

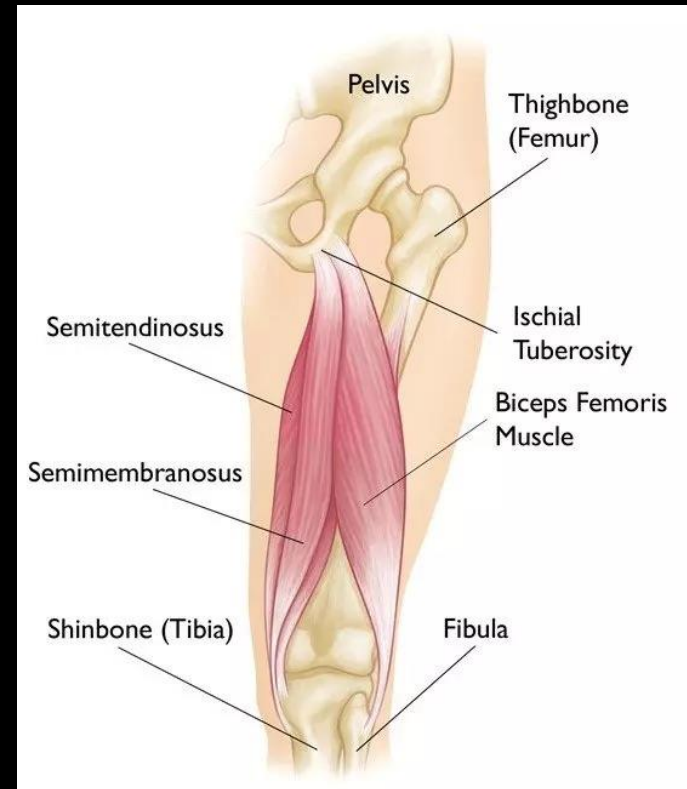
WYKORZYSTANIE TRENINGU EKSCENTRYCZNEGO I INERCYJNEGO W SPORCIE NA PRZYKŁADZIE URAZÓW MIĘŚNI KULSZOWO GOLENIOWYCH



Opracował: dr Jakub Sage

MECHANIZM URAZÓW MIĘŚNI I ŚCIĘGIEN Z GRUPY KULSZOWO GOLENIOWEJ - RESEARCH

- 1,2 – 4 urazów na 1000 h ekspozycji sportowca
- W Lekkiej Atletyce oraz piłce nożnej 17-21 % wszystkich kontuzji
- 22% doznaje tego urazu podczas każdego sezonu
- Średnia przerwa to 24 dni



MECHANIZM URAZÓW MIĘŚNI I ŚCIEGNIEN Z GRUPY KULSZOWO GOLENIOWEJ - RESEARCH

Results according to injury mechanism and study method	Number of studies
Stretch-type injury	3
Hyperextension [19 , 31 , 45]	3
Kinematics	10
Swing phase [32 , 35 , 37 , 46 , 47 , 52 , 53]	7
Stance phase [28 , 39]	2
Both phases [51]	1
Kinematics with electromyographic analysis	9
Swing phase [33 , 34 , 36 , 38 , 48]	5
Stance phase [41]	1
Two phases [44 , 54]	2
Other [42 , 43]	2
Strength	3
Fatigue [40 , 49]	2
Asymmetrical activation [50]	1

MECHANIZM URAZÓW MIĘŚNI I ŚCIEGNIEN Z GRUPY KULSZOWO GOLENIOWEJ - RESEARCH

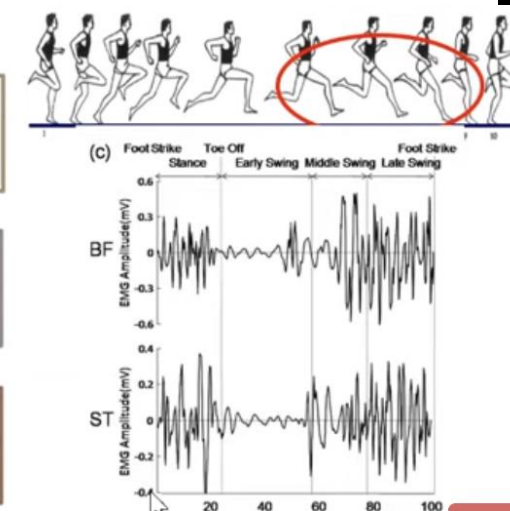
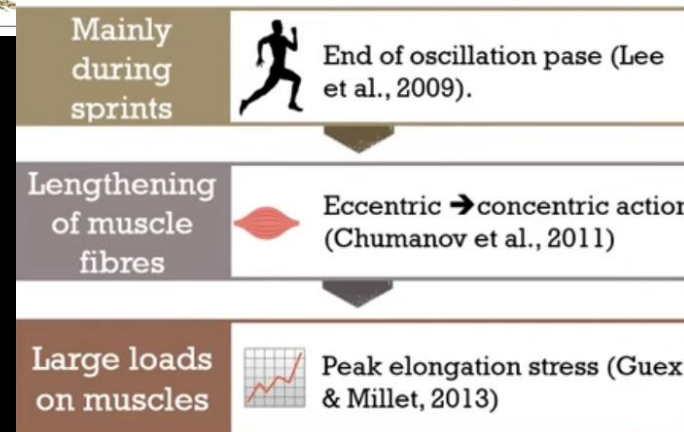
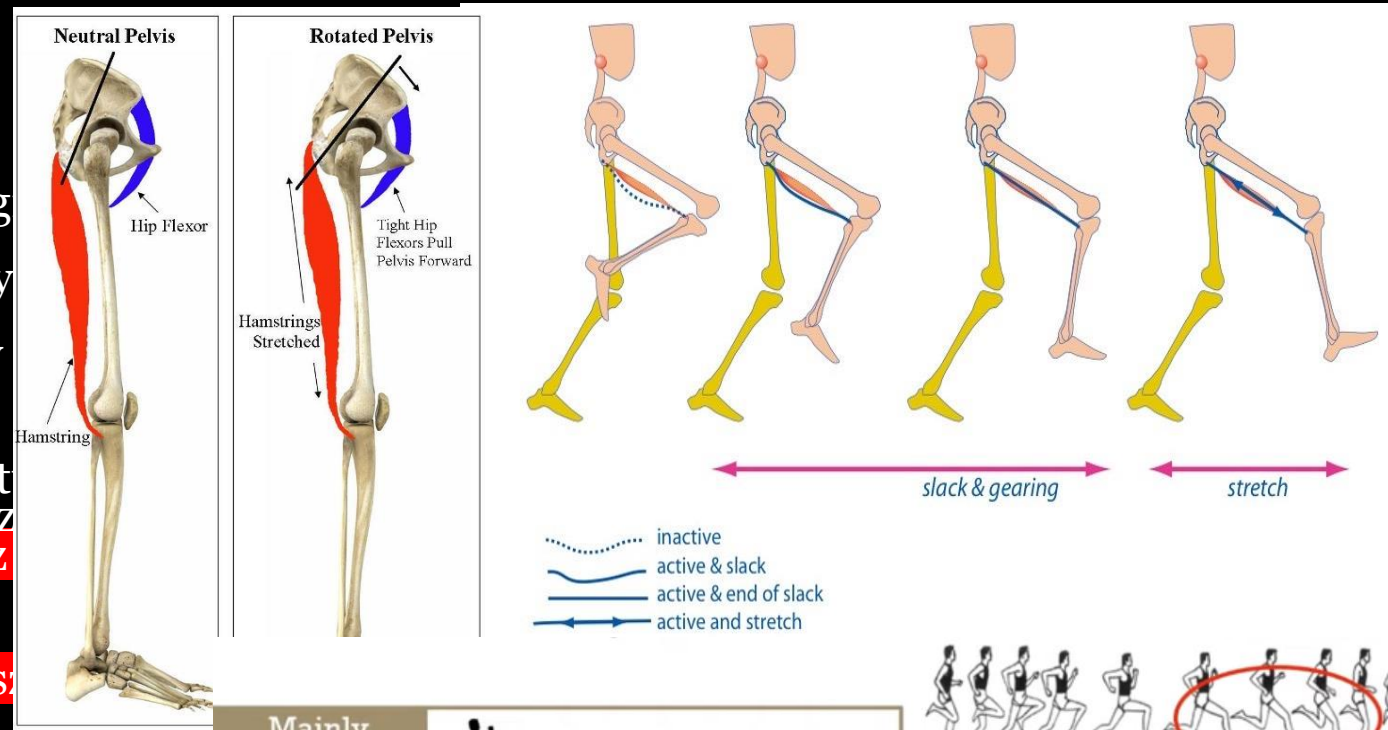
Authors	Study population	Data collection	Surface	Force plates	Injured athlete	Parameter used to draw conclusion	Conclusion
Fiorentino et al. [32]	14 track and field athletes	Computational model based on hamstring dimensions	N/A	No	No	Calculated local fibre strain	Late swing phase
Hanley et al. [35]	17 race walkers	High-speed camera	Track	Yes	No	Energy absorption	Swing phase
Heiderscheit et al. [37]	1 runner	Reflective markers and high-speed camera	Treadmill	No	Yes	Earliest sign of reaction to injury, including neuromuscular latencies	Late swing phase
Higashihara et al. [39]	8 runners	Reflective markers and high-speed camera	Track	No	No	Muscle length	Stance phase
Mann et al. [28]	15 runners	Reflective markers and high-speed camera	Track	No	No	Passive torques	Early stance phase
Schache et al. [46]	1 runner	Reflective markers and high-speed camera	Track	Yes	Yes	Hamstring length, force, velocity and negative work	Terminal swing phase
Schache et al. [47]	1 runner	Reflective markers and high-speed camera	Track	Yes	Yes	Earliest sign of reaction to injury, including neuromuscular latencies	Terminal swing phase
Sun et al. [51]	8 runners	Reflective markers and high-speed camera	Track	Yes	No	Passive torques	Late swing and early stance phase
Thelen et al. [52]	14 runners	Reflective markers and high-speed camera	Treadmill	No	No	Muscle length	Late swing phase
Wan et al. [53]	20 runners	Reflective markers and high-speed camera, isometric strength and flexibility	Track	No	No	Peak muscle strain	Late swing phase

