

fizjoterapia polska

POLISH JOURNAL OF PHYSIOTHERAPY

OFICJALNE PISMO POLSKIEGO TOWARZYSTWA FIZJOTERAPII

THE OFFICIAL JOURNAL OF THE POLISH SOCIETY OF PHYSIOTHERAPY

NR 3/2017 (17) KWARTALNIK ISSN 1642-0136

Ocena efektów rehabilitacji pierwotnej u pacjentów z efektem unikania

**The
assessment of
primary
rehabilitatio
n effects for
patients with
brain
stroke and
the evading
effect**

Fizjoterapia u chorych z wszczepionym układem stymulującym serce
Physiotherapy in patients with an implanted cardiac pacemaker

ZAMÓW PRENUMERATĘ!

SUBSCRIBE!

www.fizjoterapiapolska.pl

prenumerata@fizjoterapiapolska.pl





TROMED TRAINING

program szkoleniowy

REHABILITACJA KARDIOLOGICZNA W PRAKTYCE

Szkolenie skierowane do osób zajmujących się problematyką rehabilitacji kardiologicznej, podzielone na dwa moduły.

Moduł I obejmuje zasady rehabilitacji kardiologicznej, metody diagnostyczne i terapeutyczne oraz rolę fizjoterapeuty w procesie rehabilitacji.

Moduł II omawia zagadnienia Kompleksowej Rehabilitacji Kardiologicznej u chorych po ostrym zespole wieńcowym, po zabiegach kardiochirurgicznych, po wszczepieniach kardiostymulatora oraz u chorych z chorobami współistniejącymi.

SCHORZENIA STAWU BARKOWEGO - REHABILITACJA Z WYKORZYSTANIEM ELEMENTÓW TERAPII MANUALNEJ

Szkolenie skierowane do fizjoterapeutów oraz studentów fizjoterapii, obejmujące zagadnienia z anatomii i fizjologii obręczy barkowej, podstaw artro i osteokinematyki, charakterystyki wybranych urazów i uszkodzeń w obrębie obręczy barkowej, profilaktyki schorzeń barku, diagnostyki pourazowej barku oraz praktycznego zastosowania technik manualnych w rehabilitacji

DIAGNOSTYKA I LECZENIE MANUALNE W DYSFUNKCJACH STAWU KOLANOWEGO

Szkolenie skierowane do fizjoterapeutów oraz studentów fizjoterapii, obejmujące zagadnienia z anatomii stawu kolanowego, biomechaniki struktur wewnątrzstawowych, charakterystyki wybranych uszkodzeń w stawie kolanowym, diagnostyki pourazowej stawu kolanowego oraz praktycznego zastosowania technik manualnych w rehabilitacji.

PODSTAWY NEUROMOBILIZACJI NERWÓW OBWODOWYCH - DIAGNOSTYKA I PRAKTYCZNE ZASTOSOWANIE W FIZJOTERAPII

Szkolenie podzielone na dwie części. Zajęcia teoretyczne obejmują zagadnienia dotyczące budowy komórek nerwowych, anatomii i fizjologii obwodowego układu nerwowego i rdzenia kręgowego, pozycji napięciowych i pozycji początkowych testów napięciowych w kończynach oraz kręgosłupie. Zajęcia praktyczne obejmują wykonanie neuromobilizacji dla nerwów obwodowych i opony twardej oraz przykładowe wykorzystania neuromobilizacji w jednostkach chorobowych.

TERAPIA PACJENTÓW Z OBRZĘKIEM LIMFATYCZNYM

Szkolenie podzielone na zajęcia teoretyczne z zakresu anatomii i fizjologii gruczołu piersiowego oraz układu chłonnego, objawów raka piersi, leczenia chirurgicznego, rehabilitacji przed i pooperacyjnej oraz profilaktyki przeciwobrzękowej. Zajęcia praktyczne mają na celu zapoznanie z metodami stosowanymi w terapii przeciwobrzękowej, praktycznym wykorzystaniem materiałów do kompresjoterapii oraz omówieniem zaopatrzenia ortopedycznego stosowanego u pacjentek po mastektomii.

FIZJOTERAPIA W ONKOLOGII - ZASADY POSTĘPOWANIA W WYBRANYCH PRZYPADKACH KLINICZNYCH

Szkolenie obejmuje zagadnienia dotyczące epidemiologii nowotworów i czynników ryzyka, diagnostyki, leczenia oraz następstw leczenia nowotworów (leczenie układowe, chirurgiczne, chemioterapia, radioterapia), podstaw terapii pacjentów leczonych w chorobach nowotworowych piersi, płuc, przewodu pokarmowego, okolicy głowy i szyi, układu moczowo-płciowego, układu nerwowego. Część praktyczna to ćwiczenia oraz metody fizjoterapeutyczne w jednostkach chorobowych.

LOGOPEDIA W FIZJOTERAPII

Szkolenie obejmuje następujące zagadnienia teoretyczne: założenia, zakres działań i uprawnienia terapii logopedycznej, narzędzia diagnozy logopedycznej, grupy pacjentów objętych terapią logopedyczną (dzieci z opóźnionym rozwojem mowy i dorośli, m.in. pacjenci z afazją, SM, chorobą Parkinsona), zaburzenia mowy a globalne zaburzenia rozwoju psychoruchowego, dysfunkcje układu ruchowego narządu żucia, wspólne obszary działania fizjoterapeuty i logopedy. Część praktyczna obejmuje studium przypadku: ćwiczenia - kształtowanie umiejętności świadomego i prawidłowego operowania oddechem.

INFORMACJE I ZAPISY



TROMED Zaopatrzenie Medyczne

93-309 Łódź, ul. Grażyny 2/4 (wejście Rzgowska 169/171)

tel. 42 684 32 02, 501 893 590

e-mail: szkolenia@tromed.pl



TROMED TRAINING

program szkoleniowy

REHABILITACJA KARDIOLOGICZNA W PRAKTYCE

Szkolenie skierowane do osób zajmujących się problematyką rehabilitacji kardiologicznej, podzielone na dwa moduły.

