

· 临床研究 ·

维生素 D 联合阻抗训练对老年肌少症患者骨骼肌质量、日常生活活动能力及血清学指标的影响

邵伟华, 高丽霞, 王素星, 吕彩霞*, 姚丽霞, 李绍冰

(河北省人民医院老年病二科, 石家庄 050051)

【摘要】目的 观察维生素 D 联合阻抗训练对老年肌少症患者的骨骼肌质量、日常生活活动能力(ADL)及血清单核细胞趋化蛋白-1(MCP-1)、白细胞介素-1 β (IL-1 β)、C 反应蛋白(CRP)水平的影响。**方法** 选取 2017 年 1 月至 2018 年 5 月河北省人民医院老年病二科收治的 112 例老年肌少症合并维生素 D 缺乏患者,根据随机数表法分为对照组(T1 组,30 例)、阻抗训练组(T2 组,41 例)及阻抗训练+维生素 D 组(T3 组,41 例)。T1 组给予肌少症健康宣教;T2 组在健康宣教的基础上给予阻抗训练,每周 2 次,每次 30 min;T3 组在 T2 组基础上加用骨化三醇治疗,每次 0.25 μ g,2 次/d。3 组均持续干预 24 周,分别于干预前及干预 24 周后测定 3 组血清 25(OH)D₃、MCP-1、IL-1 β 、CRP 水平,并评估握力、步速、ADL 及四肢骨骼肌质量指数(SMI);采用 Pearson 相关分析,分析血清 25(OH)D₃与 SMI、ADL、MCP-1、IL-1 β 、CRP 的关系。**结果** 干预 24 周后,T2 组、T3 组血清 25(OH)D₃、SMI、握力、步速、ADL 均较干预前及同期 T1 组升高(均 $P < 0.05$),MCP-1、IL-1 β 、CRP 均较干预前及同期 T1 组降低(均 $P < 0.05$),其中 T3 组上述指标的变化幅度较 T2 组更大(均 $P < 0.05$);Pearson 相关分析结果显示,血清 25(OH)D₃与 SMI、ADL 呈正相关($r = 0.537, 0.439$, 均 $P < 0.05$),与 MCP-1、IL-1 β 、CRP 呈负相关($r = -0.544, -0.618, -0.496$, 均 $P < 0.05$)。**结论** 维生素 D 联合阻抗训练能够增加老年肌少症患者的肌肉质量,提升其 ADL。两者联合治疗的效果较单一阻抗训练效果更好,其作用机制可能与维生素 D 能降低老年肌少症患者体内 MCP-1、IL-1 β 、CRP 炎症因子水平有关。

【关键词】 老年人;肌疾病;肌少症;维生素疗法;阻抗训练

【中图分类号】 R685 **【文献标志码】** A **【DOI】** 10.11915/j.issn.1671-5403.2020.09.153

Effects of vitamin D combined with resistance training on skeletal muscle mass, activities of daily living and serological indices in elderly patients with sarcopenia

SHAO Wei-Hua, GAO Li-Xia, WANG Su-Xing, LYU Cai-Xia*, YAO Li-Xia, LI Shao-Bing

(Second Division of Geriatrics Department, Hebei General Hospital, Shijiazhuang 050051, China)

【Abstract】Objective To observe the effects of vitamin D combined with resistance training on skeletal muscle mass, activities of daily living (ADL), and serum monocyte chemotactic factor-1 (MCP-1), interleukin-1 β (IL-1 β) and C-reactive protein (CRP) in the elderly patients with sarcopenia. **Methods** From January 2017 to May 2018, 112 elderly patients with sarcopenia complicated with vitamin D deficiency were enrolled in the study, who were treated in Second Division of Geriatrics Department, Hebei General Hospital. They were randomized into control group (T1 group, $n = 30$), resistance training group (T2 group, $n = 41$) and resistance training plus vitamin D group (T3 group, $n = 41$). T1 group were provided with education on sarcopenia, T2 group were given resistance training (twice a week, 30 min each time) in addition to education on sarcopenia, and calcitriol (0.25 μ g, twice daily) was added for T3 group on the basis of the treatment for the T2 group. All three groups were observed for 24 weeks. The serum 25(OH)D₃, MCP-1, IL-1 β , CRP, grip strength, pace, ADL, and skeletal muscle mass index (SMI) of the limbs were measured before intervention and after 24 weeks of intervention for all the participants, and the changes of the above indicators were compared at the 0 week and 24 weeks. Pearson correlation analysis was made for the relationship between serum 25(OH)D₃ and MCP-1, IL-1 β , CRP, SMI and ADL. **Results** After 24 weeks of intervention, T2 and T3 groups had higher levels of serum 25(OH)D₃, SMI, grip strength, pace and ADL but lower levels of MCP-1, IL-1 β and CRP than those before the intervention and those of the T1 group (all $P < 0.05$). The changes of the above indices in the T3 group were greater than those in the T2 group (all $P < 0.05$). Pearson correlation analysis showed

