

· 综述 ·

强制性使用运动治疗的研究进展

赵景礼 王强

强制性使用运动治疗(constraint-induced movement therapy, CIMIT)是指采用物理手段限制使用健侧上肢,强迫患者使用患侧上肢完成功能活动,从而使“习得性废用”(learned nonuse)得到逆转^[1]。CIMIT使传统的康复理论受到了挑战。传统的康复技术是让患者使用健侧上肢进行代偿,完成日常生活活动。一些研究结果显示,CIMIT可以显著改善慢性及亚急性患者偏瘫上肢的运动功能^[2,3]。现将CIMIT的研究进展综述如下。

概 述

人们对CIMIT的研究可以追溯到20世纪70年代^[4]。利用猴作为动物模型,通过阻断猴上肢感觉神经纤维的传入,使其一侧肢体致残。此时,猴不再利用其瘫痪的肢体。通过对其健侧肢体给予固定,限制其应用,并对瘫痪肢体进行训练,使“废用”的肢体得以运用。通过训练,猴可以终生运用瘫痪肢体^[4]。实验证明,过度依赖健侧肢体限制了瘫痪肢体的功能恢复^[2]。

同样的情况也发生于脑卒中所致的轻、中度偏瘫患者。尽管一些患者瘫痪肢体具有良好的运动质量(quality of movement, QOM),但是,当被要求运用瘫痪肢体完成某项任务时,他们往往运用健侧肢体来完成。这种行为始于脑卒中之后,一直延续下去,甚至贯穿于患者的终生^[5]。Taub^[4]把这种行为归结为“习得性抑制现象”(learned suppression phenomenon),首次提出“习得性废用”的概念。

CIMIT由Taub等^[2]最先使用,用于改善慢性及亚急性患者偏瘫肢体的运动功能。作为一种物理治疗方法,CIMIT最初用于轻中度偏瘫患者并取得良好疗效^[2,3]。其方法是采用物理手段限制使用健侧上肢,同时给患侧肢体一系列的强化训练,强迫患者使用患侧上肢完成功能活动,从而给患侧肢体康复的机会,使“习得性废用”得到逆转^[1,2]。

CIMIT 的临床疗效

国外对CIMIT进行了深入的研究。研究较多的是对慢性脑卒中,即病程超过1年的偏瘫上肢运动功能的影响。Taub等^[2]通过CIMIT改善慢性脑卒中患者瘫痪上肢的运动功能取得了良好的效果。在该项研究中,CIMIT组4例患者每日接受6h的日常生活活动(activities of daily living, ADL)训练,每周训练5d,共2周;对照组5例患者每日对患侧肢体进行物理治疗,每周治疗5d,共2周。结果表明,CIMIT组患者在完成速度、患肢运动量(amount of use, AOU)和QOM均有明显改善,而且这种改善可以持续很长时间。Kunkel等^[3]对5例慢性中度神经功能缺损的脑卒中患者实施CIMIT,全部病例的健侧上肢被限制固定,同时对患侧上肢进行功能训练,每天6h,共治疗14d,发现CIMIT使患肢运动功能明显改善。在另一项研究中,20例慢性

脑卒中偏瘫患者接受为期2周的CIMIT,并随访1年,发现瘫痪侧上肢的运动功能明显改善^[5]。

Dettmers等^[6]对11例慢性脑卒中患者实施为期20d的CIMIT。评定方法包括运动活动量表(motor activity log, MAL)、Wolf运动功能量表(Wolf motor function test, WMFT)、Frenchay上肢测验(Frenchay arm test, FAT)、九孔插板测验(9 hole peg test)、握力测定(grip force)、Ashworth痉挛量表(Ashworth scale)以及生活质量(quality of life, QOL)评定等。治疗后患侧肢体运动功能、握力、肌张力以及生活质量明显改善。

Page等^[7]对17例慢性脑卒中患者的康复治疗进行了研究。CIMIT组7例患者健侧上肢限制固定,同时对患侧上肢进行功能训练;常规治疗组4例患者患侧上肢只进行功能训练,对照组6例患者不接受康复治疗。结果显示,治疗后CIMIT组较常规治疗组 and 对照组Fugl-Meyer运动功能评定(Fugl-Meyer assessment of motor recovery)和上肢运动研究(action research arm, ARA)评分明显改善。对患者进行MAL评定,只有CIMIT组MAL显著改善。

