

人体日常生活活动基本动作的提取研究*

宋海燕¹ 张建国¹

日常生活活动(activities of daily living, ADL)概念是从康复医学领域产生的,最早由美国的 Deaver 医师和 Brown 理疗士提出^[1-2]。ADL 是指人们为了独立生活而每天必须反复进行的、最基本的有共性的身体动作群,即进行衣、食、住、行、个人卫生等基本动作和技巧。

在全球老龄化的趋势下,人们越来越关心老年人及肢体残疾者人群日常生活活动的自理能力。若能得到人体各关节在进行 ADL 时所需的活动范围,就能为设计假肢,残疾人辅助器具等康复工作提供理论依据^[3-4],也可为老年人和残疾人居住空间的安全人机工程学研究提供依据。但是,在测量 ADL 的关节活动范围(range of motion, ROM)时^[5-6],若对每项 ADL 都进行测量,实验项目将极为庞大繁杂。

本研究对人体所有日常生活活动进行汇总,初步分析得到 40 项日常生活基本活动。对这 40 项活动进行实验,用摄像机记录了 9 名正常成年人进行这 40 项 ADL 的活动过程。通过动作分解、提取和过滤,得出一组典型的基本动作。只要人体能够做到这些基本动作即可完成日常生活的自理,这些动作可替代日常生活活动,大大提高实验效率和结果的应用价值,为老年人和残疾人康复评定研究提供一种新的方法。

1 资料与方法

1.1 实验对象

9 名正常成年人,没有运动障碍。试验对象信息见表 1。

表 1 实验对象信息表

实验对象	1	2	3	4	5	6	7	8	9
性别	男	男	男	男	女	女	女	女	女
籍贯	山西	天津	浙江	吉林	江苏	天津	浙江	河北	天津
年龄(岁)	26	25	23	32	25	26	24	24	23
体重(kg)	65	63	65	66	57	54	44	53	50
身高(cm)	177	170	175	169	165	162	145	160	163
站姿肩高(cm)	148	143	146	140	137	141	124	138	138
上肢长(cm)	75	72	76	71	71	69	61	65	67
下肢长(cm)	106	100	105	96	99	100	82	91	97
坐高(cm)	94	90	92	92	86	82	80	88	84
坐姿肩高(cm)	66	64	68	64	62	57	56	64	61
肩宽(cm)	43	44	43	41	39	39	34	36	38
膝高(cm)	51	48	51	49	50	58	39	44	48

1.2 实验设备

计算机:CPU 为 Intel P4 2.8GHz, 硬盘 120G, 内存 512M; 图像采集卡:SIIG 1394 (Fire Wire); 视频编辑软件:Ulead Video Studio7.0;DV 摄像机:Sony DCR-TRV40E。

1.3 实验条件

每个人在进行同一日常生活活动时,可能会按照不同的顺序进行。为了使实验具有可比性,对每项活动的实验条件作了统一规定。例如在进行淋浴活动时,规定:淋浴器的喷头下沿距地 2100mm;初始位为站姿,站在喷头下面;淋浴器截止阀的高度为 1150mm。活动过程为:洗头-洗脸-洗脖子-洗

两上肢-洗身体前面-洗背部-洗臀部-洗双腿-洗脚-擦干全身。在进行洗脸活动时,规定:盥洗盆高度为 800mm,水龙头高度为 1000mm;初始为站姿,距离盥洗盆 50mm。活动过程为:打开水龙头-洗额头-洗脸部-洗鼻子-洗下巴-擦干脸。在进行接打电话活动时,规定:电话放在桌边,桌面高度为 740mm;初始为坐姿,坐面高度为 440mm。活动过程为:伸左手拿电话-右手拨号-把电话举到耳边-放回电话。本文规定了进行 40 项日常生活活动的实验条件。

1.4 实验方法

对人体日常生活活动进行汇总,归纳出基本活动,拍摄 9 名实验者在上述设置好的实验条件下完成 40 项基本活动的过程,分析摄像结果,将各个基本活动分解成若干动作的组合,再进行动作提取、过滤、得到一组典型的人体日常生活基本动作。日常生活基本动作归纳流程如图 1 所示。