Moduł I obejmuje zasady rehabilitacji kardiologicznej, metody diagnostyczne i terapeutyczne oraz rolę fizjoterapeuty w procesie rehabilitacji.

Moduł II omawia zagadnienia Kompleksowej Rehabilitacji Kardiologicznej u chorych po ostrym zespole wieńcowym, po zabiegach kardiochirurgicznych, po wszczepieniach kardiostymulatora oraz u chorych z chorobami współistniejącymi.

SCHORZENIA STAWU BARKOWEGO - REHABILITACJA Z WYKORZYSTANIEM ELEMENTÓW TERAPII MANUALNEJ

Szkolenie skierowane do fizjoterapeutów oraz studentów fizjoterapii, obejmujące zagadnienia z anatomii i fizjologii obręczy barkowej, podstaw artro i osteokinematyki, charakterystyki wybranych urazów i uszkodzeń w obrębie obręczy barkowej, profilaktyki schorzeń barku, diagnostyki pourazowej barku oraz praktycznego zastosowania technik manualnych w rehabilitacji

DIAGNOSTYKA I LECZENIE MANUALNE W DYSFUNKCJACH STAWU KOLANOWEGO

Szkolenie skierowane do fizjoterapeutów oraz studentów fizjoterapii, obejmujące zagadnienia z anatomii stawu kolanowego, biomechaniki struktur wewnątrzstawowych, charakterystyki wybranych uszkodzeń w stawie kolanowym, diagnostyki pourazowej stawu kolanowego oraz praktycznego zastosowania technik manualnych w rehabilitacji.

PODSTAWY NEUROMOBILIZACJI NERWÓW OBWODOWYCH - DIAGNOSTYKA I PRAKTYCZNE ZASTOSOWANIE W FIZJOTERAPII

Szkolenie podzielone na dwie części. Zajęcia teoretyczne obejmują zagadnienia dotyczące budowy komórek nerwowych, anatomii i fizjologii obwodowego układu nerwowego i rdzenia kręgowego, pozycji napięciowych i pozycji początkowych testów napięciowych w kończynach oraz kręgosłupie. Zajęcia praktyczne obejmują wykonanie neuromobilizacji dla nerwów obwodowych i opony twardej oraz przykładowe wykorzystania neuromobilizacji w jednostkach chorobowych.

TERAPIA PACJENTÓW Z OBRZĘKIEM LIMFATYCZNYM

Szkolenie podzielone na zajęcia teoretyczne z zakresu anatomii i fizjologii gruczołu piersiowego oraz układu chłonnego, objawów raka piersi, leczenia chirurgicznego, rehabilitacji przed i pooperacyjnej oraz profilaktyki przeciwobrzękowej. Zajęcia praktyczne mają na celu zapoznanie z metodami stosowanymi w terapii przeciwobrzękowej, praktycznym wykorzystaniem materiałów do kompresjoterapii oraz omówieniem zaopatrzenia ortopedycznego stosowanego u pacjentek po mastektomii.

FIZJOTERAPIA W ONKOLOGII - ZASADY POSTĘPOWANIA W WYBRANYCH PRZYPADKACH KLINICZNYCH

Szkolenie obejmuje zagadnienia dotyczące epidemiologii nowotworów i czynników ryzyka, diagnostyki, leczenia oraz następstw leczenia nowotworów (leczenie układowe, chirurgiczne, chemioterapia, radioterapia), podstaw terapii pacjentów leczonych w chorobach nowotworowych piersi, płuc, przewodu pokarmowego, okolicy głowy i szyi, układu moczowo-płciowego, układu nerwowego. Część praktyczna to ćwiczenia oraz metody fizjoterapeutyczne w jednostkach chorobowych.

LOGOPEDIA W FIZJOTERAPII

Szkolenie obejmuje następujące zagadnienia teoretyczne: założenia, zakres działań i uprawnienia terapii logopedycznej, narzędzia diagnozy logopedycznej, grupy pacjentów objętych terapią logopedyczną (dzieci z opóźnionym rozwojem mowy i dorośli, m.in. pacjenci z afazją, SM, chorobą Parkinsona), zaburzenia mowy a globalne zaburzenia rozwoju psychoruchowego, dysfunkcje układu ruchowego narządu żucia, wspólne obszary działania fizjoterapeuty i logopedy. Część praktyczna obejmuje studium przypadku: ćwiczenia - kształtowanie umiejętności świadomego i prawidłowego operowania oddechem.

INFORMACJE I ZAPISY



TROMED Zaopatrzenie Medyczne

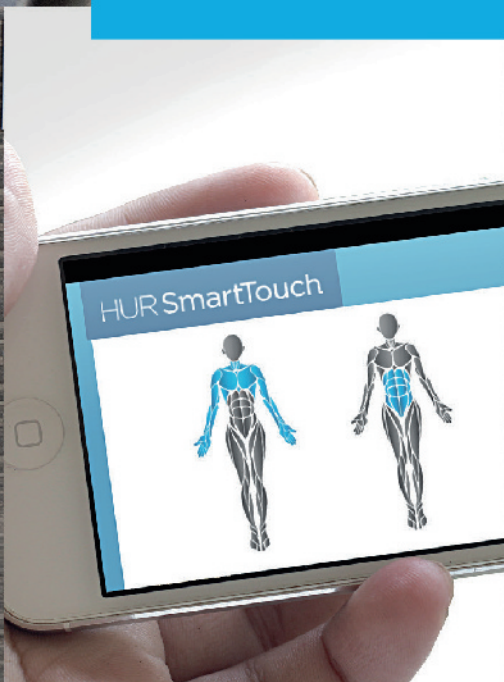
93-309 Łódź, ul. Grażyny 2/4 (wejście Rzgowska 169/171)

tel. 42 684 32 02, 501 893 590

e-mail: szkolenia@tromed.pl



AUTOMATED ACTIVITIES AND **SMART EQUIPMENT** FOR SAFE AND EFFICIENT **REHABILITATION** AND **EXERCISE**



For Lifelong Strength

www.hur.fi

HUR – OVER 25 YEARS OF EXCELLENCE

NOWE ROZWIĄZANIE W LECZENIU, TERAPII I PROFILAKTYCE KRĘGOSŁUPA

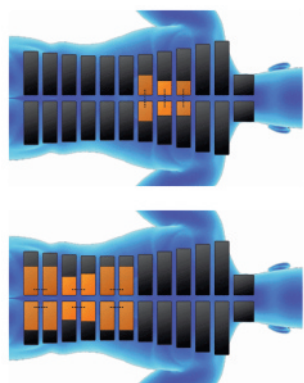
Na polskim rynku pojawiła się niedawno doskonała mata do leczenia, terapii i profilaktyki schorzeń kręgosłupa i pleców StimaWELL®120MTRS. Technologia oparta jest o najnowsze know-how niemieckiego producenta firmy Schwa Medico GmbH, znanego od 40 lat producenta urządzeń w branży medycyny holistycznej, a w szczególności elektrostymulacji.