收稿日期: 2019-10-18; 接受日期: 2019-12-20

基金项目: 河北省自然科学基金(H2016307015);河北省医学科学研究重点课题计划(20180201)

通信作者: 吕彩霞, E-mail: taiyang8182@163.com

that serum 25(OH)D3 was positively correlated with SMI and ADL ($r=0.537, 0.439$, all $P<0.05$), and negatively correlated with MCP-1, IL-1 β and CRP ($r=-0.544, -0.618, -0.496$, all $P<0.05$). **Conclusion** Vitamin D combined with resistance training can increase muscle mass and improve daily activities in the elderly patients with sarcopenia and is better than single resistance training. The mechanism may be related to the reduction of inflammatory factors MCP-1, IL-1 β and CRP.

【Key words】 aged; muscular diseases; sarcopenia; vitamin therapy; resistance training

This work was supported by the National Natural Science Foundation of Hebei Province (H2016307015) and Hebei Medical Science Research Key Projects (20180201).

Corresponding author: LYU Cai-Xia, E-mail: taiyang8182@163.com

肌少症是指与增龄相关的进行性全身肌量减少和(或)肌强度下降或肌肉生理功能减退^[1]。随着年龄的增长,肌肉质量丢失和力量下降速度增快,使得老年人发生跌倒的风险增大,导致其日常生活活动能力(activity of daily living, ADL)下降,死亡风险明显增加^[2]。维生素D的受体存在于全身多个器官,皮肤和肌肉也是维生素D的重要靶器官^[3]。维生素D缺乏患者多伴有肌肉衰弱^[4]。但维生素D作用于骨骼肌的机制暂不清楚^[5]。阻抗训练是肌肉克服外来阻力进行的主动运动。对于缺乏锻炼的老年人,经过短时间的阻抗训练,其蛋白合成率和神经肌肉适应性反应能达到与年轻人相似的水平^[6]。目前,国内对于肌少症防治的临床研究较少。笔者旨在观察维生素D联合阻抗训练对老年肌少症患者的骨骼肌质量、ADL及血清单核细胞趋化蛋白-1(monocyte chemotactic protein-1, MCP-1)、白细胞介素1 β (interleukin-1 β , IL-1 β)、C反应蛋白(C-reactive protein, CRP)水平的影响。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选取2017年1月至2018年5月河北省人民医院老年病二科收治的112例老年肌少症合并维生素D缺乏患者,根据随机数表法分为对照组(T1组,30例)、阻抗训练组(T2组,41例)及阻抗训练+维生素D组(T3组,41例)。所有入选者均签署知情同意书,且本研究经河北省人民医院伦理委员会审查通过。纳入标准:年龄 ≥ 60 岁;符合亚洲肌少症工作组2015年制定的《肌少症亚洲诊断共识》^[1]中肌少症的诊断标准;符合血清25羟维生素D3[25 hydroxy vitamin D3, 25(OH)D3] $\leq 30 \mu\text{g/L}$ 的维生素D缺乏标准^[7];合并慢性疾病且处于稳定期者。排除标准:因神经或骨骼系统疾病不能配合完成研究者;慢性心、肺功能不全者,如慢性阻塞性肺疾病急性加重期、纽约心功能分级为Ⅲ、Ⅳ级;恶性肿瘤者;外周动脉缺血者;急慢性感染疾病者;近3个月内服用含维生素D制剂药物者。