MECHANIZM URAZÓW MIĘŚNI I ŚCIEGIEN Z GRUPY KULSZOWO GOLENIOWEJ – RESEARCH (MIOGRAFIA)

Authors	Study population	Data collection	Surface	Force plates	Injured athlete	Parameter used to draw conclusion	Conclusion
Chumanov et al. [34]	12 runners	Surface electrodes, reflective markers and high-speed cameras	Tread-mill	No	No	Eccentric contraction	Late swing phase
Hanley et al. [36]	20 race walkers	High-speed cameras and surface electrodes	Track	Yes	No	Energy absorption	Swing phase
Higashihara et al. [38]	13 runners	Surface electrodes, reflective markers and high-speed cameras	Track	No	No	Musculotendon length and EMG activity	Late swing phase
Montgomery III et al. [33]	30 runners	Needle electrodes and high-speed camera	Track	No	No	Eccentric contraction	Swing phase
Ono et al. [41]	12 runners	Surface electrodes, reflective markers and high-speed cameras	Track	Yes	No	Tensile force index = length x EMG activity	Early stance phase
Padulo et al. [42]	12 volleyball players	Surface electrodes and high-speed cameras during jumping exercises	N/A	No	No	Neuromuscular activity	Pure concentric moves are more injury prone than stretch-shortening moves
Prior et al. [43]	22 asymptomatic males	Surface electrodes, reflective markers and high-speed cameras	N/A	No	No	Neuromuscular activity	Anterior trunk sway and lateral pelvic drop increases hamstring loading and may affect injury risk
Ruan et al. [44]	12 healthy female sprinters	Surface electrodes, reflective markers and high-speed cameras	Track	Yes	No	Tendon stiffness, tension-length curve and GRF	Late swing and early stance phase
Schache et al. [48]	7 runners	Surface electrodes, reflective markers and high-speed cameras	Track	Yes	No	Lengthening of the hamstrings, peak force and the amount of negative work performed	Terminal swing phase
Yu et al. [54]	20 runners	Surface electrodes, reflective markers and high-speed cameras	Track	No	No	Eccentric contraction	Late swing and late stance phase

