

· 临床研究 ·

下肢康复机器人训练对截瘫患者膀胱和肠道功能的影响

张洁¹ 朱一平¹ 肖建华¹ 李树伟¹ 陈龙伟² 王勇勇¹ 田亚峰¹ 杨延辉¹ 张楠楠¹付晓康¹ 贾杰³¹陕西省康复医院康复科学研究所,陕西 710000;²西安交通大学生命科学院,西安 710048;³复旦大学附属华山医院康复医学科,上海 200040

通信作者:贾杰,Email: shannonjj@126.com

【摘要】 目的 探讨下肢康复机器人结合综合康复训练对脊髓损伤截瘫患者膀胱和肠道功能的临床效果。**方法** 选取在我院住院且符合纳入条件的脊髓损伤截瘫患者 38 例,根据患者入院编号的奇偶性进行分组,单数入常规训练组 19 例,双数入机器人训练组 19 例。常规训练组进行常规综合康复训练,机器人训练组患者在常规综合康复训练的基础上结合下肢康复机器人的适应期、训练期和巩固期三个阶段训练。2 组治疗时间均为每次 30min,1 次/日,5 次/周,持续时间 12 周。分别于训练前和训练 12 周结束后(训练后),使用尿动力检查系统测定 2 组患者的最大尿流量、膀胱容量、残余尿量、膀胱压力和逼尿肌压力等尿动力学指标,用结肠传输实验法测定结肠传输时间,用平均直肠压测定法测定平均直肠压值,采用 FIM 量表评定肠道功能。**结果** 机器人训练组患者训练后的膀胱容量、最大尿流率、平均尿流率、逼尿肌压力、膀胱顺应性、平均直肠压和分别为(357.4±13.2) ml、(20.43±4.05) ml/s、(18.09±4.24) ml/s、(60.16±16.13) kPa、(4.45±1.72) ml/cmH₂O 和(39.12±6.57) cmH₂O,均明显高于组内训练前($P<0.05$),而残余尿量和结肠传输时间分别为(105.5±7.9) ml 和(90.83±7.22) h,明显低于训练前($P<0.05$)。训练后,机器人训练组的膀胱容量、最大尿流率、平均尿流率、逼尿肌压力、膀胱顺应性、平均直肠压均明显高于常规训练组($P<0.01$);残余尿量和结肠传输时间均明显低于常规训练组($P<0.01$)。机器人训练组患者训练后 FIM 评分肠道部分改善>6 分的改善率为 31.6%,均高于常规训练组(10.5%),且差异有统计学意义($P<0.01$)。**结论** 下肢康复机器人结合综合康复训练可以有效地改善脊髓损伤截瘫患者的膀胱和肠道功能。

【关键词】 脊髓损伤; 截瘫; 康复机器人; 下肢; 膀胱功能; 肠道功能**基金项目:**国家重点研发计划(2018YFC2002300;2018YFC2002301)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2019.02.007

Robot-assisted training can improve the bladder and intestinal functions of paraplegic patients

Zhang Jie¹, Zhu Yiping¹, Xiao Jianhua¹, Li Shuwei¹, Chen Longwei², Wang Yongyong¹, Tian Yafeng¹, Yang Yanhui¹, Zhang Nannan¹, Fu Xiaokang¹, Jia Jie³¹Department of Rehabilitation Medicine, Institute of Rehabilitation Sciences, Shaanxi Provincial Rehabilitation Hospital, Shaanxi 71000, China; ²Department of Rehabilitation Medicine, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710048, China; ³Department of Rehabilitation Medicine, Huashan Hospital Affiliated to Fudan University, Shanghai 200040, China

