

单侧双通道内镜技术在脊柱外科中的应用及进展

黄思远, 徐敏光, 周立强, 孙军辉, 秦毅*

珠海市人民医院(暨南大学附属珠海医院) 广东珠海

【摘要】在许多不同的外科领域,在手术过程中间接可视化的使用已经越来越多地取代了传统的直接可视化形式。在过去的几十年里,内窥镜的采用,使外科医生能够以更少的组织解剖提供相同的解剖学解决方案。目前世界各地的人口老龄化趋势加快,导致脊柱退行性疾病的发病率不断增加。一种名叫单侧双通道脊柱内镜手术的微创技术,凭借其手术副损伤小,术后恢复快等优势在我国迅速普及并蓬勃发展。随着技术进步和文献的逐渐支持,内窥镜脊柱手术技术覆盖了比以往任何时候都更多的脊柱领域,并取得了良好的临床效果。我们对目前单侧双通道内镜手术的现状进行综述,并展望其在将来的新发展趋势。

【关键词】脊柱;微创手术;单侧入路双通道脊柱内镜技术

Application and progress of unilateral dual-channel endoscopic technique in spine surgery

Siyuan Huang, Minguang Xu, Liqiang Zhou, Junhui Sun, Yi Qin*

Zhuhai People's Hospital (Affiliated Zhuhai Hospital of Jinan University), Zhuhai, China

【Abstract】 In many different surgical specialties, the use of indirect visualization has increasingly replaced the traditional direct visualization during surgery. Over the past few decades, the introduction of endoscopes has enabled surgeons to provide the same anatomical solution with fewer tissue dissections. At present, the aging trend of the population around the world is accelerating, resulting in an increasing incidence of spinal degenerative diseases. A minimally invasive technique called biportal endoscopic spine surgery has been popularized and developed rapidly in our country because of its advantages such as small side injury and rapid postoperative recovery. With the technical progress and the gradual support of the literature, endoscopic spinal surgery has covered more spinal fields than ever before, and achieved good clinical results. We reviewed the current situation of biportal endoscopic spine surgery and prospected its new development trend in the future.

【Keywords】 Spinal Column; Minimally Invasive Surgery; Biportal Endoscopic Spine Surgery

前言

微创外科手术是目前外科的研究热点,其目的是在提供与传统开放手术相同治疗效果的同时,尽量减少手术入路带来的副损伤,使患者更早恢复正常生活。近来,内镜手术技术凭借其微创优势在骨科领域取得不断的进步与发展,单通道经皮脊柱内镜是目前脊柱外科领域中应用最广泛的微创手术,该技术集光源照明、摄像、工作通道、灌洗系统于一体,通过单个硬质通道进行减压及融合操作,能够大程度地保留完整的脊柱结构,具有创伤小、恢复快等优点。^[1]但视野通道和工作通道同框同轴,存在视野狭窄、立体感较弱、

工作通道移动不方便等不足,同时由于受硬质管道直径的限制,常要求配套专门的手术操作器械,所需费用高且工作效率相对较低。^[2]此外,空气介质下的MED手术视野不如水介质下的内镜技术清晰,且易导致神经根粘连形成瘢痕。再者,经皮内镜要求脊柱外科医生具备娴熟的靶向置管技术,术中透视射线辐射多且学习曲线较长。随着内镜技术在临床应用范围扩大,在治疗中央型腰椎椎管狭窄症、游离型或钙化型椎间盘突出症、和神经根管狭窄等疾患以及辅助行内镜下椎体间融合时,使用MED和脊柱内镜技术的缺点逐渐暴露,广泛推广应用受到限制。最近,另外一种发源

作者简介:黄思远,硕士研究生,研究方向:外科学(骨科方向)

*通信作者:秦毅

更早的脊柱微创技术----单侧双通道脊柱内镜(UBE)手术,这种最早由 Kambin 和 Brager 将关节镜系统用于治疗椎间盘突出症的手术方式,由于综合了传统开放式手术和微创手术的优势,可以较好地解决上述问题而再次进入人们的视野且迅速崛起,并且在各国脊柱外科医师的不断探索和改良应用中快速发展,目前已经在治疗腰椎退行性疾病尤其是腰椎管狭窄症上取得了很好的临床疗效^[3]。本文就单侧双通道内镜技术在目前脊柱外科中的临床应用进行综述,并讨论其优缺点和发展前景。

