

fizjoterapia polska



POLISH JOURNAL OF PHYSIOTHERAPY

OFICJALNE PISMO POLSKIEGO TOWARZYSTWA FIZJOTERAPII

THE OFFICIAL JOURNAL OF THE POLISH SOCIETY OF PHYSIOTHERAPY

NR 2/2020 (20) KWARTALNIK ISSN 1642-0136

**Fizjoterapia w chorobach wieku
starczego – od perspektywy całościowej
oceny geriatrycznej do terapii**

**Physical therapy in diseases
of old age – from the perspective
of holistic geriatric assessment
of therapy**

**Algorytm postępowania fizjoterapeutycznego
po urazowym uszkodzeniu ścięgna Achillesa**

Algorithm of physiotherapy after traumatic injury of the Achilles tendon

ZAMÓW PRENUMERATĘ!

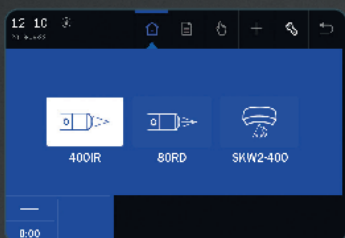
SUBSCRIBE!

www.fizjoterapiapolska.pl

prenumerata@fizjoterapiapolska.pl



PhysioGo.Lite Laser



ergonomiczny aparat do laseroterapii biostymulacyjnej

- wbudowana ilustrowana encyklopedia zabiegowa
- 175 programów dla popularnych jednostek chorobowych
- równoczesne podpięcie trzech akcesoriów
- dotykowy panel sterowania
- praca w trybach: manualnym i programowym
- pełne statystyki zabiegowe
- możliwość zasilania akumulatorowego

wsparcie merytoryczne
www.fizjotechnologia.com



ASTAR.

ul. Świt 33
43-382 Bielsko-Biała
tel. +48 33 829 24 40

producent nowoczesnej
aparatury fizykoterapeutycznej

www.astar.pl



ROSETTA ESWT

jedyny aparat do fali uderzeniowej bez kosztów eksploatacji!

- ▶ efekty terapeutyczne nawet po pierwszym zabiegu
- ▶ terapia nieinwazyjna, w wielu przypadkach zapobiega interwencji chirurgicznej
- ▶ leczenie obejmuje zwykle 3-5 zabiegów w tygodniowych odstępach
- ▶ krótkie, kilkuminutowe sesje terapeutyczne

Wskazania do stosowania:

- ▶ ostroga piętowa
- ▶ kolano skoczka
- ▶ biodro trzaskające
- ▶ zespół bolesnego barku
- ▶ łokieć tenisisty
- ▶ punkty spustowe
- ▶ hallux – paluch koślawy

Dowiedz się więcej na stronie: **www.rosetta-eswt.pl**

Skontaktuj się z nami, by przetestować aparat za darmo w swoim gabinecie:



Zawód Fizjoterapeuty dobrze chroniony

Poczuj się bezpiecznie



INTER Fizjoterapeuci

Dedykowany Pakiet Ubezpieczeń

Zaufaj rozwiązaniom sprawdzonym w branży medycznej.

Wykup dedykowany pakiet ubezpieczeń INTER Fizjoterapeuci, który zapewni Ci:

- ochronę finansową na wypadek roszczeń pacjentów
— **NOWE UBEZPIECZENIE OBOWIĄZKOWE OC**
- ubezpieczenie wynajmowanego sprzętu fizjoterapeutycznego
- profesjonalną pomoc radców prawnych i zwrot kosztów obsługi prawnej
- odszkodowanie w przypadku fizycznej agresji pacjenta
- ochronę finansową związaną z naruszeniem praw pacjenta
- odszkodowanie w przypadku nieszczęśliwego wypadku

Nasza oferta była konsultowana ze stowarzyszeniami zrzeszającymi fizjoterapeutów tak, aby najskuteczniej chronić i wspierać Ciebie oraz Twoich pacjentów.

► Skontaktuj się ze swoim agentem i skorzystaj z wyjątkowej oferty!

Towarzystwo Ubezpieczeń INTER Polska S.A.

