

·综述·

近红外光谱监测对术后神经认知紊乱的影响与研究进展

黄泉 魏昌伟 吴安石

首都医科大学附属北京朝阳医院麻醉科,北京 100020

通信作者:吴安石,Email:wuanshi8@sina.com

【摘要】 术后神经认知紊乱(PND)是围手术期常见神经系统并发症,表现为外科术后大脑功能的减退,可增加并发症和死亡率,显著影响患者生活质量。近红外光谱(NIRS)监测是一种新型、无创、简易的监测方法,可实时监测脑组织氧饱和度(Sc_tO₂)。目前在心脏、胸科、移植及神经外科手术等领域中应用广泛。NIRS监测可反映脑灌注情况,及时干预脑缺血缺氧发生,从而预防围手术期神经认知紊乱发生,改善患者术后认知。本综述旨在介绍NIRS监测技术及其在预测和减少术后神经认知紊乱发生的积极意义。

【关键词】 手术后并发症; 术后神经认知紊乱; 近红外光谱

DOI:10.3760/cma.j.cn112137-20200407-01109

术后神经认知障碍(PND)是外科手术和麻醉后的常见神经系统并发症,严重影响患者预后。围手术期脑氧组织饱和度监测对于患者脑保护具有积极意义。本综述重点介绍近红外光谱(NIRS)监测技术,为PND后续研究及围手术期脑保护提供参考依据。

一、术后神经认知紊乱

2018年多个国际学科的专家讨论将传统命名的术后认知功能障碍(POCD)重新更名为PND^[1]。新的命名法根据术后发病时间及症状主要分为以下几类:术前已存在的认知功能障碍;术后0~7 d内发生的急性认知受损事件为术后谵妄(POD);术后0~30 d内发生的神经认知恢复延迟(DNR);术后30 d~12个月内发生的术后神经认知障碍(PNCD);术后12个月后存在的长期神经认知障碍。因此更名后的PND比POCD范围更加广泛,涵盖整个围手术期认知功能的改变,而新命名后的POCD则更强调术后30 d~12个月内发生的长期认知损伤。因此下文将术后认知受损的类型统称为PND。

PND指围手术期常见神经系统并发症,表现为术后大脑功能的改变,包括意识水平降低、注意力不集中、记忆减退、思维紊乱、甚至人格障碍等^[2-3]。目前在接受心脏和非心脏手术患者中,约有12%患者出现PND症状,且主要发生于年龄>65岁的老年患者^[4]。PND在心脏病患者中更为常见,据报道,60%的患者有轻度认知障碍(MCI)^[5]。PND发生几天至几个月不等,甚至可发展为长期症状,严重影响患者预后。早期PND通常是可逆的,然而持续性PND可能预示着患者的发病率和死亡率风险增加。然而目前PND诊断主要依靠神经心理学测试,缺乏客观指标,且尚无有效的预防方法。由于PND对患者临床结局有重要影响,因此对PND进行及时监测和早期识别,从而预防和治疗PND具有重要意义。围手术期维持大脑功能和完整性是麻醉学实践的关键部分,减少围手术期认知紊乱的发生,如术后认知功

能障碍和谵妄,吸引了广泛的关注与研究。

二、NIRS监测

维持患者适宜的脑供氧平衡,减少围手术期脑损伤是麻醉科核心任务之一。目前常见的脑氧监测包括以下3种:(1)颈静脉球部氧饱和度(SvjO₂)监测:SvjO₂监测的原理是根据血红蛋白携氧的比例及脑氧供与氧耗间的动态变化,间接评估脑组织氧耗情况,主要应用于创伤性脑损伤患者^[6]。(2)脑组织氧分压(PtiO₂)监测:在脑部放置探针可有效地监测全脑组织灌注情况,并指导维持未损伤脑组织正常生理功能,是监测组织缺氧的可信指标^[7]。(3)NIRS监测:是目前唯一非侵入式的床旁脑氧饱和度监测技术。鉴于NIRS是现今应用最广泛的脑氧饱和度监测方法,本文将着重介绍NIRS与围手术期脑保护的相关性。