Sterr等^[8]的研究将15例慢性偏瘫患者分为长时间治疗组和短时间治疗组,分别接受每日6h和3h的日常训练,同时于90%非睡眠时间戴制动装置,限制健侧上肢的应用。结果表明,治疗后2组患者AOU和QOM评分显著提高,作业完成时间明显缩短。比较两组之间的差异,长时间治疗组效果更为明显。

作为一种物理治疗,CIMIT最初用于轻、中度偏瘫患者并取得疗效^[2,3]。Bonifer等^[9]对20例中、重度上肢瘫痪的慢性脑卒中患者实施CIMIT:健侧上肢限制固定3周,同时对患侧上肢进行每天6h的强化训练。治疗后患者的Fugl-Meyer运动功能评分以及MAL评分均明显提高,WMFT功能评分明显改善。治疗1个月后再次评定,患肢运动功能保持稳定。研究结果提示,长时间的CIMIT可显著改善中、重度上肢瘫痪患者患侧上肢的运动功能。

Tarkka等^[10]对27例病程较长的慢性脑卒中患者(very chronic stroke subjects)实施2周的CIMIT,通过对患者治疗前、后运动功能评定并进行随访,发现治疗后瘫痪侧上肢运动功能明显改善,而且这种改善可维持5个月之久。认为慢性脑卒中患者即使病程长达数年,只要患侧肢体具有残存的运动功能,仍可从CIMIT中受益。

近年来,有关急性、亚急性脑卒中患者CIMIT的研究屡见报道^[11,12]。Page等^[11]对5例患者实施CIMIT治疗。5例脑卒中患者病程均<14d,健侧上肢每日限制固定5h,每周固定5d;同时对患侧上肢进行功能训练。治疗后Fugl-Meyer运动功能、ARA和MAL评分均明显改善。

Alberts等^[12]研究了CIMIT对亚急性患者患手灵巧性的影响。受试的10例患者病程为3~9个月,治疗组5例实施为期2周的CIMIT,对照组5例不给予物理治疗。治疗2周后,治疗

作者单位:266300 胶州,山东省胶州市人民医院神经内科(赵景礼);青岛大学医学院附属医院神经内科(王强)

组患手运动功能、转力调节、握力精确度明显改善。

对于重度瘫痪的患者, CIMT 的实施也取得了一定的疗效。Page 等^[13]运用修订的 CIMT 治疗方法对 4 例运动功能严重受损的慢性病例进行了单盲研究。治疗方法包括:每日限制健侧肢体 5 h,同时对患侧肢体进行 30 min 强化训练,每周 3 次,共 10 周。评定方法包括 ARAT、MAL、Fugl-Meyer 运动功能评定。结果显示, mCIT 使瘫痪肢体的运动功能显著改善。

Shaw 等^[14]对 22 例罹患颅脑损伤的慢性偏瘫患者实施 CIMT,包括对健侧上肢进行限制,同时对患侧上肢进行强化训练,共治疗 2 周。所有患者均取得良好疗效。进一步比较,坚持完成 CIMT 的患者,比不能坚持完成的患者治疗效果尤为明显。

Marklund 等^[15]运用 CIMT 的方法研究了强化训练对偏瘫下肢运动功能的影响。在该项研究中,5 例慢性脑卒中患者每日接受 6 h 的功能训练,包括骑自行车、水中运动、力量训练、负重站立、上下楼梯以及下肢的灵巧性锻炼,共 2 周。评定方法包括下肢 Fugl-Meyer 运动功能评定、计时站立和步行(timed up and go)、登梯测验(step test)、计时行走(timed walking test)测验以及 6 分钟步行测验(six-minute walk test)等。结论是 CIMT 强化训练可显著改善偏瘫下肢的灵巧性、动态平衡、负重以及行走能力。

Taub 等^[16]将脑卒中患者分为 CIMT 组和安慰治疗组, CIMT 组患侧上肢每日进行 6 h 的强化训练,同时给予健侧上肢限制固定;安慰治疗组给予相同时间、同等强度的健身运动、放松运动和认知功能训练。结果表明, CIMT 组瘫痪上肢运动功能明显改善,而安慰治疗组瘫痪上肢运动功能无明显改善。