1.2 方法

1.2.1 干预方法 3组患者均由同一名医师进行常规肌少症健康宣教,每4周宣教1次。T2组在健康宣教基础上进行阻抗训练,训练项目包括坐姿抗阻伸膝、坐姿抗阻屈膝、推胸、推肩、腰背肌训练等,每周训练2次,每次30 min。T3组在T2组干预基础上口服维生素D,即骨化三醇(P. Scherer GmbH & Co. KG, 国药准字J20100056),每次0.25 μg , 2次/d,连续服用24周。分别于试验开始后第4、8、16、20周由专人进行电话随访,随访内容包括服药情况、阻抗训练情况以及是否出现不良反应。

1.2.2 一般资料收集 所有受试者于就诊当日测量身高、体质量,并计算体质量指数(body mass index, BMI);通过二维超声测定左心室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)、血氧饱和度(oxygen saturation, SaO₂)等心、肺功能指标。

1.2.3 观察指标 (1)所有受试者分别于干预前及干预24周后取空腹肘静脉血,利用罗氏全自动电化学发光免疫分析系统Cobas e601测定肾功能指标及血清25(OH)D3。采用酶联免疫吸附试验(enzyme linked immunosorbent assay, ELISA)测定血清MCP-1、IL-1 β 、CRP水平,试剂盒购自上海江莱生物科技有限公司,操作步骤严格按照试剂盒说明书进行。(2)分别于干预前及干预24周后利用生物电阻抗技术(医院营养科,韩国Inbody 720人体成分分析仪)测定四肢骨骼肌质量指数(skeletal muscle mass index, SMI)。(3)分别于干预前及干预24周后采用Barthel指数量表(Barthel index, BI)评估ADL,总分100分,61~99分为生活轻度依赖,41~60分为生活中度依赖, ≤ 40 分为生活重度依赖。(4)分别于干预前及干预24周后测定握力,嘱患者站立或端坐在椅子上,上臂伸直稍外展但 $<30^\circ$,利用电子握力计(北京中西远大科技有限公司,型号M276328)测定抓握力量,左、右手分别测2次,取最大值。(5)分别于干预前及干预24周后测定步速,用胶带在地面标注4 m的直线距离,嘱受试者借助拐杖等工具(尽量不用)用平常步速完成4 m行走,重复测定3次,取

测定时间最小值;当步速≤0.8 m/s 时诊断为步速减低。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 17.0 统计软件对数据进行分析,符合正态分布的计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,多组间比较采用单因素方差分析,两组间比较采用 SNK-*q* 法;计数资料组间比较采用 χ^2 检验,两因素相关分析采用 Pearson 相关系数法。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 3 组患者一般资料比较

3 组患者年龄、性别、LVEF、SaO₂、BMI 及并发症比较,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$),具有可比性。详见表 1。

2.2 3 组患者干预前后血清 25(OH)D3、MCP-1、IL-1β 及 CRP 水平变化情况比较

干预 24 周后,T2、T3 组 MCP-1、IL-1β、CRP 均

较干预前降低,血清 25(OH)D3 均较干预前升高(均 $P<0.05$);T1 组干预 24 周后的上述指标与干预前比较,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$);进一步两两比较,T3 组干预 24 周后的上述指标变化幅度较 T2、T1 组更大,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。详见表 2。

2.3 3 组患者干预前后 SMI、握力、步速及 ADL 变化情况比较

干预 24 周后,T2、T3 组 SMI、握力、步速、ADL 均较干预前升高(均 $P<0.05$);T1 组干预 24 周后的上述指标与干预前比较,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$);进一步两两比较,T3 组干预 24 周后的上述指标变化幅度较 T2、T1 组更大,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。详见表 3。

2.4 Pearson 相关分析

血清 25(OH)D3 与 SMI、ADL 呈正相关($r=0.537、0.439$,均 $P<0.05$),与 MCP-1、IL-1β、CRP 呈负相关($r=-0.544、-0.618、-0.496$,均 $P<0.05$)。

