

fizjoterapia polska



POLISH JOURNAL OF PHYSIOTHERAPY

OFICJALNE PISMO POLSKIEGO TOWARZYSTWA FIZJOTERAPII

THE OFFICIAL JOURNAL OF THE POLISH SOCIETY OF PHYSIOTHERAPY

NR 1/2023 (23) KWARTALNIK ISSN 1642-0136

**Restytucja wielkości cech postawy
w płaszczyźnie czołowej po obciążeniu
masą transportowanych przyborów
szkolnych w trybie ciagu lewą i prawą
ręką uczniów obojga płci w wieku 7 lat**

Restitution of the size of postural features
in the frontal plane after loading with the
weight of school items carried with the right
and left hand in 7-year-old pupils
of both sexes

Ocena postawy ciała gimnazjalistów w kontekście ich aktywności fizycznej

Assessment of body posture of junior high school students in the context of their physical activity

ZAMÓW PRENUMERATĘ!

SUBSCRIBE!

www.fizjoterapiapolska.pl

www.djstudio.shop.pl

prenumerata@fizjoterapiapolska.pl



mindray

healthcare within reach

ULTRASONOGRAFIA W FIZJOTERAPII



Autoryzowani dystrybutorzy

Mar-Med

+48 22 853 14 11

info@mar-med.pl

Ado-Med

+48 32 770 68 29

adomed@adomed.pl



MAR-MED

OD 1995 ROKU



ADO-MED®

APARATURA MEDYCZNA



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 najsuk-
teczniej 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

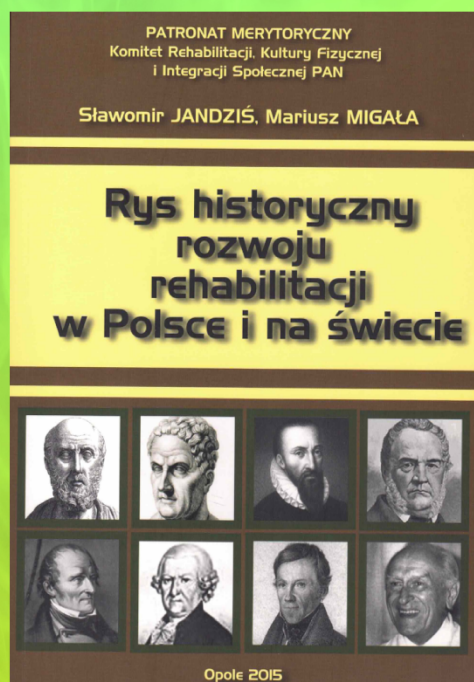
fizjoterapia polska



sklep internetowy:
www.djstudio.shop.pl

w sklepie dostępne między innymi:

- *archiwalne numery Fizjoterapii Polskiej w wersji papierowej*
- *artykuły w wersji elektronicznej*
- *książki poświęcone fizjoterapii*
- *prenumerata Fizjoterapii Polskiej*





KALMED
Iwona Renz, Poznań

ARTROMOT®
WYŁĄCZNY PRZEDSTAWICIEL
WWW.KALMED.COM.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

NOWOŚĆ W OFERCIE

ASTAR.

PhysioGo.Lite SONO

NIEWIELKIE URZĄDZENIE EFEKTYWNA TERAPIA ULTRADŹWIEKOWA

Zaawansowana technologia firmy Astar to gwarancja niezawodności i precyzjności parametrów. Urządzenie, dzięki gotowym programom terapeutycznym, pomaga osiągać fizjoterapeucie możliwie najlepsze efekty działania fal ultradźwiękowych.

Głowica SnG to bezobsługowe akcesorium o dużej powierzchni czota (17,3 cm² lub 34,5 cm² w zależności od wybranego trybu działania). Znajduje zastosowanie w klasycznej terapii ultradźwiękami, fonoforezie, terapii LIPUS i zabiegach skojarzonych (w połączeniu z elektroterapią).



wsparcie merytoryczne
www.fizjotechnologia.com



ul. Świt 33
43-382 Bielsko-Biała

t +48 33 829 24 40
astarmed@astar.eu

**POLSKI
PRODUKT**  **WYBIERASZ
I WSPIERASZ**

www.astar.pl



B.A.D. - Boundaries Are Dumb - the first Polish clothing brand dedicated primarily to all amputees but also to all open-minded people who do not recognise the limitations in their lives. In order to meet the expectations of our clients, we are creating the highest quality products with special reinforcements and systems to facilitate the removal. Stylish and comfortable - our modern, minimalist design emphasises the versatility of B.A.D. All products are made in Poland from first-class cotton because customer satisfaction is crucial to our brand. Say **“No”** to limitations and answer the question, “Are you ready to be **B.A.D.?**”



**DESIGNED FOR PEOPLE
WHO CAN'T RESPECT
BOUNDARIES**



MEN'S FABRIC TROUSERS FOR RIGHT AND LEFT-SIDED FEMORAL PROSTHESIS USERS

Comfortable fabric trousers that look ordinary on the surface. However, thanks to the **use of a zipper** placed under the flap on the outside of the left or right leg will allow you to unfasten and **freely adjust the prosthetics** without having to remove your pants

They are fitted with an elastic waistband supported by string to tie. The product is made of high-quality fabric with the addition of elastane, which improves the comfort of use.

There is a short zipper on the left leg in the inner seam at thigh level, **allowing easy access to the valve.** An additional improvement is a **reinforcement** in the area of the bend in the knee and on the back of the pants, the place that wears off more quickly from sitting.



