



INNOWACYJNY PROGRAM ĆWICZEŃ ROTACYJNYCH JAKO PROFILAKTYKA I LECZENIE DYSFUNKCJI STAWU SKOKOWEGO

JOLANTA GRAŻYNA ZUZDA
ROBERT LATOSIEWICZ
PIOTR BORKOWSKI

Jolanta Grażyna Zuzda
Robert Latosiewicz
Piotr Borkowski

**INNOWACYJNY PROGRAM
ĆWICZEŃ ROTACYJNYCH
JAKO PROFILAKTYKA I LECZENIE
DYSFUNKCJI STAWU SKOKOWEGO**



OFICyna WYDAWNICZA POLITECHNIKI BIAŁOSTOCKIEJ
BIAŁYSTOK 2022

Recenzenci:
prof. dr hab. n. med. Wojciech Kułak
dr hab. inż. Wojciech Wolański, prof. PŚ

Redaktor naukowy dyscypliny inżynieria biomedyczna:
prof. dr hab. inż. Jan Ryszard Dąbrowski

Korekta językowa:
mgr Agnieszka Polecka

Zdjęcia i rysunki:
dr Magdalena Osiał: rozdział 3 (wszystkie rysunki),
rozdział 4 (rysunek 34 b; rysunek 35 b; rysunek 36 b)
dr inż. Piotr Borkowski: rozdział 4
(rysunek 32; rysunek 33; rysunek 37b; rysunek 38b; rysunek 39b)
mgr Sławomir Kiryluk: rozdział 4
(rysunek 34a; rysunek 35a; rysunek 36a; rysunek 37a; rysunek 38a; rysunek 39a)

Skład, grafika i okładka:
Marcin Dominów
Rysunek na okładce: S. Barbowski (<https://polona.pl/item/studia-nog,MTMwODE4NjU4/>)

© Copyright by Politechnika Białostocka, Białystok 2022

ISBN 978-83-67185-38-7
ISBN 978-83-67185-39-4 (eBook)
DOI: 10.24427/978-83-67185-39-4



Publikacja jest udostępniona na licencji
Creative Commons Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 4.0
(CC BY-NC-ND 4.0).

Pełną treść licencji udostępniono na stronie
creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.pl.
Publikacja jest dostępna w Internecie na stronie Oficyny Wydawniczej PB.

Druk: PPH Remigraf sp. z o.o.

Oficina Wydawnicza Politechniki Białostockiej
ul. Wiejska 45C, 15-351 Białystok
e-mail: oficina.wydawnicza@pb.edu.pl
www.pb.edu.pl

Spis treści

Wstęp	7
1. Urazy i najczęstsze choroby stawu skokowego – leczenie i rehabilitacja	9
2. Anatomia stawu skokowego.....	15
3. Program Ćwiczeń Rotacyjnych Stawu Skokowego (PCR SSk).....	19
4. Urządzenie do ćwiczeń rotacyjnych stawu skokowego – AnkleFirst	51
5. Podsumowanie.....	59
Bibliografia	61
Spis tabel	63
Spis rysunków	65
Streszczenie	67
Abstract.....	69

Wykaz skrótów i oznaczeń użytych w publikacji		
a.	Arteria	Tętnica
AnkleFirst		Urządzenie do ćwiczeń rotacyjnych stawu skokowego
art.	Articulatio	Staw
Calcaneus		Kość piętowa
Cool-down		Faza wyciszenia w programie ćwiczeń
EUROFIT		Europejski Test Sprawności Fizycznej
Fibula		Kość strzałkowa
HRMax		Maksymalna liczba skurczów serca na minutę
ICSPFT		Międzynarodowy Test Sprawności Fizycznej
l.	Ligamentum	Więzadło
łac.	Lingua latina	Język łaciński
Main part		Część główna programu ćwiczeń
Malleolus lateralis		Kostka boczna
Malleolus medialis		Kostka przyśrodkowa
m.	Musculus	Mięsień
mm.	Musculi	Mięśnie (l.mn.)
Min.		Minuta
n.	Nervus	Nerw
Os naviculare		Kość łódkowata
PCR Ssk		Program Ćwiczeń Rotacyjnych Stawu Skokowego
PNF		Proprioceptywne torowanie nerwowo-mięśniowe z ang. <i>proprioceptive neuromuscular facilitation</i>
PUR		Przyłóżkowe Urządzenie Rehabilitacyjne
Pre-class instructions		Wskazówki wstępne – część zajęć rekreacyjnych, podczas której należy udzielić wstępnych instrukcji, określić stan zdrowia ćwiczących i ewentualne przeciwwskazania do ćwiczeń
PRICE		P – protection (ochrona), R – rest (odpoczynek), I – ice (schładzanie), C – compression (kompresja) i E – elevation (uniesienie)
Stretching		Rozciąganie – wszelkie działania zwiększające zakres ruchomości stawów przez wydłużanie i mobilizację tkanek miękkich w organizmie
S.		Sekunda
Sustentaculum tali		Podpórka kości skokowej
Talus		Kość skokowa
Tibia		Kość piszczelowa
Trochchlea tali, facies superior		Błoczek kości skokowej, powierzchnia górna
Warm-up		Rozgrzewka – zespół specjalnie dobranych ćwiczeń fizycznych, wykonywanych w celu przygotowania organizmu do czekającej go działalności.
UGUL		Uniwersalny Gabinet Usprawniania Leczniczego

UWAGI OGÓLNE: przestań ćwiczyć, jeśli odczuwasz ból, dyskomfort, nudności, zawroty głowy, ból w klatce piersiowej, nieregularne bicie serca lub duszności.

ZASTRZEŻENIE: przedstawiony w publikacji program ćwiczeń stanowi autorską metodologię dr n. med. inż. J. G. Zuzdy, był konsultowany z prof. dr. hab. med. R. Latosiewiczem, dr. inż. P. Borkowskim, nie ponoszą oni odpowiedzialności za jego efekty. Dla właściwego przebiegu rehabilitacji zalecany jest kontakt z fizjoterapeutą.

Wstęp

Już w XVIII wieku Samuel Auguste Tissot wyraził pogląd, że „ruchem można zastąpić niemal każdy lek, a ruchu nie można zastąpić żadnym lekiem”¹. Ruch, rozumiany współcześnie jako wielowymiarowa aktywność fizyczna, jest podstawą profilaktyki, a często i leczenia zaburzeń układu mięśniowo-szkieletowego. Te ostatnie znajdują się w pierwszej piątce grup diagnostycznych w Unii Europejskiej, prowadzą do znacznych kosztów opieki zdrowotnej i niejednokrotnie generują potrzebę wsparcia społecznego. Jednymi z częstych zaburzeń układu mięśniowo-szkieletowego są dysfunkcje w obszarze kończyn dolnych, a w tym w obrębie stawów skokowych².

Staw skokowy umożliwia właściwe ustawienie stopy na podłożu i dopasowuje ją w trakcie chodu do nierównego podłoża. Bez właściwego działania stawu skokowego nie możemy prawidłowo chodzić, podskoczyć, biegać ani nawet stać. Staw skokowy jest jednym z najbardziej obciążonych i narażonych na urazy stawów w organizmie. Jego budowa powoduje, że nawet niewielki, nieodpowiedni ruch może doprowadzić do uszkodzeń jego struktur. Do urazu stawu skokowego może dojść podczas niefortunnego stąpanięcia czy zbyt dużego obciążenia stopy. Spektrum problemów zdrowotnych rozpoczyna się od niewielkich bólów spowodowanych uszkodzeniem struktur więzadłowych (skręcenia), a kończy się na uszkodzeniach kostnych. Większość zaburzeń układu mięśniowo-szkieletowego rozwija się na przestrzeni czasu. Zwykle nie ma jednej przyczyny, bowiem w grę wchodzi różne czynniki. Zaliczają się do nich: przenoszenie ciężkich przedmiotów, zwłaszcza ze zgiętym i skręconym tułowiem, wykonywanie ćwiczeń o wysokiej intensywności, dużej liczbie powtórzeń, niewygodna i nieruchoma pozycja.

Uszkodzony staw skokowy to jedna z przyczyn schorzeń w stawie kolanowym, biodrowym czy kręgosłupie. Brak mobilności czy osłabienie więzadeł, ścięgna, czy mięśni podudzia, to przyczyna nawracających kontuzji przez wiele lat. Przeciwdziałanie tym zaburzeniom pomaga poprawić jakość życia.

¹ Starosta W., Znaczenie aktywności ruchowej w zachowaniu i polepszeniu zdrowia człowieka, Lider – promocja zdrowia. Kultura zdrowotna i fizyczna, 1997:4(75), s. 3–9.

² Musculoskeletal Health in Europe. Report v 5.0. Eumusc.net, 9–10, 34–37, 130. <https://osha.europa.eu/pl/themes/musculoskeletal-disorder> (dostęp: 25.01.2022).

1. Urazy i najczęstsze choroby stawu skokowego – leczenie i rehabilitacja

Skręcenia i zwichnięcia stawów stopy i stawu skokowego, złamania kostek goleni, złamania podstawy piątej kości śródstopia, chrzęstno-kostne uszkodzenia kości skokowej oraz podwinięcia ścięgien strzałkowych to najczęstsze schorzenia w obrębie obwodowej części kończyny dolnej. Dotyczą one ok. 6% wszystkich aktywnych młodych ludzi uczestniczących w różnych formach aktywności ruchowej, wymagającej ostrej rywalizacji, np. piłki nożnej, koszykówki³. Na tego rodzaju urazy narażone są zwłaszcza osoby z nadwagą, otyłością, cukrzycą, osteoporozą⁴.

Najczęstszym urazem jest skręcenie w stawie skokowo-goleniowym, czyli przekroczenie fizjologicznego zakresu ruchu w stawie, skutkujące naruszeniem ciągłości struktur więzadłowych otaczających ten staw. Uważa się, że większość skręceń stawu skokowego dotyczy więzadeł strony bocznej stawu, co wynika z łatwiejszego anatomicznie i funkcjonalnie ruchu odwrócenia (supinacji) stopy. Urazy z mechanizmu nawrócenia (pronacji) zwykle uszkadzają część przednią torebki stawowej, więzadło skokowo-strzałkowe przednie i więzadło piętowo-strzałkowe, a izolowane uszkodzenie więzozrostu piszczelowo-strzałkowego jest skutkiem nadmiernego zgięcia grzbietowego (wyprostu) stopy. Przy mechanizmie skrętnym uszkodzenia więzadeł stawu skokowego występują wspólnie z uszkodzeniem więzozrostu piszczelowo-strzałkowego⁵.

W pierwszym stopniu skręcenia stawu skokowego więzadła ulegają uszkodzeniom na poziomie ultrastrukturalnym. Uszkodzenie powoduje tylko niewielki ból, obrzęk i tkliwość tkanek okołostawowych oraz nieznaczną utratę funkcji stawu, natomiast brak jest mechanicznej niestabilności stawu. W stopniu drugim następuje częściowe morfologiczne uszkodzenie więzadeł. Ból i obrzęk są większe, widoczny jest krwiak podskórny, zaś utrata ruchomości i funkcji stawu są wyraźnie zauważalne. W badaniu

³ Pedrycz A., Frąckiewicz M., Cichacz B., Siermontowski P., Urazy w obrębie stawu skokowego. Diagnostyka, profilaktyka, leczenie operacyjne, Journal of Polish Hyperbaric Medicine and Technology Society, 2014;4(49), s. 51–58, doi: [HTTP://DX.DOI.ORG/10.13006/PHR.49.5](http://dx.doi.org/10.13006/PHR.49.5).

⁴ Ibidem.

⁵ Kerkhoffs G.M., van den Bekerom M., Elders L.A., van Beek P.A., Hullegie W.A., Bloemers G.M., de Heus E.M., Loogman M.C., Rosenbrand K.C., Kuipers T., Hoogstraten J.W., Dekker R., Ten Duis H.J., van Dijk C.N., van Tulder M.W., van der Wees P.J., de Bie R.A., Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains: an evidence-based clinical guideline, British Journal of Sports Medicine, 2012;46(12), s. 854–860, doi: 10.1136/bjsports-2011-090490.

stwierdza się nieznaczną wiotkość stawu. W trzecim stopniu uszkodzenia następuje całkowita utrata integralności więzadeł. Występuje duży i długotrwały ból, rozległy obrzęk i duży krwiak podskórny. Ruchomość i funkcja stawu są zniesione. W badaniu stwierdza się mechaniczną niestabilność po stronie uszkodzenia⁶.

Zwichnięcie to kolejny typ urazów w obrębie stawu skokowego. W wyniku zwichnięcia dochodzi do przemieszczenia się powierzchni stawowej kości skokowej w stosunku do powierzchni stawowej kości piszczelowej, rozerwania torebki stawowej i więzadeł otaczających staw. Z uwagi na budowę anatomiczną stawu skokowego, zwichnięciu towarzyszą mniej lub bardziej wyrażone uszkodzenia kości i powierzchni chrzęstnych tworzących staw.

W obrębie stawu skokowego może także dojść do złamań. W wyniku urazu może dojść do złamania jednej kostki (zwykle kostki bocznej), złamań obu kostek (przyśrodkowej i bocznej) lub tzw. złamań trójkostkowych, w których oprócz złamania obu kostek dochodzi do złamania tylnego brzegu kości piszczelowej. Złamania w obrębie stawu skokowego są obecnie klasyfikowane wg klasyfikacji Lauge-Hansena opartej na ocenie położenia stopy w momencie urazu (pronacja/supinacja) oraz kierunku działania sił (abdukcja/addukcja/rotacja). W przeszłości stosowane były klasyfikacje „anatomiczne”, jak np. klasyfikacje Danisa-Webera czy Maisonneuve, określające morfologię przełomu kości. Tradycyjnie, choć coraz rzadziej, w ortopedii stosowane są także opisy złamań zawierające nazwisko ortopedy, który po raz pierwszy opisał dany typ złamania. Na przykład w złamaniu typu Maisonneuve, jednym z najbardziej niestabilnych uszkodzeń stawu skokowego, dochodzi do jednoczesnego złamania kostki przyśrodkowej i obwodu kości strzałkowej, a także zostaje uszkodzony więzozrost piszczelowo-strzałkowy oraz czasami współistnieje złamanie podgłowe lub podwinięcie głowy kości strzałkowej⁷.

Do najczęściej występujących przewlekłych chorób stawu skokowego należą chondromalacja, choroba zwyrodnieniowa oraz reumatoidalne zapalenie stawów (RZS). Chondromalację cechują zmiany patologiczne w obrębie chrząstki stawowej polegające na jej rozmiękaniu i tworzeniu się ubytków powierzchni. Zmiany zwykle dotyczą osób młodych i prowadzą do niewydolności bólowej oraz czynnościowej stawu skokowego. Choroba zwyrodnieniowa przejawia się morfologicznymi, biochemicznymi i molekularnymi zmianami komórek macierzy kostnej. Jest ona jednym z najpowszechniej występujących schorzeń u ponad połowy osób po 40. roku życia. Zmiany chorobowe prowadzą do rozmiękania i włóknienkowatości chrząstki stawowej, stwardnienia i zagęszczenia tkanki kostnej, wytworzenia narośli kostnych (osteofitów) i torbieli podchrzęstnych. Choroba postępuje przewlekle, niezależnie od stosowanego leczenia i prowadzi do pogorszenia sprawności ruchowej, a tym samym do pogorszenia jakości życia chorego. Istotą reumatoidalnego zapalenia stawów jest przewlekły

⁶ Mattacola C.G., Maureen K.D., Rehabilitation of the Ankle After Acute Sprain or Chronic, Instability Journal of Athletic Training, 2002: 37(4), s. 413–429.

⁷ Jelinek J.A., Porter D.A., Management of unstable ankle fractures and syndesmosis injuries in athletes, Foot and ankle clinics, 2009:14(2), s. 277–298, doi: 10.1016/j.fcl.2009.03.003.

proces zapalny toczący się w błonie maziowej stawu i w stosunkowo krótkim czasie doprowadzający do zniszczenia przylegających struktur (chrząstki, kości, więzadeł i ścięgien). Najbardziej charakterystycznymi objawami RZS są ból i poranna sztywność oraz obrzęk stawów rąk i stóp. Choroba może jednak dotyczyć innych stawów. Prowadzi ona do rozwoju zmian zwyrodnieniowych, zniszczenia stawów, ciężkiej nieśprawności ruchowej, a także do uszkodzenia wielu narządów i przedwczesnej śmierci.