NIRS是指继脉搏氧饱和度(SpO₂)之后的又一新型无创监测氧饱和度的技术,作为一种无创、非放射性监测脑缺血缺氧的光学技术,它可测定大脑和周围区域的血氧饱和度,实时反映脑灌注情况,从而预防和改善低氧性脑损伤。NIRS测量原理是近红外光对人体具有良好的穿透性而较少被辐射,组织中的氧合血红蛋白和脱氧血红蛋白具有不同的吸收光谱。当近红外光经过人体组织时,组织中的两种血红蛋白会分别对其产生吸收作用,通过测定入射光和反射光强度之差可得到数值,根据总吸光度的差异,从而计算出脑组织氧饱和度(Sc_tO₂)数值。此项监测技术可间接反映脑部氧供和氧耗情况,从而评估其平衡状态。近红外光谱法不同于指脉氧饱和度测量,它的信号不仅限于血液的脉动,在体外、深低温和缺氧等情况下也可应用^[8]。因此,监测Sc_tO₂在大型手术,尤其在心脏手术中变得越来越普遍^[9-10]。即使在非心脏外科手术中,如神经外科、颈动脉外科、普通外科和胸外科手术中,Sc_tO₂降低的发生率也非常高。此外,Sc_tO₂的计算可能会受到解剖的影响,如肤色、脂肪组织、低血红蛋白水平和胆红素水平等。目前的研究表

明, ScO_2 监测主要用于高危手术, 如颈动脉内膜剥脱、体外循环和深低温等心脏手术、胸科单肺通气手术和移植手术等^[11]。术中脑氧合降低高危人群通常为脑梗死、颈动脉狭窄等脑血管病高危人群以及新生儿等, 因此, ScO_2 监测可用于指导吸氧浓度和时间, 避免脑部氧供不均造成的损伤^[12]。

三、NIRS 监测的重要临床价值

脑组织耗氧量是一个动态的过程, 脑组织虽然只占体重的 2% 左右, 但耗氧量占机体 20% 左右。脑组织供耗氧系统既重要, 又易受外界干扰, 如大脑氧化代谢率很容易受到麻醉、低体温、创伤性脑损伤和癫痫发作等因素的影响, 而脑血流量 (CBF) 是脑氧的基本决定因素^[13]。文献报道, ScO_2 的正常范围约在基础值 60%~80%^[14], ScO_2 值个体变异具有多重因素, 了解这些相关因素是干预的基础。NIRS 引导干预对脑氧合障碍的治疗效果不仅取决于正确的鉴别诊断, 还取决于大脑血流调节机制的相对功能状态。无论脑氧合下降或是过饱和, 均可对机体产生不良后果^[15], 因此实时监测脑氧合对于围手术期脑保护具有重要意义。

越来越多的证据表明, NIRS 监测是改善围手术期患者预后的有效辅助手段。研究发现, 通过以目标为导向的 ScO_2 优化以避免脑氧供应和需求之间的不平衡, 可减少围手术期神经系统并发症^[16]。Meex 等^[17]对比健康志愿者和接受全身麻醉手术的患者在沙滩椅位和侧卧位下身体姿势的变化引起的 ScO_2 的变化, 发现接受全身麻醉患者体位改变可导致脑氧合显著下降, 而未在健康志愿者中发现类似差异。需沙滩椅位的肩部手术中, 调整通气使呼气末二氧化碳分压维持在 40~42 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa), 可显著改善脑氧合^[18]。有研究认为颅内血管收缩可能是 ScO_2 降低的原因^[19], 此外药物等因素也可能在其中发挥作用。这些发现都具有重要临床意义, 术中体位、手术和药物等对脑部氧合所致变化不可忽视, 且需更进一步研究以证实不同体位对脑氧合的影响及机制, 并实时提供有效监测与干预。尽管如此, 目前的研究多局限于单中心小样本, 缺乏大规模随机对照试验以验证 ScO_2 监测在围手术期的重要作用^[20]。

四、NIRS 监测对 PND 的影响

颅内血管的生理病理改变、药物、体温和全身代谢情况的改变、术中体位及吸氧浓度的改变, 此外还包括糖尿病、吸烟和高血压等疾病因素, 都可导致缺氧和脑灌注不足等病理生理过程, 从而加速认知功能下降。与年龄相关的认知能力下降也被认为是由于大脑循环输送的氧气和营养物质不足造成的。脑氧代谢率、CBF 和动静脉氧合是反映脑能量稳态的可测指标。这些参数分别代表了脑氧的需求与供应之间的平衡。由于 NIRS 技术在围手术期的应用愈加广泛, 近年来有许多研究都发现其在预测 PND 发生及降低 PND 发生率中的应用价值^[21-22]。脑血氧测定法和谵妄之间的联系可以通过脑血流中断和脑自动调节紊乱来解释。此外, 在心跳骤停情况下, 也可使用 NIRS, 实时监测局部脑组织氧饱和度 (rScO_2), 显著降低了脑损伤发生率^[23]。低