表 1 3 组肌少症合并维生素 D 缺乏患者的一般资料比较

Table 1 Comparison of general data among three groups of elderly patients with sarcopenia complicated with vitamin D deficiency					
Item	T1 group (<i>n</i> =30)	T2 group (<i>n</i> =41)	T3 group (<i>n</i> =41)	<i>t</i> / χ^2	<i>P</i> value
Age(years)	68.54±10.62	69.33±13.47	70.04±9.86	1.301	0.108
Gender(M/W)	19/11	26/15	27/14	2.099	0.076
LVEF(% , $\bar{x}\pm s$)	55.42±9.82	54.98±12.83	56.02±20.41	2.218	0.067
SaO ₂ (% , $\bar{x}\pm s$)	95.31±26.11	96.03±22.85	96.55±19.69	2.063	0.069
BMI(kg/m ² , $\bar{x}\pm s$)	18.52±3.47	17.27±2.41	19.49±3.55	2.204	0.062
Complications[<i>n</i> (%)]					
Hypertension	9(30.00)	12(29.27)	12(29.27)	0.195	0.749
Diabetes	7(23.33)	10(24.39)	10(24.39)	0.329	0.538
Coronary heart disease	5(16.67)	7(17.07)	7(17.07)	0.273	0.694

LVEF: left ventricular ejection fraction;SaO₂: arterial oxygen saturation.

表 2 3 组干预前后血清 25(OH)D3、MCP-1、IL-1β 及 CRP 水平变化情况比较

Table 2 Comparison of changes in BMI, serum 25(OH)D3, MCP-1, IL-1β, CRP before and after intervention among three groups					
Index	T1 group (<i>n</i> =30)	T2 group (<i>n</i> =41)	T3 group (<i>n</i> =41)	<i>F</i>	<i>P</i> value
25(OH)D3(μg/L)					
Before intervention	18.98±2.47	19.03±1.37	19.10±1.55	0.165	0.488
After 24 weeks of intervention	18.91±3.71	20.51±2.52 *	33.84±3.68 *#	21.052	<0.001
CRP(mg/L)					
Before intervention	14.13±1.29	14.20±1.65	14.18±2.43	1.362	0.114
After 24 weeks of intervention	13.87±2.01	12.25±2.44 *	11.36±1.93 *#	8.773	<0.001
MCP-1(mmol/L)					
Before intervention	243.43±24.07	243.66±30.52	244.85±13.21	0.837	0.239
After 24 weeks of intervention	239.62±31.26	192.15±28.74 *	151.37±8.33 *#	17.893	0.000
IL-1β(pg/ml)					
Before intervention	22.03±2.72	22.06±3.35	21.94±3.05	0.724	0.245
After 24 weeks of intervention	21.62±1.59	14.73±1.61 *	10.36±2.17 *#	11.442	<0.001

25(OH)D3: 25-hydroxy vitamin D3; MCP-1: monocyte chemotactic protein-1; IL-1β: interleukin-1β; CRP: C-reactive protein. Compared with before intervention, * $P<0.05$; compared with T1 and T2 group, # $P<0.05$.

表 3 3 组患者干预前后 SMI、握力、步速及 ADL 变化情况比较

Table 3 Comparison of changes in SMI, grip strength, pace, and ADL before and after intervention among three groups ($\bar{x}\pm s$)

Index	T1 group (n=30)	T2 group (n=41)	T3 group (n=41)	F	P value
SMI(kg/m ²)					
Before intervention	6.81±1.04	6.79±0.76	6.80±1.38	1.844	0.091
After 24 weeks of intervention	6.84±1.42	7.59±0.66 [*]	8.05±1.81 ^{**}	9.742	<0.001
Grip(kg)					
Before intervention	18.23±3.72	18.26±4.35	18.25±2.64	1.956	0.086
After 24 weeks of intervention	18.45±4.77	23.72±3.25 [*]	25.65±2.92 ^{**}	9.541	<0.001
Pace(m/s)					
Before intervention	0.53±0.05	0.55±0.21	0.54±0.03	1.739	0.104
After 24 weeks of intervention	0.54±0.12	0.81±0.06 [*]	0.97±0.12 ^{**}	11.483	<0.001
BI(points)					
Before intervention	68.71±14.17	68.69±12.09	68.23±11.21	2.063	0.071
After 24 weeks of intervention	68.74±18.42	76.62±9.78 [*]	80.45±16.05 ^{**}	13.473	<0.001

SMI: skeletal muscle mass index; ADL: activity of daily living. Compared with before intervention, ^{*} *P*<0.05; compared with T1 and T2 group, [#] *P*<0.05.