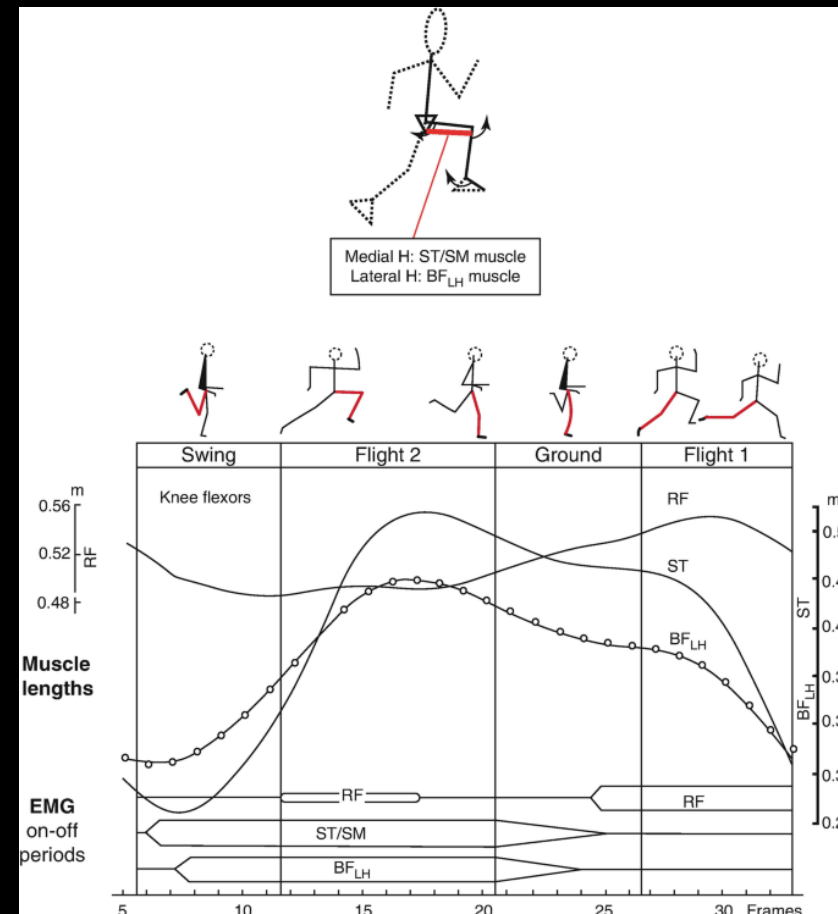
MECHANIZM URAZÓW MIĘŚNI I ŚCIĘGIEN Z GRUPY KULSZOWO GOLENIOWEJ – GŁÓWNE WNIOSKI

- Urazy ścięgien i mięśni kulszowo goleniowych spowodowane są przeważnie dużym zgięciem biodra z wyprostowanym kolaniem. Urazy ścięgna podkolanowego podczas sprintu są najprawdopodobniej spowodowane nadmiernym napięciem mięśni spowodowanym **ekscentrycznym** skurczem podczas późnej fazy wymachu w cyklu biegowego
- Do urazów tej grupy dochodzi podczas wyprost stawu kolanowego i zgięcia stawu biodrowego z wyraźnymi spadkami mocy **podczas przejścia z fazy koncentrycznej do ekscentrycznej**
- **Uszkodzenie mięśni spowodowane było mniejszą siłą ekscentryczną wynikającą ze zmęczenia i spadków mocy w tej fazie skurczu – mniejsza wytrzymałość ekscentryczna**
- **Nienaturalne ustawienie miednicy i wydłużenie łańcucha tylnego**



MECHANIZM URAZÓW MIĘŚNI I ŚCIĘGIEN Z GRUPY KULSZOWO GOLENIOWEJ – GŁÓWNE WNIOSKI

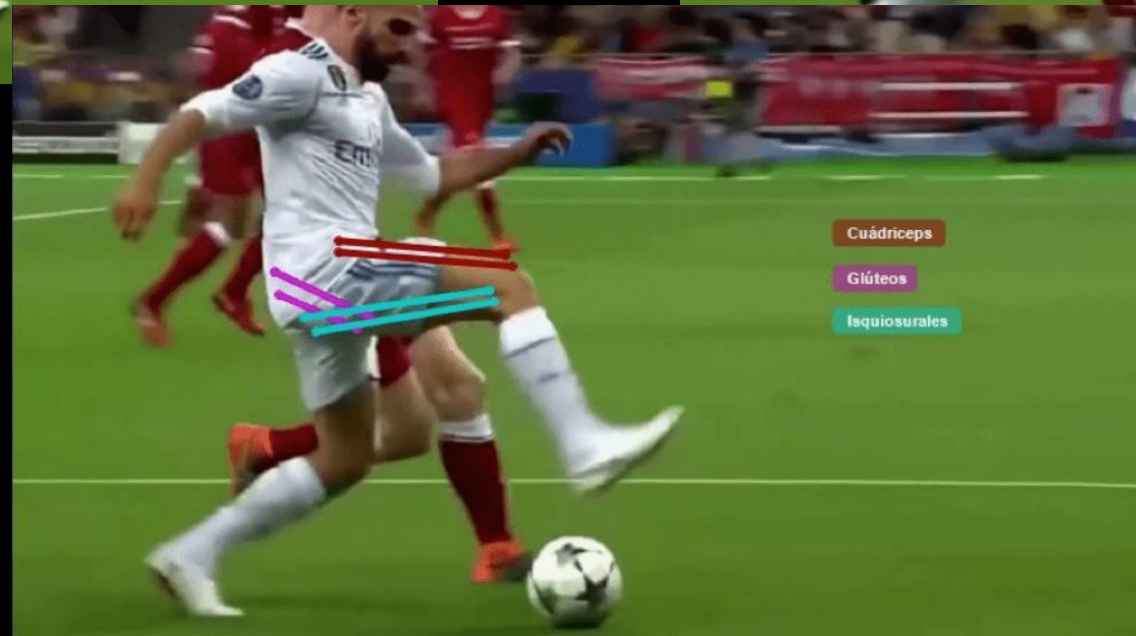
Sprint Speed (% max)	Maximal Biceps Femoris Force (N/kg)	Percent of Max Force
80	15.1	70.6
85	16.8	78.5
90	18.6	86.9
95	19.8	92.5
100	21.4	100