StimaWELL®



Wyłącznie dystrybutor w Polsce warszawska firma SLOEN Sp. z o.o. wprowadziła we wrześniu 2017 roku matę StimaWELL®120MTRS na polski rynek tuż po zaprezentowaniu jej na tegorocznych targach Rehabilitacja 2017 w Łodzi. Produkt zdobył uznanie specjalistów, którzy uhonorowali go złotym medalem targów! Firma SLOEN, jako sponsor strategiczny, bierze także udział w XIII Konferencji Polskiego Towarzystwa Fizjoterapii, która odbędzie się w dniach 24 i 25 listopada 2017 w Pabianicach, gdzie będzie możliwość zapoznania się z urządzeniem i uzyskania o nim bliższej informacji – serdecznie zapraszamy!



StimaWELL®120MTRS to wysokiej jakości dynamiczny system terapii pleców i kręgosłupa, który został zaprojektowany z wykorzystaniem najnowszych osiągnięć technologicznych w tej dziedzinie. Dwunastokanałowa mata StimaWELL®120MTRS umożliwia teraz pacjentowi wielowymiarowy system leczenia kręgosłupa, każdy zabieg trwa od 20 do 30 minut i jest naprawdę skuteczny. Szczególne znaczenie ma fakt, iż urządzenie to zostało wyposażone w doceniony na niemieckim rynku elektrostymulator StimaWELL® pracujący w zakresie niskich i średnich modulowanych częstotliwości w zakresie od 0 do 100Hz i 2000 do 6000Hz (prąd dwufazowy, symetryczny, prostokątny), które z łatwością pokonują barierę skóry i docierają do najgłębszych warstw mięśni. System został zaprojektowany głównie do terapii bólu, terapii mięśniowej i masażu (4 w 1). Twój pacjent skorzysta ze zwiększonego zakresu opcji, które możesz mu teraz zaoferować! Dodatkowo, należy wiedzieć, że mata została wyposażona w 24 elektrody, który są podgrzewane do 40°C.

System StimaWELL®120MTRS zapewnia kompleksowy pakiet do profilaktyki i leczenia ostrych i przewlekłych chorób pleców. Mata wyposażona jest w szeroki wachlarz możliwości programowania w zależności od modulacji i ustawień uruchamiamy terapię bólu, budowę mięśni, relaksację mięśni, a także różnego rodzaju masaż, takie jak stukanie, gładzenie i ugniatanie. Opatentowana technologia StimaWELL®120MTRS to dla pacjenta skuteczny, głęboko relaksujący system terapii. Dwie z wielu zalet stymulacji średniej częstotliwości w porównaniu z innymi typami to osiągnięcie wysokiego poziomu kompatybilności pacjentów i kojące uczucie, generowane przez przepływ prądu elektrycznego. Ten proces aktywuje silne skurcze mięśniowe i zapewnia większe obszary leczenia. Zastosowanie średniej częstotliwości w systemie StimaWELL®120MTRS, występującej w zakresie od 2000 do 6000 Hz, impulsy łatwiej pokonują aspekt oporu skóry niż prądy w dolnych zakresach częstotliwości. Oznacza to, że dla pacjenta terapia oparta na przepływie prądu elektrycznego w średnim zakresie częstotliwości jest często doświadczana jako szczególnie przyjemna, a nie drażniąca. System StimaWELL®120MTRS jest niezwykle łatwy w obsłudze i nie wymaga specjalnej preparacji. Sterowanie za pośrednictwem intuicyjnego ekranu dotykowego jest proste i czytelne. Programy można szybko wybrać i jeśli to konieczne, dopasować do konkretnych potrzeb Twojego pacjenta. Dzięki nowemu trybowi automatycznego wyboru programów opartych na wskazaniach przy użyciu diagnozy – kalibracji, użytkownik ma możliwość automatycznego wyboru odpowiedniego programu terapeutycznego zgodnie z danymi anamnestycznymi, które mogą być stosowane w każdej sesji terapeutycznej. Twój pacjent jest w stanie kontrolować poziom prądu elektrycznego za pomocą pilota zdalnego sterowania.

HONDA 2200



Made in Japan



- Najlepszy, przenośny ultrasonograf b/w na świecie.
- Najczęściej kupowany przez fizjoterapeutów.
- Krystalicznie czysty obraz.
- 3 lata gwarancji.
- Sondy 128-elem.

ULTRASONOGRAF
CHISON
Q5

Z DOPPLEREM



Atrakcyjne warunki leasingu!

W CENIE ! Profesjonalny kurs, dający solidne podstawy do pracy z USG.