Corresponding author: Jia Jie, Email: shannonjj@126.com

【Abstract】 Objective To explore the clinical effect of training assisted by a lower limb rehabilitation robot on the bladder and intestinal function of paraplegic spinal cord injury survivors. **Methods** Thirty-eight paraplegic patients with spinal cord injury were divided according to their admission order into an experimental group ($n=19$) and a control group ($n=19$). Both groups were given conventional rehabilitation training, while the experimental group was additionally provided with robot-assisted lower limb training in three stages: adaptation, training and consolidation. It lasted 30 minutes daily, 5 days per week for 12 weeks. Before and after the training, an urodynamics examination system was used to evaluate the maximum urine flow, bladder capacity, residual urine volume, bladder pressure and detrusor pressure. Colon transit time, mean rectal pressure and intestinal function were measured using the colon transit test, a mean rectal pressure test, and the Functional Independence Measure (FIM) scale respectively. **Results** The average bladder volume, maximum urine flow rate, average urine flow rate, detrusor pressure, bladder compliance, average rectal pressure and intestinal FIM score of the robot training group after training were all

significantly better than before the training, as were the average residual urine volume and colon transit time. After the training, the average bladder volume, maximum urine flow rate, average urine flow rate, detrusor pressure, bladder compliance and average rectal pressure of the robot training group were all significantly higher than those of the control group, while the average residual urine volume and colon transit time were significantly smaller. Then, 32% of the patients in the experimental group achieved no less than 6 points for their average FIM score, significantly higher than in the control group.

Conclusion Robot-assisted lower limb training combined with comprehensive rehabilitation training can effectively improve the bladder and intestinal function of paraplegic patients after a spinal cord injury.

【Key words】 Spinal cord injury; Paraplegia; Rehabilitation robots; Bladder function; Intestinal function

Fund program:A China National Key Research Program (grants 2018YFC2002300 and 2018YFC2002301)
DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2019.02.007

有资料显示,脊髓损伤(spinal cord injury)截瘫患者伤后 25 年病死率为 49%,其中膀胱功能障碍引起的肾功能衰竭是脊髓损伤患者死亡的第一因素^[1]。脊髓损伤截瘫患者的膀胱和肠道功能的改善,对于提高生活质量,降低病死率具有重要的意义。近年来,脊髓损伤截瘫患者的膀胱及肠道功能已受到临床广泛的关注。传统方法一般只关注了患者的膀胱功能,而忽略了膀胱和肠道及人的整体性。随着康复工程、生物力学等相关技术的不断进步,康复机器人技术已经应用到康复的很多领域,并取得了较为显著的治疗效果^[2-6]。由于康复机器人能够使脊髓损伤截瘫患者保持直立并在特定条件下步行,理论上可改善患者的膀胱和肠道功能,但仍需进一步实验研究。本研究旨在探讨和验证下肢康复机器人训练对脊髓损伤截瘫患者膀胱和肠道功能的影响。

资料与方法

一、一般资料及分组

入选标准:①符合美国脊髓损伤学会(American Spinal Injury Association, ASIA)2011 年修订的脊髓损伤神经学分类国际诊断标准^[7],并经脊髓 CT 或 MRI 检查证实;②选取损伤平面为 T₃、T₄、T₁₀、T₁₁、T₁₂,SCI 损伤分级 A~D 级;且生命体征平稳,神志清醒,存在膀胱功能和排便功能障碍者;③病程<3 个月;④双下肢肌张力改良 Ashworth 评级≤2 级;⑤坐位平衡^[8]≥1 级;⑥签署知情同意书。

排除标准为:①体位性低血压、消化道、泌尿系统器质性病变所引发的膀胱、肠道功能障碍者;②体重>135 kg;③有严重心肺疾病。

选取 2016 年 5 月至 2018 年 3 月在陕西省康复医院行康复训练且符合上述标准的脊髓损伤患者 38 例。根据患者入院编号的奇偶性进行分组,单数入常规训练组 19 例,双数入机器人训练组 19 例。两组患者的性别、年龄、平均病程及脊髓损伤平面等一般资料经统计学分析比较,差异无统计学意义($P>0.05$),详见

