

《国际功能、残疾和健康分类·康复组合》在非急性期患者中使用的信度与效度分析*

高焱^{1,2} 燕铁斌^{3,4,6} 尤黎明² 李琨² 张莉芳⁵

摘要

目的: 检验《国际功能、残疾和健康分类·康复组合》(the International Classification of Functioning, Disability and Health Rehabilitation Set)在非急性期患者中使用的信度与效度。

方法: 广东、福建、湖北省13个研究中心有515例非急性期患者参与研究,采用ICF康复组合、Barthel指数(Barthel Index)、SF-36(Short Form-36)进行评定。分析ICF康复组合的内在一致性、评定者间信度、评定者内信度和效标关联效度。

结果: ICF康复组合的身体功能、活动和参与成分的Cronbach α 系数分别是0.69和0.87;评定者间一致率和加权Kappa系数均值分别为68.5%和0.73;评定者内信度结果显示一致率和加权Kappa系数均值分别是81.7%和0.82;身体功能、活动、参与三个成分与Barthel指数呈中度至高度负相关($r=-0.498-0.887, P<0.01$),与SF-36中生理功能成分的相关性尚可($r=-0.524-0.900, P<0.01$),与躯体疼痛成分没有相关性或相关性较差,与SF-36的生理职能、总体健康、活力、社会功能、情感职能和精神健康成分呈现中到低度的相关性($r=-0.254-0.547, P<0.01$)。

结论: ICF康复组合具有较好的信度与效度,适合作为评定工具在临床实践中使用。

关键词 国际功能、残疾和健康分类;康复组合;信度;效度

中图分类号:R493 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2019)-10-1193-06

Reliability and validity of International Classification of Functioning, Disability and Health Rehabilitation Set in post-acute rehabilitation patients/GAO Yan, YAN Tiebin, YOU Liming, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2019, 34(10): 1193—1198

Abstract

Objective: To investigate the reliability and validity of International Classification of Functioning, Disability and Health Rehabilitation Set (ICF-RS) in post-acute rehabilitation patients.

Method: 515 post-acute rehabilitation patients were recruited in 13 research centers in Guangdong, Fujian and Hubei provinces and they were assessed using the ICF-RS, the Barthel Index (BI), and the Mos 36-item Short Form Health Survey (SF-36). The tested psychometric properties of the ICF-RS included internal consistency, interrater reliability, intra-rater reliability and criterion-related validity.

Result: The Cronbach' α coefficient of the Body Functions (BF), Activities and Participation (AP) components of the ICF-RS were 0.69 and 0.87 respectively. The weighted Kappa for the interrater and the intrarater agreement were 0.73 and 0.82, indicating good reliability. The criterion-related validity of the ICF-RS was examined based on the results of Rasch analysis which was divided into BF, A and P three components to fit the model expectation. The total scores of BF, A and P components showed moderate to high negative correlations with

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2019.10.011

*基金项目:广州市科技局产学研协同创新重大专项(201704020140);美国中华医学基金会项目(04-808)

1 中山大学护理学院, 广州, 510080; 2 深圳大学第一附属医院 深圳市第二人民医院; 3 中山大学孙逸仙纪念医院; 4 广东省康复与养老工程技术研究中心; 5 广西右江民族医学院; 6 通讯作者

作者简介:高焱,女,主管护师; 收稿日期:2018-11-30

the BI ($r=-0.498-0.887, P<0.01$), moderate to high negative correlations with the SF-36 physical functioning (PF) domain ($r=-0.524-0.900, P<0.01$), low to no correlations with the bodily pain (BP) domain, and moderate to low correlations with the role-physical (RP), general health (GH), vitality, social functioning (SF), role emotional (RE), and mental health (HT) domains ($r=-0.254-0.547, P<0.01$).

Conclusion: The ICF-RS showed good reliability and validity and can be applied as a functioning assessment instrument in clinical practice.