bad_clth_
www.instagram.com/bad_clth_



BAD – Boundaries Are Dumb
www.facebook.com/BoundariesAreDumb

www.bad-clth.com





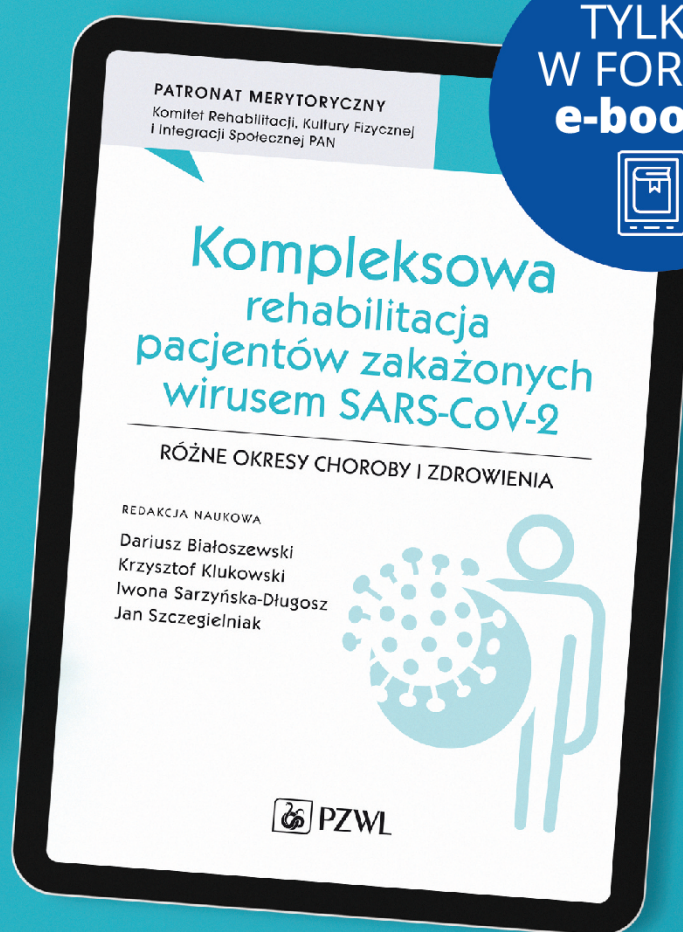
Pomoc w optymalizacji procesu rehabilitacji **chorych z COVID-19**

w różnych okresach choroby i zdrowienia
z uwzględnieniem zachowania **zasad bezpieczeństwa** związanych z potencjalnym zakażeniem terapeutów

**SPRAWDŹ
TUTAJ**



**TYLKO
W FORMIE
e-booka**



**POBIERZ
DARMOWY E-BOOK**
od PZWL w prezencie!

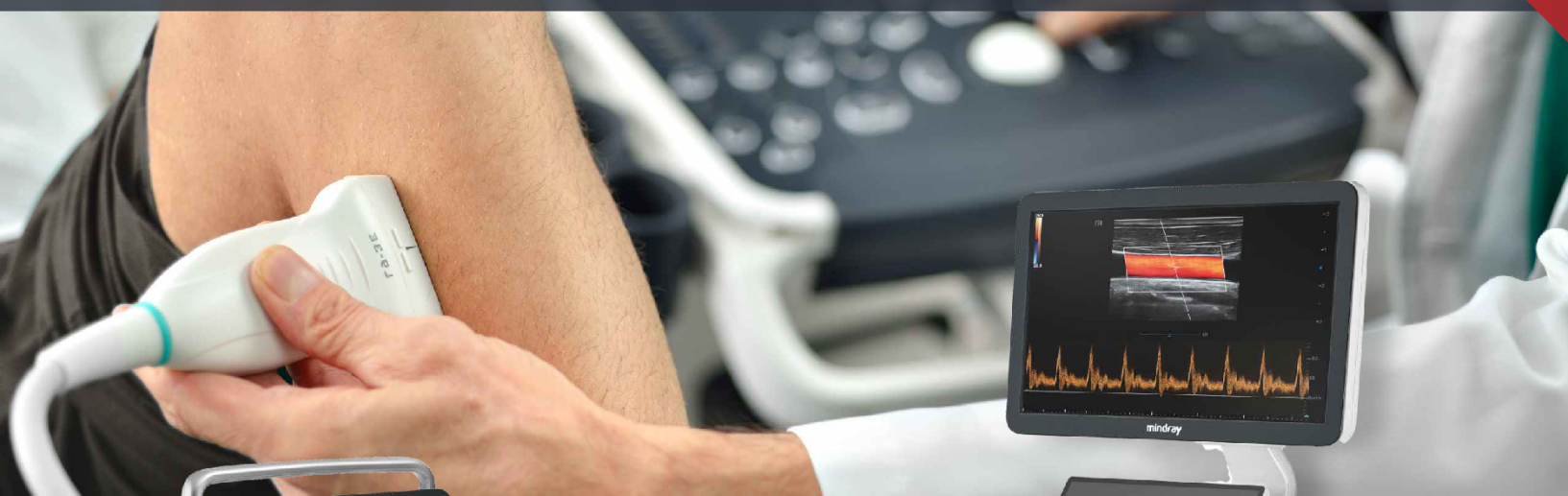


mindray

healthcare within reach

ULTRASONOGRAFIA

W FIZJOTERAPII



Autoryzowani dystrybutorzy

Mar-Med

+48 22 853 14 11

info@mar-med.pl

Ado-Med

+48 32 770 68 29

adomed@adomed.pl



MAR-MED

OD 1995 ROKU



ADO-MED®

APARATURA MEDYCZNA

The 2nd
International Conference On Multidiscipline Education



Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA



Empowering Minds: Navigating the Future of Education

Keynote Speakers



Prof. Kerry J. Kennedy

The Then Hong Kong Institute of Education
Hongkong



Prof. Madya Ts. Dr. Arumugam Raman

Universiti Utara Malaysia
Malaysia



Prof. George Arief D Liem

Nanyang Technological University
Singapore



Dr. Erick Burhaein, M.Pd., AIFO

Universitas Ma'arif Nahdlatul Ulama Kebumen
Indonesia

Sub Theme

- Blended Learning
- Curricula
- Early Childhood Education
- Educational Leadership
- Educational Psychology
- Education Programs and Teaching
- Foreign Languages Education
- Health
- Health Education
- Higher Education
- Innovative Methodologies in Learning
- Learners of Qualitative Research
- Learning Environments
- Methodology of Sport and History of Physical Culture and Sport
- Multimedia in Digital Learning
- Physical Activity and Health
- Physical Education
- Public Health
- Sport Sciences
- Teaching and Assessment
- Teaching Disability
- Virtual and Augmented Reality Learning Environments

Opening Remarks



H. Herman Suherman, S.T., M.A.P.

Regent of Cianjur
Indonesia



Deden Nasihin, S.Sos.I., M.K.P.

Deputy Chairman of DPRD
Cianjur, Indonesia



Prof. Dr. H. Dwidja Priyatno, SH., MH., Sp.N.

Rector of Suryakencana University
Cianjur



Dr. H. Munawar Rois, M.Pd.