Wolf 等^[17]对 CIMT 进行了多中心、随机、单盲、前瞻性的研究。来自 7 所医院、病程 3~9 个月的脑卒中患者 222 例随机分为常规治疗组($n=116$)和 CIMT 组($n=106$),常规治疗组只接受常规物理治疗; CIMT 组健侧上肢于 90% 非睡眠时间戴连指手套,患侧上肢每日进行 6 h 的功能锻炼。分别于治疗前、治疗 2 周后进行疗效评定,并于治疗后 4、8、12 个月进行随访。结果表明, CIMT 组治疗效果优于常规治疗组。

Rijntjes^[18]等研究了病程、既往治疗、功能缺损等 14 种个体因素(individual factors)对 26 例脑卒中患者实施 CIMT 的影响。该研究采用 6 种评定方法,包括脑卒中后最常用的 FAT 和九孔插板测验。结论是脑出血患者和高评分患者(MAL 评分 > 2.5 分)同样可以通过 CIMT 获得收益, CIMT 中的集体治疗和个体治疗同样具有显著的疗效。Fritz 等^[19]研究了 22 例患者的年龄、性别、病程、偏瘫肢侧、左右利手以及是否卧床 6 种因素对 CIMT 的影响。结果显示,只有年龄因素在 MAL 评分方面出现差异。WMFT 评分显示 6 种不同因素的患者均可通过 CIMT 取得良好的效果。这些研究,以及一组多中心、随机、单盲、前瞻性研究^[17]均显示, CIMT 良好的治疗效果不受个体因素的影响。

CIMT 的治疗方法

CIMT 以往的治疗方法是每天限制使用健侧上肢 14 h,只用患侧上肢进行功能活动,共治疗 14 d;同时对患侧肢体进行康复训练,每日训练 6 h,在 2 周内进行为期 10 d 的功能训练^[2,20]。

对许多脑卒中患者来说,由于其偏瘫肢体肌力较弱,每日 6 h 的训练可能难以完成^[8]。为此,许多学者对 CIMT 的方法进行了修订。Taub 等^[5]、Kunkel 等^[3]的治疗方法是每日将训练时间缩短 50%,即由原来的每日 6 h 缩短为 3 h。研究表明,这种修订的方法对瘫痪肌力的改善同样有效。Page 等^[7,11,13]运用 mCIT 对患者实施 CIMT。这种方法使健侧上肢的限制固定时间缩短为每天 5 h,每周限制 5 d;与此同时,每日对患肢进行 30 min 的 OT 训练和 30 min 的 PT 训练,每周训练 5 d,共 10 周。结论是 mCIT 对运动功能的改善同样具有显著的效果。

Stevenson 等^[21]的治疗方法是每日对患侧肢体进行 4 h 的功能训练,同时给予健侧手戴连指手套,限制其应用,治疗时间为 2 周。还有学者^[6]对患侧肢体每日进行 3 h 的功能锻炼,同时对健侧肢体每日进行 10 min 的限制固定,共 20 d。这些方法对改善脑卒中患者偏瘫肢体运动功能、握力、肌张力以及生活质量起到了明显的效果。

Wolf 等^[20]对 25 例慢性脑卒中偏瘫患者仅实施健侧肢体限制固定,患肢不进行物理治疗。治疗 1 年后发现患者在完成速度方面有明显改善,而其他方面的改善并不明显。

最近,另一种修订的“强制性使用运动治疗”方法(modified constraint-induced movement therapy, m-CIMT)^[22]得以实施并取得良好效果。30 例脑卒中患者随机分为 m-CIMT 组和对照组, m-CIMT 组 13 例实施为期 2 周的治疗,健侧肢体不加任何限制,而仅对患侧上肢进行大规模的强化训练(massed training)。结果表明,治疗后 WMFT 中的 6 项功能明显改善。m-CIMT 同样具有显著的治疗效果。

对于一些不符合 CIMT 治疗条件的患者,许多学者进行了有益的尝试。Sun 等^[23]对 1 例罹患脑卒中 4 年的重度痉挛性偏瘫患者实施 CIMT。因这例患者偏侧肢体严重痉挛,他们先给患者肌内注射肉毒素 A(Botulinum toxin type A, BtxA),后对他实施为时 4 周的 CIMT。结果显示, CIMT 联合 BtxA 对肢体痉挛严重的肢瘫患者具有良好的临床疗效。Fritz 等^[24]联合肌电刺激对 1 例罹患脑卒中 10 年的老年患者实施 CIMT,方法是对患者的瘫痪腕部伸肌给予肌电刺激 1.5 h。结果表明,治疗后患者瘫痪肢体的运动行为、运用数量和质量、肌肉活动、关节运动度、反应时间明显改善。

