

基于 Kinect 的人体下肢关节活动度自动测量方法

朱小龙 王君泽 瞿畅 代艾波

【摘要】目的 提高人体下肢关节活动度(ROM)测量精确度、效率,简化测量过程,提出一种基于 Kinect 的人体下肢 ROM 自动测量方法。**方法** 选取受试者 50 例,按随机数字表法分成 a、b、c、d、e 五组,每组 10 例。借助 Kinect 骨架追踪技术,通过计算机处理下肢各关节的深度数据,捕捉和追踪受试者下肢各关节的位置,在计算机交互界面上实时输出髋、膝等关节的活动度数,与传统手工测量结果进行比较,验证该自动测量方法的准确性,同时借助语音识别、语音输出技术,优化不同活动度测量科目间的切换方式和提示信息实时发出的方法。**结果** 5 组受试者在 7 项科目中测得的关节活动度数据,根据 Grubbs 检验法和 t 检验法,在检验水准 $\alpha = 0.05$ 的前提下,所得髋关节外展科目($t = 0.57, P = 0.597$),髋关节内收科目($t = 0.52, P = 0.621$),髋关节前屈科目($t = 1.01, P = 0.371$),髋关节后伸科目($t = 0.12, P = 0.902$),髋关节外旋科目($t = 0.00, P = 1.000$),髋关节内旋科目($t = 0.34, P = 0.753$),膝关节屈曲科目($t = 1.12, P = 0.280$)中, $|t|$ 值均小于检测临界值 $t_{0.025}(4) = 2.776$,因此该测量方法所得 ROM 与传统手工测量结果比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 基于 Kinect 的人体下肢 ROM 自动测量方法实现了下肢 ROM 的自动测量,简化了测量过程,测量结果准确,增强了下肢 ROM 测量的实用性。

【关键词】 骨架追踪技术; 下肢关节活动度; 自动测量

Automatic measurement of range of motion of human lower limbs using Kinect technique Zhu Xiaolong*, Wang Junze, Qu Chang, Dai Aibo. * School of Mechanical Engineering, Nantong University, Nantong 226019, China

Corresponding author: Wang Junze, Email: wang.jz@ntu.edu.cn

【Abstract】 Objective In order to improve the accuracy and efficiency of the measurement of range of motion (ROM) of human lower limbs and simplify process of ROM measurement, an automatic measurement of ROM of human lower limbs based on Kinect technique was proposed and tested in this study. **Methods** Fifty examinee were randomly divided into 5 groups, namely groups a, b, c, d and e, respectively, each group had 10 members. Using the human skeleton tracking technology from Kinect, the positions of the examinee's lower limbs were captured and tracked by processing the depth data of lower limbs' key joints. Then the information of ROM of hip and knee was output on human-computer interaction interface in real-time. By comparison with traditional manual measurement results, the accuracy of automatic measuring method could be verified. Meanwhile, with the aid of speech recognition and output technology, the mode of warning information transfer and the way of subject switch were optimized. **Results** According to the method of Grubbs-test and t -test, the ROM values $|t|$ from the subjects' hip abduction ($t = 0.57, P = 0.597$), hip adduction ($t = 0.52, P = 0.621$), hip anteflexion ($t = 1.01, P = 0.371$), hip postextension ($t = 0.12, P = 0.902$), hip external rotation ($t = 0.00, P = 1.000$), hip internal rotation ($t = 0.34, P = 0.753$), knee flexion and extension ($t = 1.12, P = 0.280$) all were under the threshold value $t_{0.025}(4) = 2.776$ on the premise of a level of significance $\alpha = 0.05$, which indicated that there was no significant difference between measured results and expected values($P > 0.05$). **Conclusion** The automatic measurement of ROM of lower limbs can be realized which can improve the measurement accuracy, simplify the measurement process and enhance the practicability of ROM of lower limbs measurement.

【Key words】 Human skeleton tracking technology; Range of motion, lower limb; Automatic measurement

康复医学领域中,在确定患者有无关节活动障碍

及障碍程度,以及选择相关治疗方法和评价治疗效果,都需要对患者进行关节运动功能状态评定。关节活动度(range of motion, ROM)测定是评定关节运动功能状态最重要、最基本的手段之一^[1]。传统的用于临床关节活动度测定的测量工具主要有普通量角器、方盘量

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2014.010.010

基金项目:南通市应用研究计划项目(BK2013018)

作者单位:226019 南通,南通大学机械工程学院

通信作者:王君泽,Email:wang.jz@ntu.edu.cn

角器等。手工测量工具结构简单,成本较低,但需要测量者熟悉各关节解剖和正常活动范围,熟悉测定技术并严格按照规定进行操作,专业性要求较高。同时,测量过程中患者必须充分暴露受检部位,不得移动,舒适性较低。而肢体的代偿活动以及局部软组织的形态变化也会对测量结果的精确性造成影响^[2]。

针对传统手工测量存在的缺陷,近年来,人们研究了测量肢体 ROM 的其它方法,主要包括图像分析技术,穿戴式装置等。为了准确、迅速、自动地测定患者的下肢 ROM,本研究提出一种基于 Kinect 的人体下肢 ROM 测量方法,即借助骨架追踪技术,捕捉并追踪下肢各关节的实时位置,利用算法在计算机界面上实时输出髋、膝等 ROM 并语音播报提示,实时纠正和规范受试者的肢体动作,实现人体下肢关节活动度的自动测量。

资料与方法

一、研究对象

选取 2013 年 6 月至 2013 年 8 月南通大学机械工程学院学生或教师健康自愿者 50 例作为测量对象,其中男 32 例,女 18 例;平均年龄 20~26 周岁;均无肢体功能和认知功能障碍。本测量经学院批准,所有受试者均签署知情同意书。将 50 例受试者按随机数字表法分为 a、b、c、d、e 共 5 个受试组,每组 10 例受试者。5 组受试者性别、年龄一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。

二、测量原理

Kinect 骨架追踪处理的核心是一个红外传感器,该传感器通过黑白光谱的方式来感知环境。测量事件发生时,红外线发射器发出的激光可覆盖整个 Kinect 的可视范围,激光在散射体表面产生漫反射,红外线或视频图形阵列(video graphics array, VGA)摄像头组接收漫反射光线,通过激光散斑(laser speckle)照明利用光编码(light coding)技术对可视范围内的空间进行编码。Kinect 可对获取的具有三维纵深的编码进行运算,获得相应的彩色图像数据、深度图像数据以及骨架模型数据。Kinect 与计算机通过 USB 接口相连,所获数据通过 USB 端口输入计算机,再由应用程序编程接口(application programming interface, API)来读取相关数据,按程序中规定的算法进行运算,在计算机界面上以文字、语音形式实时输出人体下肢 ROM。

测量原理的核心是对受试者进行骨架追踪处理, Kinect 提供了人体骨架的 20 个不同关节点(图 1),所有关节点都通过空间三维坐标(X, Y, Z)进行定义,其中 VGA 摄像头提供 X 和 Y 平面坐标值,红外摄像头提供 Z 向深度值。

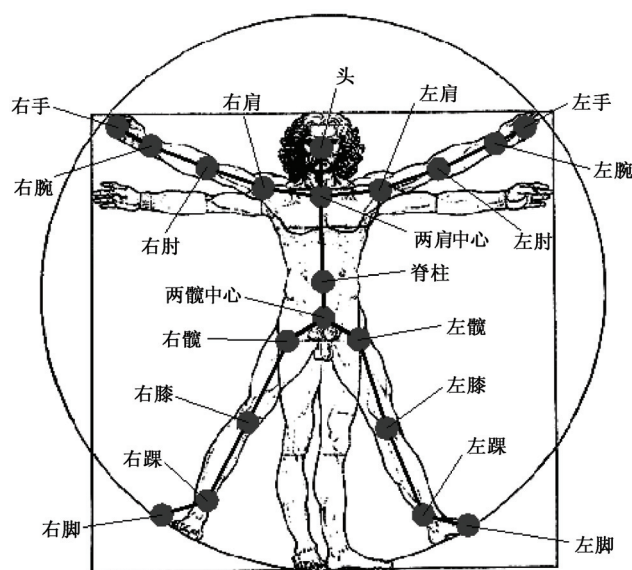


图 1 Kinect 骨架模型中的关节点

人机交互界面通过 Microsoft Visual Studio 2010 版工具包设计,界面上包含的测量科目有髋关节前屈/后伸、外展/内收、外旋/内旋活动度的测量和膝关节屈曲/伸展 ROM 的测量等。用户可根据需要,通过手动或者语音命令选择相关下肢活动度科目进行测量。当用户的肢体动作与所选测量科目的规定体位要求不符时,交互界面会出现纠正体位的文字提示,并通过扬声器向用户进行语音提示,及时纠正用户错误的肢体动作。

本测量方法通过 Kinect 对人体下肢髋关节、膝关节和踝关节节点的捕捉,在界面上实时生成下肢骨架模型,并借助二次开发所编写的程序,实时以文字和语音的方式向交互界面输出下肢 ROM。

基于 Kinect 的人体下肢活动度测量是将人体下肢的三维实体模型通过程序转化为计算机界面上的二维骨架模型。如图 2,以所需测量的关节点作为坐标原点,生成坐标系。在图 2a 所示科目中,以左髋至右髋建立 X 轴, Y 轴与 X 轴垂直,将 Y 轴作为固定臂,髋关节点与膝关节点的连线作为移动臂;图 2b 所示科目中, Y 轴与身体纵轴平行,作为固定臂,髋关节点与膝关节点的连线作为移动臂;图 2c 所示科目中, Y 轴与水平面(地面)垂直,作为固定臂,膝关节点与踝关节点的连线作为移动臂;图 2d 所示科目中,髋关节点与膝关节点的连线作为固定臂,膝关节点与踝关节点的连线作为移动臂。在平面坐标系上,计算移动臂与固定臂之间的夹角,得出 ROM。

以测量右髋关节外展 ROM 为例(图 3),图中 A 点为右髋关节点, B 点为右膝关节点, C 点为右踝关节点, AB 连线为右腿大腿躯干, BC 连线为右腿小腿躯干。当右腿近似伸直时, A 点与 C 点之间生成连线,同

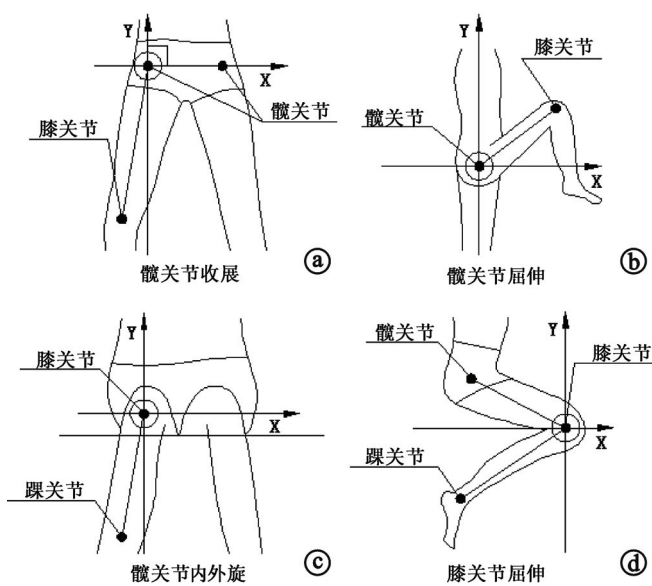


图2 下肢 ROM 测量原理

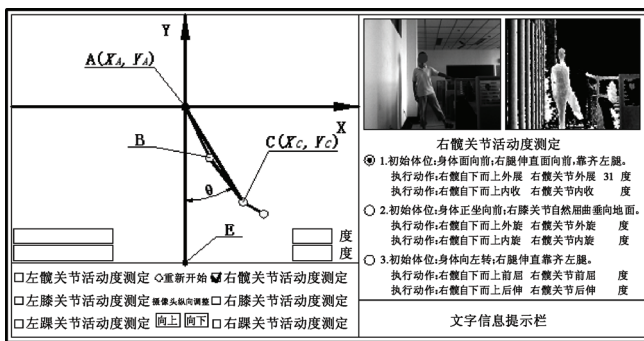


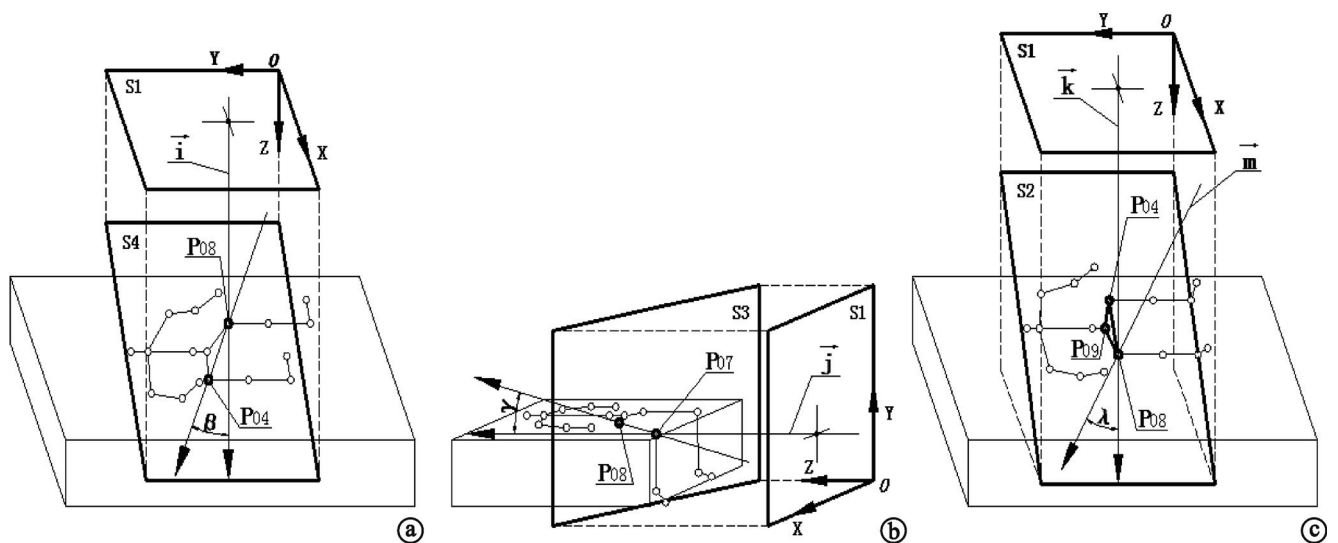
图3 右髋关节外展 ROM 测定

时建立以 A 点为原点的坐标系, X 轴为人体左右髋关节连线, Y 轴与 X 轴垂直。根据下肢 ROM 测量原理, 确定 Y 轴为固定臂, AC 连线为移动臂。令 A 点坐标为 (X_A, Y_A) , C 点的坐标为 (X_C, Y_C) 。则右髋关节外展 ROM, 即为移动臂 AC 与固定臂 Y 轴的夹角 θ : $\theta = \arctan \frac{|(X_C - X_A)|}{|(Y_C - Y_A)|}$ 。通过该计算公式, 可分别对下肢髋关节、膝关节等关节的 ROM 进行测定。

下肢关节 ROM 测量科目繁多。因此, 为规范各测量科目(如外展/内收科目)的初始体位和判定下肢躯干动作的规范与准确, 本方法在下肢 ROM 测量过程中对下肢各关节点的运动平面进行实时检测, 并以图像、文字及语音的形式, 向受试者发出提示信息。

以右髋关节活动度测量为例, 右髋关节活动度测定包含外旋/内旋、外展/内收、前屈/后伸角度测定三个科目。本方法分别在仰卧位和侧卧位下对三个科目进行测量。图 4 中, 平面 S1 (XOY) 为 Kinect 摄像头工作平面, Kinect 分别获取右膝关节 P_{07} 、右髋关节 P_{08} 、左髋关节 P_{04} 以及人体两髋中心点 P_{09} 在空间三维坐标系内的坐标值 (X, Y, Z) 。测量方法规定: 图 4a 所示科目中, 平面 S4 为人体正中矢状切面(解剖学标准姿势下, 人体左右对称面); 图 4b 所示科目中, 平面 S3 过右膝关节 P_{07} 并垂直于向量 $\vec{P_{07}P_{08}}$; 图 4c 所示科目中, 平面 S2 为右髋关节 P_{08} 所在人体冠状切面(解剖学标准姿势下, 将人体分为前后两部分的断面)。测量开始前, 需确保平面 S4、S3、S2 与平面 S1 平行。

因此, 图 4a 科目中, 过 P_{08} 点作平面 S1 法向量 $\vec{i}$,



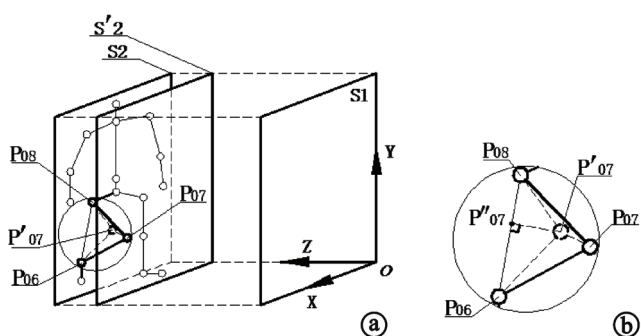
注: a 为侧卧位前屈/后伸科目; b 为仰卧位外旋/内旋科目; c 为仰卧位外展/内收科目

图4 右髋关节测定初始体位判定

当人体正中矢状切面 S_4 的法向量 $\overrightarrow{P_{08}P_{04}}$ 与向量 $\vec{i}$ 夹角 $|\beta| \leq 15^\circ$ 时, 认定受试者正中矢状切面 S_4 与平面 S_1 平行, 屈伸科目测定开始; 图 4b 科目中, 过 P_{07} 点作平面 S_1 法向量 $\vec{j}$, 当平面 S_3 法向量 $\overrightarrow{P_{07}P_{08}}$ 与向量 $\vec{j}$ 夹角 $|\gamma| \leq 15^\circ$ 时, 认定平面 S_3 与平面 S_1 平行, 内外旋科目测定开始; 图 4c 科目中, 过 P_{08} 点分别作平面 S_1 、 S_2 的法向量 $\vec{k}$ 、 $\vec{m}$, 当向量 $\vec{m}$ 与向量 $\vec{k}$ 夹角 $|\lambda| \leq 15^\circ$ 时, 认定右髋关节 P_{08} 所在人体冠状切面 S_2 与平面 S_1 平行, 收展科目测定开始。

在相应测量科目下, 为确保测量的准确性, 需要判定下肢躯干动作的规范性与准确性。以右髋关节 ROM 测量中的收展科目为例, 判定分以下两部分。

1. 进行右腿髋关节 P_{08} 、膝关节 P_{07} 和踝关节 P_{06} 所在平面的检测。如图 5a 所示, 髋关节点 P_{08} 和踝关节点 P_{06} 位于平面 S_2 , 膝关节点 P_{07} 位于平面 S'_2 (S'_2 与 S_2 平行), P'_{07} 为 P_{07} 在 S_2 上的投影。当 $|Z_{07} - Z'_{07}| \leq d_1$ 时, 判定 P_{07} 与其投影点 P'_{07} 重合, P_{08} 、 P_{07} 和 P_{06} 三点均位于平面 S_2 , 符合规范。根据国标 (GB/T 10000-1988) 中国成年人人体尺寸, 第 1 百分位的男性胸厚尺寸为 177 mm 和女性胸厚尺寸为 159 mm, 方法中 d_1 为人体厚度的一半, 设定值为 80 mm。



a 为仰卧位外展/内收科目, b 为局部放大图

图 5 右髋关节外展/内收动作判定

2. 在第一步判定合格的基础上, 检验髋关节 P_{08} 、踝关节 P_{06} 以及膝关节投影点 P'_{07} 是否共线。如图 5b, 过 P'_{07} 向 $P_{06}P_{08}$ 所在直线作垂线, 垂足为 P''_{07} 。在平面 S_2 上, 由 $P_{06}(x_{06}, y_{06})$ 、 $P_{08}(x_{08}, y_{08})$ 和 $P'_{07}(x'_{07}, y'_{07})$, 得 $P_{06}P_{08}$ 所在直线方程 $y = k_1x + b_1$, 并可推导出 P'_{07} 所在直线方程 $y = k_2x + b_2$ 。两直线交点坐标为 $P''_{07}(x''_{07}, y''_{07})$, x''_{07} 和 y''_{07} 的计算公式分别为: $k_1 = \frac{y_{08} - y_{06}}{x_{08} - x_{06}}$; $b_1 = y_{08} - k_1x_{08}$; $k_2 = -\frac{1}{k_1}$; $b_2 = y'_{07} - k_2x'_{07}$; $x''_{07} = \frac{b_2 - b_1}{k_1 - k_2}$; $y''_{07} = \frac{k_1b_2 - k_2b_1}{k_1 - k_2}$ 。当 $|x''_{07} - x'_{07}| < d_2$, $|y''_{07} - y'_{07}| < d_2$ 时, P'_{07} 、 P''_{07} 两点同时位于平面 S_2 上边长为 d_2 的正方形区域内, 可判定 P'_{07} 、 P''_{07} 两点重合,

P'_{07} 、 P_{08} 、 P_{06} 三点共线, 其中 d_2 为设定的公差值, 取 60 mm。

经上述两步判定后, 可认定右腿髋关节 P_{08} 、膝关节 P_{07} 和左踝关节 P_{06} 三点共线且均位于人体右髋关节所在平面 S_2 , 满足下肢 ROM 测量动作的规范。

三、测量方法

自动测量开始前, 受试者按照 ROM 测量要求, 身体处于仰卧位或侧卧位。测量人员首先借助普通量角器、方盘量角器等传统关节活动度测量工具, 按照表 2 中各测量科目目标角度值 μ° 的要求, 将各组受试者相应关节的活动角度调整至对应的目标角度值 μ° , 然后启动自动测量系统, 由 Kinect 装置获取当前受试者下肢关节的 ROM。

下肢活动度测定过程中, 受试者需要采用仰卧位、侧卧位。在活动度测量过程中, 如完全采用鼠标点击来选择和切换相关测试科目, 会带来诸多不便, 对下肢运动功能有缺陷的受试者则更加困难。因此, 本测量方法不仅在人机交互界面上提供了手动方式来切换和选择相应测量科目, 而且支持语音输入选择测量科目, 语音输入口令见表 1。实际测量过程中, 需要调整 Kinect 摄像头的照射角度, 例如在测量髋关节外旋/内旋角度时, 需要将摄像头的照射角度向下微调, 此时可以向 Kinect 发出“Down”语音口令, Kinect 装置将在内置电动马达的驱动下, 以 $3^\circ/\text{次}$ 的幅度向下微调, 以保证摄像头工作平面与人体冠状面平行。语音识别基于 Kinect For Windows SDK 进行开发, 由于该软件所提供的语言开发包中没有中文开发包, 因此目前 Kinect 不支持中文语音识别。

表 1 语音输入-命令执行对应表

语音输入	语音口令
左髋关节活动度测定	Left hip
右髋关节活动度测定	Right hip
左膝关节活动度测定	Left knee
右膝关节活动度测定	Right knee
左踝关节活动度测定	Left ankle
右踝关节活动度测定	Right ankle
Kinect 摄像头上仰	Up
Kinect 摄像头下俯	Down
活动度测定重新开始	Restart
活动度测定结束	Stop

在下肢关节活动度测量过程中当受试者体位或姿势偏离正确位置时, 测量系统将给出提示: 第一, 在人机交互界面上, 以文字图像的形式向受试者实时发出相关动作的错误提示, 受试者通过视觉接收, 纠正错误动作; 第二, 将人机交互界面上实时显示出来的文字提示信息, 以语音播报的形式向受试者发出, 纠正错误动

作。语音输出提示信息提高了测量方法的易用性^[3]。语音输出目前基于 Microsoft Speech SDK 5.1, 借助微软提供的 SpeechSDK5.1 Language Pack 语言开发包, 可直接向外输出中文语音提示。

四、评定方法

为确保本方法测量的正确程度, 检验所测 ROM 系统误差大小, 佐证该方法与传统的手工测量结果差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 因此分 5 组进行测试。实验科目由髋关节外展/内收、前屈/后伸、外旋/内旋; 膝关节屈曲组成。在选定的科目下, 每组所得的 10 个测量数据经 Grubbs 检验法剔除异常值后, 求算术平均, 运算结果作为该组的评定数据。如表 2 所示。

五、统计学分析

采用 SPSS 19.0 版软件完成所有统计分析。所有数据均需经过正态分布及方差齐性检验, 组内数据采用 Grubbs 检验法剔除异常值, 组间比较采用 t 检验^[4]。以 $P > 0.05$ 为差异无统计学意义。

结 果

如表 2 所示, 各测量科目的 t 值和 P 值^[5] 分别为: 右髋关节外展 ($t = 0.57, P = 0.597$); 右髋关节内收 ($t = 0.52, P = 0.621$); 右髋关节前屈 ($t = 1.01, P = 0.371$); 右髋关节后伸 ($t = 0.12, P = 0.902$); 右髋关节外旋 ($t = 0.00, P = 1.000$); 右髋关节内旋 ($t = 0.34, P = 0.753$); 右膝关节屈曲 ($t = 1.12, P = 0.280$)。采用双侧检验可以看出, 测量科目所得 t 值均符合 $|t| < t_{0.025}(4)$ 。因此, 该自动测量结果与手工测量结果之间差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

表 2 5 组受试者右髋、膝关节 ROM 测量结果 (°)

组别	例数	右髋关 节外展 40°	右髋关 节内收 20°	右髋关 节前屈 50°	右髋关 节后伸 10°	右髋关 节外旋 30°	右髋关 节内旋 30°	右膝关 节屈曲 60°
a 组	10	40.6	20.1	51.1	10.3	30.1	30.3	61.0
b 组	10	40.7	19.9	50.5	10.2	30.2	30.0	60.6
c 组	10	39.8	19.7	49.9	9.6	30.2	29.8	59.8
d 组	10	40.2	20.6	50.2	10.3	29.7	29.6	60.0
e 组	10	39.4	20.1	49.6	9.7	29.8	30.6	60.0
5 组均值	50	40.1	20.1	50.3	10.0	30.0	30.1	60.3

讨 论

本研究结果显示, 基于 Kinect 的人体下肢 ROM 自动测量的新方法实现了人体下肢 ROM 的自动测量, 测量结果与手工测量结果比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。与传统的手工测量相比, 基于 Kinect 的人体下肢 ROM 自动测量新方法简化了测量过程, 降低了对测定人员的专业技能要求, 测量过程中无需受试者充分暴露受检部位, 保护了被测者的隐私。

胡海涛^[6] 在被测关节的肢体上张贴标记点, 通过摄取图像, 并利用图像编辑软件获取标记点坐标, 同时通过标记点连线计算所测的 ROM, 由于测量过程中照相机镜头光轴与关节旋转平面不能准确保持垂直, 因此所得图像平面不能与关节旋转平面完全重合, 造成测量结果精确度的降低。Zhao^[7] 等采用类似的方法, 测量人体脊柱的 ROM; Sun^[8] 等在髋关节置换手术中, 借助 CT 图像获取术后髋 ROM, 以避免术后髋关节脱臼的发生; 刘卉^[9] 借助三维摄影解析, 以右髋至左髋建立额状轴, 颈点至脐点建立垂直轴, 额状轴与垂直轴的矢量积建立矢状轴, 并设置以三轴为法线的平面, 通过计算肢体向量在平面上投影与三轴的夹角, 解决了具有复杂运动的关节 (如髋关节) ROM 难以精确测量的问题。

Kinect 是微软 XBOX360 体感周边外设的正式名称, Kinect 彻底颠覆了传统游戏操作单一的局面, 使人机互动的理念获得更为彻底地展现。Kinect 的核心构件由以色列 PrimeSense 公司开发, 其中包含红外线发射器和红外线/VGA 摄像头组。Kinect 通过人体骨架追踪、语音识别等技术的综合作用达到人机交互的目的。

目前, 人们已经开始借助 Kinect 装置通过体感游戏训练项目来改善脑卒中患者的执行功能^[10], 在相关虚拟情景互动训练项目中, 逐步恢复脑卒中患者的上肢功能^[11]。因此, 以 Kinect 装置为代表的虚拟现实技术正逐步在康复训练领域发挥着越来越重要的作用。Kinect for Windows SDK (software development kit, SDK) 是微软公司为 Kinect 提供的二次开发包, 其中包含了关于 Kinect 的各种 API 和相关示例程序。开发人员可以通过对 Kinect for Windows SDK 的研究, 探索基于 Kinect 的体感交互技术在游戏中以外领域运用的可能性, 摆脱传统人机交互技术需要受试者穿戴相关装置的束缚。Kinect 装置体积小巧, 价格低廉, 可以让受试者在毫无束缚的情况下, 通过自己的肢体动作, 与计算机进行最自然的交流。

本研究提出了一种基于 Kinect 的人体下肢关节活动度自动测量的新方法, 利用 Kinect 装置, 借助相关算法, 计算下肢相应 ROM, 同时, 在人机交互界面上, 实时反映人体下肢 ROM 信息, 并通过语音识别和语音输出技术, 优化了不同 ROM 测量科目间的切换方式、提示信息实时发出的方法, 提高了该测量方法的准确性、简便性、实用性和舒适性。本测量方法对硬件设备要求不高, 居家、社区环境下易于推广和应用。

由于基于 Kinect 的人体下肢 ROM 自动测量新方法采用的图像采集设备较为新颖, 混杂因素较多, 可能会在一定程度上影响实验结果, 即 ROM 测量算法还有待优化。在今后的研究中, 课题组还会进一步地优化

ROM 测量算法, 加强设备采集图像的精确度, 追加实验样本, 提高测量结果的准确性和系统使用的简便性与舒适性。

参 考 文 献

- [1] 励建安. 康复医学[M]. 2 版. 北京: 科学出版社, 2002: 38-42.
- [2] 康宇华, 张卫国, 曲镭. 正常老年人关节活动范围的研究[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2001, 23(4): 221-223.
- [3] 齐志华, 吴冬云, 朱贵忠. 人声语音定时提醒系统在护理中的应用效果观察[J]. 中国医药导报, 2012, 9(6): 129-130.
- [4] 李云雁, 胡传荣. 实验设计与数据处理[M]. 2 版. 北京: 化学工业出版社, 2008: 12-16.
- [5] 马斌荣, 李康, 贺佳. 医学统计学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 60-62.
- [6] 胡海涛. 老年人的人体测量[D]. 北京: 清华大学工业工程系, 2005: 15-22.
- [7] Zhao P, Chen LJ, Guan J, et al. Charge couple device-based system for 3-dimensional real time positioning on the assessment of segmental range of motion of lumbar spine[J]. Chin J Integr Med, 2005, 11(4): 272-278.
- [8] Sun H, Inaoka H, Fukuoka Y, et al. Range of motion measurement of an artificial hip joint using CT images [J]. Med Biol Eng Comput, 2007, 45(12): 1229-1235.
- [9] 刘卉. 三维摄影解析中人体关节角度的计算方法[J]. 北京体育大学学报, 2004, 4(6): 334-338.
- [10] 陈长香, 张敏, 张卫红, 等. 体感游戏训练改善脑卒中患者执行功能的效果分析[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2014, 36(3): 211-213.
- [11] 郑婵娟, 杨英武, 夏文广, 等. 虚拟情景互动训练结合作业疗法对脑卒中患者上肢功能恢复的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2014, 36(5): 360-362.

(修回日期: 2014-08-15)

(本文编辑: 阮仕衡)

· 外刊摘英 ·

Persistent cognitive impairment after transient ischemic attack

BACKGROUND AND OBJECTIVE Transient ischemic attack (TIA), by definition, subsides completely within 24 hours. However, studies using diffusion weighted imaging have found signs of cytotoxic edema beyond the time of symptom resolution in more than 30% of these patients. While TIAs could give rise to transient cognitive deficits, studies examining the persistence of these deficits are scarce. This study was designed to determine the cognitive performance of patients within three months of a TIA.

METHODS Patients between 45 and 65 years of age with a history of TIA were studied. All participants underwent magnetic resonance imaging. At three months, each underwent neuropsychological assessment. In addition, all subjects underwent subjective cognitive assessment, using the Cognitive Failures Questionnaire to identify subjective cognitive failures experienced a month before the event. The patients were compared with a control group recruited among spouses, relatives or someone from the patients' social environment.

RESULTS Between 2004 and 2010, 114 patients with TIA completed neuropsychological testing within three months. Patients with a TIA performed worse than controls on each individual cognitive test and on all cognitive domains except episodic memory. The highest impairment rates occurred in the domains of working memory and attention, while episodic memory was relatively preserved. No significant difference was seen between patients and controls with respect to mean Cognitive Failures Questionnaire sum scores.

CONCLUSION This study of patients with transient ischemic attack found that, at three months after the event, more than a third had an impairment in at least one cognitive domain, with the most common deficits in working memory, attention and information processing speed.

【摘自: Van Rooij FG, Schaapsmeeders P, Maaijwee NA, et al. Persistent cognitive impairment after transient ischemic attack. Stroke, 2014, 45(8): 2270-2274.】

Isolated cognitive relapses in multiple sclerosis

BACKGROUND AND OBJECTIVE Among the different presentations of relapse among patients with multiple sclerosis (MS), cognitive relapses lack a clear operational definition applicable to clinical practice. Isolated cognitive relapses (ICRs) occur in the absence of new sensorimotor symptoms. This study further investigated ICRs.

METHODS This study included 99 clinically stable patients with relapsing remitting MS, each of whom underwent longitudinal cognitive and behavioral evaluations between 2008 and 2012. All participants were between the ages of 18 and 50 years, with an Expanded Disability Status Score (EDSS) below six, at least 12 years of formal education, with no significant comorbidities or psychoactive drug use. The subjects underwent formal clinical and cognitive evaluations. All patients were evaluated with EDSS, Symbol Digit Performance Testing, Hospital Anxiety and Depression Scale Depression scores, Modified Fatigue Impact Factor Scale total scores and Multiple Sclerosis Neuropsychological Screening Questionnaire self-report scores. Cognitive reserve was also evaluated with the Cognitive Leisure Activity Questionnaire.

RESULTS Of the 99 patients evaluated, 17 were identified as having ICRs which were not associated with subjective cognitive deficits or depression. Those identified with ICRs at the second evaluation had significantly lower cognitive performance at six and 12 months than those who did not have ICRs.

CONCLUSION This study of patients with multiple sclerosis found that isolated cognitive relapses are not associated with subjective changes in mood or fatigue levels nor with a significant alteration in cognitive abilities insights.

【摘自: Pardini M, Uccelli A, Grafman J, et al. Isolated cognitive relapses in multiple sclerosis. J Neurol Neurosurg Psych, 2014, 85: 1035-1037.】