

· 临床研究 ·

单侧双通道内镜治疗复发性腰椎间盘突出症[△]

潘其鹏¹, 孔凡国^{1*}, 付拴虎², 王文举¹, 张昌盛¹, 朱卉敏¹, 赵文海³

[1. 河南省洛阳正骨医院(河南省骨科医院)脊柱微创外科, 河南郑州 450016; 2. 广西中医药大学第一附属医院脊柱外科, 广西南宁 530023; 3. 长春中医药大学第一附属医院骨伤科, 吉林长春 130021]

摘要: [目的] 评价单侧双通道内镜下经椎间孔腰椎间融合术(unilateral biportal endoscopic transforaminal lumbar interbody fusion, UBE-TLIF)治疗复发性腰椎间盘突出症(recurrent lumbar disc herniation, RLDH)的临床疗效。[方法] 回顾性分析2022年1月—2023年12月本院收治的38例RLDH患者的临床资料。依据术前医患沟通结果, 18例行UBE-TLIF翻修术, 另外20例行开放后路腰椎间融合(posterior lumbar interbody fusion, PLIF)翻修术。评价比较临床及影像资料。[结果] 两组患者均顺利完成手术, 无神经损伤等并发症。UBE-TLIF组在手术时间[(138.3±15.4) min vs (154.8±14.6) min, $P=0.002$]、术中出血量[(186.1±41.0) ml vs (230.5±55.8) ml, $P=0.009$]、下地时间[(2.4±0.6) d vs (5.9±1.0) d, $P<0.001$]、住院时间[(8.1±2.3) d vs (12.4±2.9) d, $P<0.001$]均显著优于PLIF组。随访时间平均(5.4±1.1)个月, UBE-TLIF组在术后1 d腰痛VAS评分[(2.2±0.7) vs (3.1±0.8), $P=0.002$]、ODI评分[(36.7±3.4) vs (57.0±3.9), $P<0.001$]和JOA评分[(11.2±2.4) vs (9.2±2.5), $P=0.018$]均显著优于PLIF组, 但是, 末次随访时, 两组间上述指标的差异均无统计学意义($P>0.05$)。[结论] UBE-TLIF组早期功能恢复优于PLIF组, 并具有手术时间短、术中出血量少、下地时间早、住院时间短等优势。

关键词: 复发性腰椎间盘突出症, 翻修手术, 单侧双通道内镜, 经椎间孔腰椎间融合术, 后路腰椎间融合术

中图分类号: R681.53 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478(2024)19-1816-05

Unilateral biportal endoscopic transforaminal lumbar interbody fusion for recurrent lumbar disc herniation // PAN Qi-peng¹, KONG Fan-guo¹, FU Shuan-hu², WANG Wen-Ju¹, ZHANG Chang-sheng¹, ZHU Hui-min¹, ZHAO Wen-hai³. 1. Department of Minimally Invasive Spine Surgery, Henan Provincial Orthopaedic Hospital (Luoyang Orthopaedics Hospital), Zhengzhou, Henan 450016, China; 2. Department of Spinal Surgery, The First Affiliated Hospital, Guangxi University of Traditional Chinese Medicine, Nanning, Guangxi 530023, China; 3. Department of Orthopedics and Traumatology, The First Affiliated Hospital, Changchun University of Chinese Medicine, Changchun, Jilin 130021, China

Abstract: [Objective] To evaluate the clinical outcomes of unilateral biportal endoscopic transforaminal lumbar interbody fusion (UBE-TLIF) for recurrent lumbar disc herniation (RLDH). [Methods] A retrospective study was conducted on 38 patients who had RLDH treated surgically in our hospitals from January 2022 to December 2023. Based on preoperative doctor-patient communication, 18 patients underwent UBE-TLIF, while other 20 patients received posterior lumbar interbody fusion (PLIF). Clinical and imaging data were evaluated and compared between the two groups. [Results] All patients in both groups were operated on successfully without neurological injury and other complications. The UBE-TLIF group proved significantly superior to the PLIF group in terms of operative time [(138.3±15.4) min vs (154.8±14.6) min, $P=0.002$], intraoperative blood loss [(186.1±41.0) ml vs (230.5±55.8) ml, $P=0.009$], the ambulation time [(2.4±0.6) days vs (5.9±1.0) days, $P<0.001$], hospital stay [(8.1±2.3) days vs (12.4±2.9) days, $P<0.001$]. All patients in both groups were followed up for a mean of (5.42±1.10) months. The UBE-TLIF group proved significantly better than the PLIF group regarding to back pain VAS score [(2.2±0.7) vs (3.1±0.8), $P=0.002$], ODI score [(36.7±3.4) vs (57.0±3.9), $P<0.001$] and JOA scores [(11.2±2.4) vs (9.2±2.5), $P=0.018$] 1 day after surgery, whereas which became not statistically significant between the two groups at the latest follow-up ($P>0.05$). [Conclusion] The UBE-TLIF achieves better early functional recovery, with the advantages of shorter operation time, less intraoperative blood loss, earlier ambulation time and shorter hospital stay over the PLIF.