表 1. 本研究获陕西省康复医院医学伦理委员会批准。

表 1 两组患者的一般资料						
组别	例数	性别(例)		平均年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	平均病程 (天, $\bar{x}\pm s$)	
		男	女			
机器人训练组	19	10	9	37.25±4.34	58.6±6.34	
常规训练组	19	11	8	38.19±6.39	59.92±7.39	
组别	例数	脊髓损伤平面(例)				
		T ₃	T ₄	T ₁₀	T ₁₁	T ₁₂
机器人训练组	19	1	3	5	6	4
常规训练组	19	1	4	5	7	2

二、治疗方法

常规训练组只接受常规综合康复治疗训练,训练内容包括:①膀胱功能训练——清洁间歇导尿、手法排尿及盆底肌生电反馈;②肠道功能训练——腹部按摩、直肠-肛门刺激训练,建立定期排便周期。机器人训练组在常规综合康复治疗训练基础上,增加 Lokomat 下肢康复机器人的训练,每次 30 min,1 次/日,5 次/周,共 12 周。

下肢康复机器人具体训练方案分为适应期、训练期和巩固期三个阶段:①适应期——参数设置为引导力 100%、速度 1.0 km/h、减重程度为体重的 50%,30 min/次,1 次/日,5 次/周,训练时间 1 周(可根据患者适应情况适当缩减时间)。此阶段,患者只需由机器被动带动行走,以适应机器人设备及由于长期卧床后站立位行走的体位。②训练期——引导力由 100%根据情况逐级递减(以 20%为单位),速度由 1.0 km/h 逐级增加,减重程度由 50%逐级递减(以 5 kg 为单位),每次 30 min,1 次/日,5 次/周,训练时间 8 周。此阶段,治疗师指导患者(根据每例患者现有情况)代偿下的步行训练(摆臂步行、抗阻步行、运动想象步行、抓握情况下的上肢带动下肢体步行训练)。③巩固期——引导力维持在训练中最稳定的状态,速度接近患者稳定步速(患者步行状态较好的速度),减重程度 25%,每次 30 min,1 次/日,5 次/周,训练时间为 3 周。此阶段主要强化、巩固训练在第 2 阶段训练期适合自己的代偿步态,从而建立自己的步行模式。

三、检测及评价方法

分别于训练前(康复训练开始前)和训练后(康复训练 12 周结束后),对所有患者进行尿动力学检查,检测最大尿流量、膀胱容量、残余尿量、膀胱压力、逼尿肌压力及膀胱顺应性评价患者膀胱的改善情况;结肠传输实验、平均直肠压的测定及 FIM 评定量表的肠道功能评分评价患者肠道功能和独立排便的管理情况。

1.尿动力学检查:由专业技术人员采用 MMS 公司的 Solar 尿动力分析仪,按国际尿控协会(International Continence Society, ICS)规范的检查方法^[9],将外换能器置于耻骨联合上缘水平,先常规作自由尿流率测定;患者排空膀胱后,无菌条件下将膀胱尿道测压管经尿道插入膀胱,测残余尿量,并将腹压测压管经肛门插入直肠,连接相应传感器及水泵;患者取坐位或立位,各系统以大气压为零点体外调零,根据患者病情及检查目的以 10~50 ml/min 速率向膀胱内灌注生理盐水,进行膀胱压力-容积、压力-流率测定,膀胱充盈到最大容量后停止灌注让患者带测压管排尿。

2.结肠传输实验^[10-11]:测试前 3 d 让患者服用硫酸钡标志物 20 个,第 4~7 天每日拍摄腹部平片,并在结肠的右、左和直肠乙状结肠三段进行标志物计数,通过计算获得平均结肠传输时间。

3.平均直肠压的测定^[10]:将一个多腔气囊导管放入直肠内,离肛周约 10~15 cm,安静 15~20 min 后测得直肠压力的基础值,再通过计算即可得出平均直肠压。