 **polrentgen**[®]

03-287 Warszawa, ul. Skarbka z Gór 67/16
tel. 22 / 855 52 60, fax 22 / 855 52 61, kom. 695 980 190

www.polrentgen.pl

Ocena sEMG aktywności mięśnia prostego brzucha oraz mięśnia wielodzielnego w zależności od sposobu przyjmowania pozycji siedzącej

sEMG assessment of the activity of the rectus abdominis and multifidus muscles in different sitting postures

**Wojciech Kiebzak^{1,2(A,B,C,D,E,F,G)}, Michał Dwornik^{3(B,D,E,F,G)}, Justyna Żurawska^{1(D,E,F)},
Arkadiusz Żurawski^{1,2(B,C,D,E,F)}**

¹Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Wydział Lekarski i Nauk o Zdrowiu, Kielce, Polska/
Department of Physiotherapy, Faculty of Medicine and Health Sciences, Jan Kochanowski University, Kielce, Poland

²Świętokrzyskie Centrum Pediatrii w Kielcach, Dział Fizjoterapii, Kielce, Polska/
Świętokrzyski Pediatric Center in Kielce, Department of Physiotherapy, Kielce, Poland

³Wyższa Szkoła Medyczna w Podkowie Leśnej, Wydział Medycyny Osteopatycznej i Fizjoterapii, Podkowa Leśna, Polska/
Department of Physiotherapy and Department of Osteopathic Medicine, Medical College of Podkowa Leśna, Poland

Streszczenie

Cel. Ocena aktywności mięśni prostego brzucha (RA) i wielodzielnego (MF) podczas przyjmowania swobodnej i aktywnej pozycji siedzącej.

Materiał i metoda. Badaniem objęto 30 osób w wieku 19-23 lat, u których oceniano aktywność mięśni: rectus abdominis (RA) oraz multifidus (MF) w czterech różnych pozycjach siedzących za pomocą powierzchniowego badania elektromiograficznego. Badaniem ankietowym oceniono również stopień trudności przyjęcia poszczególnych pozycji. Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej.

Wyniki. Najwyższą wartość napięcia m. RA odnotowano w pozycji skorygowanej z tyłopochyleniem tułowia 2,34, najniższą w pozycji siedzącej swobodnej 1,16. Najwyższą aktywnością m. MF cechowała się pozycja skorygowana z przodopochyleniem tułowia 33,01, najniższą natomiast pozycja swobodna 18,66. Najwięcej osób uznało za łatwą pozycję skorygowaną z przodopochyleniem tułowia tj. 86,67% badanych, oraz swobodną 83,33%. Najtrudniejsza okazała się pozycja skorygowana z tyłopochyleniem tułowia tj. dla 90% badanych. Wyniki w skali T_1 wskazują, że obserwacje empiryczne przyjmują rozkład normalny.

Wnioski

1. Pozycja siedząca skorygowana z przesunięciem tułowia do przodu realizuje kliniczne założenia prawidłowego ustawienia ciała w przestrzeni.
2. Pozycja siedząca skorygowana z przesunięciem tułowia do przodu powinna być włączona w powszechny program profilaktyki zespołów przeciążeniowych kręgosłupa.

Słowa kluczowe:

pozycja siedząca, sEMG, aktywność mięśni RA i MF, skala T_1

Abstract

Aim. To assess the activity of the rectus abdominis (RA) and multifidus (MF) muscles during slump and active sitting.

Material and method. The study involved 30 participants aged 19-23 years. The activity of the rectus abdominis (RA) and multifidus (MF) muscles was assessed by surface electromyography in four different sitting postures. A questionnaire was also used to assess the degree of difficulty associated with maintaining a particular position. The results were subjected to a statistical analysis.

Results. The highest RA tone of 2.34 was recorded in the adjusted position with backward tilting of the trunk, and the lowest of 1.16 in the slump position. The MF muscle was most active (33.01) in the adjusted position with forward tilting of the trunk, and least active (18.66) in the slump position. The highest proportion of the participants considered the adjusted position with forward tilting of the trunk to be the easiest, followed by the slump position (86.67% and 83.33%, respectively). The adjusted position with backward tilting of the trunk turned out to be the most difficult to maintain (for 90% of the participants). T_1 scores indicate a normal distribution of the empirical data.

Conclusions

1. The adjusted sitting position with forward tilting of the trunk is compatible with the clinical assumptions of correct body posture.
2. The adjusted sitting position with forward tilting of the trunk should become an element of national programmes of back overload prevention.

Key words:

sitting posture, sEMG, RA & MF activity, T_1 scores

Introduction

Observations of present-day society lead to the conclusion that an inappropriate sitting posture called the slump (free) position is commonplace. This posture is characterised by kyphotic positioning of the spine. The slump posture has been our interest for many years. These postural patterns have been reported particularly conspicuously in many clinical conditions, i.e. central co-ordination disorders, cranio-cerebral injuries, back pain, post chemotherapy, in lung disease, past surgical patients and many others.

Complications of the kyphotic sitting posture need to be approached insightfully and in a multifaceted manner because they include compromised respiratory efficiency, which exerts a negative effect on the functioning of the body as a whole [1].

It has been noted that the command to “straighten up your back” can be interpreted variously and those encouraged to adjust their faulty sitting posture usually do so by drawing their shoulder blades together or straightening up in their own idiosyncratic manner with simultaneous tilting of the trunk backwards or forwards. Our observations showed changing patterns of muscle activity described by subjects as various degrees of trunk muscle tensing depending on the posture assumed while sitting. This was assessed with surface electromyography (sEMG). The sEMG examination is a good diagnostic tool allowing for precise and selective assessment of particular muscles [2, 3].

Aim

To assess the activity of the rectus abdominis (RA) and multifidus (MF) muscles during slump and active sitting

Material and methods

Table 1. Characteristics of the study group

	weight	height	BMI
Mean	71.94	176.85	22.98
Min	55	161	20.01
Max	88	194	24.34
SD	9.23	10.84	1.99

Subjects

The study involved 30 males aged 19-23 years (Tab.1).

Inclusion criteria:

- Age 19-23 years,
- Good overall health (ECOG/WHO score ≤ 1),
- BMI in the 18.5-30 range,
- Express consent to participate.

Exclusion criteria:

- Presence of conditions that may cause body axis abnormalities, e.g., Scheuermann's disease, genetic conditions such as Beckwith-Widemann syndrome, or metabolic disorders,
- Obesity or underweight,
- Back pain within the three months preceding the study.

Examination technique

Electromyographic (sEMG) parameters.

The rectus abdominis (RA) and multifidus (MF) muscle activity was measured in μW . The equipment was a NeuroTrac® SIMPLEX device (Verity Medical) with amplifier CMRR at 130 db, RMS filter with sensitivity of $0.1 \mu\text{V}$, and a European attestation for medical equipment CE 0120, ISO 1348-compliant.