Author's address School of Nursing, Sun Yat-sen University, Guangzhou, 510080

Key word International Classification of Functioning, Disability and Health; rehabilitation set; reliability; validity

《国际功能、残疾和健康分类·康复组合》(the International Classification of Functioning, Disability and Health Rehabilitation Set)是由WHO开发的一组对患者(从急性期到慢性期)关键功能进行描述的类目集合^[1]。它共由30个ICF二级水平类目构成,其中身体功能成分9个类目,活动和参与成分21个类目,对于卫生统计、公共卫生,还有临床应用均有重要的意义和价值。首先,运用ICF康复组合可对不同健康状况、环境、文化背景下人群的功能状况进行描述,实现“功能”即“健康”之间的横向(不同人群)和纵向(不同时间)对比;其次,可在不同的医疗机构、社区中使用,为相关人员理解功能提供连续的数据;再次,其核心类目能够为患者功能康复提供具体的思路和目标,从而提高医疗服务质量。

在我国,康复质量控制体系处于建设阶段,其主要目标之一是监测在康复医疗服务的过程中患者功能状况的改善^[2],但尚未有适合的评定工具。考虑到ICF康复组合的意义和价值,我国康复医学会正在和ICF国际分类家族积极合作,致力于将其应用于各级医疗机构之中,对患者的功能做出评价^[3]。为了检验ICF康复组合作为临床评定工具的性能,本研究在功能问题较为突出的非急性期康复患者中对其信度和效度进行评价。

1 资料与方法

1.1 抽样方法

采用配额抽样的方法,即根据康复人群分类将研究对象划分为神经疾患、肌肉骨骼疾患、心肺疾患和其他康复人群共4“层”^[4],另参考文献资料^[5]和临床医疗、护理康复专家意见将以上各人群所占比例分别划分为50%、25%、10%和15%。

1.2 一般资料

自2017年1月至2017年5月在广东、湖北、福建3省共13个研究中心(中山大学孙逸仙纪念医院;中山大学第五附属医院;中山大学第六附属医院;广州市第一人民医院;广东省中医院;广东省工伤康复医院;广州医科大学第二附属医院;广州三九脑科医院;深圳市第六人民医院;江门市中心医院;太和医院;厦门市第五医院;中山市人民医院)收集到515例非急性期康复住院患者的资料。

纳入标准:①疾病诊断明确,距末次发病时间 ≥ 1 个月^[6];②神志清楚、具有认知能力(abbreviated mental test, AMT ≥ 6 分),可进行日常的言语沟通;③年龄 ≥ 18 岁的患者;④自愿参加,并签署知情同意书。

排除标准:病情危重、生命体征尚未平稳的患者。在515例患者中,男301例(58.4%),女214例(41.6%);年龄18—93岁,平均 53.29 ± 16.42 岁;神经疾患279例(54.2%)、肌肉骨骼疾患119例(23.1%)、心肺疾患49例(10.0%)、其他68例(13.2%)。

1.3 研究工具

①ICF康复组合:依据前期开发完成的评定量化标准^[7-8],采用问卷调查和临床检查的方式对患者进行评定。ICF类目的评定包含0—4共5个等级^[9],其中0、1、2、3、4分别代表没有问题、轻度问题、中度问题、重度问题、完全问题。另外,对于“未特指”(缺少足够信息内容描述问题的严重程度)和“不适用”的情况采用8和9予以区分。根据ICF,活动和参与成分可分别使用“表现”和“能力”进行评定,本研究统一评定的是患者的“表现”,即在环境因素影响下(包括物理、社会和周围人的态度)能够完成活动的水平。另外,类目“d450步行”和“d465利用设备到处移动”分别使用“平地行走”和“轮椅”进行评定,这两种移动方式在改良Barthel指数^[10]和功能独立性