rScO_2 值与术后认知功能损伤相关, 监测下的靶向治疗以优化脑氧合为主, 可改善患者术后记忆力^[24]。NIRS 监测有助于阐明谵妄的脑部发病机制, 在明确谵妄症状的情况下更精准地支持谵妄诊断。同时 NIRS 监测还可反映脑灌注情况并可指导早期干预脑缺血发生, 从而改善术后认知。通过对脑氧合的监测, 了解术中脑血流的实时变化情况, 鉴别脑血流降低的可能原因, 对于术后结局具有显著临床意义^[25]。

在胸科单肺通气手术中, 35% 的患者 ScO_2 相对于基线值显著降低 25% 以上, 且 PND 发生率与 ScO_2 下降呈正相关^[26]。Colak 等^[27]研究干预 rScO_2 是否可以降低冠状动脉搭桥术 (CABG) 患者 PND 的发生率, 将干预组 rScO_2 维持在患者基线值的 80% 以上或绝对值的 50% 以上, 干预组术后 7 d PND 发生率显著低于对照组, 且多因素 logistic 回归显示 rScO_2 去饱和时间延长为 PND 危险因素之一。在另一项有关 CABG 的研究中也发现, 术中 NIRS 监测对患者有认知保护作用, rScO_2 值低于基线水平 50% 的患者, 其术后早期认知功能下降的风险显著增高^[28]。Lei 等^[29]研究发现, 对于 rScO_2 低于基线值 75% 进行干预并不能降低心脏手术后谵妄的发生率, 但老年心脏手术患者术前 $\text{rScO}_2 < 50%$ 与术后谵妄发生率增加有关。Mailhot 等^[30]研究也报道心脏术后谵妄患者 ScO_2 下降, 且在谵妄症状好转过程中, ScO_2 呈升高趋势, 因此强调了脑氧值变化与谵妄症状之间的相关性。综上, 对于心脏手术, 不同的干预阈值对于患者脑转归具有不同结局。Casati 等^[31]评估监测 rScO_2 是否能改善老年腹部手术患者围手术期脑损伤, 术中 rScO_2 值维持 \geq 诱导前基础值的 75%, 结果表明术中 rScO_2 监测及干预可通过减少大脑缺氧从而降低认知损伤。在对于 NIRS 对患者术后早期和中期认知能力影响的研究中发现, 术中 $\text{rScO}_2 < 50%$ 的患者, 术后 12 周与对照组相比 PND 发生率差异无统计学意义, 但术后 52 周 PND 发生率显著降低^[32]。Trafidlo 等^[33]在腰椎术中运用 NIRS 技术, 对于术中双侧或单侧 ScO_2 值相对基线降低 $\geq 20%$ 的患者进行干预, 包括调整体位, 排除血压、 SpO_2 、呼气末二氧化碳分压及血红蛋白浓度等是否在正常范围内, 从而针对性地调节以纠正 ScO_2 , 此监测下干预手段对于减少俯卧位手术患者 PND 发生率方面有重要作用。腰椎手术期间 $\text{rScO}_2 < 60%$ 的持续时间与老年患者术后第 7 天 PND 的发生相关, 且 $\text{rScO}_2 < 60%$ 的持续时间是术后 1 周发生 PND 的唯一独立危险因素^[34]。

目前大量的研究都表明 NIRS 在围手术期脑保护方面的作用不容忽视, 实时的监测、有效的判断鉴别和及时的干预对减少 PND 发生率具有重要价值。脑血流紊乱对 PND 发生具有良好的预测作用, 然而目前在干预阈值方面存在争议。根据已有证据, NIRS 监测干预阈值通常为 ScO_2 或 rScO_2 较基础值下降 20%~50% 不等, 以 20% 为阈值的居多, 但尚没有统一的最佳干预阈值, 在此方面还需未来更多高质量研究以探索论证。但由于 NIRS 测量的个体差异, 建议临床使用时基于相对、而非绝对变化的干预阈值。此