Dean of Faculty Of Education Teacher Training
Suryakencana University Cianjur

Publication Options

- International Journal of Learning Teaching and Educational Research (Scopus Q3)
- Hong Kong Journal of Social Sciences (Scopus Q4 dan WOS)
- International Journal of Disabilitas and Health Sciences (Scopus Q4)
- Polish Journal of Physiotherapy (Scopus Q4)
- The International Society for Technology Educational and Sciences (ISTES) (Proceedings are indexed in Scopus)
- Al-Ishlah : Jurnal Pendidikan (Terindeks SINTA 2)
- Edu Sportivo: Indonesian Journal of Physical Education (Terindeks SINTA 2)
- Journal Elemen (Terindeks SINTA 2)
- Journal Sport Area (Terindeks SINTA 2)
- Journal Teori dan Aplikasi Matematika (Terindeks SINTA 2)

Conference Registration Fees



General Participants	50 K
Host Student Presenters	400 K
General Presenters	500 K



Bank Mandiri | BNI | BRI
1820006898530 | 0622468257 | 010501070965501
a.n D. Nurfajrin Ningsih

Important Dates

18 March 2023 - 30 May 2023	1 June 2023 - 20 July 2023	1 - 20 July 2023	20 July 2023 - 2 August 2023	27 July 2023 - 2 August 2023	5 August 2023	September - December 2023
Abstract Arrangement	Full Paper Acceptance	Payment Due	Full Paper Review	Announcement of Full Paper Accepted	Conference Day	Full Paper Publication

Contact Person ☎ +62 877-7879-4797 Rani Sugiarni

Organized by:

Faculty of Education Teacher Training
Suryakencana University Cianjur, Indonesia

Jl. Pasir Gede Raya, Bojongherang, Cianjur, Indonesia



Dr. Comfort®



APROBATA
AMERYKAŃSKIEGO
MEDYCZNEGO
STOWARZYSZENIA
PODIATRYCZNEGO

Nowy wymiar wygody.

Obuwie profilaktyczno-zdrowotne
o atrakcyjnym wzornictwie



WYRÓB
MEDYCZNY

**Stabilny, wzmocniony
i wyściełany zapętek**
Zapewnia silniejsze
wsparcie łuku
podłużnego stopy

**Miękki, wyściełany
kołnierz cholewki**
Minimalizuje podrażnienia

Wyściełany język
Zmniejsza tarcie
i ulepsza dopasowanie

Lekka konstrukcja
Zmniejsza codzienne
zmęczenie

**Antypoślizgowa,
wytrzymała podeszwa
o lekkiej konstrukcji**
Zwiększa przyczepność,
amortyzuje i odciąża stopy

**Wysoka jakość materiałów
- oddychające siatki i naturalne skóry**
Dostosowują się do stopy,
utrzymują je w suchości
i zapobiegają przegrzewaniu

**Zwiększona
szerokość i głębokość
w obrębie palców
i przodostopia**
Minimalizuje ucisk
i zapobiega urazom

Trzy
rozmiary
szerokości

Podwyższona
tęgość

Zwiększona
przestrzeń
na palce

**Ochronna przestrzeń
na palce - brak szwów
w rejonie przodostopia**
Minimalizuje możliwość zranień

WSKAZANIA

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



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



26. Sympozjum Sekcji Rehabilitacji Kardiologicznej i Fizjologii Wysiłku Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego

11-13 maja 2023, Wisła, Hotel STOK

www.rehabilitacja2023ptk.pl



Rehabilitacja kardiologiczna i fizjologia wysiłku – zapraszamy do rejestracji na wyjątkową konferencję w Wiśle

W dniach 11–13 maja w Hotelu Stok Wiśle odbędzie się wyjątkowe i interdyscyplinarne spotkanie specjalistów z całej Polski – 26. Sympozjum Sekcji Rehabilitacji Kardiologicznej i Fizjologii Wysiłku Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego. Serdecznie zapraszamy do rejestracji.

26. Sympozjum Sekcji Rehabilitacji Kardiologicznej i Fizjologii Wysiłku Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego to coroczne spotkanie specjalistów, zajmujących się rehabilitacją kardiologiczną, prewencją chorób układu krążenia i innymi formami aktywności fizycznej, która ma prowadzić do poprawy stanu naszego zdrowia.

Ta trzydniowa konferencja przeznaczona jest dla lekarzy kardiologów, specjalistów rehabilitacji medycznej oraz innych specjalności, którzy w swojej codziennej praktyce zajmują się rehabilitacją i fizjologią wysiłku, ale także dla fizjoterapeutów, pielęgniarek, techników i przedstawicieli innych zawodów medycznych, zainteresowanych tematyką spotkania, oraz studentów.

Jakie tematy zostaną poruszone podczas konferencji?

26. Sympozjum Sekcji Rehabilitacji Kardiologicznej i Fizjologii Wysiłku to konferencja, na którą zaproszeni zostali wybitni specjaliści z dziedziny kardiologii i nie tylko. Podczas wydarzenia wygłoszonych zostanie prawie 100 wykładów merytorycznych w ciągu aż 20 sesji. Uczestnicy będą mieli również szansę na udział w sesjach przypadków klinicznych, intensywnych warsztatach, a także panelach dyskusyjnych. To wydarzenie cechujące się dużą interdyscyplinarnością, dlatego z pewnością każdy znajdzie coś dla siebie.

Podczas wydarzenia kompleksowo pochylimy się nad dziedziną rehabilitacji kardiologicznej i fizjologii wysiłku. Wśród tematów wiodących znajdują się:

- rehabilitacja w dobie pandemii i po pandemii COVID-19;
- telerehabilitacja i rehabilitacja hybrydowa;
- rehabilitacja kardiologiczna w specyficznych grupach pacjentów;
- programy KOS-zawał i KONS;
- nowe standardy ESC, PTK i SRKiFW;
- Testy wysiłkowe i testy spiroergometryczne
- monitorowanie wysiłku fizycznego;
- prewencja pierwotna i wtórna chorób sercowo-naczyniowych;
- farmakoterapia pacjentów rehabilitowanych kardiologicznie i nie tylko;
- sport i aktywność sportowa w kardiologii;
- czynniki ryzyka chorób układu krążenia.

Program merytoryczny wydarzenia jest niezwykle bogaty i angażujący. Warto podkreślić także, iż na konferencji pojawią się specjalne sesje wykładów prowadzone przez zaproszone sekcje i ассоjacje Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego, m.in. Sekcję Kardiologii Sportowej, Asocjację Niewydolności Serca, Asocjację Elektrokardiologii Nieinwazyjnej i Telemedycyny, Sekcję Pielęgniarstwa Kardiologicznego i Pokrewnych Zawodów Medycznych, „Klub 30”, Sekcję Farmakoterapii Sercowo-Naczyniowej, Sekcję Prewencji i Epidemiologii, a także Polskie Towarzystwo Medycyny Sportowej.

