘要】：允许性高碳酸血症是指在治疗支气管哮喘等呼吸系统疾病时，允许CO₂在一定范围内升高，防止大潮气量、过度通气引发肺损伤。允许性高碳酸血症是一种保护性通气措施，能够使单肺通气时的氧合及肺脏弥散功能得到显著改善，预防或减轻炎症反应。术后认知功能障碍作为一种比较常见的中枢神经系统并发症，容易降低患者预后，影响疾病恢复和患者的生活质量，在临床上要加以重视，选择合适的手段进行干预或改善。基于允许性高碳酸血症的作用，本文以老年患者全膝关节置换术、老年腹腔镜手术、沙滩椅体位肩关节镜手术、老年前列腺根治性切除术、瓣膜置换术为例，分析允许性高碳酸血症对术后认知功能影响的研究进展。

【关键词】：允许性高碳酸血症；术后认知功能；影响

Research Progress on the Influence of Permissive Hypercapnia on Postoperative Cognitive Function

Linna Du Tieli Yu

Affiliated Hospital of Chengde Medical College Hebei Chengde 067000

Abstract: Permissible hypercapnia refers to the treatment of respiratory diseases such as bronchial asthma, which allows CO₂ to rise within a certain range to prevent lung injury caused by high tidal volume and hyperventilation. Permissive hypercapnia is a protective ventilation measure, which can significantly improve oxygenation and pulmonary diffusion function during one lung ventilation, and prevent or reduce inflammatory reaction. Postoperative cognitive dysfunction, as a common complication of central nervous system, is easy to reduce the prognosis of patients, affect the recovery of disease and the quality of life of patients. In clinical practice, attention should be paid to it, and appropriate means should be selected for intervention or improvement. Based on the role of permissive hypercapnia, this paper analyzes the research progress of the effect of permissive hypercapnia on postoperative cognitive function by taking the elderly patients' total knee replacement, elderly laparoscopic surgery, shoulder arthroscopic surgery in beach chair position, elderly radical prostatectomy, and valve replacement as examples.

Keywords: Permissive hypercapnia; Postoperative cognitive function; Influence

相关概述里：“允许性高碳酸血症对心血管系统的效应，是由Jerusalem和Starling于1910年进行的离体动物心脏实验，从中发现高碳酸血症可产生心肌急性损害，表现为收缩力降低”读不通顺

老年患者全膝关节置换术里，哪组患者术后3天，7天的MMSE与MoCA评分低于术前1d，表示患者认知功能受损程度加重；而哪组患者术后7天时的MMSE与MoCA评分高于术后3天，表示术后7天患者认知功能受损程度减轻。

实验组还是试验组？

术后认知功能障碍，是手术后常见的并发症，发生于中枢神经系统，有精神错乱、焦虑、人格改变、记忆受损等表现。与婴幼儿、中青年患者相比，老年患者术后更容易发生认知功能障碍，有脑梗、脑中风史的老年患者术后精神障碍发生率明显增加。相关研究表明，允许性高碳酸血症能够改善脑氧代谢，减少术后认知功能障碍的发生，并且对心脏、中枢神经系统等重要器官有着良好的保护与抗炎作用。关于

允许性高碳酸血症对术后认知功能的影响，本文进行了分析和研究，现将研究内容报告如下：

1 相关概述

1.1 允许性高碳酸血症

允许性高碳酸血症（permissive hypercapnia, PHY），是近几年被认证的一种保护性策略，即治疗呼吸衰竭患儿允许PaCO₂有一定程度的升高，防止因大潮气量、过度通气造成肺损伤。对于成人来讲，允许性高碳酸血症在呼吸窘迫综合征、支气管哮喘机械通气、慢性气道阻塞等疾病中的应用取得了良好效果，减少脱机困难、肺实质损伤和气漏等并发症的发生。允许性高碳酸血症对心血管系统效应的研究，是Jerusalem和Starling在进行离体动物心脏实验时所发现的，得出高碳酸血症可产生心肌急性损害，降低收缩力，研究时间为1910年。研究者Walley分析了麻醉狗心血管系统对急性高碳酸血症的反应，他认为，呼酸时左室收缩末期压力-容积关系发生改变，产生左室收缩力下降合并收缩末期和舒张末