Pierce 等^[25]对 17 例慢性和 1 例亚急性脑卒中患者实施院外 CIMT。在这项研究中,患者每日实施 2 个项目的“个体化训练”(individualized program),包括 1 h 的作业治疗和 1 h 的物理治疗,共 1 周。与此同时,健侧上肢戴连指手套进行限制。经过治疗, WMFT 评定 17 个项目中的 12 个项目明显改善。对脑卒中患者实施院外 CIMT 可望获得良好的治疗效果。

由于对 CIMT 的认识不足,许多患者不愿意坚持治疗^[26]。在接受 CIMT 的脑卒中患者中,只有 73% 的患者能够坚持治疗^[14];而脑外伤患者中坚持 CIMT 的比率为 76%^[14]。对那些不愿意坚持 CIMT 的患者,处理的方法是制定明确的治疗时间表(participants' schedules)^[14],给予患者及陪护者更多的指导(coaching)^[14],给予患者更多地鼓励(cheerleading)^[14,27],时刻提醒他们用患侧肢体完成任务(reminding)^[27],及时地修正治疗方法(changing)^[27],以及对治疗过程的进行经常性思考(contemplating)^[27]。这些方法对保证 CIMT 的顺利实施是非常必要的。

CIMT 在接受康复治疗时主要进行“shaping”训练,包括进餐、使用杯子喝水、修饰、做家务活、丢球、玩骨牌、下棋、打牌、写字、擦地板、握拧螺丝、手指捏夹子、日常生活用具(如水龙头、电源插座开关、门锁开关等)的使用等。

CIMT 的评定方法

一、实际运动量评定

实际运动量评定(actual amount of use test, AAUT)^[3]由 Taub^[5]首创,用以评定患者日常生活中患侧上肢的实际运动量。该评定包括 21 个项目。患者在进行该项评定时,都要进行摄像(但患者并不知道)。AAUT 采用 3 级评分法评定患者的运动频度,从 0 级(偏瘫上肢运用不能)到 2 级(偏瘫上肢运动频度正常);采用 6 级评分法评定患者的运动质量,从 0 级(偏瘫上肢运用不能)到 5 级(偏瘫上肢运用正常)。AAUT 为偏瘫患者瘫痪上肢的评定提供了一种简明、客观的方法。

二、运动活动量表

MAL 用于记录患者在院外进行日常生活活动(ADL)时瘫痪侧上肢的运动频度^[3]。该评定要求患者在规定的时间内用瘫痪侧上肢完成 20 个 ADL 项目(如握杯子倒水),记录完成数量(AOU)以及完成的质量(QOM)。MAL 评分也采用 6 级评分法,从 0 级(运用不能)到 5 级(瘫痪肢体完成质量达到正常水平)。

三、Wolf 运动功能量表

WMFT 由 Wolf 等^[3,20]创立,广泛用于 CIMT 的结果评定^[2,3,20]。最初的 WMFT 评定包括 21 个项目,从单关节、多关节的活动到力量测验。修订的 WMFT^[20]包括 17 个项目,涉及到上肢单关节、多关节及功能性活动。运动功能(function ability, FA)评定包括 15 个项目,功能评分分为 6 级,从 0 级(完全瘫痪)到 5 级(运动正常)。患者完成每个项目的时间也需记录。另外 2 个项目用于评定上肢的力量,这 2 个项目的完成时间无需记录。WMFT 的检查者间可信度、内部一致性、检测-重复检测可信度均得到了证实^[28]。

四、上肢运动能力评定

上肢运动能力评定(arm motor ability test, AMAT)^[2]用以评定患者在进行 ADL 时臂和手的运动能力。该评定包括 13 个大项,每一个项目又包括 1~3 个小项,共 28 个项目。这些项目包括用调羹吃饭、饮水、穿衣、系扣子等。主要评定这些项目的完成质量、功能状态,完成这些项目的时间也需要记录。根据完成的质量,评分分为 6 级(0~5 级)。评分标准与 WMFT 相似。AMAT 也是 CIMT 常用的评定方法,其可信度、内部一致性、检测-重复检测可信度也已得到证实,但在评定患者肢体运动能力方面,其敏感性不如 WMFT 可靠^[2]。

五、上肢运动研究

ARA 主要用于上肢灵巧性的评定^[29]。包括抓握不同大小的物体、上下运动和水平运动等 19 个项目的评定。每个项目的评定分为 4 级,从 0 级(没有运动)到 3 级(运动正常),最高分值 57 分。ARA 的有效性及其可靠性已经得到了证实^[29]。