Urazy i schorzenia stawu skokowego wymagają odpowiedniego leczenia i rehabilitacji. Drobne obrażenia stawu skokowego, np. skręcenia pierwszego stopnia zwykle są leczone w warunkach domowych. Skręcenia 2. i 3. stopnia, zwichnięcia oraz złamania wymagają interwencji lekarskiej i decyzji o sposobie leczenia zachowawczego lub operacyjnego. Interwencję chirurgiczną należy podjąć w ciągu 48 godzin od urazu, co zmniejsza ryzyko powikłań oraz zmniejsza czas hospitalizacji pooperacyjnej⁸. Programy rehabilitacyjne w leczeniu następstw urazów stawu skokowego powinny zapewnić poprawę stabilizacji kończyn dolnych, poprawę wzorców ruchowych, a także utrzymanie równowagi mięśniowej. Programy te należy realizować w trzech fazach. W pierwszej fazie, w pierwszych 24 godzinach po urazie, w celu zmniejszenia bólu, obrzęku oraz ograniczenia rozprzestrzeniania się skutków urazu, należy wykorzystać protokół PRICE. Nazwa PRICE powstała z pierwszych liter angielskich słów: P – protection (ochrona), R – rest (odpoczynek), I – ice (schładzanie), C – compression (kompresja) i E – elevation (uniesienie). Jest to standard postępowania w urazach tkanek miękkich. Zmniejsza on dolegliwości bólowe oraz ogranicza obrzęk i krwiak. Druga faza realizowana w ciągu 48 do 72 godzin po urazie zawiera ćwiczenia przywracające ruch i siłę. Trzecia faza koncentruje się na poprawie wytrzymałości tkanek poprzez specyficznym dobrane ćwiczenia, ze szczególnym zwróceniem uwagi na jeden ze składników sprawności motorycznej, jakim jest równowaga. American College of Sport Medicine rekomenduje ćwiczenia aerobowe o umiarkowanej intensywności, tj. 70–85% HRmax (maksymalnej częstości skurczów serca), czasie trwania nie krótszym niż 30 minut, wykonywane od 3 do 5 dni w tygodniu. Przez 2 lub więcej dni w tygodniu rekomenduje się wykonywanie ćwiczeń wzmacniających wszystkie główne grupy mięśni, zwykle 2–3 serie po 10–15 powtórzeń każdego z nich z zachowaniem jednonumutowej przerwy między seriami.

Leczenie chondromalacji, zmian zwyrodnieniowych i RZS uzależnione jest od stanu pacjenta oraz zaawansowania choroby. Postępowanie wymaga indywidualizacji i dostosowania do charakteru dolegliwości i preferencji pacjenta. Celem leczenia jest zmniejszenie bólu, poprawa funkcji stawu oraz hamowanie postępu choroby. W postępowaniu leczniczym stosuje się profilaktykę, leczenie farmakologiczne, metody fizjoterapii/rehabilitacji, a w zaawansowanych postaciach choroby – leczenie operacyjne. Terapia farmakologiczna obejmuje ogólnoustrojowe stosowanie tzw. analgetyków podstawowych (np. paracetamol), leków chondroprotektynnych, niesteroidowych

⁸ Pietzik P., Qureshi I., Langdon J., Molloy S., Solan M., Cost benefit with early operative fixation of unstable ankle fracture, *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 2006:88(4), s. 405–407.

leków przeciwpalnych, czy też opioidowych leków przeciwbólowych. Miejscowo mogą być stosowane iniekcje hialuronowe lub rzadziej sterydowe. Leczenie chirurgiczne obejmuje zabiegi artroskopowe (*debridement*) połączone z podaniem płytkowych czynników wzrostu lub komórek macierzystych, zabiegi korekcyjne (osteotomie), a w zmianach zaawansowanych – endoprotezoplastykę.

Terapia niefarmakologiczna obejmuje fizjoterapię (kinezyterapię, fizykoterapię, masaż, metody specjalne fizjoterapii) i zaopatrzenie ortopedyczne. U osób z nadwagą i otyłością zalecana jest redukcja masy ciała. Wczesna interwencja fizjoterapeutyczna i dobrze zaprogramowany program ćwiczeń fizycznych mogą pomóc w przywróceniu i utrzymaniu równowagi mięśniowej, zmniejszeniu bólu poprzez zmniejszenie spoczynkowego napięcia mięśni i wykorzystanie fizjologicznych odruchów z receptorów znajdujących się w przyczepach mięśni oraz zapobiec ponownym urazom^{9,10}. Jako przygotowanie do ćwiczeń stosowane są m. in. zabiegi ciepło- lub zimnolecznice, laseroterapia, magnetoterapia. Korzystne wyniki daje stosowanie masażu czy też metod specjalnych, np. proprioceptywnego nerwowo-mięśniowego torowania ruchu (PNF). Ćwiczenia ogólnoustrojowe obejmują ćwiczenia kształtujące funkcje motoryczne, takie jak: równowagę, koordynację, szybkość, zwinność i czas reakcji oraz gibkość. Są one polecane ze względu na to, iż ulega poprawie mobilność stawów, występuje rozluźnienie mięśni oraz poprawia się samopoczucie chorego. Ćwiczenia te należy wykonywać codziennie i uzupełniać o stretching statyczny (10–30 s) lub metodę PNF. Jako ćwiczenia redukujące tkankę tłuszczową zaleca się chodzenie o wysokiej intensywności lub wspinanie się po schodach, jazdę na rowerze stacjonarnym lub pływanie. Należy przy tym pamiętać, iż pływanie poprawia sprawność układu krążeniowo-oddechowego, lecz nie przyczynia się do zachowania gęstości mineralnej kości.

W całości postępowania medycznego dotyczącego stawu skokowego ważna jest także profilaktyka, czyli eliminacja czynników ryzyka urazu w grupach młodych sportowców, a u osób w wieku podeszłym – ryzyka choroby zwyrodnieniowej. W badaniu przeprowadzonym przez Rössler i wsp. (2018)¹¹ przeanalizowano skuteczność programu prewencyjnego 11+ Kids. Wykazano, iż w grupie badanej, w porównaniu z grupą kontrolną, ryzyko urazu ograniczono o 50%. Program „11+ Kids” to 15-minutowy program rozgrzewkowy mający na celu zapobieganie kontuzjom w dziecięcej piłce nożnej, składający się z siedmiu różnych ćwiczeń, z których każde ma pięć poziomów trudności. Ćwiczenia koncentrują się na dynamicznej stabilności, mocy, sile rdzenia i technikach upadków¹². Należy je stosować co najmniej raz w tygodniu. W przypadkach urazów w obrębie stawu skokowego znajduje zastosowanie program

⁹ <https://orthoinfo.aaos.org/en/diseases-conditions/bodyPart=HipThigh> (dostęp: 25.01.2022).

¹⁰ Fletcher G.F., Baldy G.J., Amsterdam E.A., Exercise standards for testing and training a statement for healthcare professionals from the American Heart Association, *Circulation*, 2001;104, s. 1694–1740, doi: 10.1161/hc3901.095960.

¹¹ Rössler R., Astrid J., Bizzini M., et al., A multinational cluster randomised controlled trial to assess the efficacy of „11+ Kids”: A warm-up programme to prevent injuries in children’s football, *Sports Med*, 2018;48(6), s. 1493–1504, doi:10.1007/s40279-017-0834-8.

¹² Ibidem.

prewencyjny opracowany przez Ryszarda Biernata¹³. Program jest realizowany 5 razy w tygodniu przez 10 minut przez okres 10 tygodni. Wykorzystuje on ukośną platformę i BOSU (półpiłkę). Ćwiczenia w programie koncentrują się na wykonaniu ruchów rotacyjnych w lewo i prawo w stawach biodrowych i odcinku piersiowym kręgosłupa, przysiadów ekscentrycznych na płaskim podłożu oraz w pozycji, stojąc na jednej nodze, wymachów pod kątem 45 stopni w lewo i prawo z osią obrotu w stawie biodrowym wolną kończyną dolną. Jak piszą Pedrycz i wsp. (2014)¹⁴ uczestnictwo w aktywności ruchowej wymagającej ostrej rywalizacji zwiększa ryzyko występowania urazów. Nie należy jednak zapominać o tym, iż wielu urazów można uniknąć „...poprzez świadomy nadzór, przestrzegane zasady, odzież i sprzęt ochronny i właściwy trening. Istotne elementy treningu to: dynamiczna rozgrzewka, stretching, funkcjonalny trening ekscentryczny stabilizatorów czynnych stawu skokowo-goleniowego, a także ćwiczenia wprowadzające elementy propriocepcji”.

¹³ Biernat R., Strategia zapobiegania urazom w siatkówce, Wydawnictwo Olsztyńskiej Szkoły Wyższej im. Józefa Rusickiego w Olsztynie, Olsztyn 2010.

¹⁴ Pedrycz A., Frąckiewicz M., Cichacz B., Siermontowski P. Urazy w obrębie stawu skokowego. Diagnostyka, profilaktyka, leczenie operacyjne, Journal of Polish Hyperbaric Medicine and Technology Society, 2014:4(49), s. 51–58, doi: [HTTP://DX.DOI.ORG/10.13006/PHR.49.5](http://dx.doi.org/10.13006/PHR.49.5).

2. Anatomia stawu skokowego

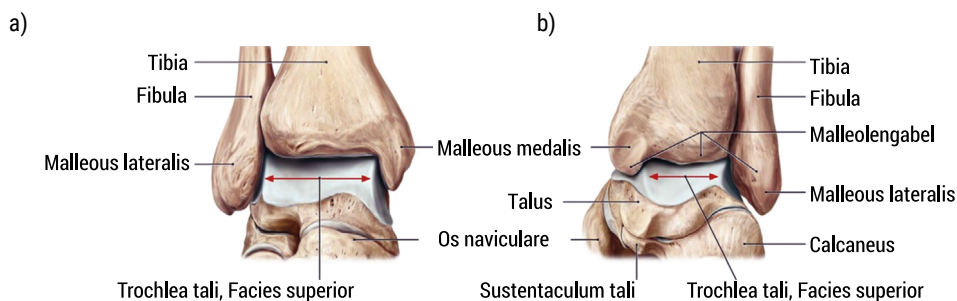
Stopa stanowi podstawę szkieletu oraz całego układu lokomocyjnego człowieka. Zbudowana jest ona z licznych kości połączonych przez stawy i połączenia włókniste. Do stawów stopy zaliczane są: staw skokowy, stawy międzystępowe, stawy między kośćmi stępu i śródstopia oraz stawy palców stopy (tj. stawy śródstopno-paliczkowe i stawy międzypaliczkowe). Mała ruchomość między kośćmi stępu i śródstopia oraz między kośćmi śródstopia umożliwia przenoszenie znacznych obciążeń mechanicznych. Natomiast duży zakres ruchomości w stawie skokowo-goleniowym oraz stawach śródstopno-palcowych warunkuje łatwość dostosowania się stopy w trakcie chodu do zmiennych warunków podłoża.

Anatomicznie staw skokowy tworzą staw **skokowo-goleniowy** (tzw. staw skokowy górny) i staw **skokowo-piętowo-lódkowy** (tzw. staw skokowy dolny). Na rysunku 1 przedstawiono staw skokowo-goleniowy (skokowy górny). Tworzą go powierzchnie stawowe 3 kości: nasady dalszej kości piszczelowej, nasady dalszej kości strzałkowej oraz bloczka kości skokowej. Torebka stawowa przyczepia się do brzegów powierzchni stawowych. Jej strona przysiódkowa przylega do struktur kostno-więzadłowych, a luźne strony, przednia i tylna, są wzmocnione pochewkami ścięgien mięśni przebiegających nad stawem. Zmniejszanie tarcia zakończeń chrzęstnych powierzchni kostnych oraz odpowiednie odżywienie i nawilżenie tkanki chrzęstnej w stawie skokowym jest możliwe dzięki wydzielaniu gęstej i lepkiej mazi stawowej przez wewnętrzną część torebki stawowej – błonę maziową.

Więzadła stawu skokowego górnego pełnią istotną funkcję w przenoszeniu sił zewnętrznych oraz w stabilizacji tego stawu. Kompleks więzadeł tego stawu to:

1. więzadło trójgraniaste – DL (*łac. ligamentum deltoideum*),
2. więzadło strzałkowo-skokowe przednie – ATFL (*lig. talofibulare anterius*),
3. więzadło strzałkowo-skokowe tylne – PTFL (*lig. talofibulare posterius*),
4. więzadło strzałkowo-piętowe – CFL (*lig. calcaneofibulare*),
5. więzadło skokowo-piętowe boczne – LTCL (*lig. talocalcaneum laterale*),
6. troczek dolny mięśni strzałkowych (pęczki: zewnętrzny, wewnętrzny i pośredni).

Najmocniejszym więzadłem stawu jest więzadło trójgraniaste, a z grupy więzadeł strzałkowych – więzadło skokowo-strzałkowe tylne. Najłabszym więzadłem jest natomiast więzadło skokowo-strzałkowe przednie.



RYSUNEK 1. Budowa anatomiczna stawu skokowo-goleniowego: a) widok od przodu, b) widok od tyłu¹⁵

W stawie skokowym górnym zachodzą głównie ruchy zgięcia i wyprostu. W trakcie ruchu zgięcia zachodzi w stawie także niewielki ruch odchylenia bocznego. Jest to możliwe ze względu na kształt bloczka kości skokowej oraz sprężyste połączenie kości strzałkowej i piszczelowej poprzez więzozrost piszczelowo-strzałkowy. Według Zembatego¹⁶ zakres ruchomości stawu skokowego górnego jest inny w różnych grupach wiekowych i wynosi w stopniach:

TABELA 1. Zakresy ruchu w stawie skokowym górnym

Wiek (lata)	Ruch czynny	Ruch bierny
18-40 lat	20°-0°-45°	25°-0°-50°
41-60 lat	15°(20°)-0°-40°(45°)	20°(25°)-0°-45°(50°)
61-85 lat	15°-0°-45°(40°)	15°(20°)-0°-40°(45°)

(zapis zgodnie z metodą SFTR: wyprost – pozycja pośrednia – zgięcie)

Staw skokowy dolny, czyli **staw skokowo-piętowo-łódkowy** (łac. *articulatio talocalcaneonavicularis*), obejmuje połączenie z jednej strony kości skokowej z kością piętową, a z drugiej strony kości skokowej z kością łódkową. Jest on podzielony anatomicznie na staw skokowy dolny tylny (**staw skokowo-piętowy**) i staw skokowy dolny przedni (**staw skokowo-łódkowy**) przez więzadło międzykostne skokowo-piętowe (rys. 2).

¹⁵ Schuenke M., Schulte E., Schumacher U., Voll M., Wesker K., Redakcja wydania II polskiego: J. S. Gielecki, A. Żurada, Atlas anatomii człowieka, PROMETEUSZ TOM I, Atlas anatomii ogólnej i układu mięśniowo-szkieletowego człowieka, Wydawnictwo MedPharm, Wrocław 2013, ISBN: 9788378461227.

¹⁶ Zembaty A., Kinezyterapia. Zarys podstaw teoretycznych i diagnostyka kinezyterapii, Wydawnictwo „Kacper” sp. z o.o., 2002, s. 295.

a)



b)



RYSUNEK 2. Stawy i więzadła stopy: a) widok od strony przyśrodkowej, b) widok od strony bocznej¹⁷

Staw skokowo-piętowy jest utworzony przez tylne powierzchnie kości skokowej i kości piętowej. Na granicy chrząstek stawowych tego stawu umocowana jest torebka stawowa. Jest ona wzmocniona przez następujące więzadła: skokowo-piętowe tylne (*lig. talocalcaneum posterius*), skokowo-piętowe przednie (*lig. talocalcaneum anterius*), skokowo-piętowe przyśrodkowe (*lig. talocalcaneum mediale*), skokowo-piętowe boczne (*lig. talocalcaneum laterale*) oraz skokowo-piętowe międzykostne (*lig. talocalcaneum interosseum*). Staw skokowo-łódkowy łączy powierzchnie stawowe kości skokowej i kości piętowej. Staw ten jest wzmocniony poprzez więzadło piętowo-łódkowe podeszwowe (*lig. calcaneonaviculare plantare*), więzadło rozdwojone (*lig. bifurcatum*) i więzadło skokowo-łódkowe (*lig. talonaviculare*).

¹⁷ Schuenke M., Schulte E., Schumacher U., Voll M., Wesker K., Redakcja wydania II polskiego: J. S. Gielecki, A. Żurada, Atlas anatomii człowieka, PROMETEUSZ TOM I, Atlas anatomii ogólnej, i układu mięśniowo-szkieletowego człowieka, Wydawnictwo MedPharm, Wrocław 2013, ISBN: 9788378461227.

W stawie skokowym dolnym zachodzą ruchy nawracania i odwracania stopy. Według Zembatego¹⁸ zakres ruchomości zmienia się z wiekiem o ok. 10–15° i wynosi:

TABELA 2. Zakresy ruchu w stawie skokowym dolnym

Wiek (lata)	Ruch czynny	Ruch bierny
18–40 lat	15°(20°)–0°–30°	(20°)25°–0°–20°(25°)
41–60 lat	15°–0°–15°	15°(20°)–0°–15°(20°)
61–85 lat	10°–0°–10°	15°–0°–15°

(zapis zgodnie z metodą SFTR: nawracanie – pozycja pośrednia – odwracanie)

Funkcjonalnie staw skokowy górny jest sprzężony ze stawem skokowym dolnym, co umożliwia ruchy obrotowe i skrętne stopy¹⁹, dzięki czemu stopa dopasowuje się do nierówności podłoża²⁰. Wypadkową funkcji w obu stawach skokowych są tzw. ruchy sprzężone stopy:

- a) ruch inwersji stopy (ang. *inversion*) – połączenie ruchu zgięcia, przywodzenia i odwracania stopy,
- b) ruch ewersji stopy (ang. *eversion*) – połączenie ruchu wyprostowania, odwodzenia i nawracania stopy.

¹⁸ Zembaty A., Kinezyterapia. Zarys podstaw teoretycznych i diagnostyka kinezyterapii, Wydawnictwo „Kacper” sp. z o.o., 2002, s. 295.

¹⁹ https://clubfoot-support.org/ruchy-stopy/#gorny_staw_skokowy (dostęp: 25.01.2022).

²⁰ <https://fizjoterapeuty.pl/fizjoterapia/anatomia/staw-skokowy.html> (dostęp: 25.01.2022).