期容积增加,同时兴奋血管运动中枢,增加心率。另外,Zhou等研究人员开展缺氧缺血性脑损伤动物实验研究时发现,如果是轻度或中度的高碳酸血症,可以给脑组织提供更多的氧,加速葡萄糖有氧代谢,满足组织对高能磷酸的需求,更好地保护脑。也就是说,对于患者而言允许性高碳酸血症的应用有助于改善术后认知功能,同时减少术后认知障碍的发生。

1.2 术后认知功能障碍

患者术后出现中枢神经系统并发症,有精神错乱、焦虑、人格改变等症状,并且术后人格、社交能力和认知能力等发生变化,统称为术后认识功能障碍(POCD, Postoperative cognitive dysfunction)。老年患者的发病率较高。早期,有研究者按照发病时间和临床特征,将术后认知功能障碍分成两类,即:麻醉术后早期出现的谵妄,持续时间较长的则称为术后认知障碍。根据病情程度,术后功能认知障碍可分成轻度、中度和重度,轻度记忆损害,对指令反应功能障碍,轻度认知异常;中度记忆缺少比较严重,健忘综合征;重度有严重的记忆损害,痴呆,判断及语言概括能力丧失,同时伴有人格改变。国外有关资料指出,术后认知功能障碍并非由一种原因引起,而是某些原因的共同参与,比如:高龄、高血压与糖尿病、心脑血管病变、手术和麻醉、围术期生理变化、精神与环境等。面对患者手术后出现的认知功能障碍,要采取有效手段积极预防和改善,否则会影响预后,增加患者的身体负担,降低其生活质量,同时有产生痴呆的风险。

2 允许性高碳酸血症对术后认知功能影响的研究

2.1 老年患者全膝关节置换术

全膝关节置换术属于骨科下肢手术,手术过程中,为了有清晰的手术视野,缩短手术时间,通常用止血带控制患肢的血液循环,减少出血量,顺利完成手术。同时,术前会对患者进行麻醉,因而产生术后认知功能障碍,影响患者的身心状况,甚至增加死亡率,特别是老年患者,由于其机体代偿功能下降,对器官损伤耐受性较差,更加容易发生术后认知功能障碍。1990年,外国研究者在成人麻醉状态下应用允许性高碳酸血症,发现 $\text{PaCO}_2 < 70\text{mmHg}$ 时,机体处于安全状态,患者没有发生不良反应。朱永锋等^[1]在研究“允许性高碳酸血症对老年患者全膝关节置换术后认知功能的影响”时,设定允许性高碳酸血症组患者的 PaCO_2 处于60-70mmHg范围内,并在松止血带时将 PaCO_2 调整到正常生理状态,缩短允许性高碳酸血症的维持时间,使患者能够正常苏醒。另外,研究期间,还联合应用MMSE与MoCA量表对患者的认知功能进行评估,两组患者术后3天,7天的MMSE与MoCA评分均低于术前1d,表示患者认知功能受损程度加重;而两

组患者术后7天时的MMSE与MoCA评分高于术后3天,表示术后7天时患者认知功能受损程度减轻,PHC组的术后认知功能障碍发生率低于N组,其中PHC组为16.7%,N组为40.0%。经研究还可以得出,术后认知功能障碍的发生与炎症因子密切相关,在炎症反应过程中,巨噬细胞极化能够表现出不同的细胞表型,免疫功能也有所区别,允许性高碳酸血症的应用可降低C3a与CRP水平,使机体的氧合及弥散功能发生改变,猜测允许性高碳酸血症可能会降低ROS生成,使中性粒细胞活化得到有效抑制,改善脑功能;还可以解释为患者正处于高碳酸血症状态,机体的 PaCO_2 和 H^+ 浓度升高,氧解离曲线向右移动,增加氧气利用率,使脑部氧合发生改变,减少术后认知功能障碍的发生。