CIMT 的治疗机制

CIMT 的治疗机制至今尚未完全明了。Taub^[2]等认为,“习

得性废用”(“learned nonuse”)得到遏制可能是 CIMT 治疗有效的机制。在他们的研究中,受试的动物和患者一旦肢体发生瘫痪,健侧肢体很快会进行代偿,完成日常生活活动。由于这种代偿机制,瘫痪肢体很难得到康复的机会。CIMT 改变了这种状况,从而使瘫痪肢体的功能获得最大程度的改善。

另一种可能的治疗机制是 CIMT 后神经系统的结构发生了变化,实现了结构上的重塑和功能上的重组^[30]。在脑卒中亚急性期,受损的脑皮质运动功能兴奋性下降,瘫痪肌肉所对应的脑皮质代表区域明显减小^[31],提示与受损运动功能相关的神经结构发生改变,这种改变又会影响瘫痪肢体的运动功能^[32]。CIMT 对慢性卒中运动功能的改善有显著的作用,原因是在这一阶段,患者的神经功能缺损趋于稳定, CIMT 是通过瘫痪肢体的运用,使与这些受损肌肉相对应的受损的大脑结构发生重组^[32],从而使“习得性废用”得到逆转^[1,2]。

Liepert 等^[31]研究了 CIMT 对于大脑皮质功能的影响。13 例慢性卒中(病程 > 6 个月)患者于 90% 非睡眠时间戴支具限制健侧肢体活动,共 12 d;同时瘫痪肢体每日接受 6 h 功能训练,每周训练 5 d,共 8 周。分别于治疗前 2 周、治疗前 1 周、治疗 1 d、治疗 4 周用 MAL 评定治疗效果,并于治疗结束后 6 个月进行随访。运用经颅磁刺激(transcranial magnetic stimulation, TMS)评定治疗前、后大脑皮质的运动功能支配区域。研究表明,治疗前手部受损肌肉的大脑皮质支配区较对侧明显缩小,治疗后该支配区域明显增大。治疗后 6 个月的随访结果表明,大脑皮质的功能保持稳定。

Levy 等^[33]运用功能性磁共振成像(functional magnetic resonance imaging, fMRI)研究了 2 例卒中患者实施 CIMT 前、后大脑皮质的变化。研究表明,治疗后 2 例患者受损的大脑皮质区域功能活力增加,1 例患者双侧感觉运动皮质功能加强。在另一项研究^[30]中,4 例患者接受 CIMT, fMRI 显示上肢功能明显改善的 3 例患者大脑皮质结构明显改善,而上肢功能改善较轻的 1 例患者大脑皮质结构无改善。提示由于瘫痪肢体的运用导致了大脑结构的改变,即运动功能的改善与大脑结构的改变呈正相关。Dong Y 等^[34]研究了 8 例偏瘫患者,分别于 CIMT 治疗前、治疗中、治疗后进行 fMRI 检查。治疗前瘫痪肢体对侧大脑皮质主要运动区(M1)功能活力呈条状减小,治疗后 M1 功能活力明显增加,而且这种改变先于 WMFT 评分差异的出现。Kim 等^[35]的研究也显示, CIMT 后瘫痪肢体运动功能改善的同时,对侧大脑皮质运动区功能活力增强,表明神经系统结构的可塑性可能是 CIMT 有效的机制。

Schaechter 等^[1]对 4 例卒中患者实施 2 周的强制性使用运动治疗,分别于治疗前、后行 fMRI 检查和肌电图(EMG)检查,观察治疗前、后大脑皮质功能的变化。结果表明,治疗后患者受损的大脑皮质区域功能活力增加。

问题与展望

目前, CIMT 研究所取得的成果令人鼓舞,但是, CIMT 仍存在几个方面的问题。一是 CIMT 的治疗效果是因为强迫使用本身还是由于强化治疗? CIMT 是否可以被强化治疗所代替? 运动功能训练的研究揭示,不同的治疗手段可能获得同样的治疗效果。二是由于限制健侧上肢,患者很不舒服,而且具有潜在的危险。三是 CIMT 需要每日进行 6 h 的康复训练,有些机构