Al. Jerozolimskie 142 B

02-305 Warszawa

www.interpolska.pl

inter
UBEZPIECZENIA

Dr. Comifort®



APROBATA
AMERYKAŃSKIEGO
MEDYCZNEGO
STOWARZYSZENIA
PODIATRYCZNEGO

Nowy wymiar wygody dla stóp z problemami

Obuwie profilaktyczno-zdrowotne
o atrakcyjnym wzornictwie
i modnym wyglądzie



WYRÓB
MEDYCZNY

**Miękki, wyścielany
kołnierz cholewki**

*Minimalizuje
podrażnienia*

Wyścielany język

*Zmniejsza tarcie i ulepsza
dopasowanie*

Lekka konstrukcja

*Zmniejsza codzienne
zmęczenie*

**Stabilny, wzmocniony
i wyścielany zapiętek**

*Zapewnia silniejsze
wsparcie łuku
podłużnego stopy*

**Antypoślizgowa,
wytrzymała
podeszwa o lekkiej
konstrukcji**

*Zwiększa przyczepność,
amortyzuje i odciąża stopy*



**Zwiększona
szerokość
i głębokość
w obrębie palców
i przodostopia**

*Minimalizuje ucisk
i zapobiega urazom*

**Ochronna przestrzeń
na palce - brak szwów
w rejonie przodostopia**

Minimalizuje możliwość zranień

**Wysoka jakość materiałów - naturalne
skóry, oddychające siatki i Lycra**

*Dostosowują się do stopy, utrzymują
je w suchości i zapobiegają przegrzewaniu*

Trzy
rozmiary
szerokości

Podwyższona
tęgość

Zwiększona
przestrzeń
na palce

WSKAZANIA

• haluksy • wkładki specjalistyczne • palce młotkowate, szponiaste • cukrzyca (stopa cukrzycowa) • reumatoidalne zapalenie stawów • bóle pięty i podeszwy stopy (zapalenie rozciągniętej podeszwy - ostroga piętowa) • płaskostopie (stopa poprzecznie płaska) • bóle pleców • wysokie podbicie • praca stojąca • nerwiak Mortona • obrzęk limfatyczny • opatrunki • ortezy i bandaż • obrzęki • modzele • protezy • odciski • urazy wpływające na ścięgna, mięśnie i kości (np. ścięgno Achillesa) • wrastające paznokcie

Wyłączny dystrybutor w Polsce:



ul. Wilczak 3
61-623 Poznań
tel. 61 828 06 86
fax. 61 828 06 87
kom. 601 640 223, 601 647 877
e-mail: kalmed@kalmed.com.pl
www.kalmed.com.pl



www.butydlazdrowia.pl

www.dr-comfort.pl

DEEP OSCILLATION® Personal

**JUŻ NIE MUSISZ CZEKAĆ!
MOŻESZ DZIAŁAĆ NATYCHMIAST
W PRZYPADKU OSTREGO BÓLU
I BEZPOŚREDNIO PO ZABIEGACH
CHIRURGICZNYCH.**

ZASTOSOWANIE:

TERAPIA POWAŻNYCH KONTUZJI I USZKODZEŃ MIĘŚNI

Głęboka Oscylacja doskonale sprawdza się w leczeniu poważnych kontuzji i uszkodzeń, które są efektem naciągnięcia mięśni i ścięgien.

Głęboka oscylacja z powodzeniem jest stosowana także po treningu: bardzo szybko relaksuje mięśnie, redukuje ból i skutecznie chroni przed mikro-urazami. Stymuluje komórki, dzięki czemu produkty przemiany materii zostają szybciej wydalone przez organizm. Wszystko to sprawia, że organizm znacznie szybciej się regeneruje i pacjent w krótszym czasie wraca do pełnej sprawności.

REDUKCJA OBRZĘKÓW

Głęboka Oscylacja stymuluje przepływ limfy, dzięki temu zbędne produkty przemiany materii jak i płyny zalegające w obrzękach zostają przetransportowane i wydalone. Dlatego w przypadku stosowania DEEP OSCILLATION® obrzęki wchłaniają się znacznie szybciej niż ma to miejsce w przypadku stosowania tradycyjnych zabiegów.

REGENERACJA POWYSIŁKOWA

Badania naukowe potwierdziły, że Głęboka Oscylacja ma istotny wpływ na zdolność podejmowania powtarzalnych wysiłków siłowych. Zastosowanie głębokiej oscylacji zwiększa wytrzymałość siłową, obniża powysiłkowy ból mięśniowy oraz napięcie mięśniowe a także wypłukuje z krwi biochemiczne markery zmęczenia mięśniowego. Najkorzystniejsze efekty uzyskuje się stosując Głęboką Oscylację natychmiast po zmęczeniu.

PRZYSPIESZANIE PROCESU GOJENIA SIĘ RAN

Poprzez redukcję obrzęków, procesy stymulujące układ immunologiczny oraz poprawę metabolizmu Głęboka Oscylacja skraca okres gojenia się ran. Leczenie z wykorzystaniem Głębokiej Oscylacji może być stosowane we wczesnej fazie terapii, już w pierwszej dobie po zabiegu chirurgicznym.

WZMACNIANIE ORGANIZMU

Głęboka oscylacja stymuluje miejscowy układ odpornościowy. Badania kliniczne potwierdziły, że terapia z wykorzystaniem Głębokiej Oscylacji zapobiega również powstawaniu infekcji.



ZASADA DZIAŁANIA:

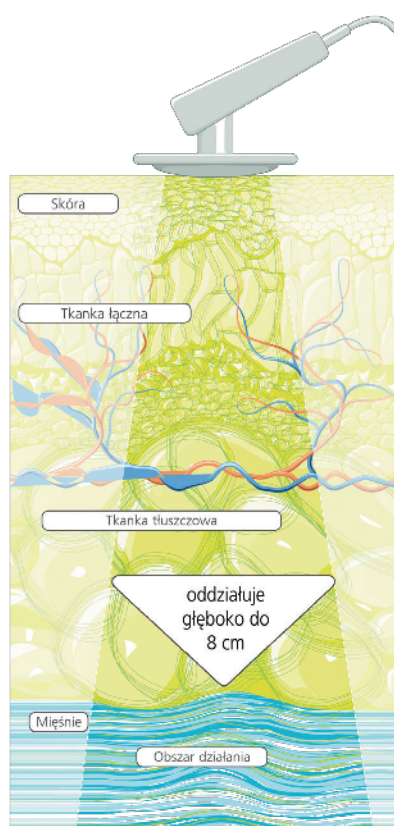
Działanie Głębokiej Oscylacji opiera się na przerywanym polu elektrostatycznym, wytwarzanym za pomocą aparatu DEEP OSCILLATION® pomiędzy aplikatorem, a tkankami pacjenta.