2.2 老年腹腔镜手术

近年来,随着医疗技术的发展和医疗技术水平的提升,腹腔镜手术被广泛应用在临床治疗中,属于微创手术的一种,具有创口小、操作的简单、并发症少等优点。实际操作中,为了保证手术效果,需要为患者建立气腹,而建立气腹时,容易给患者的多器官功能造成损伤,尤其是老年患者,随着年龄的增加,其组织脏器功能逐渐降低,手术耐受性差,气腹的建立增加了器官功能受损,术后出现认知功能障碍等并发症。潘菊艳^[2]在研究“允许性高碳酸血症通气策略对老年腹腔镜手术患者脑氧代谢、认知功能及肺功能参数的影响研究”时,应用双盲法将88例老年慢性胆囊炎患者分成试验组和对照组,均实施腹腔镜手术,同时给予对照组常规通气策略,试验组允许性高碳酸血症通气策略,研究结果显示,试验组术后24小时的认知功能指标优于对照组,表示允许性高碳酸血症的应用有助于改善患者术后认知功能。(试验组,素材文章就是这么写的)

2.3 沙滩椅体位肩关节镜手术

在微创技术迅速发展的今天,大部分肩关节患者在了解各种手术方法的前提下,选择肩关节镜手术,麻醉状态为全麻。实施肩关节镜手术时,患者要保持沙滩椅体位,为了更好地进行手术,始终保持视野清晰,预防术中出血等情况,还要需要进行降压处理。处于全身麻醉状态下的沙滩椅体位肩关节镜手术患者,容易发生低血压,脑部血流减少,又因为手术期间需要控制降压,再次减少脑部血流,无法满足大脑对氧的需求,增加了术后认知功能障碍的可能。彭文勇^[3]等在研究“允许性高碳酸血症对沙滩椅体位肩关节镜手术患者脑氧饱和度和术后认知功能的影响”时,指出沙滩椅体位肩关节镜手术患者术后认知功能障碍发生率较高,严重时可能发生脑卒中的风险。要想避免上述情况的发生,就要提升血压,同时调控患者的 PETCO_2 ,扩张局部脑血管,以此增加

脑血流,满足大脑对氧气的需求。换言之,就是要适当提高手术过程中的 CO_2 水平,通过允许性高碳酸血症实现。有研究证实, PaCO_2 处于25-75mmHg之间,与脑血流呈线性关系, PaCO_2 增加,脑血流随之增加,假设 PaCO_2 增加1mmHg,那么脑血流量就会增加2.15%。允许性高碳酸血症一方面能够增加脑血流,提升氧合能力,改善脑部氧气代谢,降低基础代谢,另一方面能够减轻炎症反应,减少机体缺血再灌注损伤和术后认知功能障碍。

2.4 老年前列腺根治性切除术

崔晓媛等在“允许性高碳酸血症对机器人辅助老年前列腺根治性切除术脑氧饱和度及术后认知功能障碍的影响”研究中指出,达芬奇机器人手术系统因具有成熟的技术被广泛应用在外科手术系统中,对于老年前列腺根治性切除术来说,在机器人辅助下,能够获得良好的手术效果。然而,在实际操作中发现,该手术需要长时间的气腹,再加上患者一直保持头低脚高体位,容易提高 PaCO_2 ,降低pH,为了促进 CO_2 排出,需调节呼吸参数,但由于患者为老年人,其肺部的顺应性较差,要想兼顾维持适当气体交换和降低通气压力,就要采取有效措施保护肺部,允许性高碳酸血症机械通气不失为一种可靠的方法。为了获得更为准确的数据支持,研究者将60例行机器人辅助老年前列腺根治性切除术患者分成R组和H组,两组的治疗方法相同,R组常规通气,H组允许性高碳酸血症机械通气,分析两组的术后认知功能障碍发生率了解到,R组的发生率为38%,H组的发生率为13%,证明允许性高碳酸血症对改善术后认知功能障碍起到积极的作用。