评测(Functional Independence Measure, FIM)^[11]中均作为选评项出现,即对患者主要的一种移动方式进行评定,在本研究中也采用了同样的处理方式。②简易智力测试量表(abbreviated mental test, AMT)^[12]:共有10个条目,分为4个维度:定向力、记忆力、注意力及计算力、回忆力,题目以对/错进行评分,每题1分,全对为10分。本研究以得分 ≥ 6 分作为认知功能正常的界值^[13]。③Barthel指数(Barthel index, BI)^[14]:共包括进食、洗澡、修饰等10项,根据患者完成项目对他人的依赖程度计分。项目分值分别是0—5、0—10、0—15分,共计100分,分值越高表示患者日常生活活动(activities of daily living, ADL)能力越强。④SF-36健康调查量表(the Mos 36-item short form health survey, SF-36)^[15]:共有36个条目,包含生理和心理两大领域,由生理功能(physical functioning, PF)、生理职能(role-physical, RP)、躯体疼痛(bodily pain, BP)、总体健康(general health, GH)、精力(vitality)、社会功能(social functioning, SF)、情感职能(role-emotional, RE),以及精神健康(mental transition, HT)8个分量表构成,条目采用1—2、1—3、1—5、1—6,共4种评分方式,经过编码、计分和换算后可得到该分量表的得分。各分量表得分分值范围均为0—100,分值越高说明生存质量越好。

1.4 研究方法

从参与研究13个研究中心中各选出医生、护士各1名进行培训,评定者需满足:①注册医生/护士;②有5年以上临床工作经验。培训时间共计7h,内容包括资料收集标准流程和ICF康复组合评定量化标准的应用。正式资料收集时,由评定者向患者解释本研究的目的和意义,并签署知情同意书(如本人有困难可由在场的家属代签)。除SF-36可由患者自评外,其余内容均由评定者填写完成。共有4个研究中心参与了评定者间信度部分的研究,评定由两名评定者完成,分别在24h内使用ICF康复组合成对某一患者的评定。3个研究中心参与了评定者内信度部分的研究,评定由1名评定者完成,使用ICF康复组合在一周时间内对某一患者测评2次。

1.5 统计学分析

使用Epidata3.1软件建立数据库,双人录入核

对。采用SPSS 22.0、SAS9.4统计软件对ICF康复组合的信度、效度进行分析。其中,内在一致性使用Cronbach α 系数检验,一般认为, $\alpha > 0.8$ 较好、 $0.6 \leq \alpha \leq 0.8$ 为一般、 $\alpha < 0.6$ 为较差^[16]。评定者间信度、评定者内信度使用一致率(%)和加权Kappa系数进行检验,加权Kappa系数介于-1—1之间,其中0.81—1说明信度极好、0.61—0.80为较好、0.41—0.60为中等、0.21—0.40为较差、0.00—0.20差、小于0.00则说明信度非常差^[17]。

2 结果

2.1 ICF康复组合的内在一致性信度

ICF康复组合身体功能、活动和参与两个成分的Cronbach's α 系数分别是0.65和0.87。提示身体功能成分的内在一致性一般,活动和参与成分的内在一致性较好。

2.2 ICF康复组合的评定者间信度

共有4个研究中心8名经过培训的评定者(每所医院医生、护士各1名)参与了评定者间信度的研究,对符合标准的80例患者先后进行评定。结果显示:ICF康复组合整体、身体功能成分、活动和参与成分的评定者间一致率分别是68.5%、67.2%、69.2%,加权Kappa系数分别是0.73、0.69、0.75。其中评定者间信度较好(加权Kappa系数 > 0.60)的类目占79.3%(23个),中等($0.41 \leq$ 加权Kappa系数 ≤ 0.60)的类目占13.8%(4个)。ICF康复组合类目的评定者间信度见表1。

2.3 ICF康复组合的评定者内信度

共有3个研究中心3名评定者参与了评定者内信度的研究,对符合标准的68例患者进行评定。结果显示:ICF康复组合整体、身体功能成分、活动和参与成分的评定者内一致率分别是79.1%、76.2%、