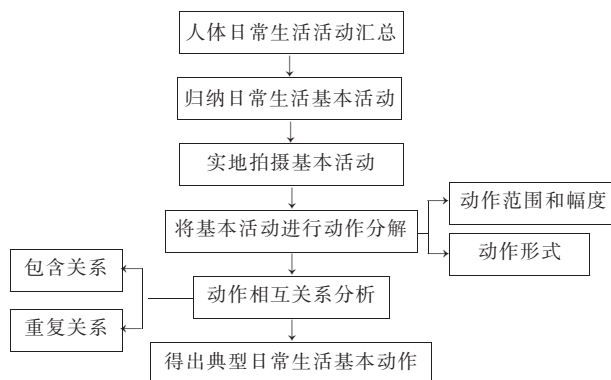


图 1 日常生活基本动作归纳流程图

1.4.1 人体日常生活活动汇总: 汇总考察正常人在日常生活中所要进行的所有活动,是为了尽可能得到人体日常生活的动作群。活动主要涉及人体在衣、食、住、行等日常生活的各个方面,要尽可能的全面和详细,有助于后续归纳的完整和准确。形式是通过问卷调查或直接、间接调查对人们日常生活中所必需的,经常重复的活动进行总结。共总结了 268 个活动。

1.4.2 归纳日常生活基本活动: 通过小组讨论的方式进行,首先对第一次汇总的 268 个活动初步处理分析,主要分两步进行:①去除在日常生活当中不必要的活动,如看电影,听音乐等。②对于动作相似的活动,只保留日常使用频率较高的,如按电梯和按开关两者保留按开关这个较为常见的活动。

* 基金项目:国家科技支撑计划重点项目(2006BAI22B05);天津市应用基础研究计划项目(07JCYBJC18700)

1 天津科技大学机械工程学院,天津科技大学柳林校区 546 信箱,300222

作者简介:宋海燕,女,讲师,在职博士生

收稿日期:2008-07-25

1.4.3 实验条件的定义和活动拍摄:对 40 项日常生活基本活动的实验条件进行规定,主要从三个方面进行考虑:①操作者的初始位置;主要包括操作者在进行这些动作之前的初始姿态:站姿还是坐姿,蹲姿还是弯腰状态。以及人与被操作物的空间相对位置关系。②被操作物的初始位置和尺寸属性的规定。③其他环境中存在相互作用的物体如桌、椅、床的尺寸及位置和尺寸属性的规定。本研究对 9 个实验对象完成上述 40 项活动的过程进行了实地拍摄。

1.4.4 日常生活活动的分解:把每一项活动分解为若干个动作的组合,即动作分解。例如:洗澡可分解成手到达头顶,手到达对侧腰部,手到达腹部等动作。吃饭可以分解为手到达桌面、手到达嘴部两个动作;刷牙可分解为手到达嘴部与上臂的旋内旋外等动作。

1.4.5 分解动作之间的相互关系分析:这是确定典型动作的重要依据和过程,主要通过仔细观察所拍摄视频,对人体在进行这 40 项基本活动时各分解动作间的相互关系进行分析。动作包含关系如图 2 所示,手到达对侧腰部的运动范围包含了手到达腹部的运动范围。动作重复关系如图 3 所示,在吃饭和喝水活动中都存在手到嘴这一典型动作。因此,提取动作时去掉关节活动范围小的动作和重复动作,即提取关节活动范围大的动作。

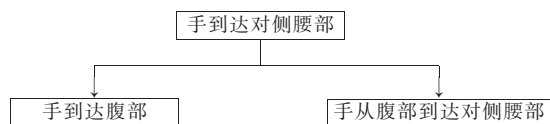


图 2 动作包含关系示意图

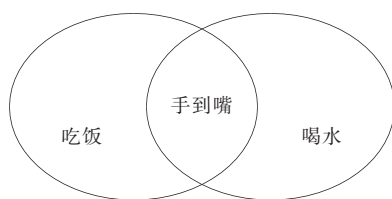


图 3 动作重复关系示意图

2 结果与讨论

2.1 人们频繁进行的 40 项 ADL

淋浴、盆浴、上厕所、剃须、刷牙、洗脸、梳头、吃饭、喝水、做饭、洗物品、接打电话、戴摘眼镜、穿套头衣、穿对襟衫、戴手套、戴帽子、擦桌子、穿鞋、晾衣服、蹲、平地行走、上下楼梯、上下床、从地上拾取物体、铺床叠被、拖地、扫地、开关灯、发短信、看书、写字、背双肩包、叠衣服、脖子活动、使用电脑、开关门窗、拉窗帘、驾驶汽车、骑自行车。

2.2 17 项典型的人体日常生活基本动作

得到 17 项人体日常生活基本动作,如表 2 所示。人体关节的各个自由度若都能满足这些基本动作的需求,即可顺利地进行日常生活活动。

2.3 归纳总结说明

2.3.1 人体的日常活动可以看成是几个关键活动的组合。我们可以将洗澡过程中上肢的活动分解为几个主要的动作:手到达头顶、手到达对侧肩峰、手到达脸部、手到达胸部、手到达腹部、手到达侧腰、手到达侧腰、手到达后腰及手到达腿部

等几个动作的组合。

2.3.2 上肢的日常活动中存在一些交叉的动作,在吃饭和喝水活动中都存在手到嘴这一典型动作。这用活动交叉现象在人体上肢体的其他日常活动中,也存在。例如在吃饭、洗菜、切菜、清洗桌面、洗碗、写字、读报纸、移动桌面物体、从书柜取书、做手工活等 10 项日常活动中都有手到达桌面这个动作;吃饭、刷牙活动中都有手到达嘴部这个动作。因此,我们提取两种或多种活动中的交叉公有的典型动作。

2.3.3 上肢的一些动作之间在运动空间范围上存在包含与被包含关系,手到达头顶和手到达嘴部两个动作之间存在这种关系,也就是说手到达头顶的运动范围可以包含手到达嘴的运动范围。在上肢实现手到头顶的过程中,手到达嘴部这个动作可以实现。由于这种包含与被包含关系的存在,我们应当提取运动范围较大的动作作为研究对象。

2.3.4 人体动作之间存在运动补偿关系。在人体自然的运动中,很难发生某一环节或关节运动而其他环节或环节不运动的情况。人体的灵活性在一定程度上是由于这种动作之间的运动补偿关系而实现的。在实际测量中,应尽量限制其他关节的活动,减小其对被测关节的补偿作用。

2.4 日常生活基本动作归纳的应用

人体日常活动的大部分动作都是由上肢完成的,相对于人体下肢而言,人体上肢的运动更具有多样性和复杂性,而且不存在像步态周期那样的标准运动。面对千变万化的上肢运动,研究者们往往根据各自的研究目的,选取特定的功能动作,加以研究。如轮椅的设计,研究者选取的是手臂进行轮椅推进的动作;运动生物力学的研究,研究者选取铅球运动员推铅球的抛射动作、挺举杠铃动作;临床诊断和康复工程的研究,研究者选取的则是人们的日常生活活动。因此 ADL 的研究被广泛的应用在运动障碍评估,损伤评价,康复评价及关节灵活度评价等方面。基本动作的得到可以高效快捷的评价对象的 ADL 能力^[7-11]。

表 2 人体日常生活基本动作表

序号	日常生活基本动作	相应的日常生活活动举例
1	手到达头顶	梳头、戴帽子
2	手到枕骨	梳头
3	手到达后颈	洗澡、梳头
4	手到对侧肩部	洗澡、背包
5	手到同侧肩部	背包、穿上衣
6	手到对侧腰部	洗澡
7	手到同侧腰部	洗澡
8	手到骶骨	如厕
9	手到会阴	生理卫生
10	前臂旋转	开门
11	手掌屈伸	刷牙
12	手到背部中央	穿内衣
13	手到达脚	从地上拾取物体
14	转体	上下床
15	蹲下	从地上拾取物体
16	抬腿上床	上下床
17	脚伸进鞋内	穿鞋

3 结论

在对 40 项人体日常生活活动进行动作分解的基础上,得出 17 项人体日常生活基本动作。提出只要能完成这些基本动作,就能满足日常生活活动的观点。人体关节的各个自

由度若都能满足这些基本动作的需求,即可顺利地进行日常生活活动。为老年人和残疾人康复评定研究提供一种新的方法,为康复辅具设计提供一定参考。

参考文献

- [1] 李勤,李彤.ADL 低下自我护理不足病人的护理[J].国外医学护理学分册,1998,17(4):156—159.
- [2] Lawton M. Powell.Aging and performance of home tasks[J].Human Factors,1990,32(5):527—536.
- [3] An KN, Korinek SL, Kilpela T, et al. Kinematic and kinetic analysis of push-up exercise [J].Biomedical Sciences Instrumentation,1990,26:53—57.
- [4] Buckley MA. Dynamics of the upper limb during performance of the tasks of everyday living: a review of the current knowledge base [J].Journal of Engineering in Medicine,1996,210(4):241—245.
- [5] Magermans DJ, Chadwick EK, Veeger HE, et al.Requirements for upper extremity motions during activities of daily living[J].Clinical Biomechanics,2005, 20(6):591—599.
- [6] 南登昆, 缪鸿石. 康复医学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1993. 126—128.
- [7] 雷迈, 李争鸣, 卢斌吴. 作业疗法对脑卒中恢复期患者上肢功能与 ADL 相关性研究 [J].广西医学, 2008, 30(9): 1323—1324.
- [8] 侯岩芳, 刁振明. 应用 ADL 量表实施分级护理对基础护理及分级服务满意度的影响 [J]. 护士进修杂志, 2008, 23(1): 60—62.
- [9] 钱红, 黄勇, 朱守政. 早期介入作业疗法对急性脑卒中偏瘫患者上肢运动功能及 ADL 能力的影响 [J]. 中国康复医学杂志, 2008, 22(4): 343—344.
- [10] 干海英. 康复护理对颅脑外伤患者运动功能和 ADL 的效果分析[J]. 安徽医药, 2007, 11 (7): 653—654.
- [11] 张建国, 谭明义, 周学荣, 等. 城市老年人的肌力变化及其对 ADL 的影响 [J]. 成都体育学院学报, 2007, 33 (6): 94—95.

·病例报告·

地震伤后 T11 完全性脊髓损伤并左肩离断康复治疗 1 例报告

宗慧燕¹ 王晓红^{1,3} 励建安²

脊髓损伤是康复科常见疾病,脊髓损伤并一侧肩离断却少见。本文报道 1 例地震伤后 T11 完全性脊髓损伤并左肩离断的患者采用肌力训练、起立床训练、平衡训练、MOTomed viva2s 智能运动训练、站立行走架训练、间歇清导尿管等综合康复方法治疗,效果良好。

1 临床资料

1.1 病例资料

患者女性,31 岁,四川省什邡市人,2008 年 5 月 12 日汶川大地震时被倒塌的房屋掩埋,9h 后被救出,获救时左上肢肩部离断,双下肢运动、感觉障碍。2008 年 5 月 18 日在全麻下行“经后路 L1 椎体爆裂性骨折切开复位内固定术”,术后生命体征平稳,伤口无感染。其间没有经过系统康复训练,于 2008 年 9 月 4 日转入华西医院地震伤员医疗康复中心治疗。

入院诊断:①L1 椎体爆裂性骨折术后伴完全性截瘫;②脊髓损伤 T11,ASIA-A 级;③左上肢肩离断;④神经源性膀胱;⑤骶尾部压疮 3 级。

1.2 康复评定

①肌力评定右上肢 5 级,双下肢 0 级;②双下肢肌张力降低;③平衡:长坐位 1 级,端坐位 1 级,不能站立;④Barthel 指数 5 分^[1];⑤骶尾部压疮 2×2cm,3 级,有渗出;⑥膀胱压力容积测定:残余尿 250ml,安全容量>500ml(压力 24cmH₂O)。

2 康复方案

2.1 康复问题

①运动功能障碍(左肩截肢和下肢瘫痪);②平衡功能障碍;③ADL 能力障碍;④大小便功能障碍;⑤压疮。

2.2 出院目标

①驱动单手操作的轮椅或电动轮椅;②部分生活自理。

2.3 康复方案

按康复目标制定出周目标进度表,并根据治疗进度调整康复方案。治疗内容包括:

2.3.1 肌力训练:①背肌训练:俯卧位手置于背部抬头训练,第 1 周,30 次/组,3—6s,2 组/d;第 2—8 周开始逐渐增加治疗强度、持续时间和治疗的难度。②腹肌训练:仰卧位抬头,第 1—2 周,20 次/组,3—6s,4 组/d;第 3—4 周,坐位下“向心性收缩”,20 次/组,4 组/d;坐位右侧屈,右肩、肘、腕支撑,20 次/组,2 组/d;第 5—8 周,坐位下“离心性收缩”,30 次/组,

1 四川大学华西医院康复医学科,四川大学华西医院地震伤员医疗康复中心,成都市武侯区国学巷 37 号,610041

2 南京医科大学康复医学科

3 通讯作者

作者简介:宗慧燕,女,康复治疗师

收稿日期:2008-12-05