Measurements were taken in passive (a) and active (b,c,d) sitting postures in the following positions:

a. Slump position, without back support or active muscle involvement, with backwards tilt of the pelvis (Fig. 1 & 2),

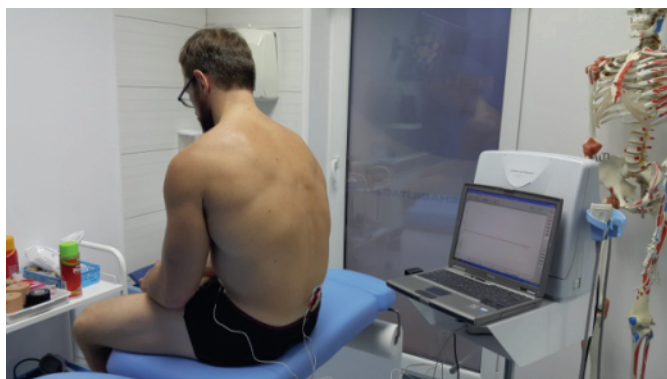


Fig. 1. Slump position, posterior view



Fig. 2. Slump position, anterior view

b. Adjusted position with the scapulae drawn together, without back support, assumed in response to the command "sit up straight and draw your shoulder blades together" (Fig. 3 & 4),



Fig. 3. Adjusted position, scapulae drawn together, posterior view



Fig. 4. Adjusted position, scapulae drawn together, anterior view

c. adjusted position with backward tilting of the trunk, where subjects would move their pelvis to produce a forward tilt and raise the sternum maximally (Fig. 5 & 6),



Fig. 5. Backward tilting of trunk, posterior view



Fig. 6. Backward tilting of trunk, anterior view

d. adjusted position with forward tilting of the trunk, where the position would be assumed under the supervision of a researcher and would be defined as physiological straightening of the spine in a manner perceived by the subject as the most comfortable and achieved by raising the sternum, increasing forward tilt of the pelvis, moving the head backwards with the mandible placed parallel to the ground, placing the scapulae in a posterior depression position and tilting the trunk slightly forward. Subjects would produce maximum dynamic postural adjustment on command and then would optimally relax their muscles while continuing to maintain the adjusted posture (Fig. 7 & 8).



Fig. 7. Forward tilting of the trunk, posterior view



Fig. 8. Forward tilting of the trunk, anterior view

In each position, subjects' thighs were parallel to the ground and the crura were perpendicular to the ground, with the feet resting on the ground at arms' width. Each position was attempted three times in order to achieve optimal muscle tone according to the protocol by Mork and Westgaard [4], with the last position maintained for one minute as it was the most typical position.

Electrode placement:

1. RA – electrodes were placed along the parasternal line above and below the line between the superior anterior iliac spines [5].
2. MF – electrodes were placed at the level of the L5 spinous process above the superior posterior iliac spine and on the line between the L1 and L2 spinous processes [6].

Rationale for investigating RA and MF muscles

The MF is a deep-lying muscle that ensures basic stability of the trunk in relation to the pelvis. The RA is a superficial muscle responsible for phasic forward trunk flexion movements. These two muscles are antagonistic with regard to both their function and the pattern of contraction. Assuming a physiological and, at the same time, comfortable position of the trunk thus requires an appropriate balance between these structures [7, 8, 9, 10]. In the slump position, the MF and RA are characterised by minimum tone, with the entire body weight transferred onto the ligaments, bones and joints of the spinal column (Fig. 9a). In the adjusted position with the scapulae drawn together, there is overloading of the rhomboids and trapezius muscle (Fig. 9b). The RA is activated when the trunk tilts backwards beyond the vertical axis (Fig. 9c), and MF activation (Fig. 9d) occurs when the trunk tilts forwards beyond the vertical axis. These aspects of RA and MF activity were described by O'Sullivan in 2006. The same author stated that these relations depended on the pelvic position angle [11]. For the present study, we assumed that achieving a correct sitting position would involve slight activation of MF tone with minimum RA activity, as this position is the most balanced one and so it is clinically optimal.

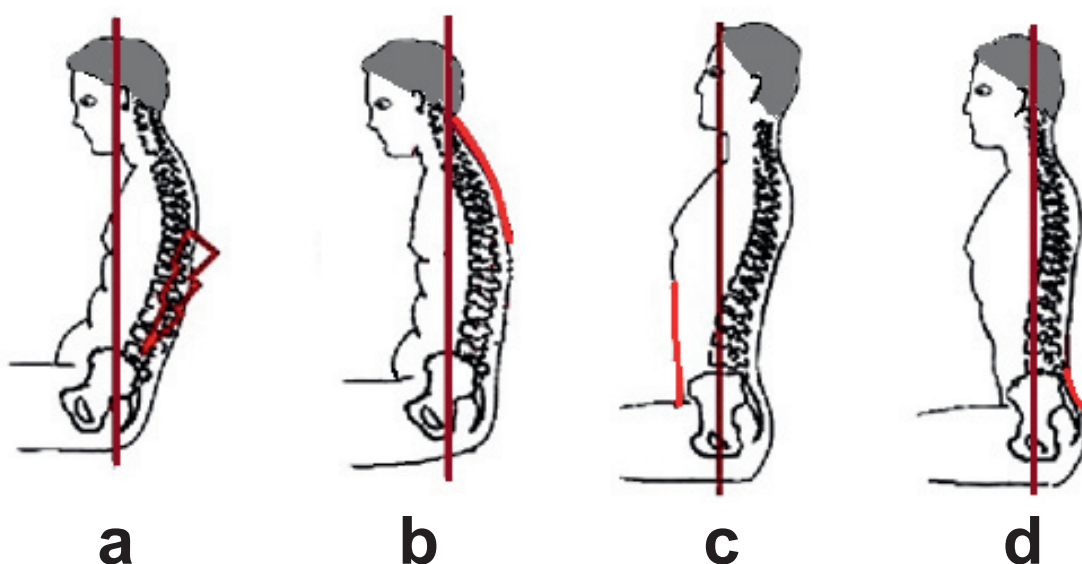


Fig. 9. Schematic trunk positioning for the individual experimental positions relative to the vertical axis of the body

We analysed mean tone in the muscles of interest according to the instructions provided in the description of the measurement over 1 minute.