4.FIM 的肠道功能部分管理评分^[12]:1 分,尽管给予最大接触性帮助,但患者仍频繁发生大便失禁,患者可处理<25%的排便过程;2 分,尽管给予最大接触性帮助,但患者仍频繁发生大便失禁,患者可处理 25%~49%的排便过程;3 分,需要中等度接触性帮助,患者可处理 50%~74%的排便过程,可偶尔发生大便失禁(<1 次/日);4 分,需要最低限度接触性帮助,以保证排便满足,患者可处理>75%的排便过程,

可偶尔发生大便失禁(<1 次/周);5 分,需要监护和提示,可偶尔发生大便失禁(<1 次/月);6 分,排便时需要便盘、手指刺激或通便剂等药物;7 分,可完全自主排便。

四、统计学方法

使用 SPSS 20.0 版统计学软件对所得数据进行统计学分析处理,计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,各组训练前、后的比较采用配对 *t* 检验,两组间比较采用独立样本 *t* 检验,计数资料以百分比(%)表示并采用卡方检验, $P<0.05$ 认为差异有统计学意义。

结 果

一、2 组患者训练前后膀胱功能状况

机器人训练组患者训练后的膀胱容量、最大尿流率、平均尿流率、逼尿肌压力和膀胱顺应性均高于训练前,差异有统计学意义($P<0.05$),残余尿量低于训练前,差异有统计学意义($P<0.05$);训练后,机器人训练组患者的膀胱容量、最大尿流率、平均尿流率、逼尿肌压力和膀胱顺应性均高于常规训练组,差异有统计学意义($P<0.01$),残余尿量低于常规训练组,有明显改善,差异有统计学意义($P<0.01$)。详见表 2。

二、2 组患者训练前后肠道功能状况

机器人训练组患者训练后的平均结肠传输时间、平均直肠压及 FIM 评分改善程度均较训练前明显改善,差异有统计学意义($P<0.05$);训练后,机器人训练组平均结肠传输时间低于常规训练组,平均直肠压和肠道 FIM 评分均高于常规训练组,差异有统计学意义($P<0.01$)。详见表 3。

讨 论

本研究结果显示,训练后胸段脊髓损伤患者的膀胱容量较之前有所增加,残余尿量有明显减少,最大尿流率、平均尿流率、逼尿肌压力和平均顺应性有明显的改善,能够有效增加患者膀胱动力功能;平均结肠传输时间较训练前降低、平均直肠压力较之前增加,减少了患者的有效排便时间;FIM 评定量表的肠道功能评分

表 2 2 组患者训练前、后的尿动力学指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	膀胱容量 (ml)	残余尿量 (ml)	最大尿流率 (ml/s)	平均尿流率 (ml/s)	逼尿肌压力 (kPa)	膀胱顺应性 (ml/cm H ₂ O*)
机器人训练组							
训练前	19	281.8±31.9	148.1±60.3	8.32±1.48	4.23±1.36	53.18±16.39	2.45±1.56
训练后	19	357.4±13.2 ^{ab}	105.5±7.9 ^{ab}	20.43±4.05 ^{ab}	18.09±4.24 ^{ab}	60.16±16.13 ^{ab}	4.45±1.72 ^{ab}
常规训练组							
训练前	19	279.2±34.1	148.8±53.2	8.67±1.61	4.15±1.25	52.87±18.12	2.53±1.63
训练后	19	319.3±11.1	128.3±8.5	9.55±3.38	5.01±3.22	53.27±17.91	3.02±1.39