Key words: recurrent lumbar disc herniation, revision surgery, unilateral biportal endoscopy, transforaminal lumbar interbody fusion, posterior lumbar interbody fusion

DOI:10.20184/j.cnki.Issn1005-8478.110326

△基金项目:河南省中医药科学研究专项课题(编号:2024ZY3072)

作者简介:潘其鹏,主治医师,硕士,研究方向:脊柱疾病的中西医结合诊断及微创治疗,(电子信箱)panpeng2848@163.com

*通信作者:孔凡国,(电话)0371-85965073,(电子信箱)kongfanguo@126.com

复发性腰椎间盘突出症 (recurrent lumbar disc herniation, RLDH) 是指原有病变节段经初次手术后, 残留椎间盘再次突出, 压迫、刺激硬脊膜或神经根导致同侧或对侧出现临床症状的一种疾病, 同侧复发率约为 5%, 对侧为 5.2%~19%^[1]。

过去几十年来, 随着腰椎间盘突出症需要手术的患者数量不断增加, 既往接受过单纯减压的患者进行翻修手术的数量也随之增加。有学者认为治疗应首先考虑直接减压联合融合的术式^[2, 3], 究竟哪种术式治疗 RLDH 更具有优势, 临床上仍存在较大争议。

Pokorny 等^[4]认为脊柱微创技术的出现是脊柱外科领域最伟大的革命之一, 可以有效解决需要手术治疗而因基础疾病多不能耐受开放手术高风险的患者。UBE 技术作为近几年逐渐成熟的微创技术, 多项研究已经证实了它在临床中的有效性、安全性和可行性^[5, 6]。然而临床上有关 UBE-TLIF 治疗 RLDH 的临床效果、安全性及可行性报道较少, 本团队拟与传统 PLIF 进行对比研究, 为临床提供一种可供选择的术式。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究为回顾性分析, 收集 2022 年 1 月—2023 年 12 月本院 38 例 RLDH 手术患者的临床资料。依据术前医患沟通结果, 18 例行 UBE-TLIF 翻修术, 其初次术式为经皮内窥镜经椎间孔入路椎管减压术 (percutaneous endoscopic transforaminal decompression, PETD) 7 例, 经皮内窥镜椎板间入路椎管减压术 (percutaneous endoscopic interlaminar decompression, PEID) 6 例, UBE 2 例, Delta 大通道 3 例; 同侧部位复发 15 例、对侧 3 例。另外 20 例患者行 PLIF 翻修术, 其初次术式为 PETD 9 例, PEID 7 例, UBE 2 例, Delta 大通道 2 例; 同侧部位复发 18 例, 对侧 2 例。本研究已经通过医院伦理委员会批准, 患者或授权亲属术前均签署知情同意书。

1.2 手术方法

UBE 组^[7]: 患者全麻取俯卧位, 以椎间隙横线为中心, 在病变一侧棘突线旁开约 1 cm 上位椎板下缘及下位椎板上缘分别作两个横行切口, 使用骨膜剥离器从椎弓峡部、椎板和小关节上轻轻剥离软组织, 分别形成观察通道和工作通道。工作通道下切除同侧上位椎板下缘、下椎板上缘及上位椎下关节突、下位椎上关节突内侧部分骨质, 以神经剥离子、刮匙剥离并