2.5 瓣膜置换术

瓣膜置换术是用于治疗心脏瓣膜疾病的常用方法之一,心脏手术容易引起的并发症为中枢神经损伤,改变认知功能,影响手术效果,降低患者术后生活质量。朱龙昌等^[5]在研究“允许性高碳酸血症对瓣膜置换术患者颈动脉血流及术后认知功能的影响”时指出,瓣膜置换术及其他心脏手术中,

肺保护性通气策略备受关注,允许性高碳酸血症作为一种保护性策略,能够在特定的范围内提高 PaCO_2 ,降低通气及允许性高碳酸血症,有效预防高张力损伤肺部。有研究指出,在小鼠脑缺血再灌注损伤模型中,当 PaCO_2 在60-100mmHg范围内时,可改善脑血流和血脑屏障功能,改善神经功能缺损,同时减轻脑缺血再灌注损伤,达到脑保护的目的。因此,在瓣膜置换术中,可进一步探究允许性高碳酸血症对术后认知功能的影响。为了更好地研究,验证允许性高碳酸血症的积极作用,朱龙昌等^[5]将66例进行瓣膜置换术的患者分成允许性高碳酸血症通气组(H组)和常规通气组(C组),重点分析两组的各时间点血流动力学参数、颈动脉血流动力学参数、各时间点脑氧饱和度及相关指标分析、各时间点MMSE评分及术后认知功能障碍发生率情况。综合研究结果分析,允许性高碳酸血症可增加瓣膜置换术患者的颈内动脉血流量和峰值流速,改变脑灌注情况,满足脑部对氧气的需求,发挥脑保护作用,对于术后认知功能障碍的发生无明显影响,在未来的研究中需要更加深入的研究。

3 讨论

通过研究老年患者全膝关节置换术、老年腹腔镜手术、沙滩椅体位肩关节镜手术、老年前列腺根治性切除术以及瓣膜置换术,了解到允许性高碳酸血症对改善术后认知功能障碍有着积极的作用,能够改善脑功能,提高机体的 PaCO_2 和 H^+ 浓度升高,增加氧气利用率,使脑部氧合发生改变,增加脑血流,提升氧合能力,改善脑部氧气代谢,降低基础代谢,减轻炎症反应,减少机体缺血再灌注损伤,保护肺部,满足脑部对氧气的需求,发挥脑保护作用,有效预防或减少术后认知功能障碍。但在瓣膜置换术研究中发现,允许性高碳酸血症仅作用在颈内动脉血流量和峰值流速,改变脑灌注情况,满足脑部对氧气的需求,对术后认知功能障碍的发生情况无明显影响,所以在今后的研究中要更加深入,进一步探究允许性高碳酸血症对术后认知功能的影响,从而为临床提供重要的参考。

参考文献:

- [1] 朱永锋,王建平,王静瑞,张加强.允许性高碳酸血症对老年患者全膝关节置换术后认知功能的影响[J].国际医药卫生导报,2020,026(016):2336-2340.
- [2] 潘菊艳.允许性高碳酸血症通气策略对老年腹腔镜手术患者脑氧代谢、认知功能及肺功能参数的影响研究[J].现代消化及介入诊疗,2019,000(A02):2028-2029.
- [3] 彭文勇,吕华燕,廖俊锋,蓝志坚,屠文龙.允许性高碳酸血症对沙滩椅体位肩关节镜手术患者脑氧饱和度和术后认知功能的影响[J].中国内镜杂志,2020,026(005):37-42.
- [4] 崔晓媛,梁仁芮,王春燕.允许性高碳酸血症对机器人辅助老年前列腺根治性切除术脑氧饱和度及术后认知功能障碍的影响[J].安徽医药,2021,025(007):1350-1354.