外脑氧的供应、消耗和代谢的变化对认知的直接影响及机制仍有待阐明,未来还需在这些领域更深入研究。

五、总结

近年来,随着围手术期医学管理对术后结局影响的强调,合理监测、实时追踪患者生理机能变化情况,从而给予及时的反馈与调节对于患者预后十分重要。PND 作为术后神经系统功能下降的不良结局之一,围手术期监测患者脑功能从而预防减少 PND 发生率具有重要临床价值。近年的研究都表明 NIRS 监测在围手术期的合理应用对于 PND 发生具有一定预测价值,从而更好地及时调控、管理患者脑功能情况,减少其损伤的可能性。然而,目前 NIRS 干预阈值缺少研究,且各有争议,且目前的研究限于单中心、小样本研究。因此,未来需要更大规模的研究,并深入研究其相关机制,寻找最佳干预阈值,对于围手术期脑保护具有积极意义。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Evered L, Silbert B, Knopman DS, et al. Recommendations for the nomenclature of cognitive change associated with anaesthesia and surgery-2018[J]. *Br J Anaesth*, 2018, 121(5): 1005-1012.
- [2] Punjasawadwong Y, Chau-In W, Laopaiboon M, et al. Processed electroencephalogram and evoked potential techniques for amelioration of postoperative delirium and cognitive dysfunction following non-cardiac and non-neurosurgical procedures in adults[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2018, 5(5): CD011283. DOI: 10.1002/14651858.CD011283.pub2.
- [3] Xiang X, Yu Y, Tang X, et al. Transcriptome profile in hippocampus during acute inflammatory response to surgery: toward early stage of PND[J]. *Front Immunol*, 2019, 10: 149. DOI: 10.3389/fimmu.2019.00149.
- [4] Needham MJ, Webb CE, Bryden DC. Postoperative cognitive dysfunction and dementia: what we need to know and do[J]. *Br J Anaesth*, 2017, 119 (suppl_1): i115-i125. DOI: 10.1093/bja/ae354.
- [5] Alagiakrishnan K, Mah D, Dyck JR, et al. Comparison of two commonly used clinical cognitive screening tests to diagnose mild cognitive impairment in heart failure with the golden standard European Consortium Criteria[J]. *Int J Cardiol*, 2017, 228: 558-562. DOI: 10.1016/j.ijcard.2016.11.193.
- [6] Wallin E, Larsson IM, Nordmark-Grass J, et al. Characteristics of jugular bulb oxygen saturation in patients after cardiac arrest: a prospective study[J]. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2018, 62(9): 1237-1245. DOI: 10.1111/aas.13162.
- [7] Muir ER, Cardenas DP, Duong TQ. MRI of brain tissue oxygen tension under hyperbaric conditions[J]. *Neuroimage*, 2016, 133: 498-503. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2016.03.040.
- [8] Ameloot K, Genbrugge C, Meex I, et al. Is venous congestion associated with reduced cerebral oxygenation and worse neurological outcome after cardiac arrest?[J]. *Crit Care*, 2016, 20 (1): 146. DOI: 10.1186/s13054-016-1297-2.
- [9] Holmgaard F, Vedel AG, Rasmussen LS, et al. The association between postoperative cognitive dysfunction and cerebral oximetry during cardiac surgery: a secondary analysis of a randomised trial[J]. *Br J Anaesth*, 2019, 123(2): 196-205. DOI: 10.1016/j.bja.2019.03.045.
- [10] Moerman A, Meert F, De Hert S. Cerebral near-infrared spectroscopy in the care of patients during cardiologic procedures: a summary of the clinical evidence[J]. *J Clin Monit Comput*, 2016, 30(6): 901-909. DOI: 10.1007/s10877-015-9791-7.
- [11] Colak Z, Borojevic M, Bogovic A, et al. Influence of intraoperative cerebral oximetry monitoring on neurocognitive function after coronary artery bypass surgery: a randomized, prospective study[J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2015, 47(3): 447-454. DOI: 10.1093/ejcts/ezu193.
- [12] Suemori T, Skowno J, Horton S, et al. Cerebral oxygen saturation and tissue hemoglobin concentration as predictive markers of early postoperative outcomes after pediatric cardiac surgery [J]. *Paediatr Anaesth*, 2016, 26(2): 182-189. DOI: 10.1111/pan.12800.
- [13] Nemoto EM, Klementavicius R, Melick JA, et al. Suppression of cerebral metabolic rate for oxygen (CMRO2) by mild hypothermia compared with thiopental[J]. *J Neurosurg Anesthesiol*, 1996, 8(1): 52-59. DOI: 10.1097/00008506-199601000-00012.
- [14] Scott JP, Hoffman GM. Near-infrared spectroscopy: exposing the dark (venous) side of the circulation[J]. *Paediatr Anaesth*, 2014, 24(1): 74-88. DOI: 10.1111/pan.12301.
- [15] Lopez MG, Pandharipande P, Morse J, et al. Intraoperative cerebral oxygenation, oxidative injury, and delirium following cardiac surgery[J]. *Free Radic Biol Med*, 2017, 103: 192-198. DOI: 10.1016/j.freeradbiomed.2016.12.039.
- [16] Scheeren TWL, Kuizenga MH, Maurer H, et al. Electroencephalography and brain oxygenation monitoring in the perioperative period[J]. *Anesth Analg*, 2019, 128 (2): 265-277. DOI: 10.1213/ANE.0000000000002812.
- [17] Meex I, Vundelinckx J, Buyse K, et al. Cerebral tissue oxygen saturation values in volunteers and patients in the lateral decubitus and beach chair positions: a prospective observational study[J]. *Can J Anaesth*, 2016, 63 (5): 537-543. DOI: 10.1007/s12630-016-0604-3.
- [18] Murphy GS, Szokol JW, Avram MJ, et al. Effect of ventilation on cerebral oxygenation in patients undergoing surgery in the beach chair position: a randomized controlled trial[J]. *Br J Anaesth*, 2014, 113 (4): 618-627. DOI: 10.1093/bja/aeu109.
- [19] Ogoh S, Sato K, Okazaki K, et al. A decrease in spatially resolved near-infrared spectroscopy-determined frontal lobe tissue oxygenation by phenylephrine reflects reduced skin blood flow[J]. *Anesth Analg*, 2014, 118(4): 823-829. DOI: 10.1213/ANE.000000000000145.
- [20] Meng L, Gruenbaum SE, Dai F, et al. Physiology, intervention, and outcome: three critical questions about cerebral tissue oxygen saturation monitoring[J]. *Minerva Anesthesiol*, 2018, 84 (5): 599-614. DOI: 10.23736/S0375-9393.18.12476-X.
- [21] Gao Y, Zhu X, Huang L, et al. Effects of dexmedetomidine on cerebral oxygen saturation and postoperative cognitive function in elderly patients undergoing minimally invasive coronary artery bypass surgery[J]. *Clin Hemorheol Microcirc*, 2020, 74(4):383-389. DOI: 10.3233/CH-190590.
- [22] Kuzkov VV, Obraztsov MY, Ivashchenko OY, et al. Total intravenous versus volatile induction and maintenance of anesthesia in elective carotid endarterectomy: effects on cerebral oxygenation and cognitive functions[J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2018, 32 (4): 1701-1708. DOI: 10.1053/j.jvca.2017.12.049.
- [23] Yagi T, Kawamorita T, Kuronuma K, et al. Usefulness of a new