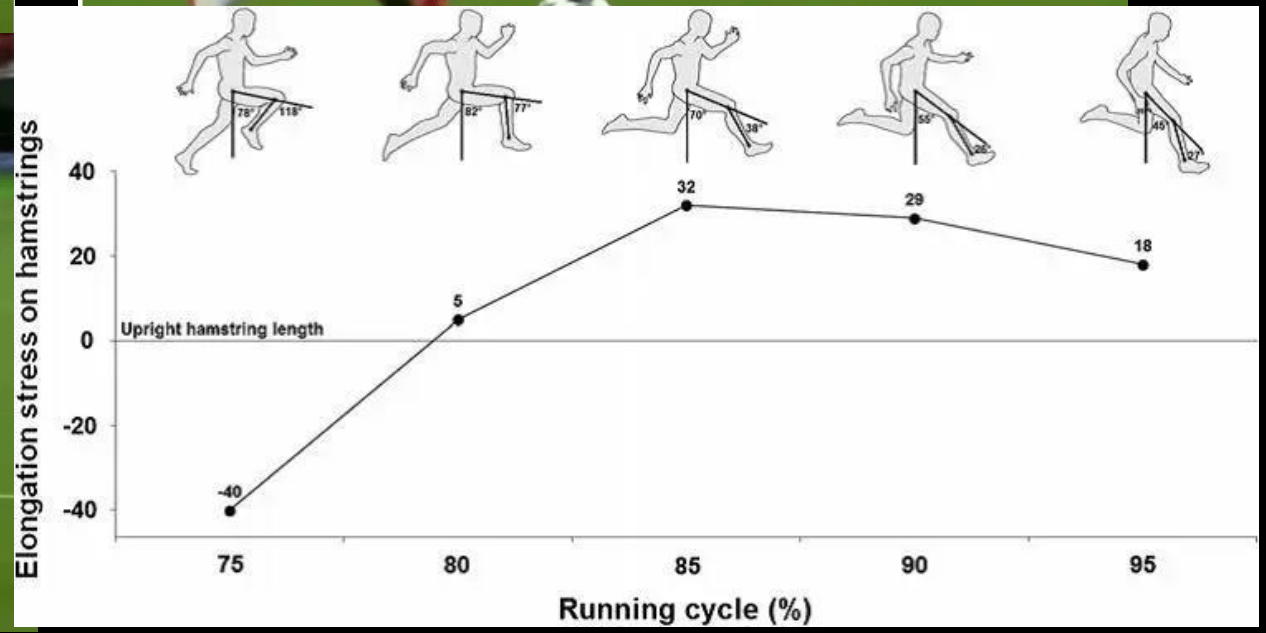
MECHANIZM KONTUZJI – PRZYKŁAD



MECHANIZM KONTUZJI – NADMIERNY SKURCZ I SPADEK MOCY EKSCENTRYCZNEJ



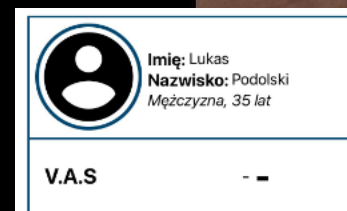
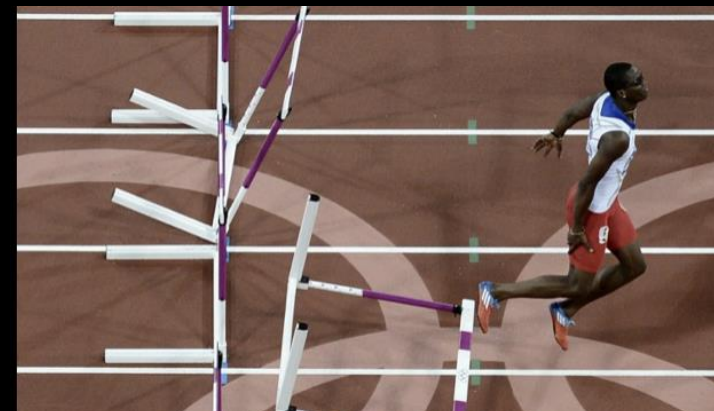
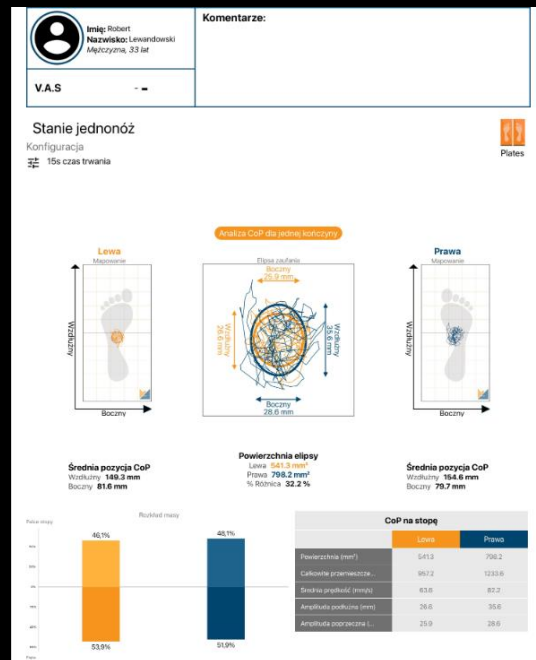
MECHANIZM KONTUZJI – NADMIERNY SKURCZ I SPADEK MOCY EKSCENTRYCZNEJ



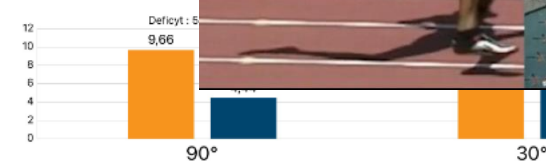
MECHANIZM KONTUZJI – WYDŁUŻENIE TAŚMY TLNEJ



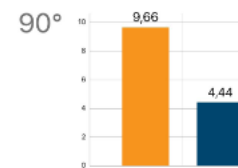
MECHANIZM KONTUZJI – WYDŁUŻENIE TAŚMY TLNEJ



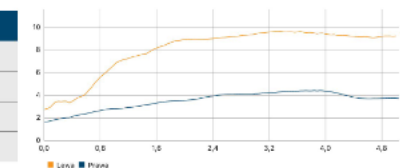
Test McCall'a, Hamstringi
Maks siła na pozycję



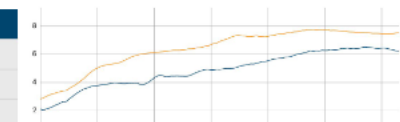
Analiza powtórzeń



Dane	Lewa	Prawa
Średnia (Kg)	8.02	3.52
RFD (Kg/s)	2.06	0.72
Czas do maks. (s)	3.36	3.84
Zmęczenie (Kg/s)	-0.25	-0.61



Dane	Lewa	Prawa
Średnia (Kg)	6.38	4.88
RFD (Kg/s)	1.29	0.97
Czas do maks. (s)	3.84	4.56

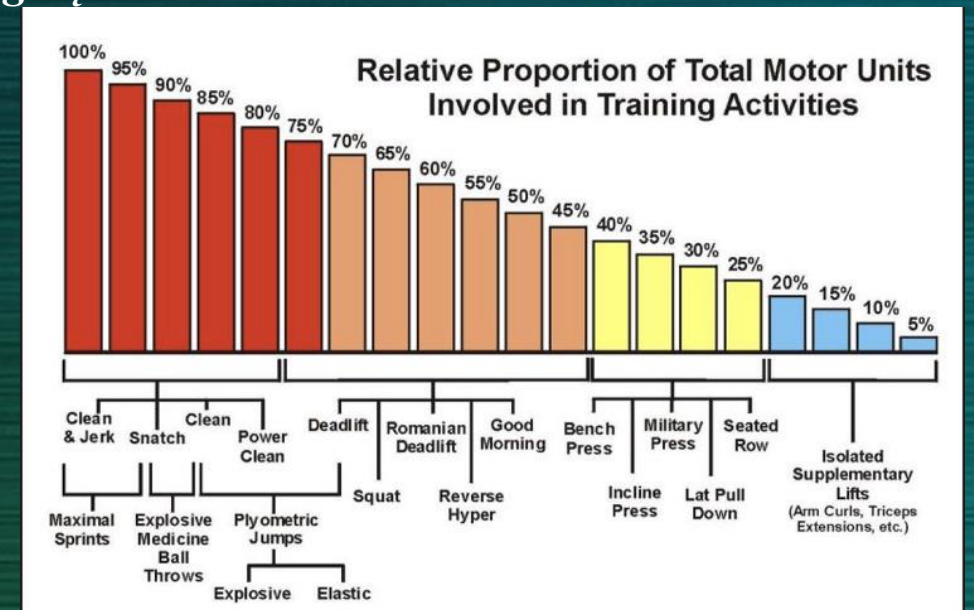


- Znajomość tkanki
- Mechanizm urazu
- Profil indywidualny zawodnika
- Dysbalans mięśni posturalnych
- Skręcenie miednicy
- Max obciążenie w trakcie chodu i biegu
- Regulacje postawy ciała (równowaga i stabilność)
- **Nerw kulszowy**