W trakcie zabiegu tkanki pacjenta, dzięki siłom elektrostatycznym są pociągane a następnie zwalniane w wybranym zakresie częstotliwości (5-250 Hz).

W przeciwieństwie do innych rodzajów terapii, Głęboka Oscylacja oddziałuje głęboko nawet do 8 cm na wszystkie warstwy tkanek (skóra, tkanka łączna, tkanka tłuszczowa podskórna, mięśnie, naczynia krwionośne i limfatyczne).

Działanie Głębokiej Oscylacji zostało potwierdzone klinicznie:

- szybki efekt przeciwbólowy
- działanie przeciwzapalne
- szybkie wchłanianie obrzęków
- wspomaganie gojenia ran
- efekt przeciwzwłóknieniowy
- usuwanie toksyn
- przyspieszanie procesów regeneracyjnych



WYŁĄCZNY PRZEDSTAWICIEL W POLSCE

ULTRASONOGRAFY

DLA FIZJOTERAPEUTÓW

HONDA 2200

CHCESZ MIEĆ W GABINECIE?

- najlepszy, przenośny ultrasonograf b/w na świecie,
- nowoczesne 128-elem. głowice,
- 3 lata gwarancji i niską cenę!

CHCESZ MIEĆ?

- szybką i trafną diagnozę narządu ruchu i skutecznie dobraną terapię
- sonofeedback w leczeniu schorzeń i rehabilitacji pod kontrolą USG,
- wyselekcjonowanie pacjentów już na pierwszej wizycie (rehabilitacja czy skierowanie do szpitala).

CHCESZ IŚĆ NA PROFESJONALNE SZKOLENIE dla fizjoterapeutów kupując USG?

CHCESZ MIEĆ SUPER WARUNKI LEASINGU i uproszczoną procedurę przy zakupie USG?



Przy zakupie USG profesjonalne kilkudniowe szkolenie GRATIS!

NIE CZEKAJ, AŻ INNI CIĘ WYPRZEDZĄ!

ULTRASONOGRAFIA W UROGINEKOLOGII !!!

CHCESZ?

- szybko diagnozować specyficzne i niespecyficzne bóle lędźwiowo-krzyżowe i zaburzenia uroGINEKologiczne,
- odczytywać, interpretować obrazy usg i leczyć podstawy pęcherza moczowego, mięśnie dna miednicy, mięśnie brzucha, rozejście kresy białej,
- poszerzyć zakres usług w swoim gabinecie i praktycznie wykorzystywać usg do terapii pacjentów w uroGINEKOLOGII.

KUP ULTRASONOGRAF HONDA 2200 I IDŹ NA PROFESJONALNE SZKOLENIE !!!

My zapłacimy za kurs, damy najlepszy leasing, dostarczymy aparat, przeszkolimy!
I otoczmy opieką gwarancyjną i pogwarancyjną!

Małgorzata Rapacz kom. 695 980 190

 **polrentgen**®

www.polrentgen.pl



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



www.mapadotacji.gov.pl

CENTRUM REHABILITACYJNO-SZKOLENIOWE KINEZIO
realizuje projekt dofinansowany z Funduszy Europejskich
”Nowe Kompetencje Zawodowe dla Fizjoterapeutów”

Celem projektu jest rozwój kompetencji zawodowych 736 fizjoterapeutów (414K, 322M) w obszarze istotnym dla zaspokojenia potrzeb epidemiologiczno-demograficznych, jakim jest obszar chorób układu kostno-stawowo-mięśniowego.

Dofinansowanie projektu z UE: 803 725,00 PLN

Okres realizacji projektu: 01.11.2017 – 31.12.2019

Projekt skierowany jest do fizjoterapeutów z województwa mazowieckiego, łódzkiego, świętokrzyskiego, lubelskiego i podlaskiego, zatrudnionych w publicznym systemie ochrony zdrowia, podmiocie leczniczym posiadającym kontrakt z OW NFZ

Informacje dotyczące realizowanych tematów szkoleń

www.fizjoterapia-warszawa.pl

info.mariusz.zielinski@gmail.com

tel. +48 515 273 922



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



www.mapadotacji.gov.pl

SPRZEDAŻ I WYPOŻYCZALNIA ZMOTORYZOWANYCH SZYN CPM ARTROMOT®

Nowoczesna rehabilitacja **CPM** stawu kolanowego, biodrowego, łokciowego, barkowego, skokowego, nadgarstka oraz stawów palców dłoni i kciuka.



ARTROMOT-H



ARTROMOT-F



ARTROSTIM
FOCUS PLUS

ARTROMOT-K1 ARTROMOT-SP3 ARTROMOT-S3 ARTROMOT-E2

Najnowsze konstrukcje ARTROMOT zapewniają ruch bierny stawów w zgodzie z koncepcją **PNF** (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation).

