

· 综述 ·

轻度认知损害患者步态特征的研究进展

朱奕潼 谢鸿宇 吴毅

复旦大学附属华山医院, 上海 200040

通信作者: 吴毅, Email: wuyi4000@163.com

【摘要】 轻度认知损害(MCI)患者除了认知能力下降,还会出现运动障碍,包括步态和平衡障碍,评估方法主要包括单任务简单步行试验,双重任务步行试验和姿势平衡试验。运动表现的评估可以发现细微的MCI相关运动的缺陷,帮助患者进行早期诊断和干预。不同步行任务的敏感度不一样,双重任务条件下的步态评估可以提高MCI诊断的敏感性。静态平衡似乎也受到MCI的影响,但其重复性欠佳,临床价值仍需进一步考量。步态评估对MCI的早诊断和针对特定缺陷的干预具有重要的价值,目前尚需进一步的研究来证实。

【关键词】 轻度认知损害; 步态特征; 双重任务步行试验; 康复训练

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2020.09.020

轻度认知损害(mild cognitive impairment, MCI)是介于正常衰老和痴呆之间的一种中间状态,是一种认知障碍症候群。与年龄和教育程度匹配的正常老年人相比,患者存在主观和客观的认知功能减退,但日常生活能力尚未受到明显影响,未达到痴呆的诊断标准。MCI的核心症状是认知功能的减退,可累及记忆、执行功能、语言、运用、视空间结构等,导致相应的临床症状^[1]。根据损害的认知域,MCI症状可以分为遗忘型MCI和非遗忘型认知障碍两大类。前者表现有记忆力损害,后者表现为记忆功能以外的认知域损害,记忆功能保留^[2]。

MCI发展为痴呆的比率每年约为10%,6年后增加到80%~90%^[3-6],给家庭和社会带来沉重的负担。尤其在低收入和中等收入国家,人口迅速老龄化使得对早期阶段有痴呆风险的人群采取预防性干预措施具有重要意义。虽然MCI发展成痴呆的风险高,但是约44%的MCI患者在确诊后的1年内恢复正常或没有发展为痴呆,说明MCI患者并非是完全相同的群体^[7],这种不同的预后对准确预测包括阿尔茨海默病(Alzheimer's disease, AD)在内的痴呆症方面提出更高的要求。为了克服这一点,亟需在MCI患者中识别对临床有用以及容易获得的生物标记物,包括运动标记^[8]。

过去的数十年中,大量的队列研究表明,运动障碍,尤其是步态的减缓,在早期老年痴呆症和非老年痴呆症中表现明显^[9-11]。尽管MCI的主要临床特点是记忆障碍,但运动障碍和步态障碍亦被广泛提及^[12-14]。Verghese^[15]在1项纳入了997人的长期随访研究中发现,存在运动认知障碍的患者发展为痴呆的风险是普通人群的2倍以上,从而提出了一个新概念:运动认知风险综合征(motor cognitive risk syndrome, MCR),提示步态障碍是一种独立的危险因素,高度预示认知功能下降及痴呆的发生。

步态评估方法

目前,步态评估的方法多种多样,常用的有单任务步行试验、双重任务步行试验和姿势平衡试验等。

一、单任务简单步行试验

单任务简单步行试验即单纯的行走,该试验简单易实施,

便于临床应用,适用于所有可独立行走的受试者。有研究者采用长6 m、宽0.64 m的电子步道进行测试,步道的前后1 m处分别为步行的起点和终点^[16]。另一位研究者对其进行了改良,将电子步道的长度增加到了10 m,受试者在起点前1.2 m处以平常速度起步,在终点后1.2 m处止步,以去除加速和减速的过程。研究者记录10 m之内的步数、中止次数、步行速度和节奏^[13]。

二、双重任务步行试验

步行的同时执行一个认知挑战,以此确定认知-运动之间的关系和风险,适用于保留一部分认知功能且可独立行走的受试者。研究者在10 m步行试验中分别执行4种认知任务,以观察MCI患者和健康受试者之间的差异,分别是:①10 m步行过程中尽可能说出含有字母“C”的单词,评估单位时间内说出的词汇量;②10 m步行中复述要求记住的5个数字;③10 m步行中从100开始,做连续减7的计算;④10 m步行中按字母表顺序复述测试15 min前识记的3个单词^[17]。此外,在常规步行速度下同时完成100连续减1、重复简单故事、动物命名等任务亦被研究者广泛采纳。