„Pandemia wymusiła na nas zmianę paradygmatu rehabilitacji kardiologicznej”

Organizatorami wydarzenia są wydawnictwo naukowe Evereth Publishing oraz Sekcja Rehabilitacji Kardiologicznej i Fizjologii Wysiłku Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego (SRKiFW). Przewodniczącą Komitetu Naukowego jest prof. dr hab. n. med. Małgorzata Kurpesa, Wiceprzewodniczącymi – prof. dr hab. n. med. Anna Jagier, dr hab. n. med. Dominika Szałewska, a Komitetu Organizacyjnego – dr n. med. Bartosz Szafran.

Dr n. med. Agnieszka Mawlichanów, Przewodnicząca SRKiFW, podkreśla, iż ostatnie Sympozjum miało miejsce w 2019 r. w Wiśle. W tym czasie udało się zorganizować wydarzenie w formule online, jednak zdaniem Przewodniczącej obecnie „wszyscy spragnieni jesteśmy spotkania osobistego, wymiany doświadczeń i bezpośrednich rozmów, nie tylko na sali wykładowej, ale i w kulisach”.

– Cztery lata w sporcie to pełna olimpiada, a w naszej dziedzinie kardiologii można powiedzieć – cała wieczność. Pandemia wymusiła na nas zmianę paradygmatu rehabilitacji kardiologicznej, między innymi stworzyła pole dla rozwoju modelu hybrydowego i monitorowanego telemedycznie. W tym czasie ukazało się wiele ważnych dokumentów, stworzonych przez polskie i europejskie towarzystwa kardiologiczne, dotyczące rehabilitacji, prewencji i aktywności fizycznej. Dynamicznie w naszym kraju rozwija się też program KOS-zawał, przynoszący liczne korzyści, ale też budzący kontrowersje. O tym wszystkim i jeszcze wielu innych sprawach pragniemy podyskutować w czasie naszego majowego spotkania – zapowiedziała dr Mawlichanów.

Rejestracja na 26. Sympozjum Sekcji Rehabilitacji Kardiologicznej i Fizjologii Wysiłku możliwa jest na stronie internetowej konferencji rehabilitacja2023ptk.pl/rejestracja/. Informacje na temat opłatyjazdowej i wydarzeń towarzyszących znajdują się tutaj: rehabilitacja2023ptk.pl/oplata-konferencyjna/.

Informujemy jednocześnie, iż liczba miejsc na konferencji jest ograniczona, dlatego warto zarejestrować się już dzisiaj.

Serdecznie zapraszamy do Hotelu Stok w Wiśle!

**Dołącz do najstarszego polskiego
towarzystwa naukowego
zrzeszającego fizjoterapeutów.**

Polskie Towarzystwo Fizjoterapii

od 1962 roku jako sekcja PTWzK

od 1987 roku jako samodzielne stowarzyszenie



- członek WCPT 1967-2019
- członek ER-WCPT 1998-2019
- projektodawca ustawy o zawodzie fizjoterapeuty (lipiec 2014)

Pracujemy w:

- 15 oddziałach wojewódzkich
- 10 sekcjach tematycznych

Odwiedź nas na stronie:

www.fizjoterapia.org.pl

i rozwijaj z nami polską fizjoterapię

Deklaracja członkowska dostępna jest w zakładce w menu strony

Knee stability training exercise versus Biodex balance training on dynamic balance indices in individuals with knee osteoarthritis: A Randomized clinical trial

Wpływ treningu stabilności stawu kolanowego w porównaniu z treningiem równowagi Biodex na dynamiczne wskaźniki równowagi u osób z chorobą zwyrodnieniową stawu kolanowego: randomizowane badanie kliniczne

Yomna F. Ahmed^{1(A,B,D,E,F)}, Marian M. Shafeek^{2(A,C,D,E,F)}, Sarah S. Abdelaziz^{3(B,C,E,F)}, Karim Ghuiba^{4,5(B,C,D,F)}, Maha G. Ibrahim^{1(A,B,D,E,F)}

¹Department of Physical Therapy for Basic Sciences, Faculty of Physical Therapy, Modern University for Technology and Information, Cairo, Egypt

²Department of Physical Therapy for Pediatrics and its Surgery, Faculty of Physical Therapy, Modern University for Technology and Information, Cairo, Egypt

³Department of Physical Therapy for Surgery, Faculty of Physical Therapy, Modern University for Technology and Information, Cairo, Egypt

⁴Department of Physical Therapy for Musculoskeletal Disorders and its Surgery, Faculty of Physical Therapy, Cairo University, Egypt

⁵Department of Physical Therapy for Orthopedic, Faculty of Physical Therapy, Galala University, Egypt

Abstract

Objective. To compare the impacts of Knee stability training exercise versus Biodex balance training on dynamic balance indices in individuals suffering from knee osteoarthritis. **Methods.** This randomized, double-blind, pre-post measurement study included forty patients aged 45 to 65 with knee osteoarthritis. They were classified into 2 groups at random: group A (n = 20), which received knee stability training plus strengthening exercise, and group B (n = 20), which received Biodex balance training plus strengthening exercise. The Biodex Balance System and Visual Analog Scale were utilized to quantify dynamic balance indices as well as pain intensity at baseline and four weeks following therapy. **Results.** Statistically significant differences were reported in the overall stability index (OASI), anterior-posterior stability index (APSI), medial-lateral stability indices (MLSI), and Visual Analogue Scale (VAS) values before and after treatment for group A ($p < 0.05$) as well as before and after treatment for group B ($p < 0.05$). Statistically significant differences were reported among the two groups (A & B) regarding the post-treatment values of the OASI, APSI, MLSI, and VAS ($p < 0.05$). **Conclusion.** Improvement in all dynamic balance indices and pain was reported after knee stability training exercises and after Biodex balance training, with greater improvement after Biodex balance training.