KALMED Iwona Renz
ul. Wilczak 3
61-623 Poznań
www.kalmed.com.pl

tel. 61 828 06 86
faks 61 828 06 87
kom. 601 64 02 23, 601 647 877
kalmed@kalmed.com.pl

Serwis i całodobowa
pomoc techniczna:
tel. 501 483 637
service@kalmed.com.pl



23 - 24 października 2020, Sosnowiec

Centrum Targowo-Konferencyjne

expoSilesia

www.exposilesia.pl

REHexpo



Międzynarodowe Targi Rehabilitacji i Sprzętu Rehabilitacyjnego

Ogólnopolska Konferencja
Popularno-Naukowa pt.:

**„Symbioza fizjoterapeuty, lekarza
i inżyniera szansą na rozwój naukowy”.**

Seminarium pt.:

**„FDM jako interdyscyplinarny
model terapeutyczny”.**

Organizatorzy / Partnerzy Naukowi:



expoSilesia



**UNIwersytet Śląski
w Katowicach**

www.rehexpo.pl

NOWY WYMIAR FIZJOTERAPII

KOLOR DOPPLER - MAPY PRZEPŁYWÓW KRWI - CFM



DOFINANSOWANIE KURSU
- PROSIMY O KONTAKT

od 1993

ECHOSON

 81 886 36 13

 info@echoson.pl

 www.echoson.pl

ŻEL CHŁODZĄCY POLAR FROST

jest specjalnie opracowany tak, aby zapewnić łagodzącą ulgę w przypadku wystąpienia urazów tkanek miękkich, urazów wywołanych obciążeniem, napięć mięśniowych, stanu zapalnego oraz sztywności. Zapewnia długą redukcję (5-6°C) temperatury skóry, przez 2-4 godziny, bez ryzyka wystąpienia reakcji alergicznych oraz odmrożenia. Oferuje możliwość skorzystania z funkcji korzyści zimna tak długo, jak jest to konieczne.

MA SVOJE
ŹRÓDŁO NA KOLE
PODBIEGUNOWYM
W FINLANDII

Żel służy do leczenia bóli stawów, łagodzi napięcie oraz stres. Stosowany jest również przy aktywności fizycznej - wstępne rozgrzanie mięśni i ścięgien chroni przed urazami.



WITH ALOE VERA
**POLAR
FROST**

PAIN RELIEVING COLD GEL



COLD GEL • KOELGEL
GEL REFROIDISSANT
KÜHLGEL • GEL FRIO
150 ml

IZOLUJE
OBSZAR URAZU

ZWIĘKSZA
KRAŻENIE KRWI, PRZYSPIESZA GOJENIE

REDUKUJE
ODCZUWANIE BÓLU POPRZECZ ZNIECZULENIE
OBWODOWYCH ZAKOŃCZEŃ NERWOWYCH

ZMNIEJSZA
WEWNĘTRZNE KRWAWIENIE ORAZ
PRODUKCJĘ MEDIATORÓW ZAPALNYCH

ZAPOBIEGA
TWORZENIU OBRZĘKU
I PODRAŻNIENIU RECEPTORÓW BÓLOWYCH

Aloes ma działanie przeciwzapalne oraz utrzymuje skórę gładką i nawilżoną podczas całego okresu stosowania.

- nadwyreżenia • skręcenia • złamania • obciążone i napięte mięśnie •
- przewlekłe bóle szyi, ramion oraz dolnego odcinka kręgosłupa •
- obolałość • dolegliwości mięśniowe związane z wykonywaną pracą •
- mrowienia • skurcze rwa kulszowa • siniaki • artretyzm • ból związany z zapaleniem stawów • artroza • zapalenie torebki stawowej •
- zapalenie ścięgna • łokieć tenisisty i golfisty • lumbago •

Zastosowania profesjonalne:

- masaż i techniki manualne • zabiegi ultradźwiękami i elektroterapią • regeneracja i relaksacja napiętych mięśni • pooperacyjne stosowanie w leczeniu obrzęków, stanów zapalnych oraz bólu •

32 40 10 350

biuro@polarfrost.pl

www.polarfrost.pl

Movement dynamics in the elbow joint. Reference range of movables in the examined joint. Preliminary reports

*Dynamika ruchu w stawie łokciowym. Zakres referencyjny ruchomości w badanym stawie.
Doniesienia wstępne*

**Marzena Mańdziuk^(A,B,E,F), Marlena Krawczyk-Suszek^(C,D), Blanka Martowska^(B,E,F),
Weronika Cyganik^(E,F)**

Katedra Fizjoterapii, Kolegium Medyczne, Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie /
Department of Physiotherapy, Faculty of Medicine, University of Information Technology and Management in Rzeszow, Poland

Abstract

Introduction. Studying changes of motion ranges in time by means of electrogoniometers provides valuable and clinically meaningful data. The aim of the present thesis was an analysis of the kinematic parameters of the elbow joint in the sagittal plane while performing motor tasks imitating simple activities of everyday life. **Material and methods.** The research group included 50 randomly selected people, aged 21-25 years old. The study, carried out with the use of Noraxon 1400 L system as well as compatible biaxial electrogoniometers, required the participants to perform a specified sequence of motor tasks: 1. Placing the hand on a table. 2. Placing the hand on a box. 3. Lifting a cup to the mouth. 4. Wiping the face with a tissue. 5. Combing hair. 6. Placing the forearm sideways on a table. The data was compiled by means of The Smart Analyzer program while the statistical analysis was carried out via the statistical program Statistica 6.0 PL. **Results and conclusions.** The research showed a statistically significant correlation between gender and the mean values of the motion range in elbow joint during performed movements. There was no statistically significant relation noted between gender and other studied parameters.

Key words:

range of mobility, biaxial electrogoniometer, elbow joint

Streszczenie

Wstęp. Badanie zmian zakresów ruchu w funkcji czasu za pomocą elektrogoniometrów dostarcza cennych i znaczących klinicznie danych. **Celem** niniejszej pracy była analiza parametrów kinematycznych stawu łokciowego w płaszczyźnie strzałkowej podczas wykonywania zadań ruchowych, przypominających proste czynności dnia codziennego.