缺乏足够的人力、物力资源来保证患者的训练^[26]。因此,目前尚缺乏一种修订的、标准化的治疗方法,从而使患者易于接受,也使治疗方法更趋可行。

另外,虽然人们对 CIMT 进行了大量的研究,但是随机、对照研究(randomized controlled trials, RCTs)并不多见,大宗病例的临床报道也相对较少,尤其是缺乏多中心的研究结果^[8]。业已进行的一些 RCTs 还存在样本例数偏小、评定方法不尽统一以及只进行运动评定而无感觉评定等诸多缺陷^[36]。CIMT 的治疗机制至今尚未完全明了,相信随着研究的不断深入, CIMT 的治疗机制将会被进一步阐明。

参 考 文 献

- [1] Schaechter JD, Kraft E, Hilliard TS, et al. Motor recovery and cortical reorganization after constraint-induced movement therapy in stroke patients: a preliminary study. *Neurorehabil Neural Repair*, 2002, 16: 326-338.
- [2] Taub E, Miller NE, Novack TA, et al. Technique to improve chronic motor deficit after stroke. *Arch Phys Med Rehabil*, 1993, 74: 347-354.
- [3] Kunkel A, Kopp B, Muller G, et al. Constraint-induced movement therapy for motor recovery in chronic stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil*, 1999, 80: 624-628.
- [4] Taub E. Movement in nonhuman primates deprived of somatosensory feedback. *Exerc Sport Sci Rev*, 1977, 4: 335-374.
- [5] Taub E, Crago JE, Uswatte G. Constraint-induced movement therapy: a new approach to treatment in physical rehabilitation. *Rehabil Psychol*, 1998, 43: 152-170.
- [6] Dettmers C, Teske U, Hamzei F, et al. Distributed form of constraint-induced movement therapy improves functional outcome and quality of life after stroke. *Arch Phys Med Rehabil*, 2005, 86: 204-209.
- [7] Page SJ, Sisto S, Levine P, et al. Efficacy of modified constraint-induced movement therapy in chronic stroke: a single-blinded randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*, 2004, 85: 14-18.
- [8] Sterr A, Elbert T, Berthold I, et al. Longer versus shorter daily constraint-induced therapy of chronic hemiparesis: an exploratory study. *Arch Phys Med Rehabil*, 2002, 83: 1374-1377.
- [9] Bonifera NM, Anderson KM, Arciniegas DB. Constraint-induced movement therapy after stroke: efficacy for patients with minimal upper-extremity motor ability. *Arch Phys Med Rehabil*, 2005, 86: 1867-1873.
- [10] Tarkka IM, Pitkanen K, Sivenius J. Paretic hand rehabilitation with constraint-induced movement therapy after stroke. *Am J Phys Med Rehabil*, 2005, 84: 501-505.
- [11] Page SJ, Levine P, Leonard AC. Modified constraint-induced therapy in acute stroke: a randomized controlled pilot study. *Neurorehabil Neural Repair*, 2005, 19: 27-32.
- [12] Alberts JL, Butler AJ, Wolf SL. The effects of constraint-induced therapy on precision grip: a preliminary study. *Neurorehabil Neural Repair*, 2004, 18: 250-258.
- [13] Page SJ, Levine P. Modified constraint-induced therapy in patients with chronic stroke exhibiting minimal movement ability in the affected arm. *Phys Ther*, 2007, 87: 872-878.
- [14] Shaw SE, Morris DM, Uswatte G, et al. Constraint-induced movement therapy for recovery of upper-limb function following traumatic brain injury. *J Rehabil Res Dev*, 2005, 42: 769-778.
- [15] Marklund I, Klässbo M. Effects of lower limb intensive mass practice in poststroke patients: single-subject experimental design with long-term follow-up. *Clin Rehabil*, 2006, 20: 568-76.
- [16] Taub E, Uswatte G, King DK, et al. A Placebo-Controlled Trial of Constraint-Induced Movement Therapy for Upper Extremity After Stroke. *Stroke*, 2006, 37: 1045-1049.
- [17] Wolf SL, Winstein CJ, Miller JP, et al. Effect of constraint-induced movement therapy on upper extremity function 3 to 9 months after stroke: the EXCITE randomized clinical trial. *JAMA*, 2006, 296: 2095-2104.
- [18] Rijntjes M, Hobbeling V, Hamzei F, et al. Individual factors in constraint-induced movement therapy after stroke. *Neurorehabil Neural Repair*, 2005, 19: 238-249.
- [19] Fritz SL, Light KE, Clifford SN, et al. Descriptive characteristics as potential predictors of outcomes following constraint-induced movement therapy for people after stroke. *Phys Ther*, 2006, 86: 825-832.
- [20] Wolf S, LeCraw DE, Barton LA, et al. Forced use of hemiplegic upper extremities to reverse the effect of learned nonuse among chronic stroke and head-injured patients. *Exp Neurol*, 1989, 104: 125-132.
- [21] Stevenson T, Thalmann L. A modified constraint-induced movement therapy regimen for individuals with upper extremity hemiplegia. *Can J Occup Ther*, 2007, 74: 115-124.
- [22] Yen JG, Wang RY, Chen HH, et al. Effectiveness of modified constraint-induced movement therapy on upper limb function in stroke subjects. *Acta Neurol Taiwan*, 2005, 14: 16-20.
- [23] Sun SF, Hsu CW, Hwang CW, et al. Application of combined botulinum toxin type A and modified constraint-induced movement therapy for an individual with chronic upper-extremity spasticity after stroke. *Phys Ther*, 2006, 86: 1387-1397.
- [24] Fritz SL, Chiu YP, Malcolm MP, et al. Feasibility of electromyography-triggered neuromuscular stimulation as an adjunct to constraint-induced movement therapy. *Phys Ther*, 2005, 85: 428-442.
- [25] Pierce SR, Gallagher KG, Schaumburg SW, et al. Home forced use in an outpatient rehabilitation program for adults with hemiplegia: a pilot study. *Neurorehabil Neural Repair*, 2003, 17: 214-219.
- [26] Page SJ, Sisto S, Johnston MV, et al. Modified constraint-induced therapy in subacute stroke: a case report. *Arch Phys Med Rehabil*, 2002, 83: 286-290.
- [27] Boylstein C, Rittman M, Gubrium J, et al. The social organization in constraint-induced movement therapy. *J Rehabil Res Dev*, 2005, 42: 263-275.
- [28] 王强, 園田茂, 植松瞳, 等. Wolf 运动功能量表的因子分析及信度和效度研究. *中华物理医学与康复杂志*, 2006, 28: 35-38.
- [29] Wagenaar RC, Meije OG, van Wieringen PCW, et al. The functional recovery of stroke: a comparison between Neuro-Developmental treatment and the Brunnstrom method. *Scand J Rehabil Med*, 1990, 22: 1-8.
- [30] Szaflarski JP, Page SJ, Kissela BM, et al. Cortical reorganization following modified constraint-induced movement therapy: a study of 4 patients with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil*, 2006, 87: 1052-1058.
- [31] Liepert J, Bauder H, Miltner WHR, et al. Treatment-induced cortical