- device to monitor cerebral blood oxygenation using NIRS during cardiopulmonary resuscitation in patients with cardiac arrest: a pilot study[J]. *Adv Exp Med Biol*, 2020, 1232: 323-329. DOI: 10.1007/978-3-030-34461-0_41.
- [24] Uysal S, Lin HM, Trinh M, et al. Optimizing cerebral oxygenation in cardiac surgery: a randomized controlled trial examining neurocognitive and perioperative outcomes[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2020, 159(3): 943-953. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2019.03.036.
- [25] Kato S, Yoshitani K, Ohnishi Y. Cerebral blood flow measurement by near-infrared spectroscopy during carotid endarterectomy[J]. *J Neurosurg Anesthesiol*, 2016, 28(4): 291-295. DOI: 10.1097/ANA.0000000000000223.
- [26] Tang L, Kazan R, Taddei R, et al. Reduced cerebral oxygen saturation during thoracic surgery predicts early postoperative cognitive dysfunction[J]. *Br J Anaesth*, 2012, 108 (4): 623-629. DOI: 10.1093/bja/aer501.
- [27] Colak Z, Borojevic M, Bogovic A, et al. Influence of intraoperative cerebral oximetry monitoring on neurocognitive function after coronary artery bypass surgery: a randomized, prospective study[J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2015, 47(3): 447-454. DOI: 10.1093/ejcts/ezu193.
- [28] Slater JP, Guarino T, Stack J, et al. Cerebral oxygen desaturation predicts cognitive decline and longer hospital stay after cardiac surgery[J]. *Ann Thorac Surg*, 2009, 87(1): 36-44. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2008.08.070.
- [29] Lei L, Katznelson R, Fedorko L, et al. Cerebral oximetry and postoperative delirium after cardiac surgery: a randomised, controlled trial[J]. *Anaesthesia*, 2017, 72 (12): 1456-1466. DOI: 10.1111/anae.14056.
- [30] Mailhot T, Cossette S, Lambert J, et al. Cerebral oximetry as a biomarker of postoperative delirium in cardiac surgery patients [J]. *J Crit Care*, 2016, 34: 17-23. DOI: 10.1016 / j. jcrc.2016.02.024.
- [31] Casati A, Fanelli G, Pietropaoli P, et al. Continuous monitoring of cerebral oxygen saturation in elderly patients undergoing major abdominal surgery minimizes brain exposure to potential hypoxia[J]. *Anesth Analg*, 2005, 101(3): 740-747. DOI: 10.1213/01.ane.0000166974.96219.cd.
- [32] Ballard C, Jones E, Gauge N, et al. Optimised anaesthesia to reduce post operative cognitive decline (POCD) in older patients undergoing elective surgery, a randomised controlled trial[J]. *PLoS One*, 2012, 7(6): e37410. DOI: 10.1371/journal.pone.0037410.
- [33] Trafidło T, Gaszyński T, Gaszyński W, et al. Intraoperative monitoring of cerebral nirs oximetry leads to better postoperative cognitive performance: a pilot study[J]. *Int J Surg*, 2015, 16 (Pt A): 23-30. DOI: 10.1016 / j. ijsu. 2015. 02.009.
- [34] Kim J, Shim JK, Song JW, et al. Postoperative cognitive dysfunction and the change of regional cerebral oxygen saturation in elderly patients undergoing spinal surgery [J]. *Anesth Analg*, 2016, 123 (2): 436-444. DOI: 10.1213 / ANE.0000000000001352.