Materiał i metody. Grupę badaną stanowiło 50 osób w wieku od 21 do 25 lat. Zastosowano dobór losowy. Badanie przeprowadzono za pomocą urządzenia Noraxon 1400 L i kompatybilnych z nim dwuosiowych elektrogoniometrów. Przeprowadzenie badania polegało na wykonaniu w kolejności wskazanych zadań ruchowych. Do opracowywania danych wykorzystano program SMART Analyzer. Analizę statystyczną przeprowadzono w programie Statistica 6.0 PL.

Wyniki i wnioski. Badania wykazały istotną statystycznie zależność między płcią i średnimi wartościami zakresów ruchomości w stawie łokciowym podczas wykonywanych ruchów. Nie wykazano istotności statystycznej między płcią a pozostałymi analizowanymi parametrami.

Słowa kluczowe:

zakres ruchomości, dwuosiowy elektrogoniometr, staw łokciowy

Introduction

The dynamics of motion can be presented with the use of an electrogoniometer directly attached to the body of a test subject in the rotational axis of the examined joint. The test is highly accurate and reproducible, while collected information is considered to be useful and clinically significant [1]. The registered data show functional status of the test subject, changes in articular angles per unit of time and accurately reflect the kinematics of movement.

Physical agility is determined by normal range of mobility which can be measured in order to assess basic motor functions.

Objective

The aim of this paper was an analysis of kinematic parameters of the elbow joint in the sagittal plane while performing specific motor tasks resembling basic daily living activities, and identification of motion range norms in the examined joint in a group of healthy subjects.

Material and methods

A group of 50 randomly selected people 68% females (N = 34) and 32% males (N = 16) participated in the study. The study group was selected at random and was not targeted. The ratio of males and females in the study reflects the structure of the studied student group illustrating the composition of the youth population in our research. In addition, the average values of movable parameters in subsequent activities were analyzed for the compared groups allowing for an assessment of the aforementioned parameters and a comparison of the average values between the two groups. The age of the tested individuals was from 21 to 25 years old, with the average age oscillating around 23 ± 1.5 years. The biggest group was made up of individuals aged 24 years. The detailed characteristics is shown in Table 1.

Table 1. Characteristics of the test group

	Females [n = 34]		Males [n = 16]		p
	Mean	Standard deviation	Mean	Standard deviation	
Age [years]	23.2	1.4	23.0	1.5	0.308

The height of the participants ranged between 1.53 m and 1.90 m. The individuals who were 1.69 m tall made up the biggest group. The body mass of the test subjects was between 45-100 kg. The average value of the body weight was 64 ± 12.47 kg. The mean body mass index value (BMI) fluctuated in the range of 22.06 ± 3.03 . The lowest rate for this parameter was BMI = 16.33, while the highest reached BMI = 27.78. The study's eligibility criterion was lack of defects within the upper limbs' region. The individuals with any history of upper extremity injury were excluded from the study. None of the subjects did any systematic physical activity involving the upper limbs.

In the research Noraxon 1400 L system was used to register signals from biomechanical sensors and the full data analysis was performed via MyoResearch XP Master Edition software. The set-up of the measuring station (Figure 1) consisted of a table 74 cm high, a chair 44 cm high and a computer. The following items were also utilized in the research project: a medical scale with a height rod, a box 25.4 cm high, a plastic cup weighing 2.924 decagrams, a tissue, a VELCRO tape and other materials for the purpose of EGM attachment. Point X was marked 10 cm from the edge of the table, located exactly at the extension of the sagittal plane of the shoulder girdle.

Prior to the testing, each of the participants was instructed to sit on a chair facing the table, in an erect position without leaning, with lower extremities joined and looking straight ahead. The knee joints were to be placed under the table top and the distance between the chair and the table should have allowed for a slightly flexed elbow joint position at the first movement of the upper limb. The test group was requested not to converse or make any additional movements.

A twin-axis electrogoniometer was attached using fibre straps to the lateral aspect of the arm and forearm. The participants were asked to supinate the upper limb. Mobility in the sagittal plane (flexion and extension) was assessed. Figure 2 shows the positioning of two twin-axis electrogoniometers: on the acromioclavicular joint and the elbow joint, however the current paper focuses on the elbow joint study only. At the beginning the participants received detailed description of the tasks and were trained on how to perform the exercises. The instructions emphasized the need for replication of the exact movements performed during the daily living activities.

The following sequence of tasks was carried out in the study: 1. Placing the hand on a table. 2. Placing the hand on a box. 3. Lifting a cup to the mouth. 4. Wiping the face with a tissue. 5. Combing hair. 6. Placing the forearm sideways on a table. These motions are examples of functional tasks reflecting daily life activities of patients with neurological disorders. The six actions listed above, out of 17 activities described in The Wolf Motor Function Test (WMFT) [2], allow to assess speed, quality and strength of upper limb motor skills. The test provides a reliable method used in post-stroke or brain injured patients focusing rehabilitation efforts on the patient's functional defects [3]. It allows to expose motor deficiencies of upper extremities.

The WMFT consists of 17 tasks; 15 items demonstrating the patient's functional capabilities and 2 strength items. All exercises are designed in a set sequence, starting with proximal and finishing with distal upper limb parts. The WMFT evaluates the speed of single and multiple functional movements as well as assesses the individual's independence while performing basic daily life activities [4]. In over 16 countries the WMFT constitutes the most frequently used tool for preparation of rehabilitation programs [5].