- cal reorganization after stroke in humans. *Stroke*, 2000, 31: 1210-1216.
- [32] Nudo RJ, Milliken GW, Jenkins WM, et al. Use-dependent alterations of movement representations in primary motor cortex of adult squirrel monkeys. *J Neurosci*, 1996, 16: 785-807.
- [33] Levy CE, Nichols DS, Schmalbrock PM, et al. Functional MRI evidence of cortical reorganization in upper-limb stroke hemiplegia treated with constraint-induced movement therapy. *Am Phys Med Rehabil*, 2001, 80: 4-12.
- [34] Dong Y, Dobkin BH, Cen SY, et al. Motor cortex activation during treatment may predict therapeutic gains in paretic hand function after stroke. *Stroke*, 2006, 37: 1552-1555.
- [35] Kim YH, Park JW, Ko MH, et al. Plastic changes of motor network after constraint-induced movement therapy. *Yonsei Med J*, 2004, 45: 241-246.
- [36] Bonaiuti D, Rebasti L, Sioli P. The constraint induced movement therapy: a systematic review of randomised controlled trials on the adult stroke patients. *Eura Medicophys*, 2007, 43: 139-146.

(修回日期: 2008-04-16)

(本文编辑: 阮仕衡)

· 短篇论著 ·

康复训练对 Bryan 颈椎间盘假体置换患者术后疗效的影响

程雷 聂林 侯勇 丛木林 汤继文

颈椎前路椎间盘切除椎间植骨融合术是目前治疗颈椎病的标准手术之一,但颈椎融合后常导致邻近融合节段的椎间盘过早退行性变并出现临床症状,故切除椎间盘后如何重建颈椎正常力学环境、恢复患者运动功能是目前颈椎病领域中的研究热点。随着人工颈椎间盘置换术的出现,上述问题得到了有效缓解,该技术既切除了病变椎间盘、解除了脊髓压迫,又保留了椎间隙高度及该节段运动功能,目前已有大量关于此手术操作的报道,但鲜见关于围手术期间康复训练对术后疗效影响的研究。我科于 2005 年 3 月至 2007 年 4 月间对 38 例患者进行 Bryan 颈椎间盘假体置换治疗,并同时加强围手术期间康复干预,指导患者进行康复训练,取得了满意疗效。现报道如下。