The examinations were conducted in accordance with the SENIAM, ISEK and AAN standards:

- Skin was cleansed with alcohol prior to electrode placement,
- Skin resistance < 10 kΩ,
- Surface electrodes: $\phi = 1\text{ cm}$,
- Electrodes placed 1 cm apart,
- Reference electrode at C7 level,
- Muscle activity was measured at rest,
- Quiet room,
- Room temperature 21°C.

Resting muscle tone values of 0.2-0.6 μV were obtained.

Subjects were asked to rate the difficulty of maintaining a given position as

- a) easy
- b) difficult
- c) hard to say

The qualitative questions were supplemented with directional questions: How is your breathing?, Can you feel a strain on your spine in the neck or the small of the back?, and Which position makes you look better?.

Statistical design

Statistical analysis was performed with StatSoft's Statistica 10. Mean, minimum and maximum values were calculated together with standard deviations and significance according to the Student T test ($p < 0.05$). The Student T test was used to verify the significance of correlations between the slump position and individual active positions (sitting with scapulae drawn together, sitting with backward tilting of the trunk, sitting with forward tilting of the trunk). T_1 was also calculated to assess the clinical value of the results, according to the formula

$$Z = \frac{x_i - x_{sr}}{\sigma}$$

where:

x_i is the i th empirical result

x_{sr} is the mean result

σ is the standard deviation.

The results were interpreted as follows:

- (50.00-50.50) very certain,
- (50.50-51.50) certain,
- (51.50-52.50) average certain,
- (52.50-55.00) correct [12].

Results

Table 2. RA and MF tone in individual positions

	Resting muscle tone (sEMG), rectus abdominis [μ W]				Resting muscle tone (sEMG), multifidus [μ W]			
	Slump position	Adjusted sitting with scapulae drawn together	Adjusted sitting with backward	tilting of trunk Adjusted sitting	with forward tilting of trunk	Slump position	Adjusted sitting with scapulae drawn together	Adjusted sitting with backward tilting of trunk
Mean	1.16	1.55	2.34	1.48	18.66	24	26.98	33.01
Min	0.8	1.3	1.8	0.8	16.3	18.8	17.7	27.9
Max	1.4	1.8	2.8	2.4	21.4	28.3	32.6	39.4
SD	0.17	0.15	0.32	0.42	1.46	2.74	4.04	3.56
p (Test T)	0.000000	0.000000	0.000000	0.000089	0.0090000	0.000000	0.000000	0.000000
T ₁	50.17	51.53	50.11	50.08	52.31	52.46	50.01	51.23

The baseline position for analysis was the free sitting (slump) position, where mean RA tone was 1.16 μ W and MF tone was 18.66 μ W. Mean MF and RA tone in the slump position was compared to the tone of these muscles in particular active positions.

In the adjusted sitting position with the scapulae drawn together, RA tone increased by 0.39 μ W ($p < 0.05$), reaching 1.55 μ W, and MF tone increased by 5.34 μ W ($p < 0.05$), i.e. to 24 μ W.

In the adjusted sitting position with backward tilting of the trunk, RA registered the greatest increase, by 1.18 ($p < 0.05$), with mean RA tone in this position of 2.34 μ W. MF tone in this position increased by 8.32 ($p < 0.05$), to 26.98 μ W.

The adjusted sitting position with forward tilting of the trunk was associated with the lowest increase in RA muscle tone, of 0.32 μ W ($p < 0.05$), i.e. to 1.48 μ W, and the highest increase in MF tone, of 14.35 μ W ($p < 0.05$), i.e. to 33.01 μ W.

The slump position was described as easy by 83.33% of the subjects and as difficult by 6.67%, while 10% could not define the level of difficulty.

The adjusted sitting position with the scapulae drawn together was described as easy by 16.65% of the subjects and as difficult by 70%, while 13.35% could not define the level of difficulty.

The adjusted sitting position with backward tilting of the trunk was described as easy by 6.67% of the subjects and as difficult by 90%, while 3.33% could not define the level of difficulty.

Table 3. Subjective rating of difficulty maintaining individual sitting positions

Degree of difficulty	Maintaining slump position	Maintaining adjusted sitting position with scapulae drawn together	Maintaining adjusted sitting position with backward tilting of trunk	Maintaining adjusted sitting position with forward tilting of trunk
easy	83.33%	16.65%	6.67%	86.67%
difficult	6.67%	70%	90%	10%
hard to say	10%	13.35%	3.33%	3.33%

The adjusted sitting position with forward tilting of the trunk was described as easy by most (86.67%) subjects, with only 10% stating that it was difficult to assume and 3.33% not being able to define the level of difficulty.

T_1 scores indicate that muscle activity in the four positions followed a typical pattern representing a normal distribution in the range 50.00-55.50, and more specifically in the range 50.00-52.50, i.e. these results are to be interpreted as certain.

Discussion

The position of the spine while sitting has been frequently addressed in the literature with regard to both faulty postures and pain. Specific studies investigated load on bony and ligamentous structures or compression of intervertebral discs [13, 14].

Numerous muscles are involved in controlling the spatial position of the body. Interactions between these muscles are very complex [15].

The multifidus muscle is one of the most important stabilisers of the spine. Together with abdominal muscles, it forms the basic complex controlling the spatial position of the trunk [7, 8, 9, 10].

The activity of these muscles prevents loads from being transferred to the bony and ligamentous structures of the pelvis [10, 16], vertebrae and spinal ligaments, preventing painful overloading within the iliopsoas, thoracic erector spinae and quadratus lumborum muscles, as confirmed also by our own clinical observations [11].

O'Sullivan mentions that the pelvic angle is of key importance for differential activity of anti-gravity muscles. Decreased activity of the MF and RA muscles is already notable in the mid-range between the adjusted sitting position with forward tilting of the trunk and the slump position, the latter being associated with activation of phasic muscles [11].

Increases in the forward tilt of the pelvis are accompanied by accentuation of the lumbar lordosis, which is always associated with increased MF tone [17].