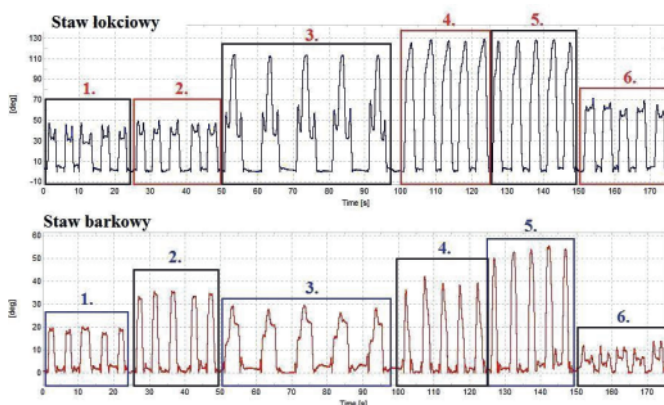


Fig. 1. The measuring station

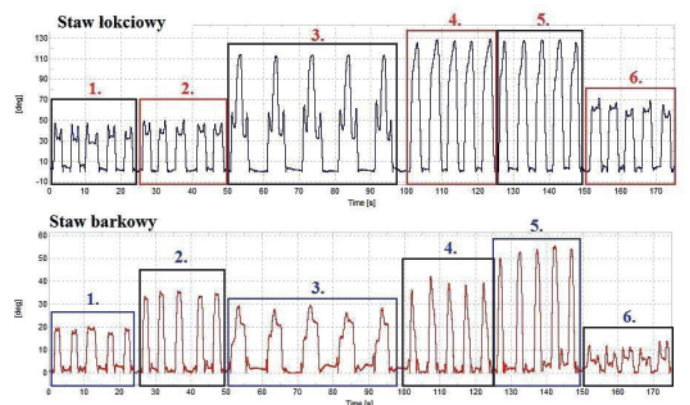


Fig. 2. The positioning of EMG attachment

A SMART Analyzer program was used to process the data. Figure 3 shows sample diagrams of the elbow joint in the right and left upper extremity (of a randomized subject) for the six activities performed.



A



B

Fig. 3. The ranges of movement in the elbow joint: A-the right upper extremity, B-the left upper extremity (own material)

The results have been statistically analysed. The interrelation of variables was evaluated by means of the Student's t-test and non-parametric Mann-Whitney U Test, whereas the Shapiro-Wilk test was performed to test for normal distribution of the measurable variable.

Results

The use of an electrogoniometer allowed for taking a database describing the range of motion in a given pond and analyzing the parameters of the range of motion performed in individual activities. In this study the mean range of movement $\pm$ SD in the elbow joint was assessed. In the first activity, for the right upper limb, the mean flexion value in the elbow joint was 30.7 ± 7.3 , in the second activity 49.1 ± 9.2 , in the third 56.54 ± 7.8 , while when performing the fourth activity, the mean value of the analysed parameter was 71.3 ± 8.5 . In the remaining activities the mean value reached 71.4 ± 9.6 and 47.6 ± 7.9 respectively (Table 2).

Table 2. Statistical parameters of flexion in the right upper-limb elbow joint

	Descriptive statistics [n = 50]				
	$\bar{x}$	Median	Min	Max	SD
Activity 1					
Mean	30.7	31.3	17.2	46.3	7.3
Standard deviation	16.3	16.3	5.8	24.4	3.9
Activity 2					
Mean	49.1	49.2	30.0	75.8	9.2
Standard deviation	23.5	23.2	12.7	36.6	5.1
Activity 3					
Mean	56.54	57.4	41.4	73.9	7.8
Standard deviation	32.2	32.6	3.1	43.1	5.7
Activity 4					
Mean	71.3	70.7	53.1	93.1	8.5
Standard deviation	40.3	39.7	27.3	50.7	5.4
Activity 5					
Mean	71.4	69.6	53.0	94.6	9.6
Standard deviation	39.8	40.2	27.0	52.3	5.6
Activity 6					
Mean	47.6	46.9	32.2	71.0	7.9
Standard deviation	22.0	22.4	12.2	31.6	4.3

For the left upperlimb, in the first activity the mean value of flexion was 33.9 ± 7.1 , in the second 38.3 ± 7.8 and the third 57.8 ± 7.8 . In the fourth activity the mean value of the analysed parameter reached 71.6 ± 7.7 and in the remaining activities 72.6 ± 8.9 and 49.1 ± 9.2 respectively (Table 3).

Table 3. Statistical parameters of flexion in the left upper-limb elbow joint

	Descriptive statistics [n = 50]				
	$\bar{x}$	Median	Min	Max	SD
Activity 1					
Mean	33.9	34.1	21.0	49.0	7.1
Standard deviation	17.4	17.9	8.9	26.1	3.5
Activity 2					
Mean	38.3	36.5	25.7	58.7	7.8
Standard deviation	20.1	19.7	12.4	30.2	3.8
Activity 3					
Mean	57.8	57.3	43.6	76.2	7.8
Standard deviation	32.9	33.2	21.5	38.9	3.7
Activity 4					
Mean	71.6	71.8	52.4	88.9	7.7
Standard deviation	41.7	42.7	25.5	50.1	4.7
Activity 5					
Mean	72.6	73.4	53.5	95.3	8.9
Standard deviation	41.4	42.4	22.3	49.5	5.5
Activity 6					
Mean	49.1	49.2	30.0	75.8	9.2
Standard deviation	23.5	23.2	12.7	36.6	5.1

In every activity, for both the right and left upper extremity, the mean value of the elbow joint range of motion was analysed, taking into account the participants' gender. In activities 3.4 and 5 there were statistically significant differences found ($p < 0.05$) between the mean measurements for the right upper-limb. The mean value was significantly higher in the female group. In the other assessed activities of the right upper extremity, no major differences were observed.