表1 ICF康复组合的评定者间信度

一致性	所有类目 频数(%)	身体功能 频数(%)	活动与参与 频数(%)
一致率			
80%—100%	5(5.7)	2(22.2)	3(15.0)
50%—80%(不含80%)	21(72.4)	6(66.7)	16(80.0)
$< 50\%$	3(10.3)	1(11.1)	1(5.0)
加权Kappa系数			
0.6—1	23(79.3)	7(77.8)	18(80.0)
0.4—0.6(不含0.6)	4(13.8)	1(11.1)	3(15.0)
< 0.4	2(6.9)	1(11.1)	1(5.0)

82.2%,加权系数分别是0.82、0.79、0.84。其中评定者内信度较好的类目占96.6%,一般的类目占3.4%。ICF康复组合类目的评定者内信度见表2。

2.4 ICF康复组合的效标关联效度

通过使用项目分析理论中的Rasch模型对ICF康复组合进行结构分析,将其划分为身体功能、活动、参与3个成分能够与模型相拟合。将这3个成分的原始等级得分通过logit值转换为数值得分,再将各成分的数值得分与SF-36的各分量表得分和Barthel指数总分进行Spearman相关性分析。分值转换公式为: $Y=m+(s\times location)$, Y =转化后的数值得分, s =转化后的数值得分范围/原始等级得分范围, m =转换后的最低分值-当前最低分值 $\times s$ ^[18]。结果显示:ICF康复组合中的身体功能成分与Barthel指数呈中度负相关($P<0.01$),活动、参与两个成分与Barthel指数呈高度负相关($P<0.01$)。ICF康复组合中的身体功能、活动、参与成分与SF-36中生理功能成分的相关性较好($P<0.01$),与躯体疼痛成分没有相关性或相关性差,与SF-36的生理职能、总体健康、活力、社会功能、情感职能和精神健康成分呈现中到低度的相关性($P<0.01$)。ICF康复组合与Barthel指数、SF-36各成分的Spearman相关系数见表3。

表2 ICF康复组合的评定者内信度			
一致性	所有类目 频数(%)	身体功能 频数(%)	活动与参与 频数(%)
一致率			
80%—100%	13(44.8)	5(55.6)	8(40.0)
<80%	16(55.2)	4(44.4)	12(60.0)
加权Kappa系数			
0.6—1	28(96.6)	9(100.0)	19(95.0)
<0.6	1(3.4)	0(0.0)	1(5.0)

表3 ICF康复组合与Barthel指数、SF-36各成分的Spearman相关系数			
	身体功能 成分	活动 成分	参与 成分
Barthel指数	-0.498 ^①	-0.887 ^①	-0.783 ^①
SF-36生理功能	-0.524 ^①	-0.900 ^①	-0.775 ^①
SF-36生理职能	-0.254 ^①	-0.357 ^①	-0.385 ^①
SF-36躯体疼痛	-0.375 ^①	-0.080	-0.102 ^②
SF-36总体健康	-0.378 ^①	-0.305 ^①	-0.384 ^①
SF-36活力	-0.478 ^①	-0.357 ^①	-0.484 ^①
SF-36社会功能	-0.410 ^①	-0.547 ^①	-0.617 ^①
SF-36情感职能	-0.291 ^①	-0.254 ^①	-0.329 ^①
SF-36精神健康	-0.423 ^①	-0.297 ^①	-0.433 ^①

注:① $P<0.01$,② $P<0.05$

3 讨论

3.1 ICF康复组合的内在一致性信度

内在一致性信度系数评价的是亚量表内部各个条目之间的同质性和内在相关性,内在相关性或同质性越好,说明该评定工具中的条目测量同一问题和指标的一致性越好,则信度越高^[19]。本研究结果与国内外相关研究具有一致性^[20—21],即活动和参与成分的内在一致性较好,而身体功能成分则相对偏低。究其原因,一方面可能与该成分类目数量相对较少有关,另一方面也说明这些类目所包含的信息范畴不够集中。