三、姿势平衡试验

相对于行走时动态平衡的评估,站立时的静态姿势平衡是另一种运动功能,对生活质量至关重要,需要高级认知功能的参与,姿势平衡试验适用于可独自站立的受试者。有研究者采用101 cm×101 cm正方形的力学平台,让受试者保持赤脚站立,上肢置于身体两侧,同时注视前方100 cm处的标记物,利用软件记录睁眼和闭眼状态下的平衡变量^[18]。Shin等^[19]的方法与其类似,区别在于后者要求受试者双手置于脐位置以上。也有研究者让受试者赤脚站立在1 cm×50 cm×50 cm的木质平台上,足跟之间保持12 cm的距离,睁眼状态下双目注视前方1 m的标记物,余与上述等人的方法类似^[20]。

MCI对动态步行参数的影响

动态步行参数即患者在步行时的步态特征,主要通过记录步速,进而探讨与认知功能的关系。除了步速,研究者还发现许多有意义的步态参数,比如步长、跨步时间和跨步时间变异

系数,可作为早期诊断 MCI 相关步态缺陷的辅助性参数。

一、步速

步速为单位时间内行走的距离,以 m/s 表示,正常人平均自然步速约为 1.2 m/s 左右。目前,研究者对单任务(普通行走)步行速度的研究结论观点不一。有研究发现,与认知功能正常的健康受试者相比,MCI 患者步行速度明显下降^[21-23],而有研究者在相似的研究背景下并未观察到这种差异^[16,24]。有研究对 61 例平均年龄 68 岁的患者进行综合测试,符合 MCI 诊断标准 34 例,对其进行步行速度(简单和双重任务条件)评估,发现 MCI 组单任务条件下步行速度与正常老年对照组相比无统计学差异,但其双任务步行速度较正常老年组明显变慢^[6]。有研究指出,双任务测试时患者步行速度与执行功能、视觉记忆、工作记忆等有关,存在轻度认知功能障碍的患者在完成双任务行走时步行速度下降,尤其是遗忘型 MCI 患者在此测验中表现更明显^[17]。Cedervall^[25]的研究也证实了接受双任务(行走时报动物名)时受检者步速及步长均显著下降,这可能会影响步态稳定性,增加跌倒的风险。有研究者通过对 112 名 MCI 患者 6 年的随访研究发现,27 名患者发展为痴呆(24.1%),单任务步行速度减慢(<0.8 m/s)与痴呆的进展无关,而计算和命名动物测验落后的患者,其进展为痴呆的风险分别增加了 3.8 倍和 2.4 倍,提示步行速度的双任务步态可作为预测 MCI 患者进展为 AD 的生物测试标记^[26]。Bahureksa 在 1 项纳入 14 篇研究的 Meta 分析中,同样证实了双任务步态的敏感性,其还发现双任务步态评估敏感性取决于所采用的认知任务,高认知需求的算术任务敏感性最高^[27]。

二、跨步长

跨步长又称步幅,指同一侧足跟前后连续两次着地点间的纵向直线距离,相当于左、右两个步长相加,约为 100~160 cm。单任务条件下,Verghese 等^[28]在 1 项纳入了 54 例遗忘型 MCI (aMCI)、62 例非遗忘型 MCI 和 295 例健康对照组的横断面研究中发现,两种 MCI 亚型的患者跨步长均较正常对照组减少。而 Gillain^[29]和 Maquet^[30]无论在单任务还是双任务步行试验中均未观察到 MCI 与对照组之间的显著差异。

三、跨步时间

跨步时间指完成 1 个步行周期所需要的时间,即从一侧下肢足跟着地至该下肢足跟再次着地所经过的时间,以秒为计时单位。有研究者通过对 43 名年龄>65 岁的 MCI 患者进行测试,发现 MCI 患者无论在单任务步行试验,还是双任务步行试验(连续减 7 和大声说出动物的名字),其跨步时间均明显长于对照组^[22]。有研究者在单任务条件下并未观察到 MCI 组和对照组的区别,但其在双任务试验(连续减 1、连续减 7 和动物命名)中均观察到 MCI 患者跨步时间明显延长,尤以连续减 7 和动物命名双任务更为显著^[16]。而 Nascimbeni 在仅纳入 13 名 MCI 患者的研究中并没有发现 MCI 和健康受试者在跨步时间上的统计学差异^[24]。