Maximum sitting comfort can be achieved by increasing the lumbar lordosis via activation of the MF muscle, with minimal simultaneous increase in RA tone. In our study, this was achieved in the adjusted position with forward tilting of the trunk [18].

Numerous reports have pointed to backward tilting of the pelvis as the cause of weakening of the MF and RA muscles and, consequently, the underlying cause of pain in the back and the lower limbs [19, 20, 21, 22, 23].

Hungerford ascribes chronic back pain directly to a dysfunction of the abdominal muscles, while Danneels links this to abnormal MF activity. Both these researchers, as well as O'Sullivan, believe that the management of a patient with back pain should start with postural reeducation [24, 25, 26].

Detailed sEMG assessment of RA and MF activity is hindered by the possibility of recording artifacts from deeper-lying muscle layers. The utmost care should be taken during this examination. Technical difficulties as well as the lack of an unambiguous definition of the adjusted sitting position and slump position are the probable reason for discrepancies between reports of the degree of activation of individual muscles in particular sitting postures [11].

The manner of assuming a particular sitting position is highly individualised, with differences between correct and incorrect positions often being a matter of just a few centimetres, a fact we often see in our clinical work [28].

Differences in the manner of assuming a sitting position explain the difference between O'Sullivan's results, showing reduced activity of the MF and abdominal muscles in the slump position in 60% of his subjects, and the results of Callagan and Toussaint, showing relaxation of these muscles in 90 and 95% of their subjects, which is similar to our findings [8, 11, 28].

Callagan also found that the thoracic erector spinae relaxed in the sitting position while its lumbar part remained tensed. This may be the result the lack of balance associated with tilting the trunk. The MF and lumbar erector spinae muscles, as Danneels noticed, activate alternately in the sitting position [11, 24].

Conclusions that were very similar to our findings were presented by Caneiro in 2010. Caneiro assessed muscle tone in the lumbar and thoracic regions of the back in three different positions: the slump position, a position adjusted by forward tilting of the trunk and a position adjusted by backward tilting of the trunk. The study involved 12 subjects. Caneiro's findings parallel ours, indicating as the most beneficial the adjusted sitting position with forward tilting of the trunk. He also pointed to a very significant role of postural correction not only in the treatment of lumbar spine problems, but also with regard to ailments of the head, neck and upper thoracic aperture [29].

Despite different values of the tone of individual muscles given by different authors, they concur that the MF and abdominal muscles play a fundamental role in maintaining a correct sitting posture [8, 11, 30].

Most subjects in our study (83.33% and 86.67%, respectively) regarded the slump position and the adjusted position with forward tilting of the trunk as easy. The reason is that these positions are associated with a smaller load on phasic muscles than non-physiological adjusted positions.

This has also been pointed out by Lander, O'Sullivan and Klaus [31, 32, 33].

In our study, 83.33% of the subjects rated the slump position as easy to maintain. However, Womersley & May demonstrated that maintaining the slump position for prolonged periods causes discomfort or, in extreme cases, pain, making this position uncomfortable [34].

The slump position, the adjusted position with the scapulae drawn together and the adjusted position with backward tilting of the trunk are associated with either the tensing of muscles not responsible for controlling posture (phasic muscles) or tensing and, consequently, overload of the bony and ligamentous apparatus. More physiological positions of the spine are recommended if one sitting posture needs to be maintained for a prolonged period [35, 36].

It is obvious that the indicated muscle groups need to be activated in order to maintain normal anatomical and functional relations in the spinal column is obvious. The theoretical rationale for a stabilising function of the MF muscle in maintaining a normal posture was presented as early as 1989 by Bergmark, who also drew attention to the function of the RA just a torque generator. Technological advances in diagnostic work-up have allowed for his claim to be verified and confirmed. What is still unknown is the energy cost and subjective comfort of these actions; this certainly requires further studies [37].

Our findings point to the MF as a muscle whose activity is indispensable for stabilising the trunk in a physiological position. Tilting the trunk forwards in relation to the line of projection of the centre of gravity forces intense activation of the MF, while being also well tolerated by subjects. Tensing the MF is necessary in order to reduce the load on the RA, which has only an auxiliary function in the proposed position. We believe that this proportion of contributions to trunk position control is advantageous in view of the tonic nature of MF activity.

Our results also encourage the use of the T_1 scale in statistical analysis as interpretation of the data enables a description of the nature of the findings.

Limitations of the study

Future studies should attempt to elucidate the dynamic parameters of the loads on active muscles, assess the oblique and transverse abdominal muscles, which are postural muscles in the lumbopelvic complex, and account for MF insufficiency over different time intervals, mainly during prolonged maintenance of the slump position.

Conclusions

1. The adjusted sitting position with forward tilting of the trunk is compatible with the clinical assumptions of correct body posture.
2. The adjusted sitting position with forward tilting of the trunk should become an element of national programmes of back overload prevention.