3. Program Ćwiczeń Rotacyjnych Stawu Skokowego (PCR SSk)

Autorski Program Ćwiczeń Rotacyjnych Stawu Skokowego (PCR SSk) jest nakierowany na wzmacnianie grup mięśniowych kończyn dolnych oraz ścięgien i więzadeł odpowiedzialnych za kontrolowanie ruchów stopy i zapewniających stabilizację bierną okolicy stawu skokowego. Wzmacnianie mięśni kończyn dolnych, stóp oraz okolic stawów skokowych ma na celu poprawę stabilności czynnej stawów skokowych, zmniejszenie bólów stóp oraz zmniejszenie ryzyka urazu²¹. Mięśnie aktywne podczas autoterapii wykorzystującej innowacyjny program ćwiczeń rotacyjnych w obszarze części bliższych kończyn dolnych to:

1. **Mięsień pośladkowy wielki, średni i mały** (*m. gluteus maximus, medius and minimus*).
2. **Mięsień gruszkowaty** (*m. piriformis*).
3. **Mięsień bliźniaczy górny i dolny** (*m. gemellus superior et inferior*).
4. **Mięsień zasłaniacz zewnętrzny i wewnętrzny** (*m. obturator externus et internus*).
5. **Mięsień przywodziciel wielki, długi, krótki** (*m. adductor magnus, longus et brevis*).
6. **Mięsień smukły** (*m. gracilis*).
7. **Mięsień krawiecki** (*m. sartorius*).
8. **Mięsień grzebieniowy** (*m. pectineus*).
9. **Mięsień czworogłowy uda** (*m. quadriceps femoris*).
10. **Mięsień dwugłowy uda** (*m. biceps femoris*).

Zespoły mięśniowe okolicy stawów skokowo-goleniowego i stopy aktywne w czasie wykonywania ćwiczeń w programie PCR SSk:

1. **Mięsień piszczelowy przedni** (*m. tibialis anterior*).
2. **Mięsień prostownik długi palców** (*m. extensor digitorum longus*).
3. **Mięsień strzałkowy trzeci** (*m. peroneus tertius*).
4. **Mięsień prostownik długi palucha** (*m. extensor hallucis longus*).
5. **Mięsień strzałkowy długi i krótki** (*m. peroneus longus i brevis*).
6. **Mięsień brzuchaty łydki** (*m. gastrocnemius*).
7. **Mięsień płaszczkowaty** (*m. soleus*).
8. **Mięsień podeszwowy** (*m. plantaris*).
9. **Mięsień zginacz długi palców** (*m. flexor digitorum longus*).

²¹ McAtee R.E., Charand J., Facilitated stretching PNF. Stretching and strengthening made easy (3rd ed.), Human Kinetics, Champaign 2007, s. 56–57, ISBN: 10:1-4504-3431-2.

10. **Mięsień piszczelowy tylny** (*m. tibialis posterior*).
11. **Mięsień zginacz długi palucha** (*m. flexor hallucis longus*).

W programie PCR SSk realizowane są ćwiczenia samowspomagane, czynne i czynne oporowe. Program powinien być prowadzony przez okres od 4 do 6 tygodni, o ile lekarz lub fizjoterapeuta nie określi inaczej. Po uzyskaniu zadowalających rezultatów, ćwiczenia można kontynuować jako program prewencji urazów czy bólu w obszarze kończyn dolnych i stawu skokowego.

W podstawowej strukturze PCR SSk wyróżnia się następujące części: wskazówki wstępne (*pre-class instructions*), rozgrzewkę (*warm up*), stretching aktywny, zajęcia właściwe (*main program*), wyciszenie (*cool-down*) i stretching statyczny.

Program należy realizować w trzech etapach: początkowym, średniozaawansowanym i zaawansowanym.

I. Etap początkowy – stretching bierny

Celem tego etapu jest zmniejszenie objawów bólu poprzez zmniejszenie spoczynkowego napięcia mięśni i zwiększenie zakresu ruchów oraz przywrócenie równowagi mięśniowej w obszarze stawu skokowego i kończyn dolnych. Jak sugerują Lisowski i Hagner (2005)²² podczas tego etapu należy także wyeliminować negatywne czynniki emocjonalne ze środowiska. Firsh (2001)²³ pisze, iż pominięcie sfery psychicznej jako jednej ze stref negatywnej stymulacji narządu ruchu powoduje mniejsze szanse osiągnięcia sukcesu terapeutycznego.

Czas trwania etapu – od dwóch do czterech tygodni w zależności od poziomu sprawności motorycznej. Do monitorowania intensywności programu zastosowano Skalę Borga. Mierzona jest ona w skali od 6 (bez wysiłku) do 20 (maksymalny wysiłek), gdzie szóstka odpowiada częstotliwości skurczów serca na poziomie 60 skurczów na minutę, a dwudziestka – maksymalnej częstotliwości skurczów serca, to jest 200 skurczów serca na minutę.

Zalecenia treningowe:

- Częstotliwość: 2–3 dni/tyg.
- Intensywność w skali Borga: 7–8.
- Czas autoterapii: 15–20 min.
- Rodzaj ćwiczeń: stretching bierny.
- Czas utrzymania napięcia: 15–30 s.
- Czas przerwy między ćwiczeniami w serii: 25–30 s.
- Powtórzenia 3–6 razy (w zależności od poziomu sprawności fizycznej).
- Czas przerwy między kolejnymi ćwiczeniami 2–4 min.

²² Lisowski J., Hagner W., Terapeutyczna moc rozciągania mięśni: ćwiczenia w procesie autoterapii i profilaktyki najczęstszych dolegliwości i dysfunkcji narządu, Remedium, Włocławek 2005, s. 65–67.

²³ Firsh H., Roex J., Terapia manualna, PZWL, Warszawa 2015, ISBN: 978-83-200-4962-6.

II. Etap średniozaawansowany – stretching czynny i bierny

Celem tego etapu jest zmniejszenie bólu, zwiększenie zakresu ruchów, przywrócenie i utrzymanie równowagi mięśniowej oraz zapobieganie urazom w obszarze stawu skokowego i kończyn dolnych poprzez uzyskanie norm ich zakresu ruchu.

- Częstotliwość: 2–3 dni/tyg.
- Intensywność w skali Borga: 8–10.
- Czas autoterapii: 15–20 min.
- Rodzaj ćwiczeń: stretching czynny z zatrzymaniem pozycji od 1–3 s.
- Powtórzenia: 9–12 razy (w zależności od poziomu sprawności fizycznej).
- Czas przerwy między kolejnymi ćwiczeniami: 2–4 min.

III. Etap zaawansowany – stretching czynny i bierny, rotacje

Celem tego etapu jest uzyskanie norm elastyczności mięśni i poprawa wytrzymałości siłowej w obszarze stawu skokowego i kończyn dolnych.

- Częstotliwość: 3–4 dni/tyg.
- Intensywność w skali Borga: 10–11.
- Czas autoterapii: 15–20 min.
- Rodzaj ćwiczeń: stretching bierny i czynny z wykorzystaniem rotacji.
- Powtórzenia: 6–12 razy (w zależności od poziomu sprawności fizycznej).
- Czas przerwy między kolejnymi ćwiczeniami: 0,5–1 min.

WSKAZÓWKI WSTĘPNE (PRE-CLASS INSTRUCTIONS)

Wskazówki wstępne to część programu, w której ćwiczącym należy udzielić wstępnych informacji na temat zamierzonej aktywności, zapoznać ich z celem i zadaniem zajęć.

ROZGRZEWKĄ (WARM-UP)

I.1. Mobilność

Ćwiczenia mobilności (ruchomości) mają pozytywny wpływ na hemodynamikę krążenia żylnego²⁴, zmniejszają ryzyko urazu więzadła krzyżowego przedniego²⁵ oraz urazów kończyny dolnej i stopy spowodowanych przeciążeniem²⁶.

Przykładowe ćwiczenia zastosowane w rozgrzewce pokazano poniżej:

²⁴ Padberg FT., Johnston MV., Sisto SA., Structured exercise improves calf muscle pump function in chronic venous insufficiency: a randomized trial. *Journal of vascular surgery*, 2004: 39 (1), s. 79-87, doi: 10.1016/j.jvs.2003.09.036.

²⁵ Fong CM., Blackburn JT, Norcross MF., M. McGrath M., Padua DA., Ankle-dorsiflexion range of motion and landing biomechanics. *Journal of Athletic Training*, 2011: 46 (1), s. 5-10, doi: 10.4085/1062-6050-46.1.5.

²⁶ Warren BL., Jones CJ., Predicting plantar fasciitis in runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1987:19 (1), s.71-73.

Instrukcja ćwiczenia RM1 (rys. 3)

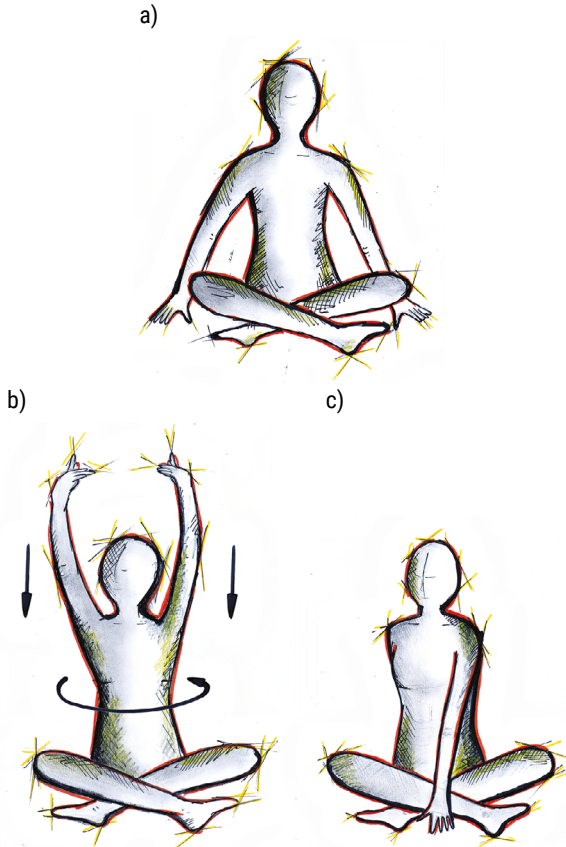
Przyrządy i przybory: mata rehabilitacyjna.

Pozycja wyjściowa: siad skrzyżny (rys. 3a). Brzuch wciągnąć. Klatkę piersiową rozciągnąć. Kończyny górne z boku tułowia. Ręce na podłożu.

Ruch: wdech, wnieść kończyny górne (przez odwiedzenie). Supinacja (odwrócenie) przedramion (rys. 3b). Głęboki wydech, zrotować tułów w prawo, opuścić kończyny górne (rys. 3b), pronacja (nawrócenie) przedramion (rys. 3c). Wdech, wnieść kończyny górne przez odwiedzenie, supinacja przedramion. Głęboki wydech, zrotować tułów w prawo, opuścić kończyny górne, pronacja przedramion. Wdech, wnieść kończyny górne przez odwiedzenie, supinacja przedramion. Powrócić do pozycji wyjściowej (rys. 3a).

Pozycja końcowa: jak pozycja wyjściowa (rys. 3a).

Powtórzenia: kontynuować ruch przez minimum 8 razy.



RYSUNEK 3. Rozgrzewka – rotacja tułowia z unoszeniem kończyn górnych w siadzie skrzyżnym: a) pozycja wyjściowa, b) supinacja przedramion, c) pozycja z rotacją tułowia

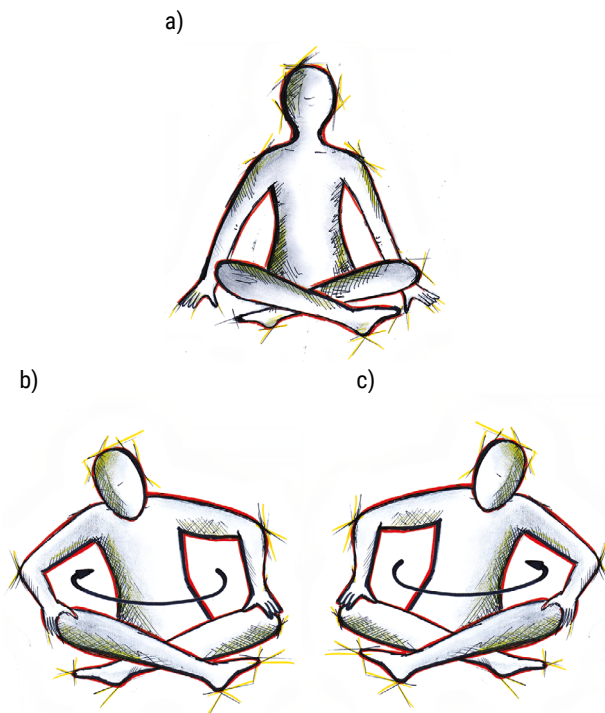
Instrukcja do ćwiczenia RM2 (rys. 4)

Przyrządy i przybory: mata rehabilitacyjna.

Pozycja wyjściowa: siad skrzyżny. Brzuch wciągnięty. Klatka piersiowa rozciągnięta. Kończyny górne z boku tułowia. Ręce na podłodze (rys. 4a).

Ruch: głęboki wdech i wydech, ruch obwodzenia tułowia w prawo przez minimum 30 s (rys. 4b). Oddychać swobodnie i głęboko. Następnie wykonać ruch obwodzenia tułowia w lewo (rys. 4c). Wdech, wydech, powrócić do pozycji wyjściowej.

Pozycja końcowa: jak pozycja wyjściowa (rys. 4a).



RYSUNEK 4. Rozgrzewka – ruch obwodzenia tułowia w siadzie skrzyżnym: a) pozycja wyjściowa, b) rotacja w lewo, c) rotacja w prawo

I.2. Stretching (dynamiczny)

Stretching dynamiczny należy wykonać po ćwiczeniach poprawiających ruchomość w narządzie ruchu w celu zmniejszenia ryzyka kontuzji, poprawy szybkości i precyzji ruchu. Należy jednak pamiętać, że zbyt duża liczba ćwiczeń rozciągających może negatywnie wpłynąć na wydajność ćwiczącego²⁷.

²⁷ McAtee R.E., Charand J., Facilitated stretching PNF. Stretching and strengthening made easy (3rd ed.), Human Kinetics, Champaign 2007, s. 56–57, ISBN-10:1-4504-3431-2.

Przykładowe ćwiczenia stosowane w stretchingu dynamicznym pokazano niżej:

Instrukcja do ćwiczenia RS1 (rys. 5)

Cel: zapobiec bolesności, urazom, zwiększyć przepływ krwi do mięśni oraz wytwarzanie mazi stawowej, zwiększyć przepływ bodźców nerwowych, poprawić elastyczność mięśni i zakres ruchu.

Pozycja wyjściowa: stojąca, wykroczna. Miednica w pozycji neutralnej. Mięśnie brzucha napięte. Tułów wyprostowany.

Ruch: głęboki wdech, wydech, pochylić się do przodu (do momentu, w którym zostaną rozciągnięte mięśnie tylnej części kończyny wykroczonej). Ręce ułożyć na udach powyżej kolan. Unieść palce stopy wykroczonej, utrzymać całą stopę nogi zakroczonej w kontakcie z podłożem. Naciskać piętą nogi wykroczonej na podłoże (napięcie mięśni tylnej części uda). Wdech, utrzymać pozycję kilka sekund (1–3 s) i na wydechu pochylić się mocno do przodu, powrócić do pozycji wyjściowej i powtórzyć ruch (rys. 5).

Pozycja końcowa: jak pozycja wyjściowa.



RYSUNEK 5. Stretching dynamiczny – mięsień dwugłowy uda (*hamstring self-stretch, standing*)

Powtórzenia: 3 do 6 razy (w zależności od poziomu sprawności fizycznej).

Wskazówki: napiąć mięśnie brzucha.

Instrukcja do ćwiczenia RS2 (rys. 6)

Cel: zapobiec bolesności, urazom, zwiększyć przepływ krwi do mięśni oraz wytwarzanie mazi stawowej, zwiększyć przepływ bodźców nerwowych oraz poprawić elastyczność i zakres ruchu.

Pozycja wyjściowa: stojąca. Kończyny dolne wyprostować, stopy ustawione równolegle na szerokość bioder. Miednica w pozycji neutralnej. Brzuch wciągnięty. Kończyny górne swobodnie zwieszone wzdłuż tułowia.

Ruch: wdech, wydech, zgiąć lewą kończynę dolną w kolanie, uchwycić lewą ręką staw skokowy zgiętej kończyny (wykorzystać nieruchomy sprzęt, aby ustabilizować pozycję). Ustawić udo w pozycji prostopadłej do podłoża, tak aby kolano było skierowane bezpośrednio na podłogę. Wdech, utrzymać pozycję od 1 do 3 s, swobodnie oddychając. Wydech, powrót do pozycji wyjściowej (rys. 6).

Pozycja końcowa: jak pozycja wyjściowa.



RYSUNEK 6. Stretching dynamiczny – mięsień czworogłowy uda (*quadriceps standing self-strech*)

Powtórzenia: 3 do 6 razy (w zależności od poziomu sprawności fizycznej).

Wskazówki: napiąć mięśnie brzucha.

Instrukcja do ćwiczenia RS3 (rys. 7)

Cel: zapobiec bolesności, urazom, zwiększyć przepływ krwi do mięśni oraz wytwarzanie mazi stawowej, zwiększyć przepływ bodźców nerwowych oraz poprawić elastyczność mięśni i zakres ruchu.