1 操作方法与技术要点

单侧双通道脊柱内镜顾名思义是由同时具备提供视野及冲洗功能的内镜通道,以及另一个用于放置手术器械的工作通道而组成。进行 UBE 手术时通常采用两个长约 0.5~1.0 cm 的横切口作为观察和操作两个通道入口;切口以目标椎间隙为中心,单侧旁开中线 1 cm,上、下距离责任间隙中线 1.0~1.5cm。向切口内插入逐级扩张导管扩张软组织形成初级通道,观察通道内置入 0°或 30°关节镜以直视手术视野,操作通道内可自由多角度放置双极射频、磨钻、骨凿、咬钳、神经剥离子等手术器械用于椎管内,外各项操作^[4]。双通道分离的特点使该技术区别于同轴内镜技术,具有视野清晰、操作灵活、手术器械要求简单等优点。

2 单侧双通道脊柱内镜技术在临床中的应用现状

2.1 单侧双通道内镜下腰椎椎板间开窗髓核摘除术

单侧双通道内镜技术中使用的内窥镜直径较小且观察通道无管道限制,镜头可随时调整位置和角度,充分靠近术野并有利于椎间盘突出髓核的彻底摘除和神经根探查、松解。2013 年 Soliman^[5]首次描述了这一技术。他对 43 名腰椎间盘突出症患者进行了一项前瞻性研究,采用 UBE 行腰椎间盘切除。该研究中患者的平均年龄为 38 岁(27-56 岁)。术后平均下地时间为 4h,平均住院时间为 8h,7d 后即可恢复工作。并发症发生率为 11.6%,其中硬脑膜撕裂 2 例,一过性尿潴留 1 例,复发性腰椎间盘突出症 1 例,持续性重度腰痛 1 例。随访 2 年后,除了 2 例失访外。41 例患者的平均 VAS 评分和 ODI 指数均有明显改善,按 Macnab 评分标准满意率高达 95%。2018 年, Kim^[6]等人报道了 UBE 与微椎间盘切除术(MD)治疗单节段腰椎间盘突出症的一系列比较。60 名患者接受了 UBE,81 名患者接受了 MD 治疗。UBE 组的估计失血量(34.7mL)和住院时间(2.77d)均少于 MD 组(分别为 140mL 和 6.4d)。但 UBE

组手术时间(70.2 分钟)长于 MD 组(60.4 分钟)。两组并发症发生率相似(UBE 组为 5%,MD 组为 2.5%)。腰部和腿部疼痛的 VAS 评分均显著降低,按 Macnab 评分标准满意率(UBE 组 73.4%,MD 组 68.5%)。Eun^[7]等人报道了 17 名患者(11 名腰椎间盘突出症患者和 6 名腰椎管狭窄患者)接受单边双通道内镜下椎板扩大开窗髓核摘除术的回顾性研究。狭窄组手术时间(122.5min)与腰椎间盘突出症组(89.4min)比较差异有统计学意义($P<0.05$),住院天数(5.6d)与腰椎间盘突出症组(4.3d)比较差异有统计学意义($P<0.05$)。术后平均随访 14 个月,症状较术前明显改善。另外, Choi 等^[8]通过随访炎症指标变化及术后 MRI 系统比较了单侧双通道内镜、通道显微镜、侧路椎间孔镜和椎板间入路椎间孔镜四种术式治疗腰椎间盘突出症的创伤大小。研究结果表明,相较于显微镜手术组,单边双通道内镜组具有创伤小、住院时间短及术后腰背部疼痛轻的特点,但较侧路椎间孔镜和椎板间入路椎间孔镜创伤更大。综上所述,单侧双通道内镜技术作为一种微创减压技术可用于腰椎间盘突出症患者的治疗,单边双通道技术凭借其视野全面及操作灵活等优势,有望弥补椎间孔镜在应对较复杂椎间盘突出症手术时效率较低的缺陷。但临床上需根据不同的突出类型和术者的熟练程度选择合适的手术方式。