An analysis of the mean movement range in the elbow joint of the left upper-limb points to significant differences in the mean measurements in activities 1, 2, 3 and 5 ($p < 0.05$). The remaining activities where the left upper extremity was used, did not produce any significant variance between the compared groups.

The researchers also carried out an analysis of the mean motion range value in the elbow joint of the dominant limb indicated by the participants. However, there were no significant differences noted in any activity for this variable (Table 4).

Table 4. Correlation of parameters in the elbow's range of motion according to the subject's gender

	$\bar{X}$	Females [n = 34]			$\bar{X}$	Males [n=16]			p
		SD	-95%	+95%		SD	-95%	+95%	
The right upper-limb									
Activity 1	31.3	16.8	28.7	33.8	29.5	15.3	25.5	33.4	0.423
Activity 2	35.6	19.8	32.8	38.3	33.8	17.3	30.1	37.4	0.440
Activity 3	58.7	33.7	56.4	60.9	52.1	29.2	47.5	56.6	0.004
Activity 4	74.0	42.0	71.2	76.7	65.8	36.6	62.1	69.4	0.001
Activity 5	74.2	41.6	71.3	77.2	65.4	36.0	60.3	70.4	0.003
Activity 6	48.5	22.7	45.8	51.2	45.8	20.5	41.5	50.1	0.265
The left upper-limb									
Activity 1	35.5	18.6	33.2	37.8	30.5	14.9	26.7	34.3	0.018
Activity 2	40.0	21.4	37.2	42.8	34.8	17.5	31.7	38.0	0.016
Activity 3	59.9	34.3	57.3	62.4	53.3	30.1	49.6	56.9	0.008
Activity 4	72.6	43.1	70.0	75.3	69.3	38.7	65.1	73.5	0.157
Activity 5	74.8	42.9	72.0	77.6	68.1	38.2	63.2	73.0	0.011
Activity 6	50.1	24.4	46.8	53.3	47.2	21.6	42.3	52.0	0.309

Discussion

The proposed research method is an analytical tool for studying human ranges of motion. It is worth mentioning that it can replace many other tests or functional scales used so far by physiotherapists and medical practitioners, and can deliver meaningful, actual and reliable numerical data. The application of electrogoniometers in a healthy, adult population has provided valuable information on the changes of joint angles in time [6]. The use of an electrogoniometer also allows to monitor movement dynamics during specific activities. The measurements presented in this paper resulted in a collection of data on the kinematics of the elbow joint

motion observed during performance of basic daily activities. It is vital to understand the mechanisms behind normal and weakened mobility in order to prompt functional improvement. An electrogoniometer is a helpful tool for verification of standard and impaired motion patterns. The resultant SD values acquired in the course of this study indicate that it may be possible to set up kinematic parameters in such way so they have normative function as norms.

In the specialist publications the data from the analysis of the upper limb movement by means of an electrogoniometer have already been provided. In their research Guzik-Kopyto and her colleagues specified the minimum and maximum values of angles and the range of the elbow joint motion during maximum force flexion and extension movements [7]. Piecko also produced a similar study on this subject [8].

The above mentioned authors regard the mean flexion value in the elbow joint of 111.93 as the maximum flexion, in our study the mean value in all six activities ranged from 30.7 to 71.4 for the right upper extremity and from 33.9 to 72.6 for the left. There are many studies where electrogoniometers have been used to measure angles in the upper limb joints in a population of young, healthy and fit individuals practicing weight lifting [9] or combat sports [10].

The use of EGM in the group of healthy subjects was intended to illustrate the kinematics of the elbow joint. There is a need to carry out more research using electrogoniometers; in many studies electrogoniometric measures in the upper limb joints have proven to be far more accurate than the ones taken with a universal goniometer [11].

Bereska et al. showed that the range of motion in the elbow joint when throwing a dart to a target using electrogoniometers is in the range of 80-140° [12]. In turn, other researchers used electrogoniometry to measure precise hand movements. They came to the conclusion that a smaller range of movement is required to grip larger tools [13]. The proposed diagnostic method is also used in neurosurgery, where kinematics of the wrist joint movement in carpal tunnel syndrome can be assessed in office workers [14].

The current research used a number of simple movements which derive from the Wolf Motor Function Test (WMFT). Following a stroke, patients suffer from muscle paralysis and lose their ability to function normally. Proper diagnostics and monitoring of the rehabilitation process are of paramount importance [15, 16]. Many researchers deem it reasonable to use the new diagnostic tool before and after rehabilitation for evaluation of functional abilities of the upper extremity in post stroke patients [17, 18, 19].

Restoration of the upper limb function after a stroke is a huge challenge of the rehabilitation process. An increase in the range of movement in the elbow joint usually occurs one year after the stroke incident [20]. It is necessary to focus all rehabilitation efforts on the patient reaching the highest degree of self-sufficiency. With this in mind, it may be possible to carry out comparative studies evaluating the ranges of motion in the right or left upper limb joints of paretic stroke patients performing simple everyday activities as per the WMFT test and with the application of electrogoniometers.