ZMIENNE W TRENINGU SIŁY – UPORZĄDKOWANIE TEORII

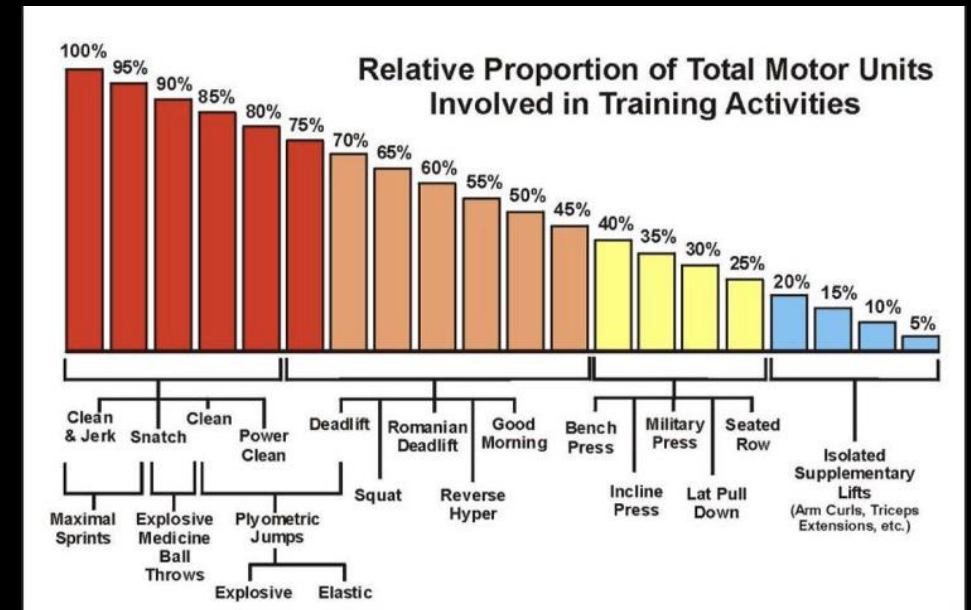
Do generowania dużej mocy (szybkości wykonania pracy w danym czasie) potrzeba połączenia odpowiednio dużej siły (przesunięcia masy, z ang. force) i odpowiednio dużej szybkości (czasu jaki trzeba poświęcić na zmianę położenia obiektu), objawiających się razem jako duża eksplozywność (zdolność do wytworzenia maksymalnej siły w jak najkrótszym czasie – punkt końcowy RFD), której wysoki poziom może zaistnieć dzięki wysokiemu poziomowi RFD (tempa rozwoju siły), który z kolei w ruchach posiadających przejście z ekscentryki/izometrii do koncentryki jest związany z SSC (cyklem rozciągnięcie-skurcz).

Celem jest nie tylko zwiększenie produkcji siły, ale także umożliwienie mięśniom szybszego kurczenia się i zwalniania



RODZAJE TRENINGU EKSCENTRYCZNEGO W SPORCIE

- ✓ 3-5 sec ECC Tempo
- ✓ ECC Isometries
- ✓ Super Slow Eccentric
- ✓ Combination Style Reps
- ✓ Bilateral Concentric - Unilateral Eccentric
- ✓ Forced Reps
- ✓ 12 +3 Methods
- ✓ 4+ 2 Methods
- ✓ Overloaded ECC/Explosive Concentric
- ✓ Negative Singles



RODZAJE TRENINGU EKSCENTRYCZNEGO W SPORCIE

- ✓ Praca na pasie rosyjskim
- ✓ Zeskoki z podestu
- ✓ Plajometria z dodatkowym obciążeniem (4 fazy)
- ✓ Puszczanie i łapanie ciężaru



WYKORZYSTANIE SIŁY EKSCENTRYCZNEJ PODCZAS ZMIANY KIERUNKU

ZAŁOŻENIA DO SZYBKIEJ I POPRAWNEJ ZMIANY KIERUNKÓW

Wystarczająca ilość siły jednonóż. Aby wyhamować ruch i szybko rozpocząć nowy. Bez niej nie da się wykonać zmiany kierunków z maksymalną szybkością

Wystarczająca ilość siły ekscentrycznej. Żeby szybko i bezpiecznie wyhamować.

Dobrze rozwinięty system sensomotoryki i propriocepcji, aby dobrze i stabilnie móc wylądować

+ ZROZUMIENIE WZORCA I ZASAD ZMIANY KIERUNKU



METODA JULIO TOUSA – FC BARCELONA

- Wibracje mechaniczne
- **Przeciążenia ekscentryczne (urządzenia inercyjne)**
- **RCODA (repeated change of direction ability) – R (Repeated power ability)**
- PRE – Aktywacja



- Podnoszenie ciężarów i szybkie ćwiczenia ekscentryczne mogą zmniejszyć liczbę urazów ACL i Achillesa, umożliwiając sportowcom lepsze radzenie sobie z nadmiernym stresem i niestabilnymi warunkami.

- Szybki trening ekscentryczny umożliwia sportowcom zwiększenie produkcji mocy bez doświadczania wysokiego poziomu bolesności mięśni

- Praca ekscentryczna może generować wzrost pod względem siły o 30-40% w porównaniu do samego treningu skurczu koncentrycznego

- Dobrze zaprogramowany trening ekscentryczny w sesjach rehabilitacyjnych po urazach ACL oraz w leczeniu tendinopatii rzepki i ścięgna Achillesa skraca proces leczenia o kilkanaście dni

es przejściowy;

4 - 5 serie po 8 - 12 powtórzeń
2 razy w tygodniu

• w całości 8-12 serii w tygodniu

Okres przygotowawczy

• 3 serie od 5-10 powtórzeń

• 2 razy w tygodniu

• w całości 6 serii w tygodniu

Okres startowy

• 2-3 serie 6-10 powtórzeń

• raz w tygodniu

• w całości 2 - 3 razy w tygodniu

Neuromotoryka – 3 systemy

System proprioceptywny – neuromobilność

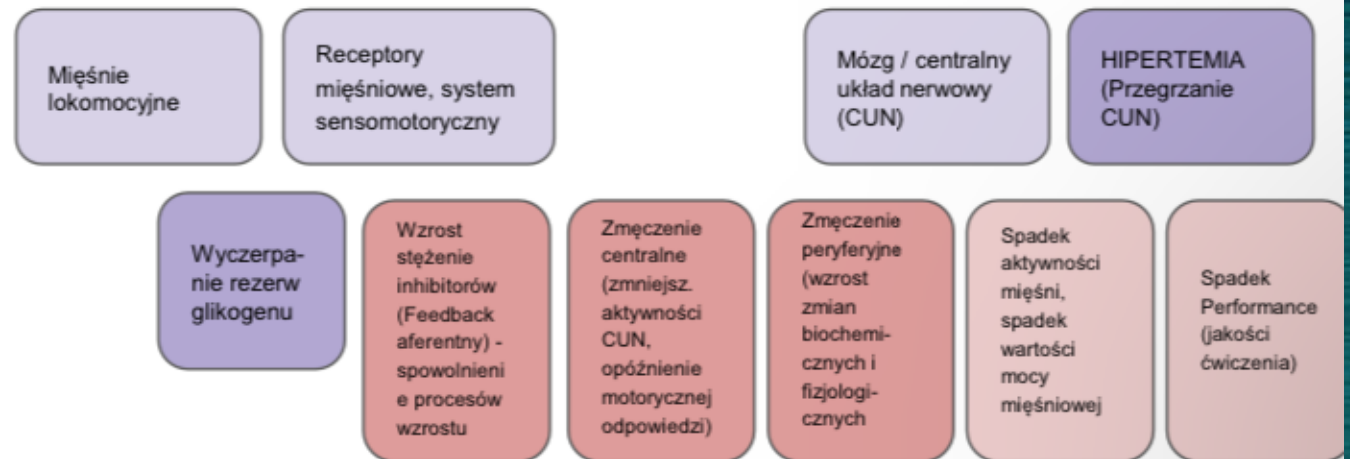
- Rozciąganie i aktywacja nerwów piszczelowych, strzałkowych, łydkowych, zastonowy, udowy, łokciowy, LWS, BWS, HWS
- Optymalna pozycja i gimnastyka języka