以枪钳咬除黄韧带, 用神经剥离子游离硬膜外脂肪显露硬膜, 应用 L 形拉钩牵开硬膜囊, 使用神经剥离子保护神经根, 切除突出的椎间盘组织, 使用骨锉、刮匙、髓核钳等仔细处理椎间隙, 刮除软骨终板后在内镜监视下植入椎间融合器并打压植骨, G 臂透视下置入经皮椎弓根螺钉及连接棒。镜下探查见神经根减压充分、活动良好, 留置引流管。

PLIF 组: 患者全麻置于俯卧位, 以病变间隙为中心, 作正中纵切口 5 cm。分离椎旁肌肉以暴露椎板和关节突。进行椎板切除减压, 去除上位椎体下关节突及下位椎体上关节突内侧部分, 暴露硬膜囊和神经根。然后进行椎间盘切除、椎间隙处理及椎间融合器植骨融合, 手术节段进行椎弓根螺钉固定。留置引流管。

1.3 评价指标

记录手术时间、术中出血量、下地时间、住院时间等; 采用疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS)、Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI) 和日本骨科协会 (Japanese Orthopaedic Association, JOA) 下腰痛评分法评价临床效果; 通过观察椎间隙高度、椎管面积, 评价影像学效果。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 25.0 软件对数据进行统计分析。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 资料呈正态分布时, 两组间比较采用独立样本 *t* 检验; 组内时间点比较采用单因素方差分析, 两两比较采用 *LSD* 法; 资料呈非正态分布时, 采用秩和检验。计数资料采用例数表示, 等级资料两组间比较采用 χ^2 检验或 *Fisher* 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床结果

两组均顺利完成手术, 无死亡及神经损伤等严重并发症发生。平均随访时间 (5.4±1.1) 个月。UBE-TLIF 组在手术时间、术中出血量、下地时间、住院时间、术后 1 d 腰痛 VAS 评分、ODI 评分、JOA 评分均显著优于 PLIF 组 ($P < 0.05$), 见表 1。UBE-TLIF 组 1 例硬膜撕裂、1 例短暂性神经功能损伤; PLIF 组 1 例硬膜撕裂、1 例硬膜外血肿、1 例短暂性神经功能损伤、1 例浅表伤口感染; 针对 2 例硬膜撕裂, 术中均进行修复, 后期未见脑脊液漏。1 例浅表伤口感染, 予抗生素积极治疗后正常愈合。1 例硬膜外血肿伴有轻微下肢症状, 予伤口切开引流对症治疗, 症