Keywords

knee osteoarthritis, Biodex Balance System, knee stability training, dynamic balance indices, pain intensity

Streszczenie

Cel. Porównanie wpływu treningu stabilności stawu kolanowego i treningu równowagi Biodex na dynamiczne wskaźniki równowagi u osób cierpiących na chorobę zwyrodnieniową stawu kolanowego. **Metody.** Niniejsze randomizowane badanie z podwójnie ślepą próbą z pomiarami wykonywanymi przed i po interwencji obejmowało czterdziestu pacjentów w wieku od 45 do 65 lat z chorobą zwyrodnieniową stawu kolanowego. Pacjenci zostali losowo podzieleni na 2 grupy: grupa A (n = 20), która realizowała trening stabilizujący kolano i wykonywała ćwiczenia wzmacniające, oraz grupa B (n = 20), która realizowała trening równowagi Biodex i wykonywała ćwiczenia wzmacniające. System równowagi Biodex i wizualna skala analogowa zostały wykorzystane do ilościowego określenia dynamicznych wskaźników równowagi, jak również natężenia bólu na początku interwencji i cztery tygodnie po jej zakończeniu. **Wyniki.** Statystycznie istotne różnice odnotowano w ogólnym wskaźniku stabilności (OASI), wskaźniku stabilności przednio-tylnej (APSI), wskaźnikach stabilności przyśrodkowo-bocznej (MLSI) i wartościach wizualnej skali analogowej (VAS) przed i po interwencji dla grupy A ($p < 0,05$) oraz przed i po interwencji dla grupy B ($p < 0,05$). Zgłoszono statystycznie istotne różnice między dwiema grupami (A i B) w odniesieniu do wartości OASI, APSI, MLSI i VAS po interwencji ($p < 0,05$). **Wniosek.** Poprawę wszystkich dynamicznych wskaźników równowagi oraz poprawę w zakresie bólu odnotowano po ćwiczeniach stabilizacyjnych stawu kolanowego i po treningu równowagi Biodex, z większą poprawą po treningu równowagi Biodex.

Słowa kluczowe

choroba zwyrodnieniowa stawu kolanowego, Biodex Balance System, trening stabilizacji stawu kolanowego, dynamiczne wskaźniki równowagi, intensywność bólu

Introduction

Knee osteoarthritis (OA) is one of the main causes of disability worldwide, as it is considered a prevalent and debilitating disorder [1]. Patients with knee OA may have impaired balance due to weaker muscles and impaired joint position sense [2]. Walking, sitting to standing, going up and down stairs, and dealing with pain are all made more difficult by these physical impairments than they would be in normal people of the same age [3–5].

Regular physiotherapy sessions, including those focused on a range of motion, stretching, and strengthening exercises in addition to endurance training, have been shown decrease patients pain and enhance their functional performance in prior studies [6–8].

Recent studies, however, have shown that patients' balance as well as functional performance can be enhanced by the use of activities that stimulate the sensory systems. These studies have compared groups that received balance training (i.e., the study groups) to groups that did not [9–11]. Balance training may enable individuals to acquire adequate motor abilities to cope with potential knee-destabilizing forces which might be experienced throughout daily activities [12–13]. This is why balance exercises and programs targeting the sensory-motor system are included in rehabilitation programs for those suffering from knee OA.

By using the Biodex Balance System, the patients can test and train their balance and enhance their neuromuscular control, as it has a platform with adjustable stability settings. Proprioceptive training as well as balancing exercises employing the Biodex stability device have been shown to increase elderly people's standing balance and mobility while decreasing their risk of falling, according to the available literature [14].

The study aimed to compare the impacts of Knee stability training exercise versus Biodex balance training on dynamic balance indices in individuals with knee osteoarthritis to obtain the best treatment results.

Methods

Study Design

A randomized, double-blind, pre- and post-experimental design was conducted between January and February 2023 at the Faculty of Physical Therapy, Modern University for Technology and Information (MTI), Cairo, Egypt.

Participants

Forty Participants suffering from knee OA of both genders, aged 45 to 65 years old, included in this study. They were referred by their orthopedic physician, and they confirmed their diagnosis as bilateral knee OA by both physical examination and X-ray images. Participants were selected and enrolled into the study according to the criteria performed by Kellgren & Lawrence class (II), pain around the knee, and limitation of ROM within the past 6 months [15]. Participants who underwent assessment were excluded from the study if they had: demonstrated any other types of arthritis, swelling around the knee, used of oral or intra-articular corticosteroids (currently or within 6 months), taken physiotherapy treatment for knee OA within 6 months prior to inclusion, uncontrolled hyper-

tension, serious cardiovascular problems, a patient with body mass index (BMI) greater than 30, a history of non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) or consumption of symptom-oriented slow-acting drugs for OA (e.g., hyaluronic acid or diacerein) a month prior to the assessment date, as well as a diseases that might impact balance [16].

Randomization

A simple drawing of lots (A or B) determined whether participants would get knee stability training plus strengthening exercise (group A) or Biodex Balance Training plus strengthening exercise (group B) during the randomization phase. The randomization approach was carried out with the use of software (Microsoft Excel 2010), that generated a table of numbers that were selected at random and that each represented one of the two groups (A or B). To select which will be in group A or group B, a researcher performed the drawing procedures without telling participants or evaluators. As a result, blinding of the treatment allocation was used for both patients and the evaluators.

Ethical considerations

The Research Ethics Committee of the Physical Therapy, MTI University, Cairo, Egypt, has given its approval to this study (REC/2111/MTI.PT/2301242). Before beginning the examination, all patients were required to read and sign consent forms after reading an explanation of the experimental methods.

Outcome measures

Dynamic balance evaluated by the Biodex Balance System was considered the primary outcome measure in patients with knee OA, whereas secondary outcomes were pain severity, which was assessed by the Visual Analog Scale (VAS). Measurements for all participants were made before treatment and after 4 weeks (12 sessions) of interventions. Each participant was informed of all test steps prior to apply it. The same location as well as the same conditions were used for each test, and each test was conducted by the same investigator.

Dynamic balance assessment was evaluated utilizing the Biodex Balance System (Biodex Medical Systems Inc., Shirley, NY, USA, serial no: 13020193). The postural stability test, whose reliability and validity in assessing dynamic balance has been established [17, 18], involved regulating the Biodex platform's tilting angle and yielded scores for stability indices such as the anteroposterior (APSI), mediolateral (MLSI), as well as the overall (OSI). An imbalance exists when these indices keep on increasing, as this indicates significant sway [19]. Before starting the test procedures, all patients were provided with an extensive description of the testing procedures to become familiar with the test; also, three test trials were allowed before recording the assessment. The test was performed for all patients with the following parameters: test duration of 20 seconds, stability level of 8, stance on two patients' legs, and test with eyes closed.