2.2 单侧双通道内镜下后路腰椎椎管减压术

单侧双通道内镜手术操作过程中浮动的内窥镜与减压操作工具互不干扰,均可自由倾斜越过中线,到达对侧椎管,能够为双侧椎管探查提供足够的操作空间和良好的近距离观察视野,可通过单侧椎板切开展行双侧椎管减压。对于退行性腰椎管狭窄症患者,单侧椎板切开双侧椎管减压术有利于腰椎管狭窄症的治疗。2015 年, Soliman^[9]报道了一项针对 104 名患者的前瞻性研究,这些患者接受了 UBE 治疗腰椎管狭窄症。平均手术时间 62.8min,平均估计失血量 60mL。平均随访 28 个月后,有 90%(94 名患者)的随访数据可用,根据 Macnab 标准,94 名患者中有 87%获得了令人满意的结果。随后,在 2016 年, Eum^[10]等人报道了他们对 58 名腰椎管狭窄症患者进行的初步研究。平均年龄 63.4 岁,平均随访 13.8 个月,平均手术时间 68.9min。手术相关并发症总发生率为 13.8%(8/58)。1 例硬脑膜撕裂在内镜下夹闭,另 1 例在显微镜下一期缝合。术后头痛 3 例,加压灌洗液致头痛 2 例,硬脑膜撕裂后脑脊液漏 1 例,均给予镇痛剂和卧床休息。2 例小腿一过性麻木和 1 例硬膜外血肿经保守治疗治愈。58 例患

者中 47 例功能恢复满意, 术后明显改善。Pranata 等^[11]和 Heo 等^[12]比较了单边双通道内镜技术和椎间孔镜以及显微镜下单边入路双侧椎管减压术。他们认为, 相对显微镜下椎管减压术, 单边双通道内镜下中央椎管减压和对侧神经管减压减小了创伤, 手术时间短, 术中出血少, 术后住院时间短, 患者术后腰背痛较少, 而手术减压效果相当。Kim 和 Jung^[13]2019 年报告了对重度中央型腰椎椎管狭窄症患者采用单边双通道内镜技术减压的临床效果。术后腰部及下肢疼痛 VAS 评分分别从术前平均 7.1 分降至 1.9 分、术前平均 7.9 分降至 1.6 分, 18 个月随访时改良 MacNab 标准优、良、可的患者分别为 51.7%、41.4%、6.9%。单节段腰椎椎管减压术顺利开展后, 部分学者开始尝试利用单边双通道内镜行双节段椎管减压术。综上所述, 单侧双通道在腰椎椎管狭窄症治疗上显示了其独特的微创优势, 可以理解为显微镜手术的进一步内镜化和微创化。但与目前更为主流的椎间孔镜技术相比, 二者之间减压效果和创伤大小尚缺乏直接比较的研究证据。

2.3 单侧双通道内镜下后路腰椎椎体间融合术

近年来, 单侧双通道内镜技术下后路腰椎椎体间融合术的报道逐渐增多。^[14; 15; 16]文献中单侧双通道下内镜椎间融合多采取 TLIF 术式, 也有部分作者采用 PLIF 术式。2017 年, Heo 等人^[17]报道了 69 名使用 UBE 技术进行单节段腰椎间融合术的患者, 在此过程中, 在内窥镜下完成单侧入路的双侧减压。患者平均年龄 71.2 岁, 平均随访 13.5 个月。平均出血量 85.5mL, 平均手术时间 165.8 分钟。并发症发生率为 7.2%(5/69), 其中硬膜撕裂 2 例, 硬膜外血肿 3 例。所有并发症均经保守治疗后自行解决, 但未记录融合率。2021 年, Gradam^[18]等人, 对 145 例接受 ULIF 或常规 MIS-TLIF 融合手术的腰椎滑脱患者进行了回顾性分析研究, 结果认为与常规 MIS-TLIF 相比, 采用 ULIF 的内镜融合手术提供了类似的长期结果, 并且在短期随访中背痛 VAS 的减少明显更好。2022 年, Lin^[19]等人通过文献的系统回顾和荟萃分析对 UBE 镜下腰椎间融合术与常规融合术的比较, 这两种技术在腿部 VAS 评分、ODI 残疾指数、并发症或融合率方面无显著差异。但 ULIF 组术后背痛的 VAS 评分明显低于 MI-TLIF/PLIF 组。综上所述, UBE 镜下腰椎间融合术与常规融合术的疗效在临床结果和融合实现方面的益处大致相同, 并发症发生率相似。然而, ULIF 减少了术后背痛和失血量, 尽管手术时间相对更长。相信在未来随着技术的进一步改善, UBE 镜下腰椎间融合术可以成为治疗退行性