(收稿日期:2020-04-07)

(本文编辑:张媛)

·读者·作者·编者·

《中华医学杂志》启用新版远程稿件管理系统

自 2019 年 1 月 7 日起,《中华医学杂志》已经启用新版远程稿件管理系统,旧版系统已经关闭投稿功能。新系统网址:<http://cmaes.medline.org.cn>。

1. 作者登录方式:新版远程稿件管理系统和中华医学网、中华医学期刊网及中华系列期刊官方网站共用同一套用户系统。如果您从未在上述网站注册过,那么您需要先注册账号,以便在新版系统中顺利完成投稿、退修、上传作者校样、缴纳费用等操作,并享受后续增值服务。如果您曾经在上述网站注册过,您可直接用原有账号登录新版远程稿件管理系统,选择成为本刊作者,继续愉快的码字之旅。

2. 审稿专家登录方式:如果您还记得旧版系统的登录名和密码,那么可直接尝试登录,查看您的相关学术信息是否完整(请务必将您的学术领域补充完整,以便能准确送审)。不记得登录名时,用手机号或 Email 也可以登录。如果您是本刊的审稿专家,但系统上未显示,请您及时反馈给编辑部。如果您登录时提示密码不正确,您可以尝试通过验证手机号或 Email 重置您的密码,请牢记重置后的密码。如果您登录时提示用户名不正确,说明您的原始信息中没

有登记正确有效的手机号或 Email 信息,请您将遇到的问题,以及您的姓名、单位、用户名、手机号、Email 等信息反馈给编辑部。

3. 《中华医学杂志》投稿方式:本刊作者可通过本刊官网 <http://www.nmjc.net.cn> 中的“在线投稿”,或者新系统网站 <http://cmaes.medline.org.cn> 进行在线投稿。

4. 注意事项:新系统运行期间,无论是作者还是专家,可能都会感到一些不便,编辑部诚恳地希望得到各位作者与专家的理解和支持,以便帮助我们尽快地完成新旧系统的过渡。另外,希望各位用户(包括专家和作者)尽可能亲自注册并使用您的账号。后续的很多采编流程,包括涉及费用的步骤均将在手机端实现,新版远程稿件管理系统与中华医学期刊网和配套的 APP 使用同一套用户系统,未来以“中华医学期刊 APP”为载体的论文认领、学术积分和社交功能也在策划中,新版系统的账号可能超越一个投稿审稿工具,而成为您的“学术护照”,我们期待那一天的早日到来。

5. 账号问题反馈邮箱:newmedia@cma.org.cn。