Pain severity assessment was done for all patients by utilizing the VAS that utilize a ten cm line with the numbers 0 indicating no pain while 10 indicating the worst pain. Participants were

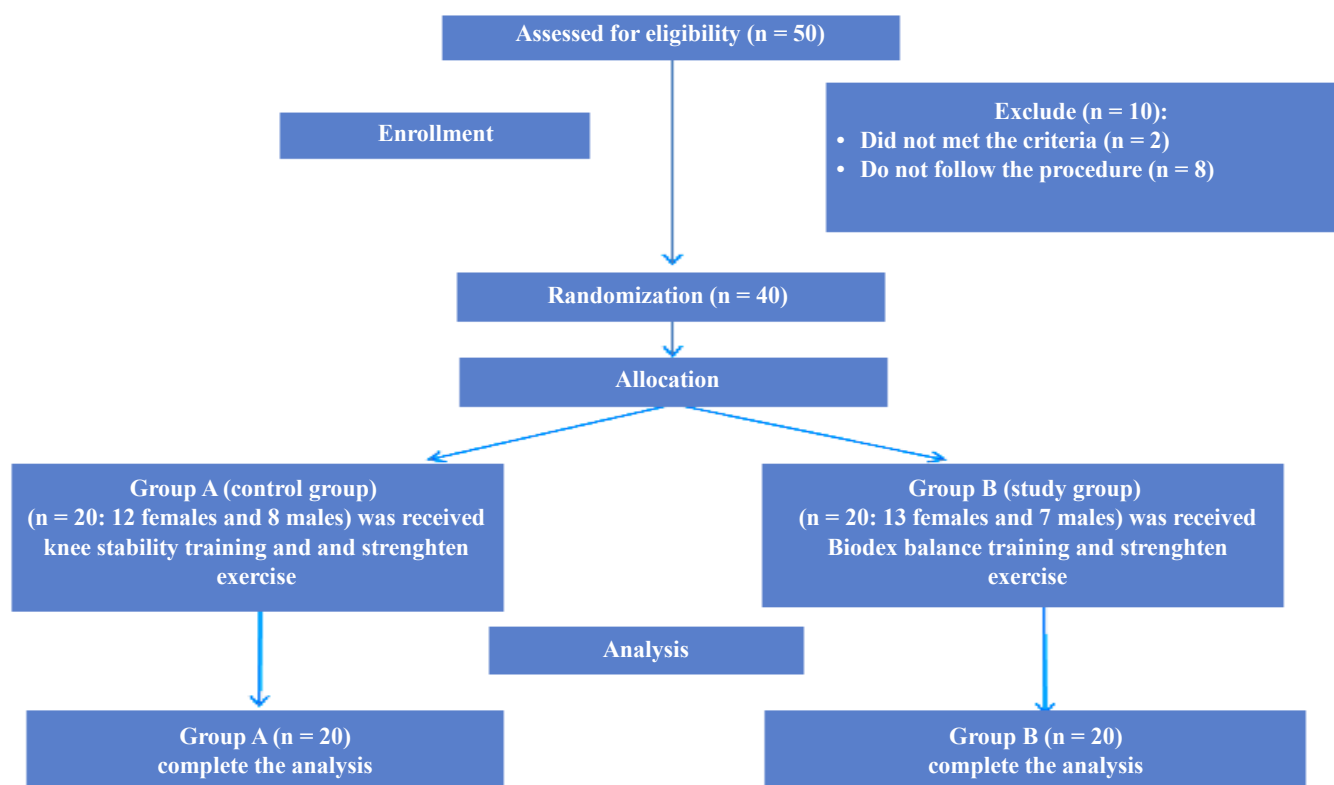


Figure 1. Patients' flow chart

asked to putdown a mark on the line to explain how much pain they had. The reliability and validity of the VAS were previously assured [20].

Interventions

Patients in both groups (A and B) received the same strengthening exercise, which consisted of isometric quadriceps exercise that was performed in 10 repetitions of 6 seconds of contractions each and two seconds of rest periods [16]. In addition, participants in group A received knee stability training exercises, while participants in group B received Biodex Balance training exercises. All participants in both groups attended three sessions a week (a total of 12 sessions during the program's duration).

For group A, the participants received knee stability training. The exercises included single-leg standing, the participants stand with one foot close to a backing for stability, while bent the other knee for 3 second, then the procedures repeated for the other leg [16]. The next exercise involved 30 repetitions of stepping forward, backward, and sideways for each limb [16]. The following exercise was heel-to-toe walking in tandem, the participants standing in upright posture with extend arms outside body, while Keep their eyes on the horizon. The participants walking by placing one foot directly in front of the other. After 8 steps forward, step backwards and return to the starting position [16]. The last exercises were training on a balancing board which start by standing on the balance board with both feet distance apart while keeping posture upright then shift weight on balancing board without touching the ground by the edges of the board with arms in front of the bo-

dy. Maintain this position for 30 seconds. The board should then be gently tilted forward until it reaches the ground, then tilt backward until it reaches ground, that lasts 30 seconds. After return to standing position, tilt the board slowly to the left side and then to the right side and spend 30 seconds tilting side to side [21]. Each session lasted between 20 and 30 minutes [16].

For group B, the participants performed Biodex Balance training. Each exercise in the postural stability training modes lasts 15 minutes, for a total of 30 minutes. Markers can be placed anywhere on the grid in the postural stability training mode to highlight different types of motion. The patient's goal during therapy sessions was to move the cursor onto the highlighted areas on the screen. In stability levels 8 through 12, patients finished their training.

Sample size

The G*Power software was used to calculate the sample size (version 3.1.9.2) based on the data of a pilot research conducted on ten patients, and it was estimated that the appropriate sample size was 20 cases in each group. In the computations, $\alpha = 0.05$, $\beta = 0.2$, effect size = 0.34, and allocation ratio $N2/N1 = 1$ were employed.

Data analysis

The statistical analysis was conducted in Windows Version 23 of the Statistical Program for the Social Sciences (SPSS, Inc., Chicago, IL, USA) (SPSS, Inc., Chicago, IL, USA). The gender distribution was established using the Chi-square test. All of the study's data were reported employing means and stan-

dard deviations. To compare subject characteristics among groups, an unpaired t-test was carried out. The Shapiro-Wilk test was performed to ensure that the data followed a normal distribution. Levene's test for homogeneity of variances was carried out to investigate the homogeneity between groups. Across groups, we used an unpaired t-test to compare study variables, whereas within every group (both pre- and post-treatment), we used a paired t-test. Each test performed in this

investigation at a p-value of 0.05 was deemed statistically significant.

Results

Participant demographic data

Non-significant differences were reported between the two groups regarding age, weight, height, and BMI ($p > 0.05$) (Table 1).