Dr Wojciech Kiebzak

email: kiebzakw@wp.pl

Piśmiennictwo/ References

1. Lin F., Parthasarathy S., Taylor S.J., Pucci D., Hendrix R.W., Makhosus M. Effect of different sitting postures on lung capacity, expiratory flow, and lumbar lordosis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006, 87(4), 504–9
2. Czaprowski D., Kolwicz A., Afeltowicz A., Pawłowska P., Oleksy L.: Reliability of measurements of the extension-flexion ratio with surface EMG; *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 2015, 28 (4), 827-832
3. Mannion A.F., Connolly B., Wood K., Dolan P.: The use of surface EMG power spectral analysis in the evaluation of back muscle function; *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 1997, Oct, 34(4), 427-39.
4. Mork P.J., Westgaard R.H.: Back posture and low back muscle activity in female computer workers: a field study; *Clin Biomech*, 2009, 24(2), 169-75.
5. Ng J., Kippers V., Richardson C.A.: Muscle fibre orientation of the abdominal muscles and suggested surface EMG electrode positions; *Electromyogr. Clin. Neurophysiol.*, 1998, 38, 51-58.
6. Hermens H.J., Freriks B., Merletti R., et al.: SENIAM 8: European Recommendations for Surface ElectroMyoGra-phy. Roessingh Research and Development. Disselhorst-Klug: Roessingh Research and Development b.v., 1999, ISBN: 90-75452-15-2.
7. Wilke H., Wolf S., Claes L.E., et al.: Stability increase of the lumbar spine with different muscle groups: a biomechanical in vitro study; *Spine* 1995, 20, 192–8.
8. Toussaint H.B., Winter A., de Haas Y., et al.: Flexion relaxation during lifting: implications for torque production by muscle activity and tissue strain at the lumbo-sacral joint; *J Biomech*, 1995, 28, 199–210.
9. Bogduk N., MacIntosh J., Percy M.J.: A universal model of the lumbar back muscles in the upright position; *Spine*, 1992, 17, 897–913.
10. Richardson C., Snijders C.J., Hides J., et al.: The relation between the transversus abdominis muscle, sacroiliac joint mechanics, and low back pain; *Spine*, 2002, 27, 399–404.
11. O'Sullivan P., Dankaerts W., Burnett A. et al.: Evaluation of the flexion relaxation phenomenon of the trunk muscles in sitting; *Spine*, 2006, 31, 2009-2016.
12. Kiebzak W., Kosztolowicz M., Zaborowska-Sapeta K., Kiebzak M., Dwornik M.: Application of T1 scale in evaluating effects of long-term therapy; *Polish Annals of Medicine*, 2016, 23(2), 118-122.
13. Michael D. Martin, Christopher M. et al.: Pathophysiology of lumbar disc degeneration: a review of the literature; *Neurosurgery Focus*, 2002, 13 (2): 1
14. McNally D.S., Shackelford I.M., Goedship A.E., Mulholland R.C.: In vivo stress measurement can predict pain on discography; *Spine*, 1996, 21(22), 2580-2587
15. Bergmark A.: Stability of the lumbar spine: a study in mechanical engineering; *Acta Orthop Scand Suppl*, 1989, 230, 4-20.
16. Snijders C.J., Slagter A.H., Van Strik R., et al.: Why leg crossing? The influence of common postures on abdominal muscle activity; *Spine*, 1995, 20, 1989–93.
17. O'Sullivan P., Grahamslaw K.M., Kendel M., et al.: The effect of different standing and sitting postures on trunk muscle activity in pain-free population; *Spine*, 2002, 27, 1238–44.
18. O'Sullivan K., McCarthy R., White A., et al.: Can we reduce the effort of maintaining a neutral sitting posture? A pilot study; *Manual Therapy*, 2012, 17, 566-571
19. McKenzie R.A. *The Lumbar Spine: Mechanical Diagnosis and Therapy*. Waikanae, New Zealand: Spinal Publications, 1981
20. O'Sullivan P., Mitchell T., Bulich P., et al.: The relationship between posture, lumbar muscle endurance and low back pain in industrial workers; *Man Ther*, 2005, Jun 10
21. O'Sullivan P.B., Myers T., Jensen L., et al.: Characteristics of children and adolescents with chronic non-specific spinal pain; 8th International Physiotherapy Congress, Adelaide, South Australia, 2004
22. Dankaerts W., O'Sullivan P., Burnett A., Straker L.: Differences in sitting postures are associated with non-specific chronic low back pain disorders when sub-classified; *Spine*, 2006, 31, 698–704.
23. Burnett A., Cornelius M., Dankaerts W., et al.: Spinal kinematics and trunk muscle activity in cyclists: a comparison between healthy controls and non-specific chronic low back pain subjects-a pilot investigation; *Man Ther*, 2004, 9, 211–9.
24. Danneels L.A., Vanderstraeten G.G., Cambier D.C., et al.: A functional subdivision of hip, abdominal, and back muscles during asymmetric lifting; *Spine*, 2001, 26, E114–21.
25. Hungerford B., Gilleard W., Hodges P.: Evidence of altered lumbopelvic muscle recruitment in the presence of sacroiliac joint pain; *Spine*, 2003, 28, 1593–600.
26. O'Sullivan P., Boyling J., Gwendolen J.: 'Clinical instability' of the lumbar spine: its pathological basis, diagnosis and conservative management; *Grieve's Modern Manual Therapy: The Vertebral Column*, 2005, 200–40.
27. Lee L.J., Chang A.T., Coppieters M.W., Hodges P.W.: Changes in sitting posture induce multiplanar changes in chest wall shape and motion with breathing; *Respir Physiol Neurobiol*, 2010, Mar 31, 170(3), 236-45.
28. Callaghan J.P., Dunk N.M.: Examination of flexion relaxation phenomenon in erector spinae muscles during short duration slump position; *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 2002, 17, 353–60.
29. Caneiro J.P., O'Sullivan P., Burnett A., et al.: The influence of different sitting postures on head/neck posture and muscle activity; *Manual Therapy*, 2010, 15, 54–60.
30. McGill S.M., Kippers V.: Transfer of load between lumbar tissues during the flexion-relaxation phenomenon; *Spine*, 1994, 19, 2190–6.
31. Lander C., Korbon G., DeGood D., Rowlingson J.: The Balans chair and its semi-kneeling position: an ergonomic comparison with the conventional sitting position; *Spine*, 1987, 12(3), 269 - 72.
32. O'Sullivan P., Dankaerts W., Burnett A., et al.: Effect of different upright sitting postures on spinal-pelvic curvature and trunk muscle activation in a pain-free population; *Spine*, 2006, 31(19), 707 - 12.
33. Claus A., Hides J., Moseley G.L., Hodges P.: Is "ideal" sitting real?: measurement of spinal curves in four sitting postures; *Manual Therapy*, 2009, 14, 404 - 8.
34. Womersley L., May S.: Sitting posture of subjects with postural backache; *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 2006, 29(3), 213 - 8.
35. Scannell J.P., McGill S.M.: Lumbar posture-should it, and can it, be modified? a study of passive tissue stiffness and lumbar position during activities of daily living; *Physical Therapy*, 2003, 83(10), 907 - 17.
36. Reeve A., Dilley A.: Effects of posture on the thickness of transversus abdominis in pain-free subjects; *Manual Therapy*, 2009, 14(6), 679 – 84.