3 讨 论

肌少症在 80 岁以上人群中的发病率为 11%~50%^[1]。肌少症可使老年人活动和生活自理能力下降,导致跌倒和骨折的发生风险增加,同时还可引起尿失禁、吞咽功能障碍、呼吸衰竭等疾病^[8,9]。抗阻训练可有效延缓骨骼肌的衰减,促进肌肉蛋白质的合成,是目前延缓和减轻老年人肌肉萎缩的重要手段^[10]。有报道称,肌少症患者多合并维生素 D 缺乏^[11,12]。但补充维生素 D 对肌少症患者的治疗效果及其具体作用机制目前尚无定论,且联合阻抗训练进行治疗的临床研究更少^[5]。本研究结果显示,25(OH)D3 与 SMI、ADL 呈正相关(*P*<0.05),表明机体内维生素 D 水平与骨骼肌质量、ADL 相关,这与肌少症患者易合并维生素 D 缺乏的研究结论相同;25(OH)D3 与 MCP-1、IL-1β、CRP 呈负相关(*P*<0.05),表明维生素 D 水平与肌少症患者体内炎症反应有关。炎症可能是肌少症的发病机制之一,这为肌少症患者补充维生素 D 提供了依据。本研究中,T2、T3 组干预 24 周后 SMI、握力、步速、ADL 评分较干预前改善明显(*P*<0.05),且明显优于 T1 组(*P*<0.05);T3 组干预 24 周后上述指标改善较 T1、T2 组更明显(*P*<0.05),且在随访期间未见不良反应。以上结果说明,阻抗训练联合补充维生素 D 可增加老年肌少症患者的肌肉质量,增加患者握力,提升步速,对肌少症患者的 ADL 有一定的改善作用,安全性好,疗效优于单纯健康宣教及阻抗训练。

肌少症的发病机制可能与肌肉功能减退、蛋白质合成降低、激素水平变化及慢性炎症反应等有关^[10]。MCP-1 是一种重要的炎症因子,能在巨噬细胞集落刺激因子的作用下使单核细胞产生破骨细

胞,进而促进骨吸收和炎症反应^[13];另外,MCP-1 通过募集单核细胞、T 细胞、嗜碱性粒细胞等到达炎症部位,参与炎症反应的发生与发展^[14]。IL-1β 和 CRP 均为炎症反应常见的炎症因子。本研究结果显示,T2、T3 组干预后 24 周的 MCP-1、IL-1β、CRP 较干预前下降明显(*P*<0.05),且 T3 组上述指标下降幅度较 T2 组更大(*P*<0.05)。由此可见,补充维生素 D 联合阻抗训练能降低老年肌少症患者体内 MCP-1、IL-1β、CRP 炎症因子水平,抑制机体炎症反应。

综上所述,维生素 D 联合阻抗训练能够增加老年肌少症患者的肌肉质量,提升其 ADL。两者联合治疗的效果较单一阻抗训练效果更好,其作用机制可能与维生素 D 能降低老年肌少症患者体内 MCP-1、IL-1β、CRP 炎症因子水平有关。本研究例数较少,结果可能存在偏倚,今后仍需增加样本量进一步证实本研究结论的可靠性。另外,本研究方法治疗肌少症的机制可能涉及其他方面,需后续进行更深入的分子水平研究来阐明其具体机制。

【参考文献】

[1] Chen LK, Liu LK, Woo J, *et al.* Sarcopenia in Asia: consensus report of the Asian Working Group for the Sarcopenia[J]. J Am Med Dir Assoc, 2014, 15(2): 95-101. DOI: 10.1016/j.jamda.2013.11.025.

[2] 王秋梅,陈亮恭. 肌少症的亚洲诊断共识:未来的发展与挑战[J]. 中华老年医学杂志, 2015, 34(5): 461-462. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2015.05.001.

Wang QM, Chen LG. Consensus report of sarcopenia diagnosis from Asian Working Group for Sarcopenia: challenges and recommendations[J]. Chin J Geriatr, 2015, 34(5): 461-462. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2015.05.001.