状消失。2 例手术同侧短暂性神经功能损伤和感觉改变，经过保守治疗，随访结束时完全康复。

2.2 影像评估

影像结果见表 1。末次随访时两组椎间隙高度、

椎管面积较术前均明显改善，差异有统计学意义 ($P<0.05$)；PLIF 组扩大椎管面积更具有优势 ($P<0.05$)。典型病例见图 1。

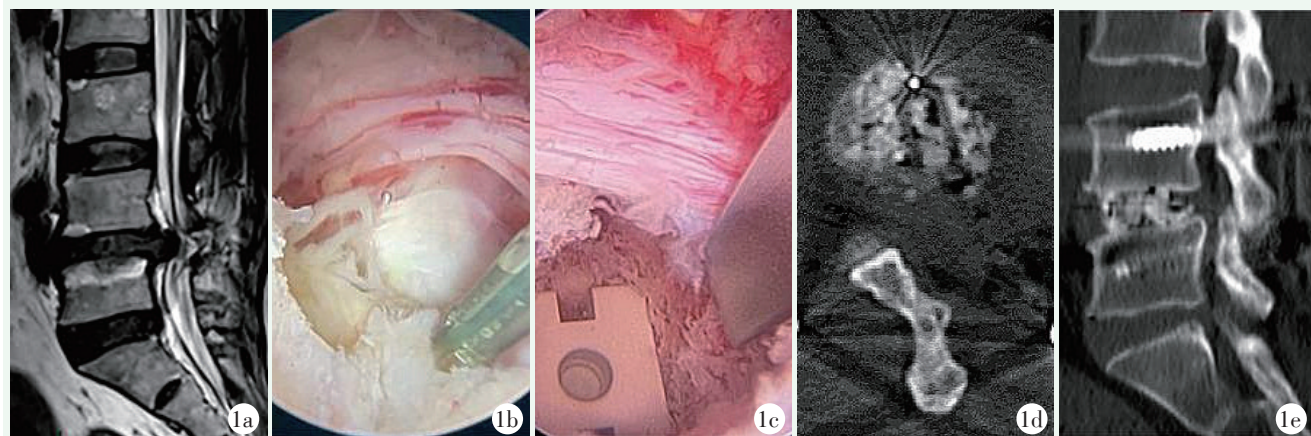


图 1. 患者女性，47 岁。1a: 腰椎 MRI 提示 L_{4/5} 椎间盘突出（复发）；1b: UBE-TLIF 翻修术内镜下暴露 L₅ 行走根及突出椎间盘组织；1c: 内镜下见神经根及融合器位置；1d: 腰椎 CT 横断位提示左侧减压充分；1e: 末次随访腰椎 CT 提示椎间融合良好。
Figure 1. A 47-year-old female. 1a: Lumbar MRI before revision surgery revealed L_{4/5} disc herniation (recurrence); 1b: The L₅ walking roots and protruded disc tissue were exposed under endoscope in UBE-TLIF revision; 1c: Endoscopically, the location of nerve roots and fusion apparatus were observed; 1d: Lumbar CT transects indicated sufficient decompression on the left side; 1e: Lumbar CT at last follow-up indicated good interbody fusion.

3 讨论

RLDH 的流行病学患病率，据不完全统计^[1]，发病率为 0.5%~21%。然而导致该病发生的相关风险因素尚不清楚。本团队则认为复发的主要因素是患者自身进行性的脊柱退变导致，也有学者认为，患者术后过早、持续轴向负荷状态下导致椎间盘进一步退变、突出，应力改变伴随节段不稳，及功能性脊柱前凸的改变引发临床症状的发生^[2]，尤其椎间活动度是术后复发的高危因素^[8]。并不认为术者切除突出椎间盘后，反复从正常椎间盘内摘除松动髓核的操作和有限的仅切除病变的椎间盘复发率存在差异性^[9]。

对于治疗 RLDH 术式的选择上，融合术是否比单纯重复椎间盘切除术更好，目前仍存在相当大的争议。Zileli 等^[1]不建议 RLDH 常规选择融合手术，即使证实了重复行椎间盘摘除，与初次手术相比，患者术后的疗效改善率越低^[10]，仍坚持认为仅当存在脊柱不稳定、脊柱畸形或神经根损害才应考虑融合术。Kudo 等^[11]的观点同样表明椎间融合的一项参考指标就包括单纯减压手术后责任节段椎间盘再突出、椎管或椎间孔再次狭窄而导致的原有症状复发。

UBE 技术可以有效避免后路肌肉的过度牵拉引起萎缩、去神经支配和缺血性椎旁肌损伤情况，并可以有效缓解或抑制炎症反应，利于患者尽早康复。同时可以在清晰且放大的实时手术可视化下进行细致的终板准备，通过完全去除软骨部分来提供有利的融合环境，同时连续的流体冲洗可能会分散热能，从而避免终板坏死，与 PLIF 获得相似的融合率^[12]。据相关报道，RLDH 手术的并发症发生率为 0%~34.6%，其中硬膜撕裂是最常见的并发症^[11, 13]。因此翻修手术中，充分暴露硬膜囊和神经根以确保彻底减压往往因周围瘢痕组织而具有挑战性。

本研究中，UBE-TLIF 组在手术时间、术中出血量、下床时间、住院时间优于 PLIF 组，差异有统计学意义 ($P<0.05$)。两组在术后第 1 d 腰痛 VAS 评分方面对比，差异有统计学意义 ($P<0.05$)，表明 UBE-TLIF 因其创伤小，早期疼痛缓解方面具有优势。两组在术后第 1 d JOA 评分及 ODI 评分对比，差异有统计学意义 ($P<0.05$)，提示 UBE-TLIF 组患者功能恢复早，可以尽早从事部分日常活动。末次随访时，两组椎间隙高度、椎管面积较术前明显改善，差异无统计学意义 ($P>0.05$)，表明 UBE-TLIF 技术同样可以达到改善椎间隙高度与扩大椎管面积的目的。

表 1. 两组患者临床和影像资料比较
Table 1. Comparison of clinical and imaging data between the two groups