Pozycja wyjściowa: stojąca, wykroczna. Prawa kończyna dolna z przodu (zgięta), lewa z tyłu wyprostowana. Lewa pięta w kontakcie z podłożem. Tułów wyprostowany. Miednica w pozycji neutralnej.

Ruch: wdech, wydech, przesunąć lewą kończynę dolną do przodu, utrzymać stopę płasko na podłożu. Wdech, utrzymać pozycję od 1 do 3 s, swobodnie oddychając. Wydech, powrót do pozycji wyjściowej (rys. 7).

Pozycja końcowa: jak pozycja wyjściowa.



RYSUNEK 7. Stretching w pozycji stojącej – mięsień lędźwiowy większy (*m. psoas major self-stretch*), mięsień biodrowy (*m. iliacus self-stretch*)

Powtórzenia: 3 do 6 razy (w zależności od poziomu sprawności fizycznej).

Wskazówki: napiąć mięśnie brzucha.

Instrukcja do ćwiczenia RS3 (rys. 8)

Cel: zapobiec bolesności, urazom, zwiększyć przepływ krwi do mięśni oraz wytwarzanie mazi stawowej, zwiększyć przepływ bodźców nerwowych oraz poprawić elastyczność mięśni i zakres ruchu w stawie.

Pozycja wyjściowa: stojąca, rozkroczna. Tułów wyprostowany. Miednica w pozycji neutralnej. Prawa kończyna dolna zgięta w stawie kolanowym nie więcej niż 90 stopni. Lewa kończyna dolna wyprostowana.

Ruch: wdech, wydech. Maksymalnie przesunąć nogę wyprostowaną w bok. Wdech, utrzymać pozycję od 1 do 3 s, swobodnie oddychając. Wydech, powrót do pozycji wyjściowej i powtórzyć ruch (rys. 8).

Pozycja końcowa: jak pozycja wyjściowa.



RYSUNEK 8. Stretching w pozycji stojącej – przywodziciel długi, krótki i wielki (*standing adductors self-stretch*)

Powtórzenia: 3 do 6 razy (w zależności od poziomu sprawności fizycznej).

Wskazówki: napiąć mięśnie brzucha.

II. CZĘŚĆ GŁÓWNA (MAIN PART)

II.1. Poziom początkowy (*stretching bierny*)

Ćwiczenia użyte w etapie początkowym w części głównej zaprezentowano poniżej.

Instrukcja do ćwiczenia GP1 (rys. 9)

Pozycja wyjściowa: siad z goleniami zwieszonymi, kończyny dolne zgięte w stawach biodrowych, kolanowych, stopy lekko oparte o podłoże (rys. 9a). Oś długa goleni w stosunku do osi długiej stopy ustawiona pod kątem prostym. Miednica w pozycji neutralnej. Brzuch wciągnięty. Kończyny górne wzdłuż ciała, barki opuszczone, szyja wydłużona. Wzrok skierowany przed siebie.

Ruch: wdech, na wydechu ruch wznosu przodostopia ku górze przeciw sile ciężenia – wyprost prawej stopy (rys. 9b). Przytrzymać w tej pozycji przez 15–30 s, oddychając swobodnie, a następnie rozluźnić i powtórzyć ruch od 3 do 6 razy. Powrócić do pozycji wyjściowej. Powtórzyć czynność lewą stopą.

Pozycja końcowa: jak pozycja wyjściowa (rys. 9a).

a)



b)



RYSUNEK 9. Wyprost prawej stopy: a) pozycja wyjściowa, b) wyprost

Powtórzenia: 3–6 razy (w zależności od poziomu sprawności fizycznej).

Instrukcja do ćwiczenia GP2 (rys. 10)

Pozycja wyjściowa: siad z goleniami zwieszonymi, kończyny dolne zgięte w stawach biodrowych, kolanowych, stopy lekko oparte o podłoże (rys. 10a). Oś długa goleni w stosunku do osi długiej stopy ustawiona pod kątem prostym. Miednica w pozycji neutralnej. Brzuch wciągnięty. Kończyny górne wzdłuż ciała, barki opuszczone, szyja wydłużona. Wzrok skierowany przed siebie.

Ruch: wdech, na wydechu ruch zgięcia przodostopia ku dołowi (rys. 10b). Przytrzymać w tej pozycji przez 15–30 s, oddychając swobodnie, a następnie rozluźnić, powtórzyć ruch od 3 do 6 razy. Powrócić do pozycji wyjściowej. Powtórzyć czynność lewą stopą.

Pozycja końcowa: jak pozycja wyjściowa (rys. 10a).

a)



b)



RYSUNEK 10. Ruch zgięcia stopy: a) pozycja wyjściowa, b) ruch zgięcia prawej stopy

Powtórzenia: 3–6 razy (w zależności od poziomu sprawności fizycznej).

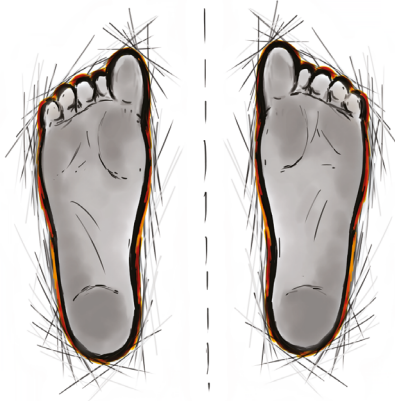
Instrukcja do ćwiczenia GP3 (rys. 11)

Pozycja wyjściowa: siad z goleniami zwieszonymi, kończyny dolne zgięte w stawach biodrowych, kolanowych, stopy lekko oparte o podłoże (rys. 11a). Oś długa goleni w stosunku do osi długiej stopy ustawiona pod kątem prostym. Miednica w pozycji neutralnej. Brzuch wciągnięty. Kończyny górne wzdłuż ciała, barki opuszczone, szyja wydłużona. Wzrok skierowany przed siebie.

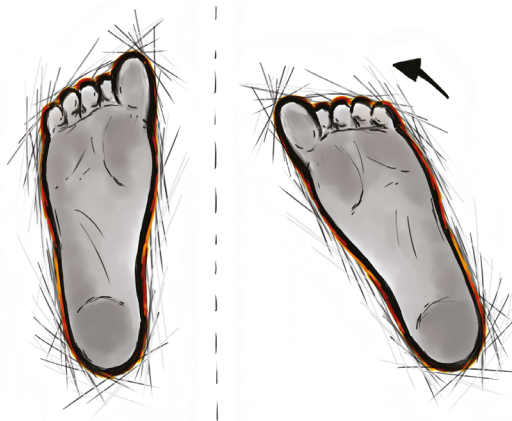
Ruch: wdech, na wydechu ruch przywodzenia lewej stopy do wewnątrz w kierunku linii środkowej ciała dzielącej je na stronę prawą i lewą (rys. 11b). Utrzymać pozycję przez 15–30 s, swobodnie oddychając, a następnie rozluźnić i powtórzyć ruch od 3 do 6 razy. Powrócić do pozycji wyjściowej. Powtórzyć ćwiczenie prawą stopą (rys. 11b).

Pozycja końcowa: jak pozycja wyjściowa.

a)



b)



RYSUNEK 11. Ruch przywiedzenia stopy: a) pozycja wyjściowa, b) ruch przywiedzenia lewej stopy w stawie skokowym

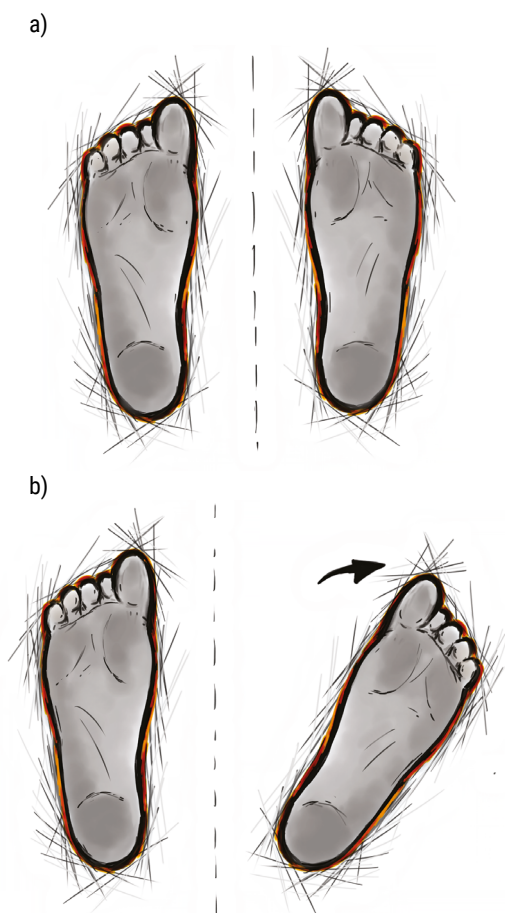
Powtórzenia: 3–6 razy (w zależności od poziomu sprawności fizycznej).

Instrukcja do ćwiczenia GP4 (rys. 12)

Pozycja wyjściowa: siad z goleniami zwieszonymi, kończyny dolne zgięte w stawach biodrowych, kolanowych, stopy lekko oparte o podłoże (rys. 12a). Oś długa goleni w stosunku do osi długiej stopy ustawiona pod kątem prostym. Miednica w pozycji neutralnej. Brzuch wciągnięty. Kończyny górne wzdłuż ciała, barki opuszczone, szyja wydłużona. Wzrok skierowany przed siebie.

Ruch: wdech, na wydechu odwiedzenie (ang. abduction) prawej stopy na zewnątrz od linii środkowej ciała dzielącej je na stronę prawą i lewą (rys. 12b). Przytrzymać w pozycji przez 15–30 s, swobodnie oddychając, a następnie rozluźnić i powtórzyć ruch od 3 do 6 razy. Powrócić do pozycji wyjściowej. Powtórzyć ćwiczenie lewą stopą.

Pozycja końcowa: jak pozycja wyjściowa.



RYSUNEK 12. Ruch odwiedzenia stopy w stawie skokowym: a) pozycja wyjściowa, b) ruch odwiedzenia lewej stopy w stawie skokowym

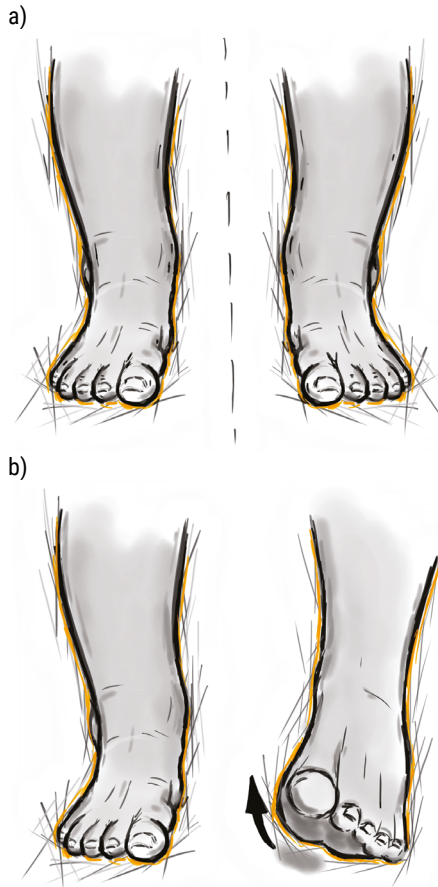
Powtórzenia: 3–6 razy (w zależności od poziomu sprawności fizycznej).

Instrukcja do ćwiczenia GP5 (rys. 13)

Pozycja wyjściowa: siad z goleniami zwieszonymi, kończyny dolne zgięte w stawach biodrowych, kolanowych, stopy lekko oparte o podłoże (rys. 13a). Oś długa goleni w stosunku do osi długiej stopy ustawiona pod kątem prostym. Miednica w pozycji neutralnej. Brzuch wciągnięty. Kończyny górne wzdłuż ciała, barki opuszczone, szyja wydłużona. Wzrok skierowany przed siebie.

Ruch: wdech, wydech, wznieść wewnętrzną krawędź lewej stopy ku górze (rys. 13b). Przytrzymać w pozycji supinacji stopę przez 15–30 s, swobodnie oddychając, a następnie rozluźnić i powtórzyć ruch od 3 do 6 razy. Powrócić do pozycji wyjściowej. Powtórzyć ćwiczenie prawą stopą.

Pozycja końcowa: jak pozycja wyjściowa.



RYSUNEK 13. Odwracanie (suplinacja) stopy kończyny dolnej: a) pozycja wyjściowa, b) odwracanie lewej stopy kończyny dolnej

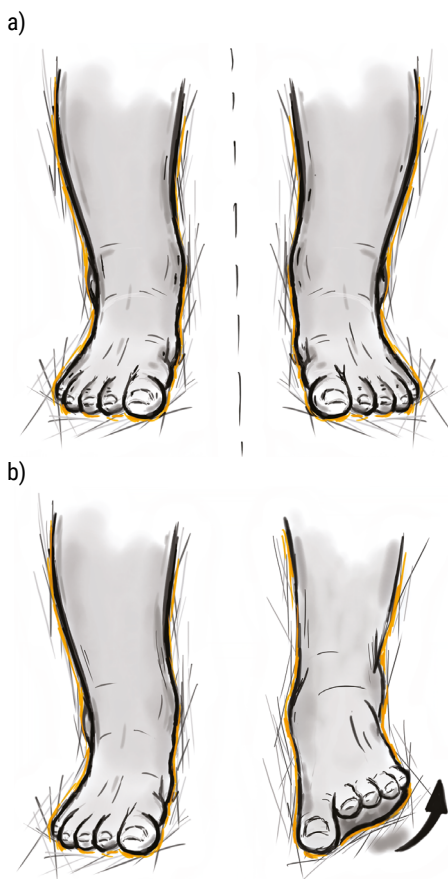
Powtórzenia: 3–6 razy (w zależności od poziomu sprawności fizycznej).

Instrukcja do ćwiczenia GP6 (rys.14)

Pozycja wyjściowa: siad z goleniami zwieszonymi, kończyny dolne zgięte w stawach biodrowych, kolanowych, stopy lekko oparte o podłoże (rys. 14a). Oś długa goleni w stosunku do osi dłuższej stopy ustawiona pod kątem prostym. Miednica w pozycji neutralnej. Brzuch wciągnięty. Kończyny górne wzdłuż ciała, barki opuszczone, szyja wydłużona. Wzrok skierowany przed siebie.

Ruch: wdech, wydech, wzniesić zewnętrzną krawędź lewej stopy ku górze (rys. 14b). Oddychając swobodnie, przytrzymać w pozycji pronacji stopę lewej kończyny dolnej przez 15–30 s, a następnie rozluźnić i powtórzyć ruch od 3 do 6 razy. Powrócić do pozycji wyjściowej. Powtórzyć ćwiczenie prawą stopą.

Pozycja końcowa: jak pozycja wyjściowa.



RYSUNEK 14. Nawracanie (pronacja) stopy w stawie skokowym: a) pozycja wyjściowa, b) pronacja lewej stopy w stawie skokowym

Powtórzenia: 3–6 razy (w zależności od poziomu sprawności fizycznej).

II. 2. Poziom średniozaawansowany – stretching czynny i bierny

Instrukcja do ćwiczenia GS1 (rys. 15)

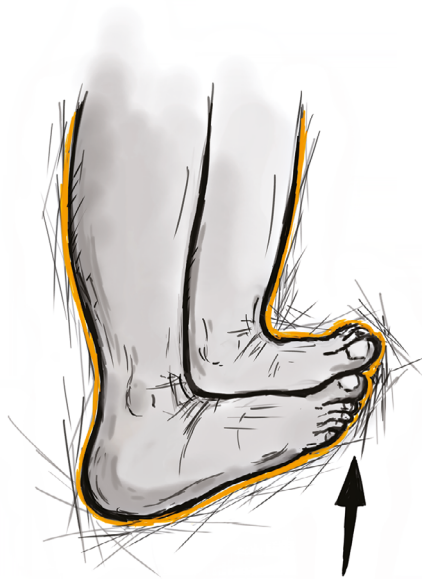
Pozycja wyjściowa: siad z goleniami zwieszonymi, kończyny dolne zgięte w stawach biodrowych, kolanowych, stopy lekko oparte o podłoże (rys.15a). Oś długa goleni w stosunku do osi długiej stopy ustawiona pod kątem prostym. Miednica w pozycji neutralnej. Brzuch wciągnięty. Kończyny górne wzdłuż ciała, barki opuszczone, szyja wydłużona. Wzrok skierowany przed siebie.

Ruch: wdech i na wydechu wznieść przodostopie ku górze przeciw sile ciężenia – wyprost prawej i lewej stopy (rys. 15b). Oddychając swobodnie, przytrzymać w tej pozycji przez 1–3 s, a następnie rozluźnić i powtórzyć ruch od 9 do 12 razy. Powrócić do pozycji wyjściowej.

a)



b)



RYSUNEK 15. Wyprost stóp: a) pozycja wyjściowa, b) ruch wyprostowania stóp

Powtórzenia: 9–12 razy (w zależności od poziomu sprawności fizycznej).

Instrukcja do ćwiczenia GS2 (rys. 16)

Pozycja wyjściowa: siad z goleniami zwieszonymi, kończyny dolne zgięte w stawach biodrowych, kolanowych, stopy lekko oparte o podłoże (rys. 16a). Oś długa goleni w stosunku do osi długiej stopy ustawiona pod kątem prostym. Miednica w pozycji neutralnej. Brzuch wciągnięty. Kończyny górne wzdłuż ciała, barki opuszczone, szyja wydłużona. Wzrok skierowany przed siebie.