四、跨步时间变异系数

跨步时间变异系数(CoV for stride time)作为步态改变的量化指标,其计算公式为 $COV_{st} = (\sqrt{SD_{st}/mean_{st}}) * 100$ 。单任务步行试验中,有研究发现跨步时间变异系数在 MCI 患者中较正常对照组明显升高^[16,22,23],而 Nascimbeni 等^[24]并未发现这种差异。双任务步行试验中,有研究者发现 MCI 患者在 100 连续减

7 和动物命名双任务步行试验中均有跨步时间变化系数的增高,Tarnanas^[23]和 Muir^[16]在连续减 1 的双任务步行试验中同样观察到 MCI 与该系数变化的相关性。

单任务条件下,步行速度在 MCI 的鉴别中有一定的价值。步行速度减慢可预测包括死亡率、病残率 and 功能障碍在内的不良事件^[33-34]。然而,步行速度作为一个非特异性变量,其与衰老以及许多年龄相关性步态障碍有关,单独凭借步行速度并不能深入了解 MCI 相关的步态模式。在此基础上,研究者发现双重任务评估是基于步态的 MCI 筛选的最敏感的工具,可发展成为临床上预测 MCI 相关运动缺陷的可靠指标^[27]。脑成像研究表明,MCI 特异性步态鉴别的双任务需承载较高的认知需求^[18]。对于痴呆患者,简单认知任务更为合适,因为复杂的任务可能会影响评估的准确性^[35]。而对于 MCI 患者,任务难度的级别较难考量。言语流畅任务,如说出动物的名字较算术题难度低,是因为控制它的是语义记忆而非工作记忆^[36]。而较低难度的算术任务,比如连续减 1 与单任务难度相似,因为其更具有节奏化和机械化特征^[17]。

MCI 对静态平衡参数的影响

人体衰老的过程中,运动、感觉和认知的减退将导致身体摇摆状况的增加。身体摇摆参数主要有前后位(anterior-posterior)和中侧位(mediolateral)位移、平均速度和轨迹等^[20]。

一、MCI 对前后位静态平衡参数(anterior-posterior static balance parameters)的影响

1.前后位置变量(sway position variables): Deschamps 等^[18]对 175 名从未发生跌倒的老年人的横断面研究发现,无论睁眼还是闭眼状态下,前后平均摇摆位置(anterior posterior mean sway position)和前后标准差摇摆位置(anterior posterior SD sway position)在 MCI 和正常受试者之间均无显著性差异。有研究报道,在受试者睁眼状态下未发现此种差异,但受试者闭眼观察到遗忘型 MCI 患者和正常对照组的差异^[31]。Shin 等^[19]也研究了受试者闭眼条件下 MCI 组和正常对照组的前后平均摇摆位置,并未发现明显差异。

2.前后速度变量(sway velocity variables): Deschamps^[18]报道了前后摇摆速度在 MCI 患者和正常受试者之间的差异,而 Mignardot 等^[32]研究发现,无论是在前后摇摆速率还是最大绝对速度中均未观察到这种差异。Shin 等^[19]研究发现,受试者睁眼和闭眼状态下,MCI 组中侧位摇摆速度明显高于正常对照组,而 Leandri^[31]仅在闭眼状态下观察到此种差异。

二、MCI 对中侧位静态平衡参数(mediolateral static balance parameters)的影响

Deschamps 等^[18]在受试者睁眼和闭眼状态下均未观察到中侧位平均摇摆位置和中侧位标准差摇摆变量在 MCI 和正常对照组之间的差异。Shin^[19]在 87 名主观记忆受损的老年人研究中发现,睁眼和闭眼条件下,MCI 患者中侧位摇摆速度明显快于正常对照组。也有研究仅在睁眼状态下发现 MCI 患者摇摆速度较正常对照组明显升高^[18]。

静态位置变量在 MCI 早期诊断中具有一定的价值,速度区间的限制使得轻中度认知功能障碍的患者在静态平衡参数方面的改变较正常对照组更为明显,但其重复性欠佳,临床价值仍需进一步考量。