腰椎疾病的下一个金标准。

3 内镜技术下在颈椎疾病中的应用及探索

随着人口老龄化趋势的加快, 以及手机、电脑广泛应用后工作方式的改变, 低头族越来越多, 颈椎病的发病率越来越高, 颈椎微创内镜手术的需求越来越大, 但由于颈椎周围毗邻重要结构较多, 神经组织与骨结构之间的空间较小, 操作的空间有限。颈椎内镜手术具有一定的难度, 应该在熟练开展腰椎内镜的基础上再开展这方面的工作以保障手术安全。另外一方面, 目前颈椎内镜手术的适应证仍然非常狭窄, 需要严格地挑选合适的病例。目前前路颈椎内镜主要适用于软性颈椎间盘突出伴有椎间孔狭窄, 而后路颈椎内镜主要治疗软性中央型颈椎间盘突出。颈椎后路内镜包括三种减压手术: 后方椎间孔切开减压术 (Key-hole 手术)、后方椎间孔切开减压+椎间盘切除术、颈椎内镜下经椎板间单侧入路双侧减压^[20]。Ruetten 等^[21]的随机对照研究发现颈椎后路内镜下 Key-hole 椎间盘切除术与颈椎前路减压植骨融合术 (ACDF) 的疗效相当。2021 年, 韩国的 Kim^[22]等人报道了双门静脉内镜下单侧椎板切开术加双侧减压术治疗脊髓型颈椎病的成功案例; 而颈椎前路内镜主要治疗中央型椎间盘突出, 但经椎间隙入路有可能导致术后椎间盘塌陷, 影响手术远期疗效; 仅有一些学者曾尝试前路经椎体入路颈椎内镜手术^[23], 但该手术难度较大, 风险高, 目前并没有很好地普及。

4 内镜技术下在胸椎疾病中的应用及探索

胸椎经皮脊柱内镜技术具有很大的挑战性, 经椎间孔入路有肋骨头和横突的遮挡, 手术入路有可能损伤胸膜、肺和大血管, 胸段脊髓也非常脆弱, 而且胸椎疾病的发病率相对于腰椎、颈椎更低, 因此开展和掌握胸椎内镜技术的医师相对较少^[24]。胸椎内镜手术入路包括常用的经椎间孔入路、经椎板间入路, 以及相对较少的椎间孔外入路和经胸膜后入路。Ruetten 等^[25]报道了 55 例因椎间盘突出或狭窄而接受胸椎内镜减压的患者, 研究结果提示患者术后的 VAS 评分和 ODI 指数较术前都有显著改善, 并发症发生率为 19%, 包括硬膜外血肿和硬膜破裂。虽然作者认为胸腔内镜下减压的结果比传统的开放方法要好, 但其也指出与背侧减压相比, 内镜下处理胸腔腹侧病理具有同样的挑战和更高的风险。总的来说, 胸椎内镜学习曲线陡峭, 往往需要大量内镜手术的经验支撑, 临床需要谨慎开展。

5 单侧双通道内镜手术的并发症

目前, 单侧双通道内镜手术常应用经皮无张力通道切口, 有效避免了在通道建立过程中对于软组织的挤压和剥离。另外, 由于术中生理盐水的持续灌洗和显微器械操作等特点, 使得术中术后失血, 腰背痛、以及伤口感染等并发症得到了有效控制^[26]。但随着单侧双通道内镜技术手术适应证的不断拓展和临床应用的增多, 相关的手术并发症也被陆续地发现以及不断报道^[27; 28]。2020年一项纳入韩国4家医疗中心共计797例行UBE手术患者的研究结果显示^[26], 共有82例(10.29%)患者出现术后并发症, 硬膜外血肿及减压不彻底的发生率最高(均为18例, 2.26%), 共有35例患者进行了2次或多次手术, 56例住院时间达2周以上; 同时作者发现, 手术时间越长术后并发症发生率越高。一般来说, 单侧双通道内镜手术围手术期并发症容易发生在学习曲线起始阶段以及严重椎管狭窄减压的病例。常见的并发症包括术后硬膜外血肿、神经根损伤、硬膜撕裂等神经组织相关损伤。还有减压不充分、突出物残留以及早期复发等其他并发症。^[3,4,29]