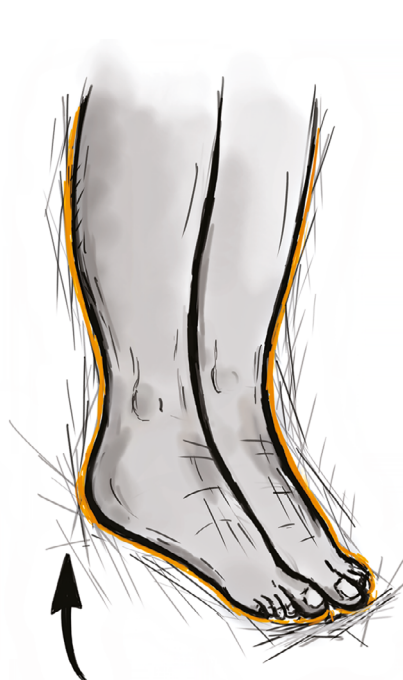
Ruch: wdech, wydech, wyprostować przodostopie obu kończyn dolnych ku dołowi (rys. 16b). Oddychając swobodnie, przytrzymać w tej pozycji przez 1–3 s, a następnie rozluźnić i powtórzyć ruch od 9 do 12 razy. Powrócić do pozycji wyjściowej.

Pozycja końcowa: jak pozycja wyjściowa.

a)



b)



RYSUNEK 16. Zgięcie stóp: a) pozycja wyjściowa, b) ruch zgięcia stóp

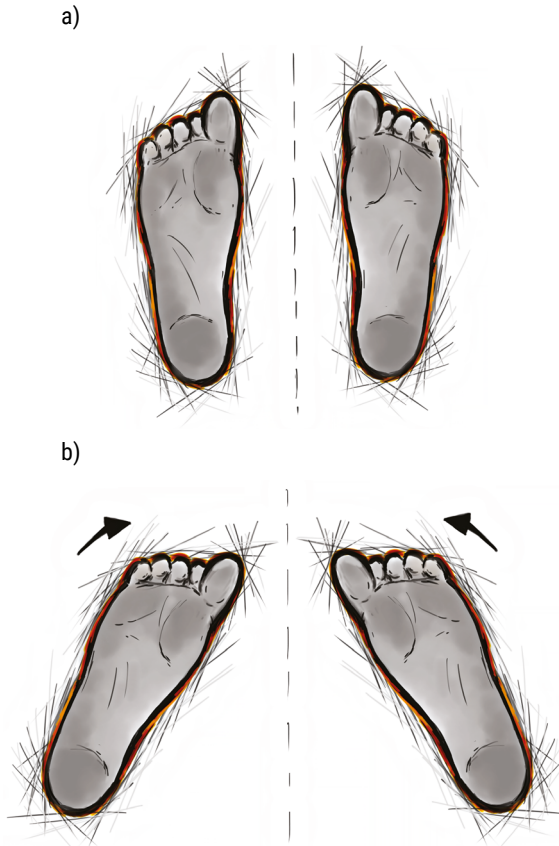
Powtórzenia: 9–12 razy (w zależności od poziomu sprawności fizycznej).

Instrukcja do ćwiczenia GS3 (rys. 17)

Pozycja wyjściowa: siad z goleniami zwieszonymi, kończyny dolne zgięte w stawach biodrowych, kolanowych, stopy lekko oparte o podłoże (rys. 17a). Oś długa goleni w stosunku do osi długiej stopy ustawiona pod kątem prostym. Miednica w pozycji neutralnej. Brzuch wciągnięty. Kończyny górne wzdłuż ciała, barki opuszczone, szyja wydłużona. Wzrok skierowany przed siebie.

Ruch: wdech, wydech, wykonać ruch przywiedzenia stóp do wewnątrz w kierunku linii środkowej ciała dzielącej je na stronę prawą i lewą (rys. 17b). Oddychając swobodnie, przytrzymać w tej pozycji przez 1–3 s, a następnie rozluźnić i powtórzyć ruch od 9 do 12 razy. Powrócić do pozycji wyjściowej.

Pozycja końcowa: jak pozycja wyjściowa.



RYSUNEK 17. Przywiedzenie: a) pozycja wyjściowa, b) ruch przywiedzenia stóp

Powtórzenia: 9–12 razy (w zależności od poziomu sprawności fizycznej).

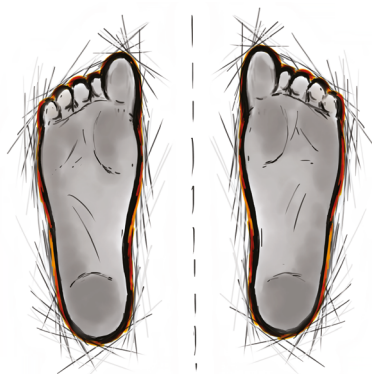
Instrukcja do ćwiczenia GS4 (rys. 18)

Pozycja wyjściowa: siad z goleniami zwieszonymi, kończyny dolne zgięte w stawach biodrowych, kolanowych, stopy lekko oparte o podłoże (rys. 18a). Oś długa goleni w stosunku do osi dłuższej stopy ustawiona pod kątem prostym. Miednica w pozycji neutralnej. Brzuch wciągnięty. Kończyny górne wzdłuż ciała, barki opuszczone, szyja wydłużona. Wzrok skierowany przed siebie.

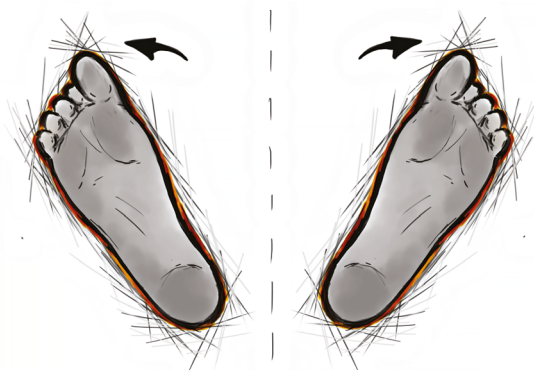
Ruch: wdech, wydech, wykonać ruch odwiedzenia stóp na zewnątrz od linii środkowej ciała dzielącej je na stronę prawą i lewą (rys. 18b). Oddychając swobodnie, przytrzymać w tej pozycji przez 1–3 s, a następnie rozluźnić i powtórzyć ruch od 9 do 12 razy. Powrócić do pozycji wyjściowej.

Pozycja końcowa: jak pozycja wyjściowa.

a)



b)



RYSUNEK 18. Odwiedzenie stóp: a) pozycja wyjściowa, b) ruch odwiedzenia stóp

Powtórzenia: 9–12 razy (w zależności od poziomu sprawności fizycznej).

Instrukcja do ćwiczenia GS5 (rys. 19)

Pozycja wyjściowa: siad z goleniami zwieszonymi, kończyny dolne zgięte w stawach biodrowych, kolanowych, stopy lekko oparte o podłoże (rys. 19a). Oś długa goleni w stosunku do osi długiej stopy ustawiona pod kątem prostym. Miednica w pozycji neutralnej. Brzuch wciągnięty. Kończyny górne wzdłuż ciała, barki opuszczone, szyja wydłużona. Wzrok skierowany przed siebie.

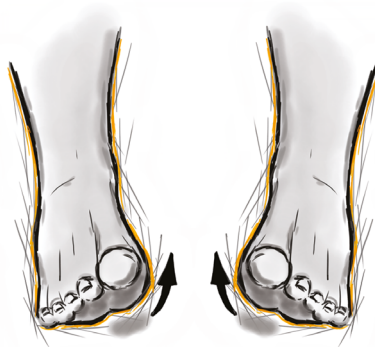
Ruch: wdech, na wydechu wzniesić wewnętrzne krawędzie stóp ku górze (rys. 19b). Oddychając swobodnie, przytrzymać w pozycji supinacji stopy przez 1–3 s, a następnie rozluźnić i powtórzyć ruch od 9 do 12 razy. Powrócić do pozycji wyjściowej.

Pozycja końcowa: jak pozycja wyjściowa.

a)



b)



RYSUNEK 19. Odwracanie (supinacja) stóp kończyn dolnych: a) pozycja wyjściowa, b) ruch odwracania stóp

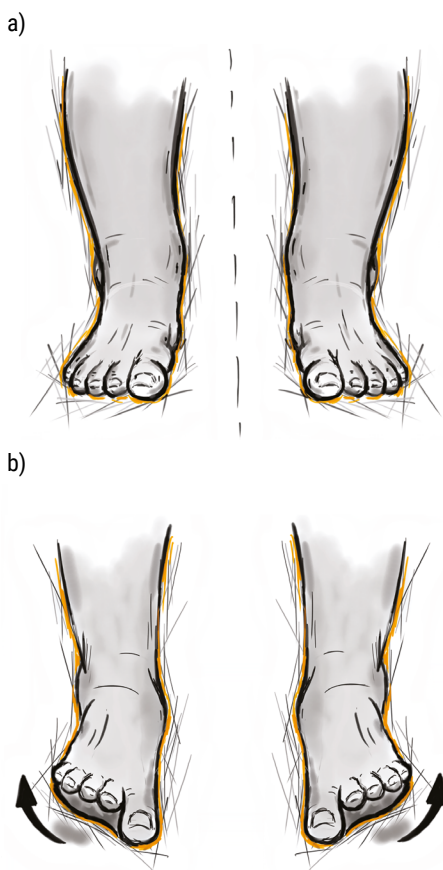
Powtórzenia: 9–12 razy (w zależności od poziomu sprawności fizycznej).

Instrukcja do ćwiczenia GS6 (rys. 20)

Pozycja wyjściowa: siad z goleniami zwieszonymi, kończyny dolne zgięte w stawach biodrowych, kolanowych, stopy lekko oparte o podłoże (rys. 20a). Oś długa goleni w stosunku do osi długiej stopy ustawiona pod kątem prostym. Miednica w pozycji neutralnej. Brzuch wciągnięty. Kończyny górne wzdłuż ciała, barki opuszczone, szyja wydłużona. Wzrok skierowany przed siebie.

Ruch: wdech, na wydechu wzniesić zewnętrzne krawędzie stóp ku górze (rys. 20b). Oddychając swobodnie, przytrzymać w pozycji pronacji stopy przez 1–3 s, a następnie rozluźnić i powtórzyć ruch od 9 do 12 razy. Powrócić do pozycji wyjściowej.

Pozycja końcowa: jak pozycja wyjściowa.



RYSUNEK 20. Nawracanie (pronacja) stóp: a) pozycja wyjściowa, b) ruch pronacji stóp

Powtórzenia: 9–12 razy (w zależności od poziomu sprawności fizycznej).

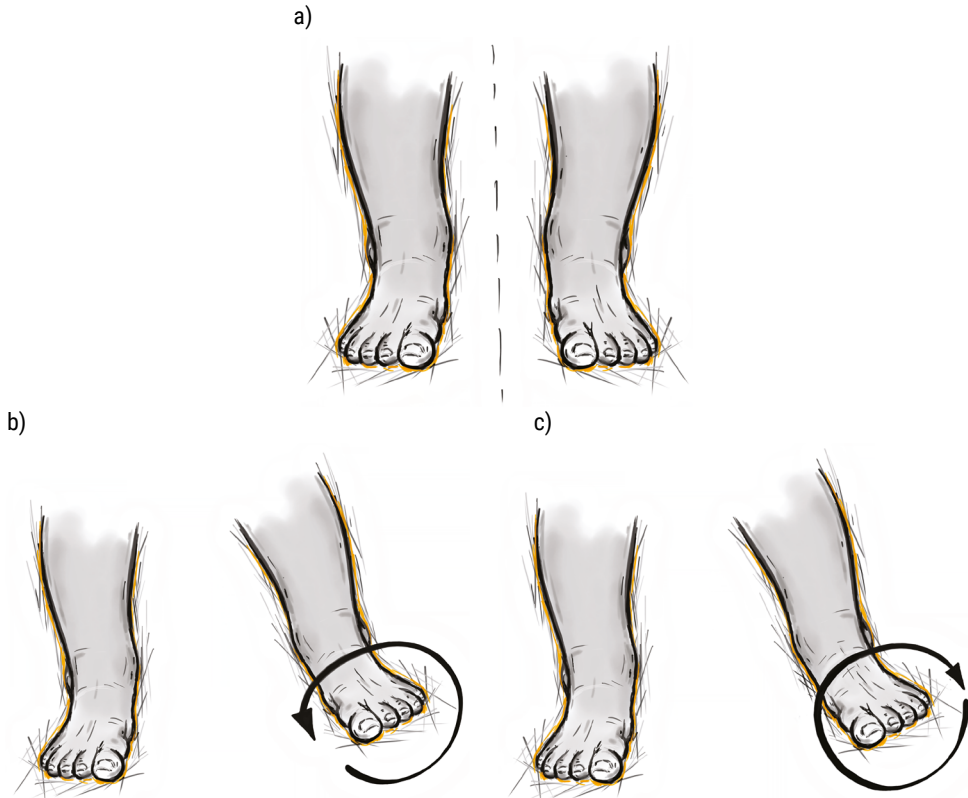
II.3. Poziom zaawansowany – stretching czynny i bierny, rotacje i obwodzenie

Instrukcja do ćwiczenia GZ1 (rys. 21)

Pozycja wyjściowa: siad z goleniami zwieszonymi, kończyny dolne zgięte w stawach biodrowych, kolanowych, stopy lekko oparte o podłoże (rys. 21a). Oś długa goleni w stosunku do osi długiej stopy ustawiona pod kątem prostym. Miednica w pozycji neutralnej. Brzuch wciągnięty. Kończyny górne wzdłuż ciała, barki opuszczone, szyja wydłużona. Wzrok skierowany przed siebie.

Ruch: wdech, na wydechu unieść lewą stopę i wykonać ruch obwodzenia lewej stopy na zewnątrz od linii środkowej ciała dzielącej je na prawą i lewą stronę (rys. 21b). Powtórzyć ruch od 6 do 12 razy, swobodnie oddychając. Powtórzyć ruch obwodzenia lewej stopy do wewnątrz. Powrócić do pozycji wyjściowej.

Pozycja końcowa: jak pozycja wyjściowa (rys. 21a).



RYSUNEK 21. Obwodzenie: a) pozycja wyjściowa, b) ruch obwodzenia lewej stopy na zewnątrz, c) ruch obwodzenia lewej stopy do wewnątrz

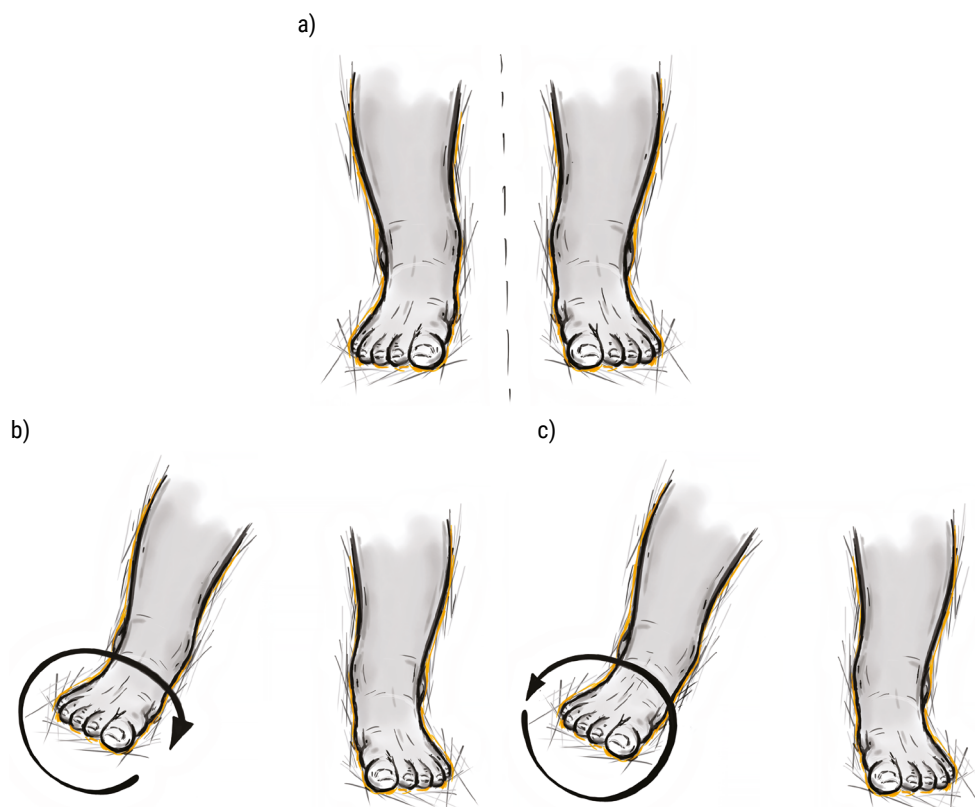
Powtórzenia: 6–12 razy (w zależności od poziomu sprawności fizycznej).

Instrukcja do ćwiczenia GZ2 (rys. 22)

Pozycja wyjściowa: siad z goleniami zwieszonymi, kończyny dolne zgięte w stawach biodrowych, kolanowych, stopy lekko oparte o podłoże (rys. 22a). Oś długa goleni w stosunku do osi długiej stopy ustawiona pod kątem prostym. Miednica w pozycji neutralnej. Brzuch wciągnięty. Kończyny górne wzdłuż ciała, barki opuszczone, szyja wydłużona. Wzrok skierowany przed siebie.