临床应用

目前已发现多元素运动(如有氧训练、肌肉强度训练和步态训练等)可以提高 MCI 患者的步行速度和跨步长度^[33]。渐进式抗阻训练和功能训练可以提高认知缺陷患者快速行走的速率。目前,尚未有研究发现改善跨步时间变量的相关干预措施^[34]。此外,研究发现 MCI 相关步态障碍在高难度任务中表现的更为显著,如快速行走^[35],提示 MCI 患者需同时增加包括运动(如快走)和认知(如双重任务)需求的步态控制训练。采取双重任务训练、渐进式力量和功能训练可以提高同时合并有认知和运动障碍的患者的步行速度^[34,36]。然而,仍需大样本临床试验验证此种训练对 MCI 进展的干预效果。

MCI 患者在平衡和肢体协调试验中表现不佳^[37]。睁眼状态下,视觉信息处理可维持姿势平衡,MCI 患者视觉信息处理能力受损,故在平衡实验中晃动明显,提示姿势平衡相关的视觉信息处理再训练可能成为新的干预措施^[38]。已有研究发现,MCI 患者和年龄相匹配的健康受试者在提供视觉反馈时,为保持静态平衡均使用类似的补偿策略,提示两组人群的视觉补偿系统完好无损,可成为训练的靶点^[39]。

测试条件对结果亦有一定的影响。使用 6 m 步道的研究发现,在单任务步行测试、连续减 7 和说出动物名字双任务步行测试中,均未发现变异系数的差异^[16]。而 10 m 步道的相关研究出现了这种改变^[23],提示探求步态变化标志物以预测 MCI 需要足够长的步行距离。此外,基础步速加快可增加 MCI 相关步态诊断的敏感性。未来需要对测试的标准进一步改进和统一,以期减少各项研究之间的偏倚,找到准确的步态标志物,及时识别 MCI,尽早进行临床干预,提高患者生活质量,减少家庭和社会负担。