Table 1. Participant demographic data in both groups

	Control group (A) Mean $\pm$ SD	Study group (B) Mean $\pm$ SD	t-value	p-value
Age [years]	51.7 $\pm$ 6.6	51.85 $\pm$ 6.39	0.07	0.942
Weight [kg]	75.9 $\pm$ 11.7	73.5 $\pm$ 10.1	0.71	0.484
Height [m]	1.7 $\pm$ 0.1	1.67 $\pm$ 0.09	0.68	0.499
BMI [kg/m ²]	26.37 $\pm$ 2.38	26.2 $\pm$ 2.72	0.21	0.837

SD: standard deviation; t-value: unpaired test value; p-value: probability value

Gender distribution

No significant difference regarding gender distribution were

been reported between the two groups (A and B) ($p > 0.05$) (Table 2).

Table 2. Gender distribution in both groups

	Control group (A)	Study group (B)	X ² -value	p-value
Females	12 (60%)	13 (65%)	0.035	0.801
Males	8 (40%)	7 (35%)		

X²: chi squared value; p-value: probability value

Measured variables

In-between groups comparison (Pre-treatment)

No statistically significant differences existed in the OASI, APSI, as well as MLSI values pre-treatment between the two groups ($p > 0.05$).

Within group A comparison

Comparing VAS, OASI, APSI, and MLSI values before and after treatment for group A revealed statistically significant differences in all these variables ($p < 0.05$). (Table 3).

Within group B comparison

Comparing VAS, OASI, APSI, and MLSI values before and after treatment for group B revealed statistically significant differences in all these variables ($p < 0.05$). (Table 3).

In-between groups comparison (Post-treatment)

Comparing the VAS, OASI, APSI, as well as MLSI values after treatment in Groups A and B, revealed statistically significant differences in all these variables ($p < 0.05$) (Table 3).

Table 3. Comparison of VAS, OASI, APSI and MLSI for the two groups

		Control group (A) Mean $\pm$ SD	Study group (B) Mean $\pm$ SD	p-value	% of improvement
VAS	Pre-treatment	7.1 $\pm$ 0.85	6.65 $\pm$ 0.67	0.072	-
	Post-treatment	4.75 $\pm$ 1.12	3.65 $\pm$ 0.61	0.0001*	23.16%
	% of improvement	33.09%	45.11%	-	-
	p-value	0.0001*	0.0001*	-	-

		Control group (A) Mean ± SD	Study group (B) Mean ± SD	p-value	% of improvement
OASI	Pre- treatment	2.92 ± 0.37	2.87 ± 0.27	0.629	-
	Post- treatment	2.52 ± 0.35	2.22 ± 0.25	0.004*	11.9%
	% of improvement	14.38%	22.65%	-	-
	p-value	0.0001*	0.0001*	-	-
APSI	Pre- treatment	2.1 ± 0.27	1.92 ± 0.26	0.262	-
	Post- treatment	1.53 ± 0.22	1.19 ± 0.21	0.0001*	22.22%
	% of improvement	27.14%	38.02%	-	-
	p-value	0.0001*	0.0001*	-	-
MLSI	Pre- treatment	1.89 ± 0.28	1.96 ± 0.31	0.456	-
	Post- treatment	1.39 ± 0.27	1.08 ± 0.29	0.001*	22.3%
	% of improvement	26.46%	43.37%	-	-
	p-value	0.0001*	0.0001*	-	-

SD: Standard Deviation; % of improvement: Percentage of improvement; p-value: Probability value; *: Significant

Discussion

This study compared the effectiveness of training with the Biodex balance system and knee stability exercises on dynamic balance indices in patients with knee OA. Based on our findings, both Biodex training and knee stability exercise programs appear to be beneficial for enhancing dynamic balance indices as well as decreasing pain throughout movement; however, Biodex training appears to have a more significant impact.

Studies using the Biodex Balance System as an exercise tool in patients with knee OA are extremely rare. Exercises using the Biodex Balance System were lead to the enhancement of dynamic balance, as suggested by the findings from our study and the available literature, Jahanjoo et al. compared the results of physiotherapy combined with a quadriceps strengthening program to those of the former alone, and they found that the Biodex group outperformed the former in terms of pain, mobility, and fall risk [22].

Furthermore, our study was conceptually in agreement with the findings demonstrated by Ince et al., who proved that balance and proprioception exercises using the Biodex balance system and classical balance training result in improvement of dynamic balance as well as pain in patients suffering from knee OA; they also stated that there is a need for studies with a bigger sample size to determine the impacts on physical function as well as quality of life [16].

Additionally, Ahmed observed that all measured parameters improved significantly in the balance exercise group, whereas the conventional training group improved significantly only on measures of pain perception, proprioception accuracy, muscle torque, as well as functional disability, with no substantial

difference on all balance measurements [23]. Jahantigh et al., however, observed no difference among them in terms of their effect on static stability indices. More stability indices enhanced in the strengthening training group in comparison with the balance exercise group [24].

In addition, many studies have shown that patients suffering from knee OA report less pain after engaging in balance exercises and strengthening their quadriceps [25–29].

Patients with knee OA who participated in a ten-weeks training program of dynamic balance training reported significant improvements in knee pain, physical function, as well as fear of motion, but there was no difference in dynamic balance as measured by the Community Balance and Mobility Scale, as noted by Takacs et al [30].

In our study, we observed that knee stability exercises and Biodex balance exercises, in addition to isometric quadriceps strength, led to improvements in movement pain. Balancing exercises aid in restoring sensorimotor function, which is harmed in knee OA patients due to repetitive abrasion of the proprioceptors found in the knee complex and cartilage [31].

Biodex balancing training, which is game like training, has been demonstrated to enhance dynamic balance in patients suffering from knee OA by elevating dopamine levels and encouraging more positive emotions, cognition, and motivation [32, 33]. These characteristics may help to explain why the Biodex training group was more effective than the knee stability training group across all dynamic indices as well as pain.

Conclusion

From this study's results, we could conclude that both knee sta-

bility training exercises and Biodex Balance Training improve the dynamic balance indices and decrease pain in patients suffering from knee OA. Furthermore, Biodex Balance training is recommended for better improvement than knee stability training exercises in such cases.