3.2 ICF康复组合的评定者间信度

评定者间信度体现出的是评定工具的等同性,由于受到ICF类目内涵和特征、ICF限定值、评定方式、评定者专业背景和经验这些因素的影响^[22],使得ICF相关评定工具的评定者间信度欠佳^[23—24],限制了其在临床中的应用和价值体现。在本研究中,大部分类目能够达到较好的评定者间信度,说明使用具体的评定量化标准、培训评定者、加强评定过程质量管理等措施,能够提高ICF类目的评定者间信度,效果值得肯定。考虑到ICF康复组合的开发目的之一是作为评定工具应用于各级医疗机构,对患者的功能做出连续性的评价^[25],因此良好的评定者间信度是其推广和使用的重要前提。对于小部分评定者间信度尚需提高的类目,从统计学角度出发,可通过减少评定等级、对评定范畴进行明确界定的方法来提高信度^[26]。

3.3 ICF康复组合的评定者内信度

从单个类目来看,ICF康复组合中除了“d660帮助别人”的评定者内信度为中等之外,其他类目均能达到良好的信度;从整体来看,ICF康复组合身体功能、活动和参与成分均达到了极好的评定者内信度,明显优于其他研究者的报道^[27],表现出了较为理想的稳定性。本研究采用量化标准中统一的操作性条目对患者进行评定,减少了评定者对ICF类目、限定值理解中的不确定性,以及在语言和语意表达上的差异,因而有效地提高了评定者内信度。

3.4 ICF康复组合的效标关联效度

经过Rasch分析,ICF康复组合被划分为身体功能、活动、参与3个成分,这与国外学者的研究结果

具有一致性^[21]。虽然在ICF理论框架中活动和参与是作为一个成分出现,但两者之间存在并列或交叉的结构关系^[28],需引起研究者重视。本研究采用Barthel指数和SF-36作为检验ICF康复组合效标关联效度的评定工具,作为世界范围内广泛应用的ADL和生存质量量表,Barthel指数和SF-36具有良好的信、效度,故适合作为金标准进行对比。在以往ICF的研究中,SF-36和Barthel指数也多次被用作检验效标关联效度的评定工具^[21,29]。研究结果显示,ICF康复组合中的活动、参与两个成分与Barthel指数呈高度相关、身体功能成分与Barthel指数呈中度相关,提示其能够较好反映出患者ADL能力,这与其他研究者的报告具有一致性^[29]。在与SF-36的相关性检验中,ICF康复组合的活动、参与成分除了与其生理功能维度的相关性较好之外,与其他7个维度的相关性则显示一般。该结果可能与ICF康复组合所包含类目的内容与SF-36的相关性不大有关,SF-36中重复体现的是有关患者情感、步行、移动能力、娱乐休闲等方面的内容^[30],尽管与ICF康复组合有所重叠,但后者所包含的内容则更加广泛。

综上,通过使用统一的评定量化标准、加强对评定者的培训、对评定过程进行质量管理和监督,ICF康复组合表现出了较好的信度和效度,可作为评定工具在临床中使用。本研究的不足之处在于仅纳入了非急性期的住院患者,且均来自于医疗卫生资源丰富的城市三级医院,若要增加研究结果的可推广性,还需要增大样本量和样本来源的广泛程度。此外,对ICF康复组合的敏感度和特异度本研究未作分析,作为评价临床评定工具性能的重要指标还有待探索。

