Entwicklung eines Protokolls zur objektiven und quantitativen Analyse des Bewegungsvermögens der oberen Extremitäten

Von der Medizinischen Fakultät
der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen
zur Erlangung des akademischen Grades einer Doktorin der Theoretischen Medizin genehmigte Dissertation

vorgelegt von

Sybele Williams
Master of Philosophy in Physics (The University of the West Indies), M.Sc.
aus Tunapuna (Trinidad und Tobago)

Berichter:
Frau Universitätsprofessorin Dr. rer. nat. Catherine Dißelhorst-Klug
Herr Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Günter Rau

Tag der mündlichen Prüfung: 24. Januar 2011

Berichte aus der Biomedizinischen Technik
Herausgeber: Univ.-Prof. Dr. rer. nat. G. Rau

22

Sybele Williams

Entwicklung eines Protokolls zur objektiven und quantitativen Analyse des Bewegungsvermögens der oberen Extremitäten

Helmholtz-Institut
für Biomedizinische Technik
an der RWTH Aachen

Shaker Verlag

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

Zugl.: D 82 (Diss. RWTH Aachen University, 2011)

ISBN 978-3-8440-0304-8
ISSN 1430-7316

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen
Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9
Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

For my parents

Table of Contents

List of Figures

List of Tables

List of Abbreviations

AART : Active angle reproduction test

ADL : Activities of daily living

ANOVA : Analysis of variance

CCD : Charge-coupled device

$\mathbf{c}_{TH}$, sternoclavicular
$\mathbf{c}_{S}$, shoulder
$\mathbf{c}_{E}$, elbow
$\mathbf{c}_{W}$, wrist
: Joint centres

DOF : Degree(s) of freedom

DV : Dependent variable

EM : Electromagnetic

LED : Light-emitting diode

$\mathbf{m}_{r}$, right;
$\mathbf{m}_{l}$, left
: Thorax markers

NVC : No visual control

ROM : Range of motion

$\mathbf{r}(t)$: Direction vector of longitudinal axis of clavicle

SAIS : Subacromial impingement syndrome

SEMG : Surface electromyography

t_R : Time of static reference measurement

$\mathbf{T}_{TH}$, Thorax;
$\mathbf{T}_{Cl}$, Clavicle;
$\mathbf{T}_{UA}$, Upper Arm; $\mathbf{T}_{FA}$, Forearm
: Homogenous transformation matrices representing the segment coordinate systems

Θ, Γ and Φ : Rotation angles

3-D : Three-dimensional

2-D : Two-dimensional

VAS : Visual analogue scale

WVC : With visual control