指标	UBE-TLIF 组 (n=18)	PLIF 组 (n=20)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	32.8±8.3	32.5±9.0	0.908
性别 (例, 男/女)	11/7	14/6	0.734
BMI (kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	20.4±2.1	20.9±2.9	0.562
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	138.3±15.4	154.8±14.6	0.002
术中出血量 (ml, $\bar{x} \pm s$)	186.1±41.0	230.5±55.8	0.009
下地时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	2.4±0.6	5.9±1.0	<0.001
住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	8.1±2.3	12.4±2.9	<0.001
腰痛 VAS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)			
术前	7.1±0.8	7.1±0.8	0.806
术后 1 d	2.2±0.7	3.1±0.8	0.002
末次随访	0.8±1.3	1.1±1.2	0.514
P 值	<0.001	<0.001	
腿痛 VAS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)			
术前	7.2±0.7	7.3±0.8	0.930
术后 1 d	1.9±0.6	2.1±0.8	0.496
末次随访	0.8±1.6	1.0±1.7	0.827
P 值	<0.001	<0.001	
ODI 评分 (% , $\bar{x} \pm s$)			
术前	68.8±7.0	66.5±6.7	0.312
术后 1 d	36.7±3.4	57.0±3.9	<0.001
末次随访	13.3±6.1	16.1±9.2	0.285
P 值	<0.001	<0.001	
JOA 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)			
术前	7.4±2.9	7.4±3.5	0.929
术后 1 d	11.2±2.4	9.2±2.5	0.018
末次随访	25.2±1.9	24.4±2.6	0.315
P 值	<0.001	<0.001	
椎间隙高度 (mm, $\bar{x} \pm s$)			
术前	7.8±0.9	7.9±1.1	0.712
末次随访	10.8±1.1	11.2±1.0	0.270
P 值	<0.001	<0.001	
椎管面积 (mm ² , $\bar{x} \pm s$)			
术前	69.1±5.0	68.2±4.5	0.562
末次随访	212.5±8.9	221.2±8.5	0.004
P 值	<0.001	<0.001	

综上所述, UBE-TLIF 治疗 RLDH 同样可以达到与 PLIF 同等的临床效果, 早期缓解疼痛及功能恢复具有优势, 并且可以减少术中出血并缩短住院时间。然而, 本文也存在一定不足, 随访时间短、病例基数

小、回顾性研究, 未能完全有效客观地评价该术式, 下一步需要开展多中心、大数据及前瞻性研究进一步验证上述结论。

参考文献

- [1] Zileli M, Oertel J, Sharif S, et al. Lumbar disc herniation: Prevention and treatment of recurrence: WFNS Spine Committee recommendations [J]. *World Neurosurg* X, 2024, 22: 100275. DOI: 10.1016/j.wnsx.2024.100275.
- [2] Melcher C, Paulus AC, Roßbach BP, et al. Lumbar spinal stenosis – surgical outcome and the odds of revision–surgery: Is it all due to the surgeon [J]. *Technol Health Care*, 2022, 30 (6) : 1423–1434. DOI: 10.3233/THC-223389.
- [3] Shimizu T, Fujibayashi S, Otsuki B, et al. Indirect decompression through oblique lateral interbody fusion for revision surgery after lumbar decompression [J]. *World Neurosurg*, 2020, 141: e389–e399. DOI: 10.1016/j.wneu.2020.05.151.
- [4] Pokorny G, Amaral R, Marcelino F, et al. Minimally invasive versus open surgery for degenerative lumbar pathologies: a systematic review and meta-analysis [J]. *Eur Spine J*, 2022, 31 (10) : 2502–2526. DOI: 10.1007/s00586-022-07327-3.
- [5] Fan Z, Wu X, Guo Z, et al. Unilateral biportal endoscopic lumbar interbody fusion (ULIF) versus endoscopic transforaminal lumbar interbody fusion (Endo-TLIF) in the treatment of lumbar spinal stenosis along with intervertebral disc herniation: a retrospective analysis [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2024, 25 (1) : 186. DOI: 10.1186/s12891-024-07287-3.
- [6] 裴少保, 杜怡斌, 尹宗生. 单侧双通道内镜与双侧椎旁肌间入路腰椎间融合比较 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2024, 32 (5) : 410–416. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2024.05.05.
Pei SB, Du YB, Yin ZS. Unilateral biportal endoscope versus bilateral paravertebral intermuscular approaches for lumbar interbody fusion [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2024, 32 (5) : 410–416. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2024.05.05.
- [7] 孔凡国, 周全, 乔杨, 等. 单侧双通道内镜下与微创通道下经椎间孔腰椎间融合术治疗腰椎退行性疾病的疗效比较 [J]. *中国修复重建外科杂志*, 2022, 36 (5) : 592–599. DOI: 10.7507/1002-1892.202201005.
Kong FG, Zhou Q, Qiao Y, et al. Comparison of unilateral biportal endoscopic transforaminal lumbar interbody fusion versus minimally invasive tubular transforaminal lumbar interbody fusion for lumbar degenerative disease [J]. *Chinese Journal of Reparative and Reconstructive Surgery*, 2022, 36 (5) : 592–599. DOI: 10.7507/1002-1892.202201005.
- [8] 梁啸, 李东儒, 陈筱, 等. 内镜腰椎间盘切除术复发的因素及预测模型 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2024, 32 (9) : 775–780. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2024.09.02.
Liang X, Li DR, Chen X, et al. Factors and a predicting model of recurrent lumbar disc herniation after percutaneous endoscopic lumbar discectomy [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2024, 32 (9) :