参考文献

- [1] Etgen T, Sander D, Bickel H, et al. Mild cognitive impairment and dementia: the importance of modifiable risk factors[J]. Dtsch Arztebl Int, 2011,108(44):743-750. DOI: 10.3238/arztebl.2011.0743.
- [2] Petersen RC, Smith GE, Waring SC, et al. Mild cognitive impairment: clinical characterization and outcome[J]. Arch Neurol, 1999,56(3):303-308. DOI: 10.1001/archneur.56.3.303.
- [3] Pinto C, Subramanyam AA. Mild cognitive impairment: the dilemma [J]. Indian J Psychiatry, 2009,51(1):44-51.
- [4] Rashid AK, Azizah AM, Rohana S. Cognitive impairment among the elderly Malays living in rural malaysia[J]. Med J Malaysia, 2012,67(2):186-189.
- [5] Bruscoli M, Lovestone S. Is MCI really just early dementia? A systematic review of conversion studies[J]. Int Psychogeriatr, 2004,16(2):129-140. DOI: 10.1017/s1041610204000092.
- [6] Busse A, Angermeyer MC, Riedel-Heller SG. Progression of mild cognitive impairment to dementia: a challenge to current thinking[J]. Br J Psychiatry, 2006,189(1):399-404. DOI: 10.1192/bjp.bp.105.014779.
- [7] Alzheimer's Association. 2014 Alzheimer's disease facts and figures [J]. Alzheimers Dement, 2014,10(2):47-92. DOI: 10.1016/j.jalz.2014.02.001.
- [8] Montero-Odasso M, Oteng-Amoako A, Speechley M, et al. The motor signature of mild cognitive impairment: results from the gait and brain study[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2014,69(11):1415-1421. DOI: 10.1093/gerona/glu155.
- [9] Camicioli R, Howieson D, Oken B, et al. Motor slowing precedes cognitive impairment in the oldest old [J]. Neurology, 1998,50(5):1496-1498. DOI: 10.1212/wnl.50.5.1496.
- [10] Verghese J, Lipton RB, Hall CB, et al. Abnormality of gait as a predictor of non-Alzheimer's dementia [J]. N Engl J Med, 2002,347(22):1761-1768. DOI: 10.1056/NEJMoa020441.
- [11] Waite LM, Grayson DA, Piguet O, et al. Gait slowing as a predictor of incident dementia: 6-year longitudinal data from the Sydney older persons study[J]. J Neurol Sci, 2005,213(1):89-93. DOI: 10.1016/j.jns.2004.11.009.
- [12] MacAulay RK, Wagner MT, Szeles D, et al. Improving sensitivity to detect mild cognitive impairment: cognitive load dual-task gait speed assessment[J]. J Int Neuropsychol Soc, 2017,23(6):493-501. DOI: 10.1017/S155617717000261.
- [13] Ansai JH, Andrade LP, Rossi PG, et al. Gait, dual task and history of falls in elderly with preserved cognition, mild cognitive impairment, and mild Alzheimer's disease[J]. Braz J Phys Ther, 2017,21(2):144-151. DOI: 10.1016/j.bjpt.2017.03.010.
- [14] Allali G, Annweiler C, Blumen HM, et al. Gait phenotype from mild cognitive impairment to moderate dementia: results from the GOOD initiative[J]. Eur J Neurol, 2016,23(3):527-541. DOI: 10.1111/ene.12882.
- [15] Verghese J, Wang C, Bennett DA, et al. Motoric cognitive risk syndrome and the risk of dementia [J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2013,68(4):412-418. DOI: 10.1093/gerona/gls191.
- [16] Muir SW, Speechley M, Wells J, et al. Gait assessment in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: the effect of dual-task challenges across the cognitive spectrum[J]. Gait Posture, 2012,35(1):96-100. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2011.08.014.
- [17] Tseng BY, Cullum CM, Zhang R. Older adults with amnesic mild cognitive impairment exhibit exacerbated gait slowing under dual-task challenges[J]. Curr Alzheimer Res, 2014,11(5):494-500. DOI: 10.2174/1567205011666140505110828.
- [18] Deschamps T, Beauchet O, Annweiler C, et al. Postural control and cognitive decline in older adults: position versus velocity implicit motor strategy[J]. Gait Posture, 2014,39(1):628-630. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2013.07.001.
- [19] Shin BM, Han SJ, Jung JH, et al. Effect of mild cognitive impairment on balance[J]. J Neurol Sci, 2011,305(1-2):121-125. DOI: 10.1016/j.jns.2011.02.031.
- [20] Borges AP, Carneiro JA, Zaia JE, et al. Evaluation of postural balance in mild cognitive impairment through a three-dimensional electromagnetic system[J]. Braz J Otorhinolaryngol, 2016,82(4):433-441. DOI: 10.1016/j.bjorl.2015.08.023.
- [21] Boripuntakul S, Lord SR, Brodie MA, et al. Spatial variability during gait initiation while dual tasking is increased in individuals with mild cognitive impairment[J]. J Nutr Health Aging, 2014,18(3):307-312. DOI: 10.1007/s12603-013-0390-3.
- [22] Montero-Odasso M, Speechley SW, Speechley M. Dual-task complexity affects gait in people with mild cognitive impairment: the interplay between gait variability, dual tasking, and risk of falls[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2012,93(2):293-299. DOI: 10.1016/j.apmr.2011.

08.026.