Ruch: wdech, na wydechu unieść prawą stopę i wykonać ruch obwodzenia prawej stopy do wewnątrz, do linii środkowej ciała dzielącej je na prawą i lewą stronę (rys. 22b). Powtórzyć ruch od 6 do 12 razy, swobodnie oddychając. Powtórzyć ruch obwodzenia prawej stopy na zewnątrz (rys. 22c). Powrócić do pozycji wyjściowej.

Pozycja końcowa: jak pozycja wyjściowa (rys. 22a).



RYSUNEK 22. Obwodzenie: a) pozycja wyjściowa, b) ruch obwodzenia prawej stopy do wewnątrz, c) ruch obwodzenia prawej stopy na zewnątrz

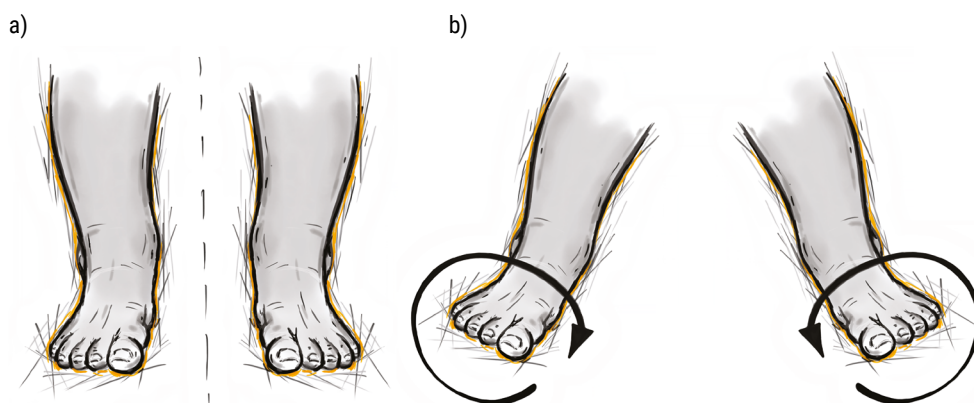
Powtórzenia: 6–12 razy (w zależności od poziomu sprawności fizycznej).

Instrukcja do ćwiczenia GZ3 (rys. 23)

Pozycja wyjściowa: siad z goleniami zwieszonymi, kończyny dolne zgięte w stawach biodrowych, kolanowych, stopy nad podłożem (rys. 23a). Oś długa goleni w stosunku do osi długiej stopy ustawiona pod kątem prostym. Miednica w pozycji neutralnej. Brzuch wciągnięty. Kończyny górne wzdłuż ciała, barki opuszczone, szyja wydłużona. Wzrok skierowany przed siebie.

Ruch: wdech, na wydechu wykonać ruch obwodzenia stóp do wewnątrz, do linii środkowej ciała dzielącej je na prawą i lewą stronę (rys. 23b). Powtórzyć ruch od 6 do 12 razy, swobodnie oddychając. Wydech, powrócić do pozycji wyjściowej.

Pozycja końcowa: jak pozycja wyjściowa.



RYSUNEK 23. Obwodzenie stóp: a) pozycja wyjściowa, b) ruch obwodzenia stóp do wewnątrz

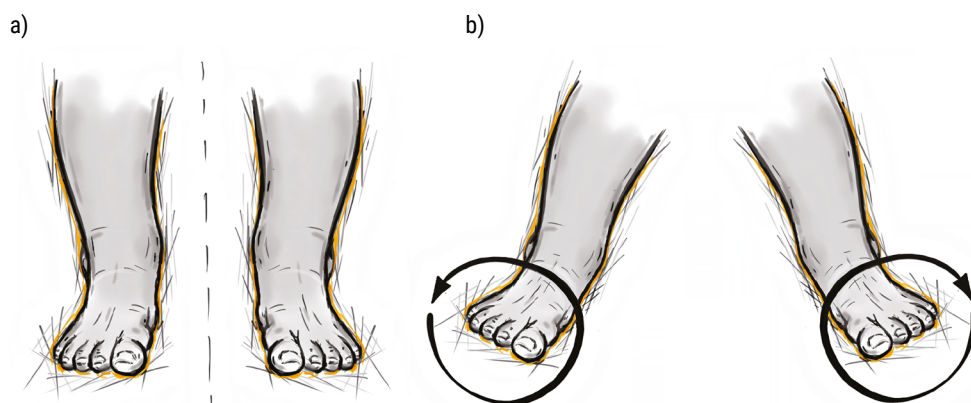
Powtórzenia: 6–12 razy (w zależności od poziomu sprawności fizycznej).

Instrukcja do ćwiczenia GZ4 (rys. 24)

Pozycja wyjściowa: siad z goleniami zwieszonymi, kończyny dolne zgięte w stawach biodrowych, kolanowych, stopy nad podłożem (rys. 24a). Oś długa goleni w stosunku do osi długiej stopy ustawiona pod kątem prostym. Miednica w pozycji neutralnej. Brzuch wciągnięty. Kończyny górne wzdłuż ciała, barki opuszczone, szyja wydłużona. Wzrok skierowany przed siebie.

Ruch: wdech, na wydechu wykonać ruch obwodzenia stóp na zewnątrz od linii środkowej ciała dzielącej je na prawą i lewą stronę (rys. 24b). Powtórzyć ruch od 6 do 12 razy, swobodnie oddychając. Wydech, powrócić do pozycji wyjściowej.

Pozycja końcowa: jak pozycja wyjściowa.



RYSUNEK 24. Obwodzenie: a) pozycja wyjściowa, b) ruch obwodzenie na zewnątrz

Powtórzenia: 6–12 razy (w zależności od poziomu sprawności fizycznej).

III. FAZA WYCISZENIA (COOL-DOWN)

Po zakończeniu części głównej należy przejść do kolejnej fazy programu – fazy wyciszenia (*cool-down*). Wyciszenie jest to część zajęć pozwalająca na łagodne przejście ze stanu pobudzenia do uspokojenia wszystkich układów organizmu oraz przywrócenie parametrów układu ruchu sprzed treningu. Powinna ona obniżyć temperaturę ciała, zmniejszyć rytm serca i oddychania. Łagodna aktywność fizyczna, następująca po zakończeniu wykonywania ćwiczeń w części głównej, ułatwia powrót krwi żyłnej, pozwala wyeliminować zawroty głowy, zaburzenia koordynacji i koncentracji, spowodowane nieodpowiednim krążeniem krwi, i uniknąć gromadzenia się produktów metabolizmu w organizmie. Faza wyciszenia powinna trwać od 5 do 8 minut. Ćwiczenia zastosowane w fazie wyciszenia pokazano poniżej:

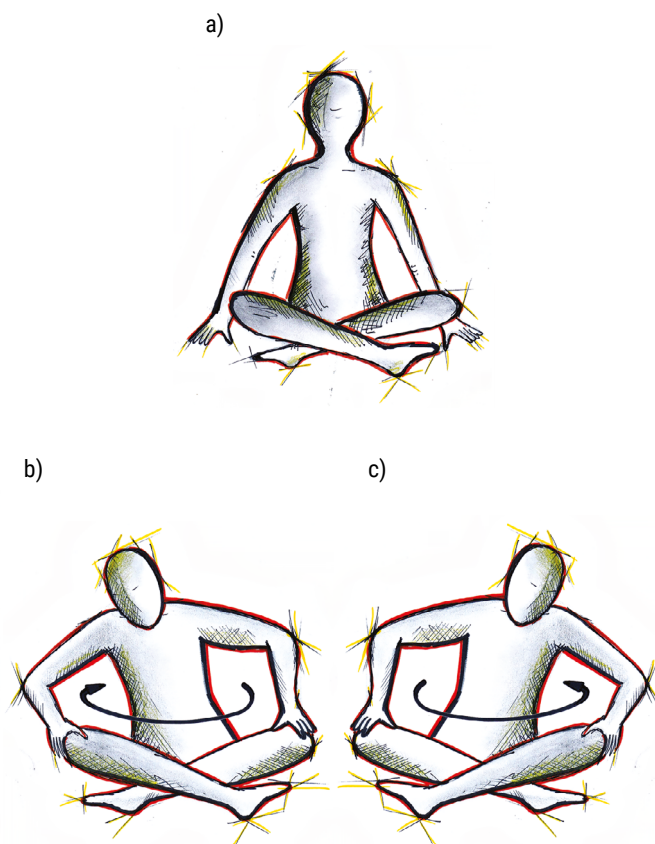
Instrukcja do ćwiczenia C1 (rys. 25)

Przyrządy i przybory: mata rehabilitacyjna.

Pozycja wyjściowa: siad skrzyżny. Brzuch wciągnięty. Klatka piersiowa rozciągnięta. Kończyny górne z boku tułowia. Ręce na podłodze (rys. 25a).

Ruch: głęboki wdech i wydech, wykonać ruch obwodzenia tułowia w lewo przez minimum 30 s (rys. 25b). Swobodnie i głęboko oddychać. Następnie wykonać ruch obwodzenia tułowia w prawo (rys. 25c). Wdech, wydech, powrót do pozycji wyjściowej.

Pozycja końcowa: jak pozycja wyjściowa (rys. 25a).



RYSUNEK 25. Wyciszenie (*cool-down*) – ruch obwodzenia tułowia w siadzie skrzyżnym: a) pozycja wyjściowa, b) obwodzenie tułowia w lewo, c) obwodzenie tułowia w prawo

Instrukcja do ćwiczenia C2 (rys. 26)

Przyrządy i przybory: mata rehabilitacyjna.

Pozycja wyjściowa: siad skrzyżny. Brzuch wciągnięty. Klatka piersiowa rozciągnięta. Kończyny górne z boku tułowia. Ręce na podłodze (rys. 25a).

Ruch: swobodnie i płynnie oddychać przez minimum 2- 3 minuty. Następnie zmienić ustawienie kończyn dolnych i kontynuować swobodny i głęboki oddech przez kolejne 2- 3 minuty.

Pozycja końcowa: jak pozycja wyjściowa (rys. 26).

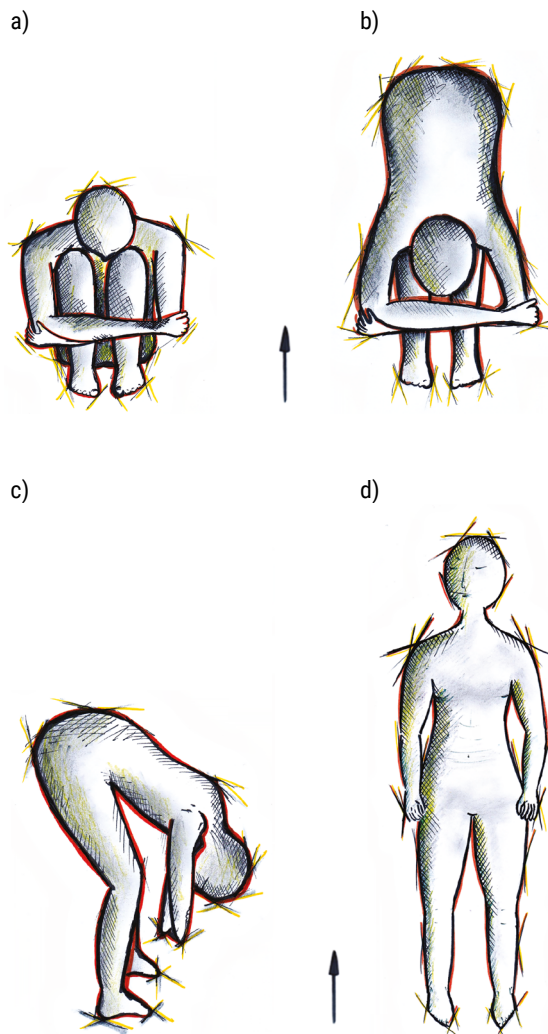


RYSUNEK 26. Wyciszenie – swobodne oddechy

Instrukcja ćwiczenia C2 (rys. 27)

Pozycja wyjściowa: siad kuczny (rys. 27a).

Ruch: głęboki wydech. Skłon do przodu, kończyny górne zgięte w stawach łokciowych, chwyt za łokcie (rys. 27). Przenieść ciężar ciała na pięty, kolejno na palce i na całe stopy. Kończyny dolne ugięte w stawach kolanowych (rys. 27b). Powoli prostować tułów (rys. 27c). Pozycja końcowa: stojąca, wyprostowana (rys. 27d).



RYSUNEK 27. Wyciszenie i powrót do pozycji stojącej: a) pozycja początkowa, b, c) pozycje pośrednie, d) pozycja końcowa

III.1. Stretching (statyczny)

Stretching statyczny to końcowa część programu zajęć. Czas trwania od 7 do 10 minut. Należy dokonać korekty postawy, przywrócić naturalną długość mięśni, zredukować napięcie i pobudzenie. Podczas stretchingu statycznego – mięsień należy rozciągnąć do punktu delikatnego napięcia, a nie bólu (!), nie balansować ciałem oraz utrzymać pozycję minimum 30 sekund.

Przykładowe ćwiczenia zastosowane w stretchingu statycznym pokazano poniżej:

Instrukcja do ćwiczenia CS1 (rys. 28)

Cel: zapobiec bolesności, urazom, poprawić elastyczność mięśni i zakres ruchu.

Pozycja wyjściowa: stojąca, wykroczna. Miednica w pozycji neutralnej. Mięśnie brzucha napięte. Tułów wyprostowany.

Ruch: głęboki wdech, wydech, pochylić się do przodu (do momentu, w którym zostaną rozciągnięte mięśnie tylnej części kończyny wykroczonej). Ręce ułożyć na udach powyżej kolan. Unieść palce stopy wykroczonej, utrzymać całą stopę nogi zakroczonej w kontakcie z podłożem. Naciskać piętą nogi wykroczonej na podłoże (napięcie mięśni tylnej części uda). Wdech, utrzymać pozycję 30 s, swobodnie oddychając. Powrócić do pozycji wyjściowej i powtórzyć ruch prawą kończyną dolną (rys. 28).

Pozycja końcowa: jak pozycja wyjściowa.



RYSUNEK 28. Stretching statyczny – mięsień dwugłowy uda

Instrukcja do ćwiczenia CS2 (rys. 29)

Cel: zapobiec bolesności, urazom, poprawić elastyczność mięśni i zakres ruchu.

Pozycja wyjściowa: stojąca. Kończyny dolne wyprostowane, stopy ustawione równolegle na szerokość bioder. Miednica w pozycji neutralnej. Brzuch wciągnięty. Kończyny górne swobodnie zwieszone wzdłuż tułowia.

Ruch: zgiąć lewą kończynę dolną w kolanie, uchwycić lewą ręką staw skokowy zgiętej kończyny (wykorzystać nieruchomy sprzęt, aby ustabilizować pozycję). Ustawić udo w pozycji prostopadłej do podłoża (rys. 29). Pozostać w pozycji minimum 30 s, swobodnie oddychając. Wydech, powrócić do pozycji wyjściowej.

Pozycja końcowa: jak pozycja wyjściowa.



RYSUNEK 29. Stretching statyczny – mięsień czworogłowy uda

Instrukcja do ćwiczenia RS3 (rys. 30)

Cel: zapobiec bolesności, urazom, poprawić elastyczność mięśni i zakres ruchu.

Pozycja wyjściowa: stojąca, wykroczna. Prawa kończyna dolna z przodu (zgięta), lewa z tyłu wyprostowana. Lewa pięta w kontakcie z podłożem. Tułów wyprostowany. Miednica w pozycji neutralnej.

Ruch: stojąca, wykroczna. Prawa kończyna dolna z przodu (zgięta), lewa z tyłu wyprostowana. Lewa pięta w kontakcie z podłożem. Tułów wyprostowany. Miednica w pozycji neutralnej.

Ruch: wdech, wydech, przesunąć lewą kończynę dolną do przodu, stopa pozostaje w kontakcie z podłożem (nie przesuwa się). Utrzymać pozycję do 30 s, swobodnie oddychając. Wydech, powrót do pozycji wyjściowej (rys. 30).

Pozycja końcowa: jak pozycja wyjściowa.



RYSUNEK 30. Stretching statyczny – mięsień lędźwiowy większy

Instrukcja do ćwiczenia CS3 (rys. 31)

Cel: zapobiec bolesności, urazom, poprawić elastyczność mięśni i zakres ruchu.

Pozycja wyjściowa: stojąca, rozkroczna. Tułów wyprostowany. Miednica w pozycji neutralnej. Prawa kończyna dolna zgięta nie więcej niż 90 stopni. Lewa kończyna dolna wyprostowana.

Ruch: wdech, wydech, maksymalnie przesunąć nogę wyprostowaną w bok. Wdech, pozostać w pozycji przez minimum 30 s, swobodnie oddychając. Wydech, powrót do pozycji wyjściowej (rys. 31).

Pozycja końcowa: jak pozycja wyjściowa.



RYSUNEK 31. Stretching statyczny grupy przyśrodkowej mięśni uda

4. Urządzenie do ćwiczeń rotacyjnych stawu skokowego – AnkleFirst

Idealnie byłoby, gdyby osoba rehabilitowana była w stanie samodzielnie wykonywać wcześniej opisane ćwiczenia. Niemniej jednak nie zawsze jest to możliwe. W takich sytuacjach przychodzą z pomocą urządzenia wspomagające proces rehabilitacji.