6 单侧双通道内镜技术的发展前景

脊柱手术, 就像所有外科专业的情况一样, 继续朝着手术解决方案的方向发展, 实现相同的解剖目标, 以更少的侧支组织破坏。关节镜手术的发展极大地改变了骨科手术的格局, 关节镜手术现在是世界上最常见的选择性干预措施之一。同样, 脊柱内窥镜手术也不是一种特定的程序, 而是一个平台, 便于最佳的可视化和进入脊柱, 同时减轻对周围健康组织的损伤。脊柱微创技术是未来的发展方向, 正在经历一个从治疗简单疾病到复杂疾病的发展过程, 目前仍然处于一个变革的早期。未来结合数字化、智能化的趋势, 脊柱微创技术可以延伸到更加复杂的脊柱疾病的诊治。同时医师跨越学习曲线提升个人能力后, 手术适应证会逐渐拓宽, 但手术的安全性和有效性始终应该是界限。在临床工作中, 我们要辩证地看待脊柱微创技术的手术适应证, 遵循安全、有效、微创的顺序来综合考虑。

参考文献

- [1] Jacquot F, Gastambide D. Percutaneous endoscopic transforaminal lumbar interbody fusion: Is it worth it?[J]. *Int Orthop*, 2013, 37(8): 1507-1510.
- [2] Pao J L, Chen W C, Chen P Q. Clinical outcomes of microendoscopic decompressive laminotomy for degenerative lumbar spinal stenosis[J]. *Eur Spine J*, 2009, 18(5): 672-678.
- [3] 王牧川,余可谊, 仇建国,王以朋.双通道脊柱内镜技术的应用及进展[J]. *中华外科杂志*,2020,58(11):E016-E016., 2020, 58(11): 892-896.
- [4] 朱斌,田大胜,陈磊,王其飞,孙一松,钟华璋,王义国,刘建军,荆珏华.单边双通道内镜技术在腰椎疾病中的应用研究进展[J].*中华骨科杂志*,2020,40(15):1030-1038.[J].
- [5] Soliman H M. Irrigation endoscopic discectomy: A novel percutaneous approach for lumbar disc prolapse[J]. *Eur Spine J*, 2013, 22(5): 1037-1044.
- [6] Kim S K, Kang S S, Hong Y H, et al. Clinical comparison of unilateral biportal endoscopic technique versus open microdiscectomy for single-level lumbar discectomy: A multicenter, retrospective analysis[J]. *J Orthop Surg Res*, 2018, 13(1): 22.
- [7] Eun S S, Eum J H, Lee S H, et al. Biportal endoscopic lumbar decompression for lumbar disk herniation and spinal canal stenosis: A technical note[J]. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg*, 2017, 78(4): 390-396.
- [8] Choi K C, Shim H K, Hwang J S, et al. Comparison of surgical invasiveness between microdiscectomy and 3 different endoscopic discectomy techniques for lumbar disc herniation[J]. *World Neurosurg*, 2018, 116: e750-e758.
- [9] Soliman H M. Irrigation endoscopic decompressive laminotomy. A new endoscopic approach for spinal stenosis decompression[J]. *Spine J*, 2015, 15(10): 2282-2289.
- [10] Hwa Eum J, Hwa Heo D, Son S K, et al. Percutaneous biportal endoscopic decompression for lumbar spinal stenosis: A technical note and preliminary clinical results[J]. *J Neurosurg Spine*, 2016, 24(4): 602-607.
- [11] Pranata R, Lim M A, Vania R, et al. Biportal endoscopic spinal surgery versus microscopic decompression for lumbar spinal stenosis: A systematic review and meta-analysis[J]. *World Neurosurg*, 2020, 138: e450-e458.
- [12] Heo D H, Lee D C, Park C K. Comparative analysis of three types of minimally invasive decompressive surgery for lumbar central stenosis: Biportal endoscopy, uniportal endoscopy, and microsurgery[J]. *Neurosurg Focus*, 2019, 46(5): E9.
- [13] Kim N, Jung S B. Percutaneous unilateral biportal