Conclusions

1. There was a correlation between the subjects' gender and the mean values of the motion range in the elbow joint in the sagittal plane, which occurred in most tested movements for both the right and left upper extremity.
2. There was no correlation found between gender and other tested parameters.

Adres do korespondencji / Corresponding author

Weronika Cyganik

e-mail: wcyganik@wsiz.rzeszow.pl

Piśmiennictwo/ References

1. Ruiz-Olaya A.F., Callejas-Cuervo M., Lara-Herrera C.N., Wearable low-cost inertial sensor-based electrogoniometer for measuring joint range of motion. *DYNA* 2017; 84 (201): 180-185.
2. <http://www.midss.org/wolf-motor-function-test-wmft> 04.12.2019
3. Keh-Chung L., Yu-Wei H., Ching-Yi W. et al., Minimal Detectable Change and Clinically Important Difference of the Wolf Motor Function Test in Stroke Patients. *Neurorehabilitation and Neural Repair* 2009; 23 (5): 429-434.
4. Woodbury M., Velozo C.A., Thompson P.A. et al., Measurement Structure of the Wolf Motor Function Test: Implications for Motor Control Theory. *Neurorehabil. Neural Repair* 2010; 24(9): 791-801.
5. Fritz S.L., Blanton S., Uswatte G. et al., Minimal Detectable Change Scores for the Wolf Motor Function Test. *Neurorehabil. Neural Repair* 2009; 23 (7): 662-667.
6. Van Andel C.J., Wolterbeek N., Doorenbosch A.M.C., Complete 3D kinematics of upper extremity functional tasks. *Gait & Posture* 2008; 27: 120-127.
7. Guzik-Kopyto A., Wodarski P., Michnik R. i wsp., Badania zakresu ruchomości stawów kończyny górnej za pomocą elektrogoniometrów. *Aktualne Problemy Biomechaniki* 2014; 8: 33-38.
8. Piecko M., Paw D., Śmiech M. i wsp., [w:] *Majówka Młodych Biomechaników 2014. XI Konferencja naukowa im. prof. Dagmary Tejszerskiej, Ustroń, 9-11 maja 2014. Materiały konferencyjne. [Dokument elektroniczny]. 2014, 105-106.*
9. Haye Chamorro G.I., Mercado Aguirre I.M., Contreras-Ortiz S.H., Design of an electrogoniometer based on accelerometers for the evaluation of sports gesture in weight lifting. *III International Congress of Engineering Mechatronics and Automation (CIIMA) 2014.*
10. Saponara S., Wearable Biometric Performance Measurement System for Combat Sports. *EEE Trans. Instrum. Meas.* 2017; 66 (10): 2545-2555.
11. Granados L., Duron A., Bazan I.A. et al., Design and implementation of an electrogoniometer for upper limb. *Global Medical Engineering Physics Exchanges/Pan American Health Care Exchanges (GMEPE/PAHCE) 2017: 1-4.*
12. Bereska M., Baryń B., Piecko M., Analiza kinematyki kończyny górnej podczas rzutu łotką Dart. *Aktualne Problemy Biomechaniki* 2014, 8, 13-16.
13. McDonald S.S., Levine D., Richards J. et al., Effectiveness of adaptive silverware on range of motion of the hand. *Peer J.* 2016; 4: 1667. doi: 10.7717/peerj.1667.
14. Balogh I., Arvidsson I., Björk J., Hansson G.A. et al., Work-related neck and upper limb disorders – quantitative exposure – response relationships adjusted for personal characteristics and psychosocial conditions. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019; 20: 139. doi: 10.1186/s12891-019-2491-6.
15. Hodics T.M., Nakatsuka K., Upreti B. et al., Wolf Motor Function Test for characterizing moderate to severe hemiparesis in stroke patients. *Arch of Phys. Med. and Rehabil.* 201; 93 (11): 1963-1967.
16. Edwards D.F., Lang C.E., Wagner J.M. et al., An evaluation of the Wolf Motor Function Test in motor trials early after stroke. *Arch of Phys. Med. and Rehabil.* 2012; 93 (4): 660-668.
17. Duff S.V., Jiaxiu He, Nelsen M.A., Interrater Reliability of the Wolf Motor Function Test – Functional Ability Scale: Why It Matters. *Neurorehabilitation and Neural Repair* 2015; 29 (5): 436-443.
18. Takekawa T.W., Kakuda W., Uchiyama M. et al., Brain perfusion and upper limb motor function: A pilot study on the correlation between evolution of asymmetry in cerebral blood flow and improvement in Fugl-Meyer Assessment score after rTMS in chronic post-stroke patients. *Journal of Neuroradiology* 2015; 41 (3): 177-183.
19. Tong Y., Forreider B., Sun X. et al., Music-supported therapy (MST) in improving post-stroke patients' upper-limb motor function: a randomised controlled pilot study. *Journal Neurological Research A Journal of Progress in Neurosurgery. Neurology and Neurosciences* 2015; 37 (5): 434-440.
20. Winstein C.J., Wolf S.L., Dromerick A.W., Interdisciplinary Comprehensive Arm Rehabilitation Evaluation (ICARE): a randomized controlled trial protocol. *BMC Neurol.* 2013;13(5): 1-19.