注:与组内训练前比较,* $P<0.05$;与常规训练组训练后比较,^b $P<0.01$; * 1 cm H₂O=0.098 kPa

表 3 2 组患者训练前、后结肠传输时间和直肠压及 FIM 肠道功能改善比较

组别	例数	平均结肠传输 时间(h, $\bar{x} \pm s$)	平均直肠压 (cmH_2O , $\bar{x} \pm s$)	FIM 评分改善例数[例(%)]		
				<4 分	4~5 分	>6 分
机器人训练组						
训练前	19	113.56±9.17	29.05±5.13	13(68.4)	5(26.3)	1(5.3)
训练后	19	90.83±7.22 ^{ab}	39.12±6.57 ^{ab}	1(5.3) ^{ab}	12(63.1) ^a	6(31.6) ^{ab}
常规训练组						
训练前	19	112.88±9.59	28.77±4.99	12(70.0)	6(30.0)	1(5.3)
训练后	19	107.42±8.64	29.39±5.81	7(36.9)	10(52.6)	2(10.5)

注:与组内训练前比较,^a $P<0.05$;与常规训练组训练后比较,^b $P<0.01$

在 4~5 分的患者明显增加,患者在训练后可以通过较少帮助进行排便管理,提示下肢康复机器人结合综合康复训练可以有效地改善脊髓损伤截瘫患者的膀胱和直肠功能。

脊髓损伤截瘫患者常伴有运动、膀胱排尿和肠道排便等功能障碍,站立和行走训练是脊髓损伤截瘫患者重要的康复内容,脊髓损伤截瘫后,膀胱、肠道功能障碍比运动功能障碍对患者个人活动和社交影响更大^[13-14]。本研究在膀胱、肠道功能的常规康复训练中结合 Lokomat 下肢康复机器人进行训练,使脊髓损伤截瘫患者实现有效、安全、重复、集中、任务导向性的训练。已有研究^[10,15-16]证明,重心移动式步行矫形器配合综合系统康复训练可以有效地改善脊髓损伤患者的膀胱和直肠功能,但矫形器在临床训练中仍存在较多的局限性:脊髓损伤截瘫患者早期生命体征平稳但上肢、躯干力量不足的患者不易使用,会存在很大的跌倒风险,而脊髓损伤截瘫患者的膀胱、肠道功能障碍会在早期卧床状态下容易进一步加重。这种状态下,下肢康复机器人训练可以弥补重心移动式步行矫形器的不足,使脊髓损伤截瘫患者在生命体征平稳后尽早介入动态的行走训练。

Lokomat 下肢康复机器人其减重系统通过腹部绑带固定、悬吊支持患者于直立位,为患者提供安全的训练环境,即使躯干控制能力很差的患者也可以通过减重调节使其获得站立、行走训练^[15]。这种条件下,患者的髋关节和膝关节都在一个完整的外骨骼式结构带动下以预设的运动模式进行训练,通过动态的减重系统确保患者在摆动相能够自然迈步、支撑相感受生理性负重、站立终末期产生显著地髋关节伸展动作。使用“路径控制”功能,患者能够在辅助的力量下进行主动行走训练。

本研究采用适应期、训练期和巩固期三个阶段的训练,运用下肢康复机器人的技术,结合治疗师指导性的代偿性训练(摆臂下步行、抗阻下步行、运动想象下步行、抓握情况下的上肢带动下步行训练),充分发挥脊髓损伤截瘫患者肢体及躯干的残存肌力移动身体,使患者的腹部肌群、盆底肌群、膀胱括约肌等联带

肌肉群得到充分的收缩。盆底肌群规律收缩,经阴部神经传入纤维,降低骶髓逼尿肌核神经元的兴奋阈值,使其更易于接受上方损伤脊髓微弱的下行传导。神经元进一步抑制逼尿肌不自主收缩,从而促进有效排尿,减少膀胱残余尿,增加最大尿流率或平均尿流率^[17-19];在整个运动的过程中,还可增强胃动力,提高肠壁平滑肌和肛管括约肌的运动能力,促进肠蠕动,增强直肠排空功能,促进膀胱和直肠功能恢复。

本研究尿动力学指标检测结果显示,经 12 周综合康复训练结合下肢康复机器人训练后,有效地增加了脊髓损伤截瘫患者逼尿肌与膀胱括约肌的协同性,增加了膀胱容量,减少了残余尿量,增加了最大尿流率,从而促进患者有效排尿;结肠传输时间和平均直肠压检测结果亦显示,结合下肢康复机器人训练后能够缩短患者的结肠传输时间,提高平均直肠压,改善脊髓损伤截瘫患者肠道功能;FIM 肠道功能部分评分结果显示,结合下肢康复机器人训练能够有效帮助患者早日实现排尿、排便自我管理,提高患者的生活质量。

综上所述,采用综合康复训练结合下肢康复机器人训练可以明显改善脊髓损伤截瘫患者的膀胱肠道功能,但本研究也存在样本量少、实验对象分类略粗的不足,在今后的研究中,还有待于进一步扩大样本量、细化实验对象分类,进一步阐释下肢康复机器人对脊髓损伤患者膀胱及肠道功能的影响。

参 考 文 献

- [1] Frankel HL, Coll JR, Charlifue SW, et al. Long-term survival in spinal cord injury: a fifty year investigation[J]. Spinal Cord, 1998, 36(4): 266-274. DOI:10.1038/sj.sc.3100638.
- [2] Malcolm P, Segers V, van Caekenbergh I, et al. Experimental study of the influence of the tibialis anterior on the walk-to-run transition by means of a powered ankle-foot exoskeleton[J]. Gait Posture, 2009, 29(1): 6-10. DOI:10.1016/j.gaitpost.2008.05.016.
- [3] Kang CG, Ho CM, Cheol JM, et al. Views of physiatrists and physical therapists on the use of gait-training robots for stroke patients[J]. J Phys Ther Sci, 2016, 28(1): 202-206. DOI:10.1589/jpts.28.202.
- [4] Wirz M, Zemon DH, Rupp R, et al. Effectiveness of automated locomotor training in patients with chronic incomplete spinal cord injury: a multicenter trial[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2005, 86(4): 672-680.