- [23] Tarnanas I, Papagiannopoulos S, Kazis D, et al. Reliability of a novel serious game using dual-task gait profiles to early characterize aMCI [J]. *Front Aging Neurosci*, 2015, 7(1): 50. DOI: 10.3389/fnagi.2015.00050. eCollection 2015.
- [24] Nascimbeni A, Caruso S, Salatino A, et al. Dual task-related gait changes in patients with mild cognitive impairment[J]. *Funct Neurol*, 2015, 30(1): 59-65.
- [25] Cedervall Y, Halvorsen K, Aberg AC. A longitudinal study of gait function and characteristics of gait disturbance in individuals with Alzheimer's disease [J]. *Gait Posture*, 2014, 39(4): 1022-1027. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2013.12.026.
- [26] Montero-Odasso MM, Sarquis-Adamson Y, Speechley M, et al. Association of dual-task gait with incident dementia in mild cognitive impairment: results from the gait and brain study[J]. *JAMA Neurol*, 2017, 74(7): 857-865. DOI: 10.1001/jamaneurol.2017.0643.
- [27] Bahureksa L, Najafi B, Saleh A, et al. The Impact of mild cognitive impairment on gait and balance: a systematic review and meta-analysis of studies using instrumented assessment[J]. *Gerontology*, 2017, 63(1): 67-83. DOI: 10.1159/000445831.
- [28] Verghese J, Robbins M, Holtzer R, et al. Gait dysfunction in mild cognitive impairment syndromes[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2008, 56(7): 1244-1251. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2008.01758.x.
- [29] Gillain S, Warzee E, Lekeu F, et al. The value of instrumental gait analysis in elderly healthy, MCI or Alzheimer's disease subjects and a comparison with other clinical tests used in single and dual-task conditions[J]. *Ann Phys Rehabil Med*, 2009, 52(6): 453-474. DOI: 10.1016/j.rehab.2008.10.004.
- [30] Maquet D, Lekeu F, Warzee E, et al. Gait analysis in elderly adult patients with mild cognitive impairment and patients with mild Alzheimer's disease: simple versus dual task: a preliminary report[J]. *Clin Physiol Funct Imaging*, 2010, 30(1): 51-56. DOI: 10.1111/j.1475-097X.2009.00903.x.
- [31] Leandri M, Cammisuli S, Cammarata S, et al. Balance features in Alzheimer's disease and amnesic mild cognitive impairment [J]. *J Alzheimers Dis*, 2009, 16(1): 113-120. DOI: 10.3233/JAD-2009-0928.
- [32] Mignardot JB, Beauchet O, Annweiler C, et al. Postural sway, falls, and cognitive status: a cross-sectional study among older adults[J]. *J Alzheimers Dis*, 2014, 41(2): 431-439. DOI: 10.3233/JAD-132657.
- [33] Doi T, Makizako H, Shimada H, et al. Effects of multicomponent exercise on spatial-temporal gait parameters among the elderly with amnesic mild cognitive impairment (aMCI): preliminary results from a randomized controlled trial (RCT)[J]. *Arch Gerontol Geriatr*, 2013, 56(1): 104-108. DOI: 10.1016/j.archger.2012.09.003.
- [34] Schwenk M, Howe C, Saleh A, et al. Frailty and technology: a systematic review of gait analysis in those with frailty [J]. *Gerontology*, 2014, 60(1): 79-89. DOI: 10.1159/000354211.
- [35] Beauchet O, Allali G, Launay C, et al. Gait variability at fast-pace walking speed: a biomarker of mild cognitive impairment [J]. *J Nutr Health Aging*, 2013, 17(3): 235-239. DOI: 10.1007/s12603-012-0394-4.
- [36] Silsupadol P, Lugade V, Shumway-Cook A, et al. Training-related changes in dual-task walking performance of elderly persons with balance impairment: a double-blind, randomized controlled trial[J]. *Gait Posture*, 2009, 29(4): 634-639. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2009.01.006.

(修回日期:2020-08-20)

(本文编辑:凌 琛)

· 外刊撷英 ·

The war on COVID-19 pandemic: role of rehabilitation professionals and hospitals

ABSTRACT The global outbreak of coronavirus disease 2019 has created an unprecedented challenge to the society. Currently, the United States stands as the most affected country, and the entire healthcare system is affected, from emergency department, intensive care unit, postacute care, outpatient, to home care. Considering the debility, neurological, pulmonary, neuromuscular, and cognitive complications, rehabilitation professionals can play an important role in the recovery process for individuals with coronavirus disease 2019. Clinicians across the nation's rehabilitation system have already begun working to initiate intensive care unit-based rehabilitation care and develop programs, settings, and specialized care to meet the short- and long-term needs of these individuals. We describe the anticipated rehabilitation demands and the strategies to meet the needs of this population. The complications from coronavirus disease 2019 can be reduced by (1) delivering interdisciplinary rehabilitation that is initiated early and continued throughout the acute hospital stay, (2) providing patient/family education for self-care after discharge from inpatient rehabilitation at either acute or subacute settings, and (3) continuing rehabilitation care in the outpatient setting and at home through ongoing therapy either in-person or via telehealth.

【摘自:Lew HL, Oh-Park M, Cifu DX, et al. The war on COVID-19 pandemic: role of rehabilitation professionals and hospitals. *Am J Phys Med Rehabil*, 2020 Jul, 99(7): 571-572. DOI: 10.1097/PHM.0000000000001460.】