- [3] Abrams GD, Feldman D, Safran MR. Effects of vitamin D on skeletal muscle and athletic performance[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2018, 26(8): 278–285. DOI: 10.5435/JAAOS-D-16-00464.
- [4] Wimalawansa SJ, Razzaque MS, Al-Daghri NM. Calcium and vitamin D in human health: hype or real? [J]. J Steroid Biochem Mol Biol, 2018, 180: 4–14. DOI: 10.1016/j.jsbmb.2017.12.009.
- [5] Goisser S, Kob R, Sieber CC, *et al.* Diagnosis and therapy of sarcopenia — an update[J]. Der Internist, 2019, 60(2): 141–148. DOI:10.1007/s00108-018-0551-x.
- [6] 陈恒亭, 马信龙, 马剑雄, 等. 肌肉减少症运动疗法[J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2017, 10(6): 582–588. DOI: 10.3969/j.issn.1674-2591.2017.06.014.
- Chen HT, Ma XL, Ma JX, *et al.* Kinesitherapy for sarcopenia[J]. Chin J Osteopor Bone Min Dis, 2017, 10(6): 582–588. DOI: 10.3969/j.issn.1674-2591.2017.06.014.
- [7] Granado-Lorencio F, Olmedilla-Alonso B, Herrero-Barbudo C, *et al.* Simultaneous determination of vitamins A, E and 25-OH-vitamin D: application in clinical assessments [J]. Clin Biol, 2006, 39(2): 180–182. DOI: 10.1016/j.clinbiochem.2005.11.004.
- [8] Granic A, Sayer AA, Robinson SM. Dietary patterns, skeletal muscle health, and sarcopenia in older adults [J]. Nutrients, 2019, 11(4): E745. DOI:10.3390/nu11040745.
- [9] Tsekoura M, Kastrinis A, Katsoulaki M, *et al.* Sarcopenia and its impact on quality of life [M]. Adv Exp Med Biol, 2017, 987: 213–218. DOI:10.1007/978-3-319-57379-3_19.
- [10] Lal V, Jayasena CN, Quinton R. The emergence of sarcopenia as an important entity in older people [M]. Clin Med (Lond), 2017, 17(6): 590. DOI:10.7861/clinmedicine.17-6-590a.
- [11] Granic A, Hill TR, Davies K, *et al.* Vitamin D status, muscle strength and physical performance decline in very old adults: a prospective study [J]. Nutrients, 2017, 9(4): 379–397. DOI: 10.3390/nu9040379.
- [12] Meng L, Man Q, Yuan L, Shen L, *et al.* Serum 25-hydroxyvitamin D and elderly skeletal muscle mass and function in urban north China [J]. Asia Pac J Clin Nutr, 2017, 26(5): 849–855. DOI: 10.6133/apjcn.072016.13.
- [13] Lim JP, Leung BP, Ding YY, *et al.* Monocyte chemoattractant protein-1: a proinflammatory cytokine elevated in sarcopenic obesity [J]. Clin Interv Aging, 2015, 2015(10): 605–609. DOI: 10.2147/CIA.S78901.
- [14] 牛艺兵, 韩书芝. 单核细胞趋化蛋白1与肺部疾病相关性的研究进展 [J]. 国际呼吸杂志, 2018, 38(18): 1406–1409. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-436X.2018.18.010.
- Niu YB, Han SZ. Advances in the relationship between monocyte chemoattractant protein-1 and pulmonary diseases [J]. Int J Respir Dis, 2018, 38(18): 1406–1409. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-436X.2018.18.010.

(编辑: 苏凯燕)

· 消 息 ·

《中华老年多器官疾病杂志》论文优先发表快速通道

为加快重大医学研究成果的交流推广,促进医学事业的发展,本刊对符合下列条件的论文开设快速通道,优先发表:(1)国家、军队、省部级基金资助项目;(2)其他具有国内领先水平的创新性科研成果论文;(3)相关领域各类最新指南解读。凡要求以“快速通道”发表的论文,作者应提供关于论文科学性和创新性的说明。本刊对符合标准的稿件,即快速审核及刊用。

地址: 100853 北京市复兴路28号,《中华老年多器官疾病杂志》编辑部

电话: 010-66936756

网址: www.mode301.cn

E-mail: zhlnldqg@mode301.cn