- DOI:10.1016/j.apmr.2004.08.004.
- [5] Mirbagheri MM, Kindig MW, Niu X. Effects of robotic-locomotor training on stretch reflex function and muscular properties in individuals with spinal cord injury [J]. Clin Neurophysiol, 2015, 126(5): 997-1006. DOI:10.1016/j.clinph.2014.09.010.
- [6] Winchester P, Mccoll R, Query R, et al. Changes in supraspinal activation patterns following robotic locomotor therapy in motor-incomplete spinal cord injury [J]. Neurorehabil Neural Repair, 2005, 19(4): 313-324. DOI:10.1177/1545968305281515.
- [7] 王方永, 李建军. 脊髓损伤神经学分类国际标准 (ASIA 2011 版) 最新修订及标准解读 [J]. 中国康复理论与实践, 2012, 18(8): 797-800. DOI:10.3969/j.issn.1006-9771.2012.08.034.
- [8] 王玉龙. 康复功能评定学 [M]. 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 233.
- [9] 石炳毅, 廖利民. 国际尿控协会 (ICS) 关于压力—流率测定的标准化方案介绍 [J]. 中华泌尿外科杂志, 1998 (5): 312-313. DOI:10.3760/j.issn:1000-6702.1998.05.044.
- [10] 孙嘉利, 钟世镇, 欧阳亚涛, 等. 重心移动式步行矫形器对截瘫患者膀胱和肠道功能的影响 [J]. 南方医科大学学报, 2008, 28(6): 1019-1021. DOI:10.3321/j.issn:1673-4254.2008.06.043.
- [11] 孙蕴, 焦俊, 郭晓山, 等. 钡剂结肠运输试验及其与标记物检查的初步对照研究 [J]. 临床放射学杂志, 2008, 27(10): 1338-1442. DOI:10.13437/j.cnki.jcr.2008.10.044.
- [12] Alduais Y, 孔浩, 谢小平, 等. 不透 X 线标记物法在评价结肠传输功能中的作用 [J]. 胃肠病学, 2011, 16(6): 337-338. DOI:10.3969/j.issn.1008-7125.2011.06.005.
- [13] 韦春霞, 孙乐蓉, 廖雁琳. 盆底生物反馈结合盆底肌训练治疗神经源性肠道 [J]. 中国康复, 2012, 27(5): 367-368. DOI:10.3870/zgkf.2012.05.019.
- [14] Franceschini M, Baratta S, Zampolini M, et al. Reciprocating gait orthoses: a multicenter study of their use by spinal cord injured patients [J]. Arch Phys Med Rehabil, 1997, 78(6): 582-586. DOI:10.1016/s0003-9993(97)90422-6.
- [15] Scivoletto G, Mancini M, Fiorelli E, et al. A prototype of an adjustable advanced reciprocating gait orthosis (ARGO) for spinal cord injury SCI [J]. Spinal Cord, 2003, 41(3): 187-191. DOI:10.1038/sj.sc.3101417.
- [16] Hussain S, Xie SQ, Liu G. Robot assisted treadmill training: Mechanisms and training strategies [J]. Med Eng Phys, 2011, 33(5): 527-533. DOI:10.1016/j.medengphy.2010.12.010.
- [17] Hansen J, Borau A, Rodriguez A, et al. Urethral sphincter EMG as event detector for Neurogenic detrusor overactivity [J]. IEEE Trans Biomed Eng, 2007, 54(7): 1212-1219. DOI:10.1109/TBME.2007.890739.
- [18] Nitzken M, Bajaj N, Aslan S, et al. Local wavelet-based filtering of electromyographic signals to eliminate the electrocardiographic-induced artifacts in patients with spinal cord injury [J]. J Biomed Sci Eng, 2013, 6(7B): 1-13. DOI:10.4236/jbise.2013.67A2001.
- [19] Yoo PB, Horvath EE, Amundsen CL, et al. Multiple pudendal sensory pathways reflexly modulate bladder and urethral activity in patients with spinal cord injury [J]. J Urol, 2011, 185(2): 737-743. DOI:10.1016/j.juro.2010.09.079.

(修回日期: 2018-12-20)

(本文编辑: 汪 玲)

• 外刊撷英 •

Vitamin D supplementation and cognition

BACKGROUND AND OBJECTIVE Epidemiological studies have suggested that deficiencies of certain nutrients may be related to the development of cognitive decline. As deficiencies in vitamin D have been linked to an increased risk of developing dementia, this study explored the effects of vitamin D supplementation on cognition.

METHODS This population based, randomized, double-blind, placebo-controlled trial included Chinese adults 65 years of age or older, living independently and not currently taking vitamin supplementation. All subjects underwent a cognitive assessment at baseline and at six and 12 months. The participants were randomized to take a once daily tablet containing either 400 IU of vitamin D3 or a placebo. Fasting venous blood samples were obtained to determine blood lipid concentration and vitamin D levels.

RESULTS At follow-up, Full Scale IQ ($P < 0.001$), Verbal Scale IQ ($P < 0.001$) and Performance IQ ($P < 0.001$) scores were significantly higher in the supplementation group. After adjustment, concentrations of triglyceride, total cholesterol, high density lipoprotein and low-density lipoprotein were found to have decreased in the vitamin D group and increased in the placebo group ($P < 0.001$).

CONCLUSION This study of elderly Chinese adults found that daily vitamin D3 supplementation resulted in improved cognitive performance over 12 months.

【摘自: Hu J, Jia J, Zhang Y, et al. Effects of vitamin d3 supplementation on cognition and blood lipids: a 12-month randomized, double-blind, placebo controlled trial. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 2018, 89(12): 1341-1347.】