- endoscopic spine surgery using a 30-degree arthroscope in patients with severe lumbar spinal stenosis: A technical note[J]. *Clin Spine Surg*, 2019, 32(8): 324-329.
- [14] Kim J E, Choi D J. Biportal endoscopic transforaminal lumbar interbody fusion with arthroscopy[J]. *Clin Orthop Surg*, 2018, 10(2): 248-252.
- [15] Park M K, Park S A, Son S K, et al. Clinical and radiological outcomes of unilateral biportal endoscopic lumbar interbody fusion (ulif) compared with conventional posterior lumbar interbody fusion (plif): 1-year follow-up[J]. *Neurosurg Rev*, 2019, 42(3): 753-761.
- [16] Ahn Y, Youn M S, Heo D H. Endoscopic transforaminal lumbar interbody fusion: A comprehensive review[J]. *Expert Rev Med Devices*, 2019, 16(5): 373-380.
- [17] Heo D H, Son S K, Eum J H, et al. Fully endoscopic lumbar interbody fusion using a percutaneous unilateral biportal endoscopic technique: Technical note and preliminary clinical results[J]. *Neurosurg Focus*, 2017, 43(2): E8.
- [18] Gatam A R, Gatam L, Mahadhipta H, et al. Unilateral biportal endoscopic lumbar interbody fusion: A technical note and an outcome comparison with the conventional minimally invasive fusion[J]. *Orthop Res Rev*, 2021, 13: 229-239.
- [19] Lin G X, Yao Z K, Zhang X, et al. Evaluation of the outcomes of biportal endoscopic lumbar interbody fusion compared with conventional fusion operations: A systematic review and meta-analysis[J]. *World Neurosurg*, 2022, 160: 55-66.
- [20] 余可谊. 退行性脊柱疾病微创手术的进展[J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2021, 14(05): 344-349.
- [21] Ruetten S, Komp M, Merk H, et al. Full-endoscopic cervical posterior foraminotomy for the operation of lateral disc herniations using 5.9-mm endoscopes: A prospective, randomized, controlled study[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2008, 33(9): 940-948.
- [22] Kim J, Heo D H, Lee D C, et al. Biportal endoscopic unilateral laminotomy with bilateral decompression for the treatment of cervical spondylotic myelopathy[J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2021, 163(9): 2537-2543.
- [23] Deng Z L, Chu L, Chen L, et al. Anterior transcorporeal approach of percutaneous endoscopic cervical discectomy for disc herniation at the c4-c5 levels: A technical note[J]. *Spine J*, 2016, 16(5): 659-666.
- [24] Bae J, Chachan S, Shin S H, et al. Percutaneous endoscopic thoracic discectomy in the upper and midthoracic spine: A technical note[J]. *Neurospine*, 2019, 16(1): 148-153.
- [25] Ruetten S, Hahn P, Oezdemir S, et al. Full-endoscopic uniportal decompression in disc herniations and stenosis of the thoracic spine using the interlaminar, extraforaminal, or transthoracic retropleural approach[J]. *J Neurosurg Spine*, 2018, 29(2): 157-168.
- [26] Kim W, Kim S K, Kang S S, et al. Pooled analysis of unsuccessful percutaneous biportal endoscopic surgery outcomes from a multi-institutional retrospective cohort of 797 cases[J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2020, 162(2): 279-287.
- [27] Kang S S, Kim J E, Choi D J, et al. Pseudomeningocele after biportal endoscopic spine surgery: A case report[J]. *J Orthop*, 2020, 18: 1-4.
- [28] Park H J, Kim S K, Lee S C, et al. Dural tears in percutaneous biportal endoscopic spine surgery: Anatomical location and management[J]. *World Neurosurg*, 2020, 136: e578-e585.
- [29] 王彬, 武振方, 何鹏, 许斌. 单侧双通道脊柱内镜技术并发症及处理的研究进展[J]. *医学研究生学报*, 2021, 34(07): 756-760.[J].

收稿日期: 2022年7月1日

出刊日期: 2022年8月12日

引用本文: 黄思远, 徐敏光, 周立强, 孙军辉, 秦毅, 单侧双通道内镜技术在脊柱外科中的应用及进展[J]. *国际临床研究杂志*, 2022, 6(6): 15-19.
DOI: 10.12208/j.ijcr.20220247

检索信息: RCCSE 权威核心学术期刊数据库、中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS