VALIDITY AND RELIABILITY OF REBEE WEARABLE SENSOR TO MEASURE KNEE JOINT RANGE MOTION

Thesis
Submitted in Partial Fulfillment for the Requirement of Master Degree in Physical Therapy

BY

Ahmed Mohamed Ahmed Saleh
B.Sc.in Physical Therapy (2014)

Supervisors

Prof. Dr. Wadida H. ElSayed
Professor of Physical Therapy
Basic Science Department
Faculty of Physical Therapy
Cairo University
Egypt

Dr. Rania Reda Mohamed
Lecturer of Physical Therapy
Basic Science Department
Faculty of Physical Therapy
Cairo University
Egypt

Faculty of Physical Therapy
Cairo University
Egypt
2022

P.U.A. Library
Central Medical Library (B)
Faculty of :
Serial No : 832
Classification : 617.582

ABSTRACT

Background: Range of Motion (**ROM**) of the joint is one of the elements that affect musculoskeletal system function. A valid and reliable method should be used to measure and record the **ROM** measurements. It is deemed to be a necessary component specially for lower limb examination. **Purpose**: This study was conducted to test the concurrent validity and the intra-rater reliability of rebee wearable sensor in measuring Active Range of Motion (**AROM**) of knee joint flexion and extension compared with the valid digital goniometer in measurement of the **AROM** of the knee joint. **Methods**: Forty normal participant's age ranged from 30 to 45 years and their Body Mass Index (**BMI**) from 19 to 25 kg/m^2 involved in one group. The Digital goniometer and rebee wearable sensor were utilized to measure **AROM** of knee joint flexion and extension to test the concurrent validity of rebee sensor. The measurement of AROM of knee joint with rebee sensor was repeated two times with one week interval between two measurements by the same observer to test the intrarater reliability of rebee sensor in measuring AROM of knee joint. **Results**: showed that measurement of **AROM** of the **knee** joint flexion with rebee wearable sensor was significantly correlated with the measurement of digital goniometer for **AROM of** knee joint Flexion (p-value=0.001). The correlation between the two measurements for **AROM** of knee joint flexion was very good. The intra-rater reliability using the Intra-class Correlation Coefficient (**ICC**) showed that there was a high reliability of rebee wearable sensor in measurement the **AROM** of knee joint Flexion with ICC=0.816 and p-value=0.0001, but there was a low reliability of rebee wearable sensor in measurement the **AROM** of knee joint Extension with ICC=0.409 and p-value=0.004 when compared with measurements for **AROM** of knee joint using digital goniometer. **Conclusions**: Rebee wearable sensor is a valid instrument for measurement of **AROM** of knee joint flexion, but not valid for measurement of **AROM of** knee joint

extension. Regarding reliability rebee wearable sensor has high reliability of measurement of **AROM** of knee joint flexion, but low reliability for measurement of **AROM of** knee joint extension.

Keywords: Digital Goniometer, Rebee wearable sensor, Reliability, Validity, Active range of motion of knee joint.

المستخلص

خلفية البحث: مدى حركة المفصل هو أحد العناصر المؤثرة على وظيفة النظام العضلي. ينبغي استخدام طريقة صحيحة وموثوقة لقياس وتسجيل مدى حركة المفصل. يعتبر مدى حركة المفصل مكونا ضروريا خصيصا لفحص الطرف السفلى . **الهدف:** أجريت هذه الدراسة لاختبار مدى مصداقية وثبات جهاز استشعار ريبى لقياس مدى الحركة الإرادى لمفصل الركبة مقارنة مع قياسات الجنيوميتر الرقمي الصحيح والمثبت فاعليته في قياس مدى الحركة الإرادى لمفصل الركبة. **طرق البحث :** أجريت هذه الرسالة على أربعين شخص يتمتعون بصحة جيدة تتراوح أعمارهم 30 إلى 45 عامًا ومؤشر كتلة الجسم من 19 إلى 25 كجم / م 2 المشاركة في مجموعة واحدة. تم استخدام مقياس الجنيوميتر الرقمي وجهاز استشعار ريبى في قياس مدى الحركة الإرادى لثني مفصل الركبة وتمديده. **النتائج:** أظهرت نتائج الدراسة الحالية بأن قياس مدى الحركة الإرادى لثني مفصل الركبة باستخدام جهاز استشعار ريبى كان مرتبطًا بشكل كبير بقياسات مقياس الجنيوميتر الرقمي لـقياس مدى الحركة الإرادى لثني مفصل الركبة. أظهرت النتائج بأن المصداقية والثبات باستخدام معامل الارتباط البيني أن هناك ثبات مصداقية عالية لجهاز استشعار ريبى في قياس مدى الحركة الإرادى لثني مفصل الركبة. ولكن كان هناك مصداقية وثبات منخفضة لجهاز استشعار ريبى في قياس مدى الحركة الإرادى لتمديد مفصل الركبة. **الاستنتاج:** جهاز استشعار ريبى هو أداة صالحة وذات مصداقية لقياس مدى الحركة النشط لثني مفصل الركبة ولكنها غير صالحة لقياس مدى الحركة الإرادى لتمديد مفصل الركبة. فيما يتعلق بالمصداقية، يتمتع جهاز استشعار ريبى بمصداقية وثبات عالية لقياس مدى الحركة الإرادى لثني مفصل الركبة . ولكن هناك مصداقية وثبات منخفضة لجهاز استشعار ريبى في قياس مدى الحركة الإرادى لتمديد مفصل الركبة.

الكلمات داله: مقياس الجنيوميتر الرقمي , جهاز استشعار ريبى , المصداقية والثبات ، مدى الحركة الإرادى لمفصل الركبة.

ملخص البحث

عنوان البحث :

مدى مصداقية وثبات جهاز استشعار ريبى لقياس مدى حركة مفصل الركبة.

الهدف من البحث:

تهدف هذه الدراسة عرضية إلى إختبار مدى مصداقية وثبات جهاز استشعار ريبى لقياس مدى الحركة الإرادى لمفصل الركبة مقارنة مع قياسات الجنيوميتر الرقمي الصحيح والمثبت فاعليته في قياس مدى الحركة الإرادى لمفصل الركبة.

أسلوب البحث:

أجريت هذه الرسالة على أربعين شخص يتمتعون بصحة جيدة تتراوح أعمارهم 30 إلى 45 عامًا ومؤشر كتلة الجسم من 19 إلى 25 كجم / م 2 المشاركة في مجموعة واحدة. تم استخدام مقياس الجنيوميتر الرقمي وجهاز استشعار ريبى في قياس مدى الحركة الإرادى لثني مفصل الركبة وتمديده.

النتائج:

أظهرت نتائج الدراسة الحالية بأن قياس مدى الحركة الإرادى لثني مفصل الركبة باستخدام جهاز استشعار ريبى كان مرتبطًا بشكل كبير بقياسات مقياس الجنيوميتر الرقمي لقياس مدى الحركة النشط لثني مفصل الركبة. أظهرت النتائج بأن المصداقية والثبات باستخدام معامل الارتباط البيني أن هناك مصداقية و ثبات عالية لجهاز استشعار ريبى في قياس مدى الحركة الإرادى لثني مفصل الركبة. ولكن كان هناك مصداقية و ثبات منخفضة لجهاز استشعار ريبى في قياس مدى الحركة الإرادى لتمديد مفصل الركبة.

التوصيات

إستنادا الى نتائج الدراسة الحالية يمكن اقتراح بعمل المزيد من الدراسات :

- تكرار الدراسة بقياس مدى الحركة الإرادى اثناء ممارسة أنشطة الحياة اليومية الوظيفية مثل المشي وصعود ونزول السلالم في الظروف العادية والمرضية.
- قياس مدى حركة المفاصل الأخرى في الظروف الطبيعية والمرضية.
- القياس باستخدام أكثر من جهاز استشعار لوضع أحد أجهزة الاستشعار على العلامة العظمية المميزة القريبة من المفصل وجهاز الاستشعار الأخر على العلامة العظمية المميزة البعيدة لمفصل الركبة.
- تكرار الدراسة بعدد أكبر للمشاركين.
- اختبار الثبات البينيى لجهاز استشعار ريبى لقياس مدى الحركة الارادى لثني مفصل الركبة وتمديدة.