System westybularny

- Odruchy westybularno – okularowe plus podążanie za celem
- Równowaga plus podążanie za celem
- Wspięcia na palce plus podążanie za celem
- Ruch + Ruch głowy + podążanie za celem wizualnym

System wizualny

- Postrzeganie peryferyjne (np. z kartami wizualnymi, później z przestrzenią)
- Trening izometrii oczu
- Trening akomodacji oka (zmiana blisko daleko)
- Sakady – szybka zmiana wzroku z punktu na punkt (krzyż, diagonalny, karty wiuzalne)
- „pościg” za obiektem



Neuromotoryka - lateralność

- **Prawa półkula** (obraz całościowy, ton, muzyka, poczucie rytmu, łączenie słów i myśli, komendy do innych).
 - **Lewa półkula** (rozdzielenie słów, myśli, szczegóły, komunikaty przyjmowane, próby/powtórki, logika, wykonywanie poleceń),
- Ćwiczymy słabszą stronę mózgu np. słabsza ręka. podnoszenie słabości powoduje postęp dla obu stron, a słabsza staje się silniejsza niż pierwotnie silniejsza. Trening obwodowy zawsze rozpoczynamy od słabszej strony.



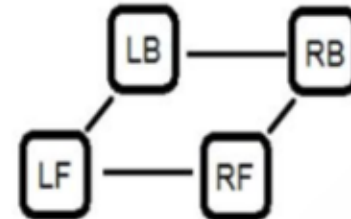
Neuromotoryka - centrowanie

Centrowanie mózgu - podział mózgu na część przednią i tylną

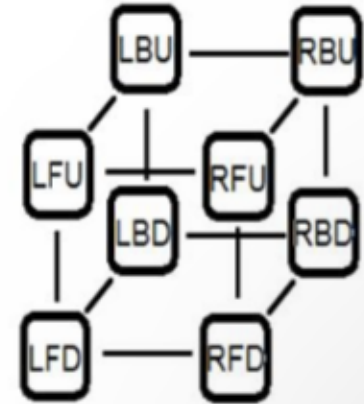
- przód (aktywne myślenie / zbieranie informacji, łączenie ruchów, wybór/decyzyjność, wyrażenie / przypuszczenie - studium przypadków)
- tył (intuicja, zmysł, antycypacja na małej przestrzeni, działanie podświadome, impuls reakcje)



Nauczanie
I - łącznie lewa - prawa



Doskonalenie
II - łącznie lewa - prawa + przód - tył



Trenowanie/ Fragmenty gry
III - łącznie lewa - prawa + przód - tył + góra dół

Doskonalenie - przód i tył - segmenty ćwiczeń z procesem decyzyjnym oraz wprowadzenie intuicyjnego działania (zdobywania punktów)

Neuromotoryka - centralizacja

- Procesy emocjonalne
- Pamięć robocza
- **Funkcje motoryczne, nauczanie asocjacyjne, motoryczne, emocjonalne i kognitywne.**
- Mózdżek ma duże połączenia z układem limbicznym i funkcjami egzekucyjnymi



MIĘŚNIE KULSZOWO GOLENIOWE – CONC/ECC



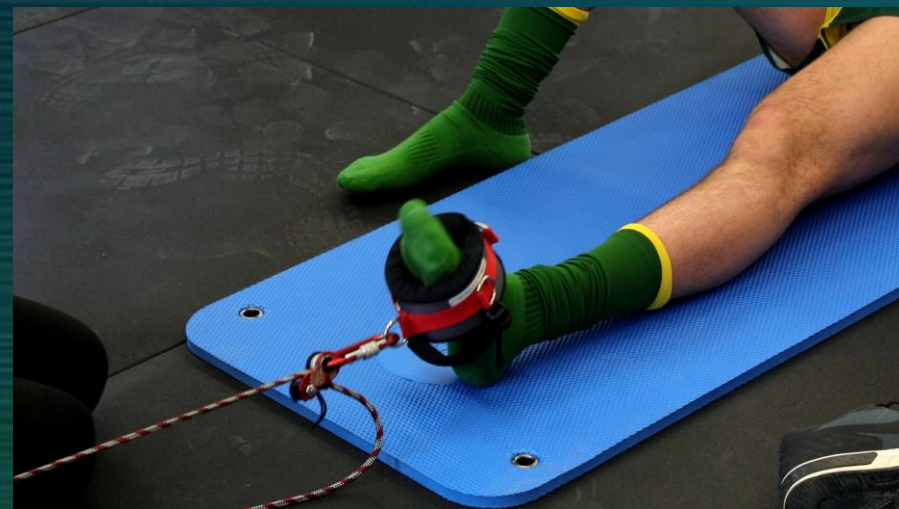
MIĘŚNIE KULSZOWO GOLENIOWE – CONC/ECC – RÓŻNE USTAWIENIA KĄTOWE



MIĘŚNIE KULSZOWO GOLENIOWE – CONC/ECC – RÓŻNE USTAWIENIA KĄTOWE (ROTACJE WEWNĘTRZNE I ZEWNĘTRZNE)



EKSCENTRYKA – ŁYDKA + STAW SKOKOWY



EKSCENTRYKA – STAW BARKOWY



ANTYROTACJE I USTAWIENIE IZOMETRYCZNE STAWÓW BARKOWYCH



STAW BARKOWY – PREWENCJA

DESM • TEC

HAMSTRING – ZALECANE ĆWICZENIA

DESM•TEC

STAW KOLANOWY – ĆWICZENIA PREWENCYJNE

DESM • TEC

PRZYKŁADY – STAW SKOKOWY (SENSOMOTORYKA I EKSCENTRYKA)



PRZYKŁAD – IZOMETRIA KULSZOWO GOLENIOWE



STRENGTH & POWER MARKERS

Sportsmith

Category

Isometric Strength Profile

	Poor	Minimum Requirement	Gold Standard
→ Ankle Isometric Explode	< 3 N.KG	3 N.KG	3 N.KG >
→ Seated Ankle Isometric Explode	< 1.5 N.KG	1.5 N.KG	2 N.KG
→ Hip Isometric Explode	< 0.7	0.7	0.8 >
→ Knee Isometric Grind	< 3 N.KG	3 N.KG	4 N.KG
→ Prone Pull Isometric Grind	< 4 N.KG	4 N.KG	5 N.KG

Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
○ Bridge	○ Intensive	○ Extensive	○ Recovery	○ Tactical	○ Match	Off
○ Mobility	○ Power	○ Extensive Prep	○ Mobility	○ Movement Prep	○ Post Game Loading	
○ Long Duration Isometrics	○ Ankle Iso-Push (Explode)	○ Hip Iso-Push (Explode)	○ Long Duration Isometrics			
○ Upper Body Strength	○ Special Strength	○ Individual Loading	○ Core			
○ Trunk Discipline						

PRZYKŁAD – EKSCENTRYKA/INERCJA PRZYWODZICIELE



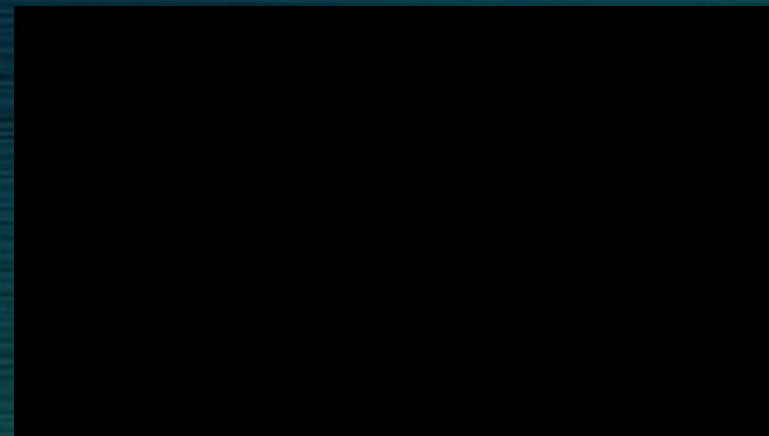
PRZYWODZICIELE – RUCH FUNKCJONALNY



EKSCENTRYKA – ODWODZICIELE



EKSCENTRYKA – RUCHY SPECJALISTYCZNE



EKSCENTRYKA – STAW KOLANOWY



PRZYWODZICIELE – PROGRESJE



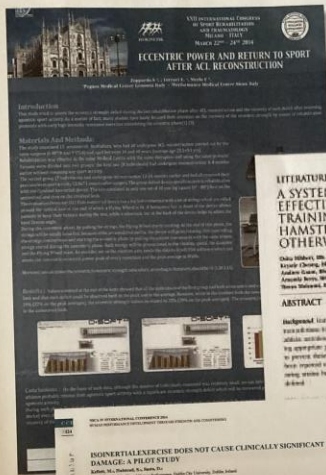
EKSCENTRYKA – RUCHY SPECJALISYTICZNE



ARTYKUŁY NAUKOWE I PIŚMIENNICTWO O TRENINGU EKSCENTRYCZNYM

MORE FORCE THAN OTHER WORKING METHOD:

Eccentric work can generate a plus in terms of force of 30-40%, compared to isometric contraction, which is 10-15% higher than the concentric one.



BENEFITS IN REHAB:

Eccentric training is effective in post injury rehab sessions for anterior cruciate ligaments (ACL) and in the treatment of patellar tendinopathy and Achilles tendon.

LITERATURE REVIEW A SYSTEMATIC REVIEW OF THE EFFECTIVENESS OF ECCENTRIC STRENGTH TRAINING IN THE PREVENTION OF HAMSTRING MUSCLE STRAINS IN OTHERWISE HEALTHY INDIVIDUALS

Chen, 2019, 100, 1007
Kwon, 2019, 100, 1071
Liu, 2019, 100, 1045, 1071
Amadio, 2019, 100, 1071
Shen, 2019, 100, 1045, 1071

ABSTRACT

Background: Hamstring injuries are the most common knee injury in elite athletes. Eccentric strength training is a key component of hamstring rehabilitation. The purpose of this systematic review was to evaluate the effectiveness of eccentric strength training in the prevention of hamstring muscle strains in otherwise healthy individuals.

Methods: A systematic search of the literature was conducted using the following keywords: "eccentric strength training", "hamstring muscle strains", and "prevention". The search was limited to English-language articles published between 2000 and 2019. The articles were screened based on their titles and abstracts. Full-text articles were obtained for those that met the inclusion criteria.

Results: A total of 10 studies were included in the review. The studies were conducted in a variety of settings, including laboratory, field, and clinical. The studies used a variety of eccentric strength training protocols, including isometric, dynamic, and ballistic. The results of the studies were mixed, with some showing a significant reduction in hamstring muscle strain risk and others showing no significant effect.

Conclusions: The results of this systematic review suggest that eccentric strength training may be effective in the prevention of hamstring muscle strains in otherwise healthy individuals. However, the results were mixed, and further research is needed to clarify the effectiveness of eccentric strength training in this population.

Keywords: eccentric strength training, hamstring muscle strains, prevention, systematic review.

Introduction: Hamstring muscle strains are a common injury in elite athletes, particularly in those who participate in high-speed, high-intensity sports. The most common mechanism of injury is a sudden deceleration or change in direction while running or jumping. Hamstring muscle strains can be painful and debilitating, and they can significantly impact an athlete's performance. The purpose of this systematic review was to evaluate the effectiveness of eccentric strength training in the prevention of hamstring muscle strains in otherwise healthy individuals.

Methods: A systematic search of the literature was conducted using the following keywords: "eccentric strength training", "hamstring muscle strains", and "prevention". The search was limited to English-language articles published between 2000 and 2019. The articles were screened based on their titles and abstracts. Full-text articles were obtained for those that met the inclusion criteria.

Results: A total of 10 studies were included in the review. The studies were conducted in a variety of settings, including laboratory, field, and clinical. The studies used a variety of eccentric strength training protocols, including isometric, dynamic, and ballistic. The results of the studies were mixed, with some showing a significant reduction in hamstring muscle strain risk and others showing no significant effect.

Conclusions: The results of this systematic review suggest that eccentric strength training may be effective in the prevention of hamstring muscle strains in otherwise healthy individuals. However, the results were mixed, and further research is needed to clarify the effectiveness of eccentric strength training in this population.

Keywords: eccentric strength training, hamstring muscle strains, prevention, systematic review.

Introduction: Hamstring muscle strains are a common injury in elite athletes, particularly in those who participate in high-speed, high-intensity sports. The most common mechanism of injury is a sudden deceleration or change in direction while running or jumping. Hamstring muscle strains can be painful and debilitating, and they can significantly impact an athlete's performance. The purpose of this systematic review was to evaluate the effectiveness of eccentric strength training in the prevention of hamstring muscle strains in otherwise healthy individuals.

A PLUS IN PERFORMANCE PREVENTING INJURES:

In soccer the addition of a specific preseason strengthen training for the hamstring, including eccentric workout, can help elite player to improve performance and prevent injuries.