参考文献

- [1] Proding B, Cieza A, Oberhauser C, et al. Toward the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) Rehabilitation Set: A Minimal Generic Set of Domains for Rehabilitation as a Health Strategy[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2016, 97(6): 875—884.
- [2] Stucki G, 邱卓英, 励建安, 等. 为中国康复工作中全面应用ICF而努力[J]. 中国康复理论与实践, 2011, 17(1): 5—10.
- [3] Stucki G, 郑瑜, 张霞, 等. 国际功能、残疾和健康分类在中国的康复临床应用[J]. 中国康复医学杂志, 2014, 29(11): 1003—1005.
- [4] 燕铁斌, 尹安春. 康复护理学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2017.
- [5] 张盘德, 张薇平. 综合医院康复科住院患者分析[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2006, 28(10): 681—685.
- [6] Grill E, Quittan M, Fialka-Moser, V, et al. Brief ICF Core Sets for the acut hospital[J]. J Rehabil Med, 2011, 43:123—130.
- [7] Gao Y, Yan T, You L, et al. Developing operational items for the International Classification of Functioning, Disability and Health Rehabilitation Set: the experience from China[J]. Int J Rehabil Res, 2018, 41(1): 20—27.
- [8] 燕铁斌, 高焱, 章马兰, 等. 《国际功能、残疾和健康分类·康复组合》评定量化标准[J]. 康复学报, 2018, 28(4): 1—7.
- [9] World Health Organization. International Classification of Functioning, Disability and Health: ICF[R]. Geneva: World Health Organization, 2001.
- [10] Shah S, Vanclay F, Cooper B. Improving the sensitivity of the Barthel Index for stroke rehabilitation[J]. J Clin Epidemiol, 1989, 42(8): 703—709.
- [11] Keith RA, Granger CV, Hamilton BB, et al. The functioning independence measure: a new tool for rehabilitation[J]. Adv Clin Rehabil, 1987, 1: 6—18.
- [12] Hodkinson HM. Evaluation of a mental test score for assessment of mental impairment in the elderly[J]. Age Ageing, 1972, 1(4): 233—238.
- [13] Piotrowicz K, Romanik W, Skalska A, et al. The comparison of the 1972 Hodkinson's Abbreviated Mental Test Score (AMTS) and its variants in screening for cognitive impairment[J]. Aging Clin Exp Res, 2019, 31:561—566.
- [14] Mahoney FI, Barthel DW. Functional Evaluation: The Barthel Index[J]. Md State Med J, 1965, 14: 61—65.
- [15] Jone E. SF-36 Health Survey. Manual and Interpretation Guide[M]. Boston: New England Medical Center The Health Institute, 1993.
- [16] 方积乾. 生物医学研究的统计方法[M]. 北京: 高等教育出版社, 2007. 262.
- [17] Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data[J]. Biometrics, 1977, 33(1): 159—174.
- [18] Andrich D, Sheridan B, Luo G. RUMM2020: Rasch unidimensional models for measurement[M]. Perth, Western Australia: RUMM laboratory, 2004.
- [19] 胡雁. 护理研究[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2012: 78.
- [20] 李琨, 燕铁斌, 尤黎明, 等. 脊髓损伤护理相关ICF组合的信度与效度研究[J]. 中国康复, 2016, 31(3): 201—204.
- [21] Kurtais Y, Oztuna D, Kucukdeveci AA, et al. Reliability,

- construct validity and measurement potential of the ICF comprehensive core set for osteoarthritis[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2011, 12(3):255—269.
- [22] 高焱,燕铁斌,尤黎明,等.《国际功能、残疾和健康分类》相关测量工具信度研究的现状与进展[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2016, 38(10): 789—792.
- [23] Starrost K, Geyh S, Trautwein A, et al. Interrater reliability of the extended ICF core set for stroke applied by physical therapists[J]. Phys Ther, 2008, 88(7): 841—851.
- [24] Uhlig T, Lillemo S, Moe RH, et al. Reliability of the ICF Core Set for rheumatoid arthritis[J]. Ann Rheum Dis, 2007, 66(8): 1078—1084.
- [25] Li J, Proding B, Reinhardt JD, et al. Towards the system-wide implementation of the International Classification of Functioning, Disability and Health in routine practice: Lessons from a pilot study in China[J]. J Rehabil Med, 2016, 48(6): 502—507.
- [26] Tennant A, Conaghan PG. The Rasch measurement model in rheumatology: what is it and why use it? When should it be applied, and what should one look for in a Rasch paper?[J]. Arthritis Rheum, 2007, 57(8): 1358—1362.
- [27] Kohler F, Connolly C, Sakaria A, et al. Can the ICF be used as a rehabilitation outcome measure? A study looking at the inter- and intra-rater reliability of ICF categories derived from an ADL assessment tool[J]. J Rehabil Med, 2013, 45(9): 881—887.
- [28] 邱卓英.《国际功能、残疾和健康分类》应用指导(二)[J]. 中国康复理论与实践, 2003, 9(2): 107—114.
- [29] 张静,邱卓英.脑卒中ICF核心分类量表综合版的效标关联效度研究[J]. 中国康复理论与实践, 2013, 26(8): 715—719.
- [30] Cieza A, Brockow T, Ewert T, et al. Linking health-status measurements to the international classification of functioning, disability and health[J]. J Rehabil Med, 2002, 34(5): 205—210.