一、资料与方法

将 38 例颈椎病患者(共计 46 个患病颈椎节段)随机分为康复组(20 例)及对照组(18 例)。康复组患者年龄 38~60 岁,发病时间 3 个月~4.5 年,随诊时间最长 12 个月,平均 4.2 个月。对照组患者年龄 39~58 岁,发病时间 3.5 个月~4.8 年,随诊时间最长 11 个月,平均 4.5 个月。所有患者均排除运动神经元性疾病。治疗前康复组患者日本矫形外科协会(Japanese Orthopaedic Association, JOA)^[1]评分为 9~13(10.2)分,对照组 JOA 评分为 9~14(10.3)分。

康复组患者术前、术后均给予综合康复治疗,术前具体措施如下:指导患者左、右推移气管、食管,并在颈部制动情况下进行咳嗽训练,以减少术后咽部刺激,每日 1 次,每次 15 min;指导患者进行颈部运动以适应术中颈部处于过伸位(患者取仰卧位),每次训练 15 min,并逐渐延长至 30 min。对照组患者未进行相关功能训练。

2 组患者的手术操作步骤均相同,患者取仰卧位,气管插管全身麻醉,头部中立位,颈后垫圆枕,保持颈部处于平直状态,颈前横弧形切口,松懈附近软组织,经内脏鞘和血管鞘显露目标椎间盘和椎体组织。首先进行常规椎间盘切除,注意两侧到达钩椎关节,并尽可能接近椎体后缘,磨削椎体前缘增生骨赘。

采用角度测量器、水平仪等工具辅助定位确定椎间隙基准线,安放并固定双轨通道。术中再次确定假体直径后,选择配套磨头精确打磨患者上、下椎体终板,进行彻底的二次椎间盘切除,部分患者需刮除后纵韧带及增生骨赘组织;经止血和反复冲洗后植入假体。经正侧位透视确认假体位置良好后关闭伤口,采用支具保护 1~2 周。

康复组患者于术后第 2 天即可进行床下活动,活动强度以不出现疲劳为准,具体内容包括:(1)肢体肌力运动,如①握拳、伸拳动作,左、右交替进行,每天训练 20~30 次;②术后 12 h 指导患者进行股四头肌等长收缩练习,每日 3 次,每次 15 min;③直腿抬高练习,每日 4 次,每次 15 min;④主动屈、伸膝关节,每日 3 次,每次 15 min;⑤踝关节屈伸、背伸运动,每日 3 次,每次 15 min。(2)手功能锻炼,部分患者存在手功能障碍,尤其是手精细运动功能下降,可根据患者实际情况进行有针对性训练,包括:①拇指对指练习;②手握拳、伸拳练习;③手指夹纸练习;④捏橡皮球等。上述手功能训练每天练习 3 次,每次 30 min。另外康复组患者出院时还给予以下指导,包括①嘱患者术后用颈托固定 2 周,防止颈部过屈、过伸及避免旋转运动;②平时注意保持正确的坐、立、行姿势;③继续进行手及四肢功能训练,加强四肢肌肉训练及颈部按摩等。对照组患者未给予上述系统康复训练,患者仅自行进行练习。

上述 2 组患者于术后 7 d、3 个月时进行颈椎正位、侧位、过屈及过伸位 X 线摄片,观察置换节段后的颈椎活动度、稳定性。术后 7 d、3 个月时采用 JOA 评分对 2 组患者进行评定,并计算改善率,满分为 17 分,包括上、下肢运动功能各 4 分,上、下肢及躯体感觉功能各 2 分,膀胱功能 3 分。术后 3 个月时采用患者整体评估标准(Odom's 标准^[1])对患者进行评级,Odom's 评级分为优、良、可、差共 4 个级别。

本研究所得数据以($\bar{x} \pm s$)表示,计量资料比较采用方差分析和双侧 *t* 检验, $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

二、结果

2 组患者手术过程均进展顺利,未发生明显并发症。术后进行为期 3 个月的随访发现,2 组患者症状均明显缓解,脊髓功