Dostępne na rynku urządzenia do rehabilitacji stawu skokowego podzielić można na następujące grupy:

1. Rotory rehabilitacyjne (krzyżaki) umożliwiające wykonywanie ćwiczeń stawu skokowego wokół osi poziomych wzdłuż i prostopadle do stopy.
2. Podwieszki dwustawowe stanowiące element wyposażenia systemów do ćwiczeń w podwieszeniu (UGUL – Uniwersalny Gabinet Usprawniania Leczniczego, PUR – Przyłóżkowe Urządzenie Rehabilitacyjne).
3. Taśmy rehabilitacyjne wykorzystywane w rehabilitacji, sporcie i rekreacji. Liniowo wzrastające opory taśm pozwalają na indywidualne dobranie obciążeń treningowych.
4. Płyty balansowe do ćwiczeń równoważnych i rehabilitacji nóg oraz do wzmocnienia mięśni ud i kostki.
5. Inne indywidualne rozwiązania, jak DRACO firmy TERMA MED.

Chociaż na rynku można znaleźć urządzenia do ćwiczeń stawu skokowego, to jednak nie zawsze są one w stanie wspomóc wykonywanie wszystkich ćwiczeń opisanych w poprzednim rozdziale, a zwłaszcza ćwiczeń o charakterze rotacyjnym i wieloosiowym. Dlatego też zdecydowano się na zaprojektowanie i wykonanie urządzenia autorskiego umożliwiającego kompleksową, trójpłaszczyznową rehabilitację stawu skokowego.

4.1. Budowa i przeznaczenie urządzenia AnkleFirst

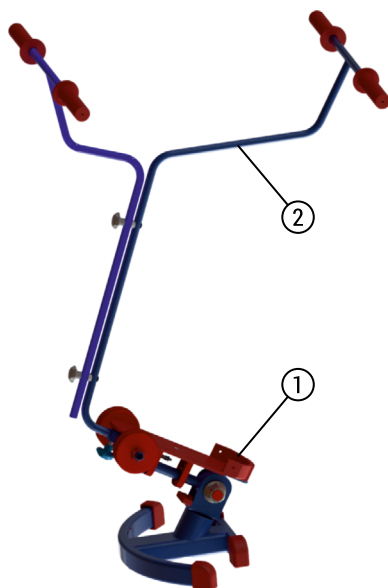
Urządzenie do ćwiczeń rotacyjnych stawu skokowego – AnkleFirst, składa się z modułu do ćwiczeń (1) i ramienia wspomagającego (2). Ramię wspomagające (2) służy do wspomagania ćwiczeń przez osobę rehabilitowaną oraz/lub wspomagania ćwiczeń przez osobę asystującą (np. fizjoterapeutę). Urządzenie może być stosowane w usprawnianiu

lecznym po urazach (skręcenia, złamania), w schorzeniach degeneracyjnych i reumatoidalnych (np. chondromalacja, zmiany zwyrodnieniowe, reumatoidalne zapalenie stawów) oraz u osób po leczeniu operacyjnym metodą artroskopową i otwartą. Konstrukcja urządzenia jest objęta zgłoszeniem patentowym pt. Urządzenie do rotacyjnych ćwiczeń stawu skokowego nr P.433498.

a)

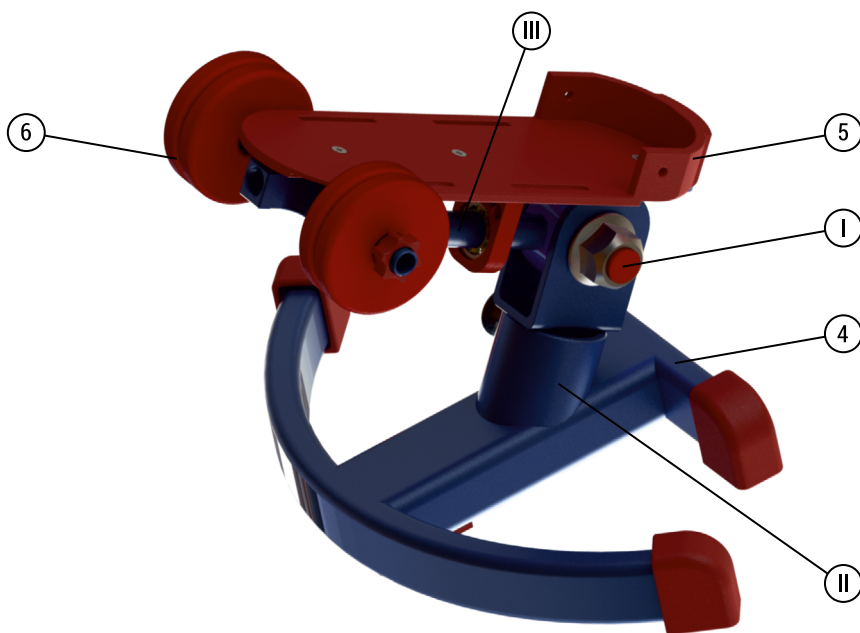


b)



RYSUNEK 32. Urządzenie do rehabilitacji stawu skokowego Ankle First: a) widok ogólny urządzenia, b) model 3D

Moduł do ćwiczeń rotacyjnych urządzenia AnkleFirst, pokazany na rysunku 33, składa się z podstawy (4), łuski stopy (5), obciążników (6) oraz mechanizmów realizujących ruchy w stawie skokowym, tj.: mechanizm ruchu zgięcia i wyprostowania (I), mechanizm ruchu rotacji zewnętrznej i wewnętrznej wokół osi pionowej piszczeli (II) oraz mechanizm ruchu nawracania i odwracania (III).



RYSUNEK 33. Model modułu do ćwiczeń (opis w tekście)

Wykonywanie ćwiczeń rotacyjnych zgodnie z koncepcją PCR Ssk możliwe jest dzięki połączeniu trzech ruchów mechanizmów I, II i III. Mechanizm I umożliwia realizację ruchu zgięcia i wyprostowania w stawie skokowym górnym (rys. 33a, b). Mechanizm II umożliwia realizację ruchu rotacji zewnętrznej i wewnętrznej stawu skokowego wokół osi pionowej piszczeli (rys. 34a, b). Mechanizm III umożliwia wykonywanie ruchu nawracania i odwracania (rys. 35a, b).

Możliwe jest też zablokowanie ruchu jednego lub dwóch mechanizmów. W takich sytuacjach wykonywanie ruchów jest ograniczone do jednej lub dwóch płaszczyzn, podobnie jak w dotychczas stosowanych konstrukcjach urządzeń wspomagających rehabilitację stawów skokowych.

a)



b)

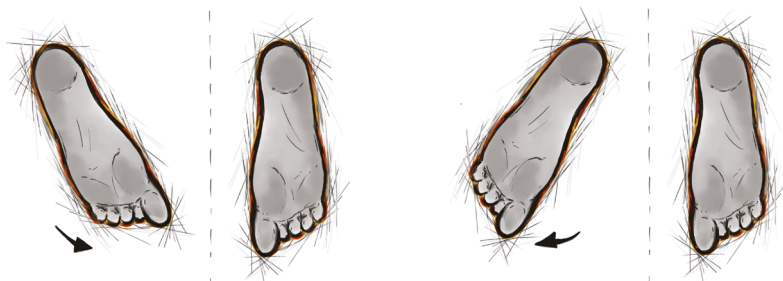


RYSUNEK 34. Ruchy zgięcia i wyprost w stawie skokowym górnym przy użyciu urządzenia Ankle-First: a) sposób realizacji ruchów na urządzeniu AnkleFirst, b) rysunek poglądowy

a)



b)



RYSUNEK 35. Ruchy rotacji zewnętrznej i wewnętrznej stawu skokowego wokół osi pionowej piszczeli: a) sposób realizacji ruchów na urządzeniu AnkleFirst, b) rysunek poglądowy

a)



b)



RYSUNEK 36. Ruchy nawracania i odwracania: a) realizacja ruchów na urządzeniu AnkleFirst, b) rysunek poglądowy

4.2. Rehabilitacja przy użyciu urządzenia AnkleFirst

Urządzenie AnkleFirst, którego pomysłodawcą była dr n med. inż. Zuzda, umożliwia wykonywanie ćwiczeń kinezyterapeutycznych w kilku wariantach, w zależności od potrzeb usprawniania oraz od stopnia mobilności usprawnianego stawu. Ćwiczenia te mogą być realizowane jako:

- ćwiczenia czynne z dawkowanym obciążeniem (rys. 36a, b),
- ćwiczenia samowspomagane (rys. 37a, b), umożliwiające kontrolę wykonywanych ćwiczeń przez osobę ćwiczącą poprzez dźwignię,
- ćwiczenia wspomagane przez fizjoterapeutę poprzez dźwignię (rys. 38a, b).

Ćwiczenia czynne realizowane są samodzielnie przez osobę ćwiczącą. Stopa ćwiczącego jest zamocowana do urządzenia za pomocą opasek (rys. 37a, b). Obciążenie ćwiczeniowe (opór) jest dawkowane przez osobę nadzorującą trening za pomocą obciążników. Podstawowe ruchy wykonywane są jako rotacyjne w 3 płaszczyznach, zgodnie z opisaną wcześniej koncepcją ćwiczeń PCR Ssk. W koniecznych sytuacjach zdrowotnych ruchy mogą być ograniczone do 1 lub dwóch płaszczyzn poprzez odpowiednie zablokowanie mechanizmów I–III modułu ćwiczeniowego urządzenia AnkleFirst.

a)



b)



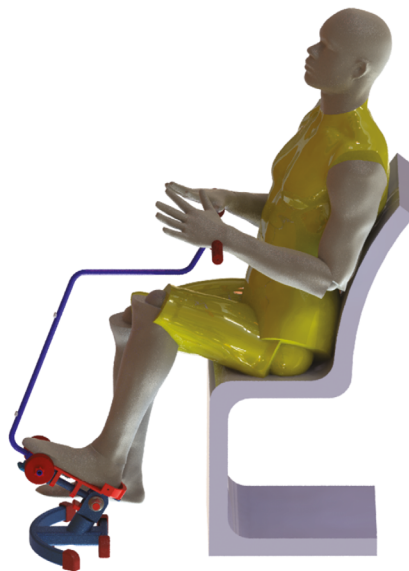
RYSUNEK 37. Ćwiczenia czynne stawu skokowego z dawkowanym obciążeniem: a) realizacja ruchów na urządzeniu AnkleFirst, b) rysunek poglądowy

Ćwiczenia samowspomagane – osoba ćwicząca, wykonując ruch kończynami górnymi poprzez dźwignię urządzenia, kontroluje i wspomaga wykonanie ruchu w stawie skokowym (rys. 38a, b). W trakcie tych ćwiczeń wykorzystywane są fizjologiczne elementy wewnętrznych sprzężeń zwrotnych (biofeedback), co toruje i ułatwia proces usprawniania. Podstawowymi ćwiczeniami są ćwiczenia rotacyjne, które mogą z łatwością być ograniczone samodzielnie przez ćwiczącego do ćwiczeń jedno- lub dwupłaszczyznowych.

a)



b)



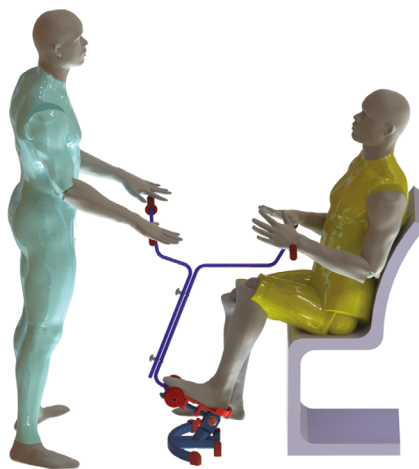
RYSUNEK 38. Ćwiczenia samowspomagane. Dźwignia umożliwia samodzielną kontrolę wykonywanych ćwiczeń przez osobę ćwiczącą: a) realizacja ruchów na urządzeniu AnkleFirst, b) rysunek poglądowy

Ćwiczenia wspomagane – fizjoterapeuta prowadzi ruch w wielu lub w jednej płaszczyźnie, a osoba usprawniana współdziała w wykonywaniu ruchu w miarę swoich możliwości. Podstawowymi ćwiczeniami są ćwiczenia rotacyjne (wielopłaszczyznowe). Odpowiednie zablokowanie mechanizmów I–III urządzenia AnkleFirst ogranicza wspomaganie do pożądanej liczby płaszczyzn ruchu.

a)



b)



RYSUNEK 39. Ćwiczenia wspomagane przez fizjoterapeutę: a) realizacja ruchów na urządzeniu AnkleFirst, b) rysunek poglądowy

5. Podsumowanie

Opracowany przez Jolantę G. Zuzdę, po konsultacjach i zgodnie z wskazówkami Roberta Latosiewicza, PCR SSk w powiązaniu z zaprojektowanym urządzeniem, stanowi oryginalne rozwiązanie pozwalające na przeprowadzanie kompleksowej kinezyterapii stawu skokowego.

Zastosowanie przyrządu opracowanego przez zespół naukowców Politechniki Białostockiej (Jolantę G. Zuzdę i Piotra Borkowskiego) i Uniwersytetu Medycznego w Lublinie (Roberta Latosiewicza), zwiększy efektywność PCR SSk oraz z pewnością uatrakcyjni ćwiczenia, co przyczyni się do odniesienia sukcesu w postaci poprawy sprawności motorycznej osoby ćwiczącej. Urządzenie jest proste w konstrukcji, łatwe w obsłudze i możliwe do użytkowania w warunkach domowych.

Połączenie metod fizjoterapii ze środkami technicznymi pozwala na łatwe usprawnianie lecznicze stawu skokowego w wielu płaszczyznach ruchu, co skutkuje szybszym powrotem funkcji tego stawu. W efekcie można oczekiwać wymiernych efektów leczenia i możliwie najlepszej poprawy funkcji uszkodzonego stawu.

Badanie rynku konsumenckiego, wykonane w ramach projektu NR1/IITPB/2019 „Program rehabilitacji i zapobiegania schorzeniom zwyrodnieniowym narządu ruchu poprzez usprawnianie stawu skokowego – opracowanie ćwiczeń oraz urządzeń wspomagających” i przeprowadzone przez niezależną firmę zewnętrzną wskazuje na to, że na rynku, zarówno krajowym jak i zagranicznym, nie ma podobnych programów rehabilitacyjnych obejmujących ćwiczenia rotacyjne w powiązaniu z dedykowanym urządzeniem. Może to uzasadniać zakup PCR SSk wraz z urządzeniem AnkleFirst przez ośrodki zajmujące się nie tylko rehabilitacją leczniczą (np. poradnie rehabilitacji, sanatoria uzdrowiskowe), ale także przez ośrodki zajmujące się kulturą fizyczną (kluby fitness, kulturystyczne, siłownie i in.). Wspomniane wcześniej problemy zdrowotne, związane ze starzeniem się społeczeństwa, zapewne wpłyną też na indywidualne formy zakupu. Powyższe uwarunkowania potwierdzają słuszność i konieczność kontynuacji prowadzonych prac badawczo-rozwojowych nad zaprojektowanym urządzeniem. W dalszych ich etapach planowane są modyfikacje elementów urządzenia, zmierzające do ułatwienia obsługi, opracowanie programu ćwiczeń wspomaganých biofeedbackiem oraz uatrakcyjnienie go poprzez wykorzystanie techniki rzeczywistości wirtualnej i gry komputerowej w celu zmotywowania pacjentów do realizacji tego programu.

Bibliografia

1. Biernat R., Strategia zapobiegania urazom w siatkówce, Wydawnictwo Olsztyńskiej Szkoły Wyższej im. Józefa Rusickiego w Olsztynie, Olsztyn 2010.
2. Firsh H., Roex J., Terapia manualna, PZWL, Warszawa 2015, ISBN: 978-83-200-4962-6.
3. Fletcher G.F., Baldy G.J., Amsterdam E.A. i wsp., Exercise standards for testing and training a statement for healthcare professionals from the American Heart Association, *Circulation*, 2001:104(14), s. 1694–1740, doi: 10.1161/hc3901.095960.
4. Fong CM., Blackburn JT, Norcross MF., M. McGrath M., Padua DA., Ankle-dorsiflexion range of motion and landing biomechanics. *Journal of Athletic Training*, 2011: 46 (1), s. 5-10, doi: 10.4085/1062-6050-46.1.5.
5. Jelinek J.A., Porter D.A., Management of unstable ankle fractures and syndesmosis injuries in athletes, *Foot and ankle clinics*, 2009:14(2), s. 277–298, doi: 10.1016/j.fcl.2009.03.003.
6. Kerkhoffs G.M., van den Bekerom M., Elders L.A., van Beek PA., Hullegie W.A., Bloemers G.M., de Heus E.M., Loogman M.C., Rosenbrand K.C., Kuipers T., Hoogstraten J.W., Dekker R., Ten Duis H.J., van Dijk C.N., van Tulder M.W., van der Wees P.J., de Bie R.A., Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains: an evidence-based clinical guideline, *British Journal of Sports Medicine*, 2012:46(12), s. 854–860, doi:10.1136/bjsports-2011-090490.
7. Lisowski J., Hagner W., Terapeutyczna moc rozciągania mięśni: ćwiczenia w procesie autoterapii i profilaktyki najczęstszych dolegliwości i dysfunkcji narządu, *Remedium, Włocławek* 2005, s. 65–67.
8. Mattacola C.G., Maureen K.D., Rehabilitation of the Ankle After Acute Sprain or Chronic, Instability *Journal of Athletic Training*, 2002:37(4), s. 413–429.
9. Mattu A.T., Ghali B., Linton V., Zheng A., Pike I., Prevention of Non-Contact Anterior Cruciate Ligament Injuries among Youth Female Athletes: An Umbrella Review, *Int J Environ Res Public Health*, 2022:19(8), s. 4648 doi: 10.3390/ijerph19084648.
10. McAtee R.E., Charand J., Facilitated stretching PNF. Stretching and strengthening made easy (3rd ed.), *Human Kinetics, Champaign* 2007, s. 56–57, ISBN: 10:1-4504-3431-2.
11. Musculoskeletal Health in Europe. Report v 5.0. Eumusc.net, 9–10, 34–37, 130. <http://www.eumusc.net/myUploadData/files/Musculoskeletal%20Health%20in%20Europe%20Report%20v5.pdf>.
12. Padberg FT., Johnston MV., Sisto SA., Structured exercise improves calf muscle pumpfunction in chronic venous insufficiency: a randomized trial. *Journal of vascular surgery*, 2004: 39 (1), s. 79-87, doi: 10.1016/j.jvs.2003.09.036.