Alkner, B. A., & Tesch, P. A. (2004).

Efficacy of a gravity-independent resistance exercise device as a countermeasure to muscle atrophy during 29-day bed rest.

Acta Physiologica Scandinavica, 181(3), 345-357.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2095.2004.01223.x>

Alkner, B. A., Berg, H. E., Kozlovskaya, I., Sayenko, D., & Tesch, P. A. (2003).

Effects of strength training, using a gravity-independent exercise system performed during 110 days of simulated space station confinement.

European Journal of Applied Physiology, 90(1-2), 44-49.
<https://doi.org/10.1007/s00421-003-0818-0>

Alkner, B. A., & Bring, D. K. I. (2019).

Muscle activation during gravity-independent resistance exercise compared to common exercises.

Aerospace Medicine and Human Performance, 90(6), 506-512.
<https://doi.org/10.1197/AMHP.0172-01>

Berg, H. E., & Tesch, P. A. (1998).

Force and power characteristics of a resistive exercise device for use in space.

Acta Astronautica, 42(1-8), 219-230.
[https://doi.org/10.1016/S0094-6975\(98\)00113-8](https://doi.org/10.1016/S0094-6975(98)00113-8)

Carroll, K. M., Wagle, J. P., Sato, K., Taber, C. B., Yoshida, N., Bingham, G. E., & Stone, M. H. (2019).

Characterising overload in inertial flywheel devices for use in exercise training.

Sports Biomechanics, 18(4), 390-401.
<https://doi.org/10.1080/14763141.2019.1633711>

De Hoyo, M., Pozzo, M., Sañudo, B., Carrasco, L., Gonzalo-Skok, O., Domínguez-Cobo, S., & Morán-Camacho, E. (2015).

Effects of a 10-week in-season eccentric-overload training program on muscle-injury prevention and performance in junior elite soccer players.

International Journal of Sports Physiology and Performance, 10(1), 46-52.
<https://doi.org/10.1123/ijssp.2013-0547>

De Hoyo, M., Sañudo, B., Carrasco, L., Domínguez-Cobo, S., Mateo-Cortes, J., Cadenas-Sánchez, M. M., & Nimphius, S. (2015).

Effects of Traditional Versus Horizontal Inertial Flywheel Power Training on Common Sport-Related Tasks.

Journal of Human Kinetics, 47(1), 155-167.
<https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0021>

Fernandez-Gonzalo, R., Fernandez-Gonzalo, S., Turon, M., Prieto, C., Tesch, P. A., & García-Carreira, M. D. C. (2016).

Muscle, functional and cognitive adaptations after flywheel resistance training in stroke patients: A pilot randomized controlled trial.

Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, 13(1), 1-11.

MODEL 3 PŁASZCZYZN PLANOWANIA LECZENIA KONTUZJI – ALGORYTM WPROWADZANIA PO KONTUZJACH

FAZA POOPERACYJNA/ZAPALNA

- Ból, Opuchlizna
- ROM
- Optymalizacja procesu leczenia

FAZA WCZESNA REHA

- Przywracanie zakresu ruchu
- Asymetria masy mięśni między kończynami <15%.
- Przywrócenie normalnego wzorca chodu (np. chodzenie)
- Kompetencje ruchowe w przysiadzie jedno- i dwunożnym
- Stabilizacja kompleksu LMB

FAZA ŚREDNIA REHA

- Asymetria siły wyprostów nóg - izometria /exc<10%.
- Maksymalna siła zgięcia/wyprostów kolana Asymetria <15%.
- Asymetria masy mięśniowej między kończynami <15%.
- Kompetencje ruchowe w skoku pionowym obunóż/jedno- i dwunożnym w płaszczyźnie strzałkowej

FAZA PÓŹNA REHA

- Izometryczny wyprost nóg
- Siła maksymalna Asymetria eksc <5%
- Zginanie/prostowanie kolan Maksymalna asymetria siły <10%.
- Asymetria RFD zgięcia/wyprostów kolana <15%.
- Asymetria masy mięśni między kończynami ud <5%
- Asymetria ekscentrycznej dekoherencji CMJ/wczesnej SJ <15%
- Asymetria CMJ Koncentryczna/Później SJ <20%
- Kompetencja DJ z jednej nogi (siła reaktywna)
- Profil siła – prędkość <10% w stosunku do wartości sprzed urazu

PRZYGOTOWANIE FIZYCZNE DO POWROTU DO SPORTU

- Kompetencja w zakresie zmiany kierunku ruchu. Kompetencja w zakresie ruchu w płaszczyźnie czołowej.
- Opóźnienie ekscentryczne CMJ/wczesna asymetria SJ <15%
- CMJ Koncentryczna<10%/Późna asymetria SJ <15%.
- Asymetria siły mięśniowej jedno- i dwunożnej <10%.
- Asymetria RFD zgięcia/wyprostów kolana <10%
- Maksymalna moc aerobowa <10% w stosunku do wartości sprzed urazu; obciążenia niezwiązane z konkretną dyscypliną sportu>wartość sprzed urazu
- Prędkość końca siły - profil prędkości i maksymalna moc mięśni dolnej części ciała <10% wartości sprzed urazu
- Gotowość psychologiczna do RTS

PRZEJŚCIE DO RTS

- Wykazuje kontrolę nad kompetencjami ruchowymi pod presją, w warunkach zmęczenia i złożoności.
- Asymetria jedno- i dwunożnej (EXC/KONC)<10%.
- CMJ Asymetria koncentryczna/późna SJ <10%
- Wytrzymałość siłowa oceniana na podstawie powtarzanego testu SJ(80s)<10% w stosunku do wartości sprzed urazu, asymetria bez zmian przy zmęczeniu
- Moc aerobowa <5% w stosunku do wartości sprzed urazu
- Profil siła – prędkość i maksymalna moc mięśni dolnej części ciała <5% wartości sprzed urazu
- Rutynowe monitorowanie nerwowo-mięśniowe i obciążenia pracą

I TWORZENIU INDYWIDUALNEGO PROFILU ZAWODNIKA

- Zaawansowana ocena stania obunóż i jedno- i dwunożnej w warunkach statycznych i dynamicznych, analiza stref przeciążeniowych w stopie, elipsy zaufania i wychyleń środka ciężkości, rozkład obciążenia na poszczególne kończyny.
 - Staw kolanowy (antagonistyczne grupy mięśniowe)
 - Test McCall'a dla mięśni z grupy kulszowo-goleniowej
 - Indeks Siły Dynamicznej
5. Zaawansowana ocena stania (Test Romberga).
 6. IYT Test – Test stożka rotatorów
 7. Profil Siła/Prędkość
 8. Raport z odcinka szyjnego
 9. Protokół ze stawu barkowego
 10. Analiza chodu i biegu (symetria, prędkość, kadencja, linia chodu/biegu, współczynnik wybicia, kąt stopy/natarcia) oraz ich wpływ na strefy przeciążeniowe w kończynie dolnej