Adres do korespondencji / Corresponding author

Yomna F. Ahmed

E-mail: monekareem@gmail.com

Piśmiennictwo/ References

1. Litwic AE, Dennison EM, Cooper C. Epidemiology and burden of osteoarthritis. *Br Med Bull.* 2013; 105:185–99.
2. Hinman RS, Metcalf BR, Crossley KM. Balance impairments in individuals with symptomatic knee osteoarthritis: a comparison with matched controls using clinical tests. *Rheumatology.* 2002;41(12):1388–94.
3. Roos EM. Joint injury causes knee osteoarthritis in young adults. *Curr Opin Rheum.* 2005; 17: 195–200.
4. Lange AK, Vanwanseele B, Fiararone singh MA. Strength training for treatment of osteoarthritis of the knee: a systematic review. *Arthritis Rheum.* 2008; 59: 1488–94.
5. McDonough CM, Jette AM. The contribution of osteoarthritis to functional limitations and disability. *Clin. Geriatr. Med.* 2010; 26(3): 387–399.
6. Golightly YK, Caine DJ. A comprehensive review of the effectiveness of different exercise programs for patients with osteoarthritis. *Physician Sportsmed.* 2012;40(4):52–65.
7. Iwamoto J, Takeda T, Matsumoto H. Effectiveness of exercise for osteoarthritis of the knee: A review of the literature. *World J Orthop.* 2011;2(5):37–42.
8. Li Y, Su Y, Chen S, Zhang Y, Zhang Z, Liu C, et al. The effects of resistance exercise in patients with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2016 Oct;30(10):947–959.
9. Fitzgerald GK, Piva SR, Gil AB, Wisniewski SR, Oddis CV, Irrgang JJ. Agility and perturbation training techniques in exercise therapy for reducing pain and improving function in people with knee osteoarthritis: a randomized clinical trial. *Phys Ther.* 2011;91(4):452–69.
10. Ahmed A. Effect of sensorimotor training on balance in elderly patients with knee osteoarthritis. *J Adv Res.* 2011;2(4):305–11.
11. Jahantigh AN, Mohammadi M, Nouraisarjou S. The Effect of Balance Exercises on Knee Instability and Pain Intensity in Patients with Knee Osteoarthritis: A Randomized Clinical Trial. *J Med Dent Sci.* 2018;6(2):74–82.
12. Diracoglu D, Aydin R, Baskent A, Celik A. Effects of kinesthesia and balance exercises in knee osteoarthritis. *J Clin Rheumatol.* 2005;11(6):303–10.
13. Tsao, JY, Cheng PF, Yang RS. The effects of sensorimotor training on knee proprioception and function for patients with knee osteoarthritis: a preliminary report. *Clinical Rehabilitation.* 2008; 22(5): 448–457.
14. Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, Campbell J, Stitt LW. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. *J Rheumatol* 1988; 15: 1833–40.
15. Kellgren J, Lawrence J. Radiological assessment of osteo-arthrosis. *Annals of the rheumatic diseases.* 1957;16(4):494.
16. Ince B, Goksel K, Akcay S, Kaya T. The efficacy of balance and proprioception exercises in female patients with knee osteoarthritis: A randomized controlled study. *Clinical Rehabilitation;* 2023;37(1): 60–71.
17. Parraca JA, Olivares PR, Carbonell-Baeza A, et al. Test-retest reliability of biodex balance SD on physically active old people. *J Hum Sport Exerc* 2011; 6: 444–451.
18. Duecker JR. Measurement of validity for balance assessments using a modified CTSIB Sway Index versus a Biodex Sway Index. Master's thesis. Akron: University of Akron; 2013.
19. Arnold BL Schmitz RJ. Examination of balance measures produced by the biodex stability system. *J Athl Train.* 1998; 33: 323–327.
20. Marc A. Pain measurement, in P. Prithvi Ray: pain medicine a comprehensive review, mobsy, Los Angeles, California, USA. 2001; 36–37.
21. Kaur D. Comparison of the Effect on Balance Training with Foam Balance Activity and Tilt Board Exercise to Improve Fall Risk among Physically Active Chronic Knee Osteoarthritis Patients in Selected Places of Bengaluru. *Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy.* 2022; 16(3): 67–72.
22. Jahanjoo F, Eftekharsadat B, Bihamta A, et al. Efficacy of balance training in combination with physical therapy in rehabilitation of knee osteoarthritis: a randomized clinical trial. *Crescent J Med Biol Sci* 2019; 6: 325–334.
23. Ahmed AF. Effect of sensorimotor training on balance in elderly patients with knee osteoarthritis. *J Adv Res* 2011; 2: 305–311.
24. Jahantigh Akbari N, Askary Ashtiani AR, Nouraisarjou S. The Effect of Strengthening and Balance Exercises on Static Stability Indices in Women with Knee Osteoarthritis; A Randomized Clinical Trial. *Iranian Rehabilitation Journal.* 2019; 17(4):331–340.
25. Runhaar J, Luijsterburg P, Dekker J, et al. Identifying potential working mechanisms behind the positive effects of exercise therapy on pain and function in osteoarthritis; a systematic review. *Osteoarthritis Cartilage.* 2015; 23: 1071–1082.
26. Hafez AR, Al-Johani AH, Zakaria AR, et al. Treatment of knee osteoarthritis in relation to hamstring and quadriceps strength. *J Phys Ther Sci.* 2013; 25: 1401–1405.
27. Knoop J, Steultjens MP, Roorda LD, et al. Improvement in upper leg muscle strength underlies beneficial effects of exercise therapy in knee osteoarthritis: secondary analysis from a randomised controlled trial. *Physiotherapy.* 2015; 101: 171–177.
28. Smith TO, King JJ and Hing CB. The effectiveness of proprioceptive-based exercise for osteoarthritis of the knee: a systematic review and meta-analysis. *Rheumatol Int.* 2012; 32: 3339–3351.
29. Imoto AM, Peccin MS, Teixeira LP, et al. Is neuromuscular electrical stimulation effective for improving pain, function and activities of daily living of knee osteoarthritis patients? A randomized clinical trial. *São Paulo Med J.* 2013; 131: 80–87.
30. Takacs J, Krowchuk NM, Garland SJ, Carpenter MG, Hunt MA. Dynamic balance training improves physical function in individuals with knee osteoarthritis: a pilot randomized controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation.* 2017; 98(8): 1586–1593.
31. Singh K. To Compare the Efficacy of Kinesthesia, Balance and Agility Training with Conventional Training for Knee Osteoarthritis Patients. *Journal of Arthritis.* 2021;10(10); 1–2.
32. Lin YT, Lee WC and Hsieh RL. Active video games for knee osteoarthritis improve mobility but not WOMAC score: a randomized controlled trial. *Ann Phys Rehabil Med.* 2020; 63: 458–465.
33. Koeppe MJ, Gunn RN, Lawrence AD, et al. Evidence for striatal dopamine release during a video game. *Nature.* 1998; 393: 266–268