- 775-780. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2024.09.02.
- [9] Ahsan K, Khan SI, Zaman N, et al. Fusion versus nonfusion treatment for recurrent lumbar disc herniation [J]. J Craniovertebr Junction Spine, 2021, 12 (1) : 44-53. DOI: 10.4103/jcvjs.JCVJS_153_20.
- [10] Jung J, Lee S, Cho DC, et al. Usefulness of oblique lumbar interbody fusion as revision surgery: comparison of clinical and radiological outcomes between primary and revision surgery [J]. World Neurosurg, 2021, 149: e1067-e1076. DOI: 10.1016/j.wneu.2020.12.172.
- [11] Kudo Y, Okano I, Toyone T, et al. Lateral lumbar interbody fusion in revision surgery for restenosis after posterior decompression [J]. Neurosurg Focus, 2020, 49 (3) : E11. DOI: 10.3171/2020.6.FOCUS 20361.
- [12] Yang H, Cheng F, Hai Y, et al. Unilateral biportal endoscopic lumbar interbody fusion enhanced the recovery of patients with the lumbar degenerative disease compared with the conventional posterior procedures: A systematic review and meta-analysis [J]. Front Neurol, 2023, 13: 1089981. DOI: 10.3389/fneur.2022.1089981.
- [13] Patel MS, Braybrooke J, Newey M, et al. A comparative study of the outcomes of primary and revision lumbar discectomy surgery [J]. Bone Joint J, 2013, 95-B (1) : 90-94. DOI: 10.1302/0301-620X.95B1.30413.

(收稿: 2024-04-26 修回: 2024-06-18)

(同行评议专家: 刘宏建, 廖文胜, 周红刚)

(本文编辑: 郭秀婷)

读者 · 作者 · 编者

运动医学临床与基础研究创新研讨会（线上会议） 第一轮通知

尊敬的各位骨科、运动医学和相关专业同仁：

中国残疾人康复协会肢体残疾康复专业委员会、《中国矫形外科杂志》编辑部和中国融通医疗泰安八十八医院，拟于 2024 年 10 月中旬举办《运动医学临床与基础研究创新研讨会》（线上会议），会议将邀请中华医学会运动医疗分会副主任委员、解放军运动医学专业委员会主任委员、解放军总医院运动医学科主任、博士生导师刘玉杰教授，美国康奈尔大学纽约特种外科医院（Hospital for Special Surgery, HSS）Rode 运动医学研究实验室终身科学家、博士生导师邓相华教授，以及国内运动医学专家，就运动医学临床与基础研究的热点问题展开授课与讨论。会议采用上线开放的形式举行，各位同仁可足不出户，免费参加本次会议，分享运动医学最新临床与基础研究成果，参与相关问题的讨论。

会议具体内容、时间和参会方式（会议号），将在下轮通知告知，敬请广大骨科、运动医学和相关专业人员持续关注本刊网站的信息更新，踊跃参与本次会议。

中国残疾人康复协会肢体残疾康复专业委员会
《中国矫形外科杂志》编辑部
中国融通医疗泰安八十八医院
2024 年 9 月 23 日