13. Pedrycz A., Frąckiewicz M., Cichacz B., Siermontowski P., Urazy w obrębie stawu skokowego. Diagnostyka, profilaktyka, leczenie operacyjne, *Journal of Polish Hyperbaric Medicine and Technology Society*, 2014;4(49), s. 51–58, doi: <http://DX.DOI.ORG/10.13006/PHR.49.5>.
14. Pietzik P., Qureshi I., Langdon J., Molloy S., Solan M., Cost benefit with early operative fixation of unstable ankle fracture, *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 2006;88(4), s. 405–407.
15. Rodriguez C., Echegoyen S., Takeshi A., The effects of “Prevent Injury and Enhance Performance Program” in a female soccer team, *Journal of sports medicine and physical fitness*, 2017;58(5), s. 659–63, doi:10.23736/S0022-4707.17.07024-4.
16. Rössler R., Junge A., Bizzini M., et al., A multinational cluster randomised controlled trial to assess the efficacy of ‘11+ kids’: a warm-up programme to prevent injuries in children’s football, *Sports Med*, 2018;48(6), s. 1493–1504, doi:10.1007/s40279-017-0834-8.
17. Starosta W., Znaczenie aktywności ruchowej w zachowaniu i polepszeniu zdrowia człowieka, *Lider – promocja zdrowia. Kultura zdrowotna i fizyczna*, 1997;4(75), s. 3–9.
18. Schuenke M., Schulte E., Schumacher U., Voll M., Wesker K., Redakcja wydania II polskiego: Gielecki J.S., Żurada A., *Atlas anatomii człowieka, PROMETEUSZ TOM I, Atlas anatomii ogólnej i układu mięśniowo–szkieletowego człowieka*, Wydawnictwo MedPharm, Wrocław 2013, ISBN: 9788378461227.
19. Warren BL., Jones CJ., Predicting plantar fasciitis in runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1987;19 (1), s.71-73.
20. Zembaty A., *Kinezyterapia. Zarys podstaw teoretycznych i diagnostyka kinezyterapii*, Wydawnictwo „Kacper” sp. z.o.o., 2002, s. 295.
21. Zuzda J.G., Kacpura J., Dziura J., Latosiewicz R., Pasek M., *Step aerobic z elementami treningu core*, Akademia Wychowania Fizycznego w Gdańsku, Gdańsk 2021, s. 180, ISBN: 978-83-66894-03-7.
22. Zuzda J.G., Latosiewicz R., *Innowacyjny program zajęć rekreacyjnych wykorzystujący ruchy rotacyjne*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2010, s. 55-60, ISBN 0867-096X.

Strony internetowe

1. Europejska Agencja Zdrowia i Bezpieczeństwa w Pracy. Zaburzenia układu mięśniowo-szkieletowego: <https://osha.europa.eu/pl/themes/musculoskeletal-disorders> (dostęp: 25.01.2022).
2. <https://orthoinfo.aaos.org/en/diseases-conditions/?bodyPart=HipThigh> (dostęp: 25.01.2022).
3. American Academy of Orthopaedic Surgeons. OrthoInfo: <https://orthoinfo.aaos.org/en/diseases-conditions/?bodyPart=KneeLowerLeg> (dostęp: 25.01.2022).
4. Fundacja im. Ignacego Ponsetiego. Ruchy stopy: https://clubfoot-support.org/ruchy-stopy/#gorny_staw_skokowy (dostęp: 25.01.2022).
5. PortalFizjoterapeuty, Plac Świętego Macieja 2/2, 50–244 Wrocław: <https://fizjoterapeuty.pl/fizjoterapia/anatomia/staw-skokowy.html> (dostęp: 25.01.2022).

Spis tabel

Tabela 1. Zakresy ruchu w stawie skokowym górnym	16
Tabela 2. Zakresy ruchu w stawie skokowym dolnym	18

Spis rysunków

Rysunek 1. Budowa anatomiczna stawu skokowo-goleniowego: a) widok od przodu, b) widok od tyłu.....	16
Rysunek 2. Stawy i więzadła stopy: a) widok od strony przyśrodkowej, b) widok od strony bocznej	17
Rysunek 3. Rozgrzewka – rotacja tułowia z unoszeniem kończyn górnych w siadzie skrzyżnym: a) pozycja wyjściowa, b) supinacja przedramion, c) pozycja z rotacją tułowia.....	22
Rysunek 4. Rozgrzewka – ruch obwodzenia tułowia w siadzie skrzyżnym: a) pozycja wyjściowa, b) rotacja w lewo, c) rotacja w prawo	23
Rysunek 5. Stretching dynamiczny – mięsień dwugłowy uda (<i>hamstring self-stretch, standing</i>)	24
Rysunek 6. Stretching dynamiczny – mięsień czworogłowy uda (<i>quadriceps standing self-strech</i>)	25
Rysunek 7. Stretching w pozycji stojącej – mięsień lędźwiowy większy (<i>m. psoas major self-strech</i>), mięsień biodrowy (<i>m. iliacus self-stretch</i>)	26
Rysunek 8. Stretching w pozycji stojącej – przywodziciel długi, krótki i wielki (<i>standing adductors self-stretch</i>).....	27
Rysunek 9. Wyprost prawej stopy: a) pozycja wyjściowa, b) wyprost	28
Rysunek 10. Ruch zgięcia stopy: a) pozycja wyjściowa, b) ruch zgięcia prawej stopy	29
Rysunek 11. Ruch przywiedzenia stopy: a) pozycja wyjściowa, b) ruch przywiedzenia lewej stopy w stawie skokowym.....	30
Rysunek 12. Ruch odwiedzenia stopy w stawie skokowym: a) pozycja wyjściowa, b) ruch odwiedzenia lewej stopy w stawie skokowym.....	31
Rysunek 13. Odwracanie (suplinacja) stopy kończyny dolnej: a) pozycja wyjściowa, b) odwracanie lewej stopy kończyny dolnej	32
Rysunek 14. Nawracanie (pronacja) stopy w stawie skokowym: a) pozycja wyjściowa, b) pronacja lewej stopy w stawie skokowym	33
Rysunek 15. Wyprost stóp: a) pozycja wyjściowa, b) ruch wyprostów stóp	34
Rysunek 16. Zgięcie stóp: a) pozycja wyjściowa, b) ruch zgięcia stóp	35
Rysunek 17. Przywiedzenie: a) pozycja wyjściowa, b) ruch przywiedzenia stóp.....	36
Rysunek 18. Odwiedzenie stóp: a) pozycja wyjściowa, b) ruch odwiedzenia stóp	37

Rysunek 19. Odwracanie (supinacja) stóp kończyn dolnych: a) pozycja wyjściowa, b) ruch odwracania stóp.....	38
Rysunek 20. Nawracanie (pronacja) stóp: a) pozycja wyjściowa, b) ruch pronacji stóp.....	39
Rysunek 21. Obwodzenie: a) pozycja wyjściowa, b) ruch obwodzenia lewej stopy na zewnątrz, c) ruch obwodzenia lewej stopy do wewnątrz	40
Rysunek 22. Obwodzenie: a) pozycja wyjściowa, b) ruch obwodzenia prawej stopy do wewnątrz, c) ruch obwodzenia prawej stopy na zewnątrz.....	41
Rysunek 23. Obwodzenie stóp: a) pozycja wyjściowa, b) ruch obwodzenia stóp do wewnątrz.....	42
Rysunek 24. Obwodzenie: a) pozycja wyjściowa, b) ruch obwodzenie na zewnątrz.....	43
Rysunek 25. Wyciszenie (<i>cool-down</i>) – ruch obwodzenia tułowia w siadzie skrzyżnym: a) pozycja wyjściowa, b) obwodzenie tułowia w lewo, c) obwodzenie tułowia w prawo	44
Rysunek 26. Wyciszenie – swobodne oddechy	45
Rysunek 27. Wyciszenie i powrót do pozycji stojącej: a) pozycja początkowa, b, c) pozycje pośrednie, d) pozycja końcowa	46
Rysunek 28. Stretching statyczny – mięsień dwugłowy uda	47
Rysunek 29. Stretching statyczny – mięsień czworogłowy uda	48
Rysunek 30. Stretching statyczny – mięsień lędźwiowy większy.....	49
Rysunek 31. Stretching statyczny grupy przyśrodkowej mięśni uda	50
Rysunek 32. Urządzenie do rehabilitacji stawu skokowego Ankle First: a) widok ogólny urządzenia, b) model 3D	52
Rysunek 33. Model modułu do ćwiczeń (opis w tekście).....	53
Rysunek 34. Ruchy zgięcia i wyprost w stawie skokowym górnym przy użyciu urządzenia AnkleFirst: a) sposób realizacji ruchów na urządzeniu AnkleFirst, b) rysunek poglądowy	54
Rysunek 35. Ruchy rotacji zewnętrznej i wewnętrznej stawu skokowego wokół osi pionowej piszczeli: a) sposób realizacji ruchów na urządzeniu AnkleFirst, b) rysunek poglądowy	55
Rysunek 36. Ruchy nawracania i odwracania: a) realizacja ruchów na urządzeniu AnkleFirst, b) rysunek poglądowy	55
Rysunek 37. Ćwiczenia czynne stawu skokowego z dawkowanym obciążeniem: a) realizacja ruchów na urządzeniu AnkleFirst, b) rysunek poglądowy	56
Rysunek 38. Ćwiczenia samowspomagane. Dźwignia umożliwi samodzielnie kontrolę wykonywanych ćwiczeń przez osobę ćwiczącą: a) realizacja ruchów na urządzeniu AnkleFirst, b) rysunek poglądowy	57
Rysunek 39. Ćwiczenia wspomagane przez fizjoterapeutę: a) realizacja ruchów na urządzeniu AnkleFirst, b) rysunek poglądowy	58

Streszczenie

Innowacyjny Program Ćwiczeń Rotacyjnych Stawu Skokowego jako profilaktyka i leczenie dysfunkcji tego obszaru ciała.

Monografia jest adresowana do fizjoterapeutów, trenerów i instruktorów fitness oraz pacjentów zainteresowanych problematyką rehabilitacji schorzeń i urazów stawu skokowego. Celem jest przedstawienie autorskiego, innowacyjnego programu ćwiczeń, wykorzystującego ruchy rotacyjne zachodzące w stawie skokowym górnym i dolnym. W części wstępnej monografii (rozdziały 1 i 2) przedstawiono m.in. anatomię funkcjonalną stawu skokowego. Rozdział 3 przedstawia autorski Program Ćwiczeń Rotacyjnych Stawu Skokowego ze wskazówkami metodycznymi dotyczącymi poszczególnych ćwiczeń. Trening obejmuje wskazówki wstępne, rozgrzewkę, stretching aktywny, zajęcia właściwe, wyciszenie i stretching statyczny. Każda z części treningu zawiera opisy ćwiczeń przystępnie omawiające: cel ćwiczenia, pozycję wyjściową, sposób wykonania ćwiczenia oraz pozycję końcową. Opisy zostały zilustrowane przejrzystymi rycinami. Rozdział zawiera również zalecenia treningowe realizowane na etapie początkowym, średniozaawansowanym i zaawansowanym. W rozdziale 4 zostało opisane, zaprojektowane przez autorów monografii, urządzenie do ćwiczeń rotacyjnych stawu skokowego (AnkleFirst). Urządzenie ułatwia prowadzenie ćwiczeń kinezyterapeutycznych stawu skokowego po urazach i w dysfunkcjach chorobowych. Pozwala również pacjentowi na samodzielne i bezpieczne wykonywanie wyuczonych ćwiczeń. Całość monografii pozwala na zdobycie podstawowej wiedzy teoretycznej i praktycznej w zakresie usprawniania stawu skokowego.

Abstract

Innovative Rotation Exercise Program as a as prevention and treatment of the ankle joint dysfunction

The monograph is addressed to physiotherapists, trainers and fitness instructors, as well as patients interested in the problems of rehabilitation of ankle joint disorders and injuries. Its aim is to present the author's proprietary, innovative exercise program using rotational movements which occur in the upper and lower ankle joint. The introductory part of the monograph (Chapters 1 and 2) presents, among others, the functional anatomy of the ankle joint. Chapter 3 presents the author's proprietary Program of Rotational Exercises of the Ankle Joint with methodical guidelines for individual exercises. The training includes introductory instructions, warm-up, active stretching, specific activities, calming and static stretching. Each part of the training contains descriptions of exercises that clearly explain the purpose of the exercise, starting position, how to perform the exercise, and finishing position. The descriptions are illustrated with clear diagrams. The chapter also contains training recommendations for the beginning, intermediate and advanced stages. Chapter 4 contains the description of the ankle rotational exercise device designed by the authors of this monograph (AnkleFirst). This device facilitates kinesiotherapeutic exercises of the ankle joint after injuries and in pathological dysfunctions. It also allows the patient to perform learned exercises independently and safely. The whole monograph allows for gaining basic theoretical and practical knowledge in the field of improving the ankle joint.



DR N. MED. INŻ. JOLANTA G. ZUZDA

Ukończyła studia magisterskie na kierunku Wychowanie Fizyczne w Akademii Wychowania Fizycznego im. Józefa Piłsudskiego w Warszawie oraz na Wydziale Elektrycznym Politechniki Białostockiej. W roku 2011 uzyskała stopień doktora nauk medycznych na Uniwersytecie Medycznym w Białymstoku. Uczestniczyła w projekcie „TOP 500”, w ramach którego pogłębiła swoją wiedzę z zakresu nowych technologii medycznych, zarządzania badaniami naukowymi i komercjalizacji ich wyników. Program ten był realizowany na Uniwersytetach w Oxfordzie i Cambridge (2015 r.) oraz w Akademii Efektywnej Współpracy PACTT – Pfizer (2021 r.).

Posiada uprawnienia w zakresie wdrażania zasad projektowania uniwersalnego, pedagogiki leczniczo-terapeutycznej oraz certyfikaty ukończenia szkoleń: Body ART, Pilates, Step Reebok, Personal Trainer, uzyskane podczas staży i kursów w Polsce i za granicą (Irlandii, Szwajcarii, Niemczech, Wielkiej Brytanii, Francji, USA, Portugalii, Słowenii i Białorusi). Jest współautorem 3 książek, 52 publikacji naukowych, 3 patentów oraz innowacyjnych programów ćwiczeń stawu skokowego i biodrowego jako profilaktyki i leczenia dysfunkcji tych obszarów. Jest również autorką programów: Oddechnij po Covid-19 – ćwiczy z PB i Wakacyjny. Reset #ćwiczPB #wakacyjnyreset. W latach 2008-2022 uczestniczyła w w projektach naukowo-dydaktycznych dotyczących problematyki aktywności fizycznej jako elementu profilaktyki zdrowotnej oraz sprawności fizycznej jako kluczowego miernika zdrowia, realizowanych w ramach badawczej i dydaktycznej współpracy przedstawicieli naukowych Polski, Portugalii i Białorusi.



PROF. DR HAB. ROBERT LATOSIEWICZ

Specjalizacje: ortopedia i traumatologia, rehabilitacja medyczna, balneologia i medycyna fizykalna, absolwent Akademii Medycznej w Białymstoku (1982); pracownik Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku (1982-2009); od 2005 pracownik Uniwersytetu Medycznego w Lublinie. Opublikowane 3 książki i monografie, ponad 100 artykułów w czasopiśmie polskich i zagranicznych; promotor 7 prac doktorskich; zainteresowania naukowe: biologia przeszczepów więzadłowych, materiały biochłanianalne, zastosowanie metod balneofizykalnych w leczeniu schorzeń narządu ruchu.



DR INŻ. PIOTR BORKOWSKI

W pracy naukowej kieruje się praktycznym zastosowaniem wiedzy. Główne kierunki aktywności skupiają się wokół nowych rozwiązań konstrukcyjnych dla medycyny, głównie urządzeń wspomagających rehabilitację i lokomocję oraz implantów kostnych. Od lat interesuje się wytwarzaniem wyrobów technikami przyrostowymi, potocznie nazywanymi drukiem 3D. Jest współautorem pierwszego w Polsce indywidualnego implantu żuchwy, wykonanego w technice druku 3D, który został wszczepiony pacjentowi. Jest współautorem publikacji naukowych, patentów oraz wzorów użytkowych urządzeń wspomagających do rehabilitacji.