(上接第 1177 页)

- [15] 王雪强, 毕霞. 屈指肌腱修复术后康复方案[J]. 中国康复医学杂志, 2009, 24(7):668—670.
- [16] Griffin M, Hindocha S, Jordan D, et al. An overview of the management of flexor tendon injuries[J]. Open Orthop J, 2012, 6(1):28—35.
- [17] Lee H, Hou Z, Liu P, et al. An experimental study comparing active mobilization to passive flexion-active extension-active flexion after flexor tendon repair in zone 2[J]. J Hand Surg Am, 2013, 38(4):672—676.
- [18] Gelberman RH, Rosenberg AE, Heyman P, et al. Intercalary flexor tendon grafts. A morphological study of intrasynovial and extrasynovial donor tendons[J]. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg, 1992, 26(3):257—264.
- [19] Zhao C, Amadio PC, Momose T, et al. Effect of synergistic wrist motion on adhesion formation after repair of partial flexor digitorum profundus tendon lacerations in a canine model in vivo[J]. J Bone Joint Surg American, 2002, 84-A(1):78—84.
- [20] Zhao C, Amadio PC, Zobitz ME, et al. Effect of synergistic motion on flexor digitorum profundus tendon excursion. [J]. Clin Orthop Relat Res, 2002, 396:223—230.
- [21] 黄琴, 黄涛, 陈燕花, 等. 早期主动运动对指Ⅱ区屈肌腱修复术后的影响[J]. 中国康复, 2013, 28(6):449—450.
- [22] 杜传林, 李朋, 杨广友, 等. 手Ⅱ区屈肌腱损伤修复及康复治疗临床观察[J]. 解放军医学杂志, 2014, 39(12):1008—1009.
- [23] Sandvall BK, Kuhlman-Wood K, Recor C, et al. Flexor tendon repair, rehabilitation, and reconstruction[J]. Plast Reconstr Surg, 2013, 132(6):1493—1503.
- [24] 曹志. 手部屈指肌腱粘连松解术疗效分析[J]. 基层医学论坛, 2012, 16(19):2583—2584.
- [25] 陶泉. 指屈肌腱术后的运动疗法(综述)[J]. 中国康复, 2001, 16(2):111—113.
- [26] Rrecaj S, Martinaj M, Murtezani A, et al. Physical therapy and splinting after flexor tendon repair in zone II [J]. Med Arch, 2014, 68(2):128—131.
- [27] 魏娟. 肌腱生物力学研究进展[J]. 组织工程与重建外科杂志, 2005, 1(6):350—352.
- [28] 刘运晃, 邢更彦. 肌腱细胞相关基础研究进展[J]. 实用医学杂志, 2009, 25(10):1715—1717.
- [29] 程国良. 指屈肌腱损伤的治疗[J]. 中华手外科杂志, 1996, 12(2):99—102.
- [30] Hannafin JA, Arnoczky SP, Hoonjan A, et al. Effect of stress deprivation and cyclic tensile loading on the material and morphologic properties of canine flexor digitorum profundus tendon: an in vitro study[J]. Orthopaedic Research Society, 1995, 13(6):907—914.
- [31] 曹曼林, 杨解林, 李韵. 综合康复治疗指屈肌腱粘连的疗效分析[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2005, 27(7):423—424.