

ŚCIEŻKA POWROTU DO SPRAWNOŚCI DLA PROFESJONALNYCH PIŁKARZY

OPARTE NA KRYTERIACH PODEJŚCIE DO RTP

OPRACOWANIE BADANIA: A. MITCHELL I M. GIMPEL: „A RETURN-TO-PERFORMANCE PATHWAY FOR PROFESSIONAL SOCCER: A CRITERIA-BASED APPROACH TO RETURN INJURED PROFESSIONAL PLAYERS BACK TO PERFORMANCE” (2024).

WSTĘP I CEL

Nie jest jasne, w jaki sposób można przywrócić zawodników do gry po urazie (20). W dowolnym momencie sezonu profesjonalne drużyny piłkarskie mogą oczekiwać, że od 12% do 14% ich składu będzie niedostępnych z powodu urazu, co zwiększa presję na trenerów i personel medyczny, aby jak najszybciej przywrócić kontuzjowanych zawodników na boisko (RTPlay) (23). Brak konsensusu w sprawie ważnych obiektywnych kryteriów (47) i niespójność progów, które należy osiągnąć przed RTPlay (21,87) może prowadzić do nieodpowiedniej rehabilitacji, przedwczesnego RTPlay i ponownych urazów (8,30). Słaba komunikacja między trenerami, członkami zespołu interdyscyplinarnego i zawodnikami (7) może zmniejszyć dostępność zawodników o 6% do 7% (24). Jasna i zwięzła ścieżka RTPerf oparta na dowodach jest bardzo potrzebną ramą dla wyczynowych praktyków, aby poprowadzić zawodników z powrotem do wydajności.

PYTANIE KLINICZNE

Biorąc pod uwagę skutki urazu, w jaki sposób trenerzy wyczynowi mogą kierować RTPerf zawodników?

Po wstępnej diagnozie i fazie planowania, zawodnik rozpocznie fazę ostrą, aby zmniejszyć poziom bólu i obrzęku. Następnie Faza 1 przywraca normalny chód i podstawowe wzorce ruchowe. Ścieżki regeneracji w Fazie 2 rozpoczynają przywracanie siły (ścieżka siły maksymalnej (29,37,57,77,85) i ścieżka dynamometrii izokinetycznej [IKD] (18,36,47,93)), pojemności, (26,27,34, 79,80,88), cech specyficznych dla urazu (42,71) oraz wprowadzenie reedukacji ruchowej (plyometria (32,44,46,59-61,63,66,73,81), przygotowania biegowego (28,35,62) i umiejętności gry w piłkę halową (62)). Różnorodność i stopniowość ścieżek regeneracji przygotowuje kontuzjowanego zawodnika do obiektywnego profilowania w Fazie 3, która koncentruje się na kryteriach RTRunning.

Fazy na trawie od 1 do 6 zaadaptowały „kontinuum kontroli do chaosu” (83) i 5 etapów rehabilitacji na boisku autorstwa Buckthorpe'a i wsp. (11) w celu przywrócenia specyficznych cech sportowych na trawie i dodały dalsze ulepszenia poprzez jednoczesne przywrócenie podstawowych cech mocy i siły reaktywnej (1,21,62).

ŚCIEŻKA POWROTU DO WYDAJNOŚCI

Faza diagnozy i planowania

Gracze mogą doświadczać ekstremalnego i czasami zmieniającego życie cierpienia fizycznego i emocjonalnego (16). Leczenie fizyczne i wsparcie psychologiczne są niezbędne w ciągu pierwszych 24 do 48 godzin, podczas gdy dokładna diagnoza jest tworzona. Następnie można sformułować opcje postępowania w oparciu o wiek zawodnika, stopień urazu, historię choroby i sytuację psychospołeczną, które mogą mieć wpływ na jego motywację do powrotu (70). Wyjaśnienie zawodnikowi kontuzji i możliwych opcji postępowania jest istotną częścią fazy planowania (51). Zaangażowanie zawodnika poprzez zapewnienie pełnej przejrzystości ścieżki i etapów, przez które przejdzie, zwiększa jego zaufanie do procesu (41).

Edukowanie i angażowanie zespołu wsparcia gracza (rodziny, przyjaciół, rówieśników i wszelkich zewnętrznych praktyków, z których mogą korzystać) w zakresie opcji zarządzania ma zasadnicze znaczenie dla budowania zaufania i zrozumienia (70). Po uzgodnieniu planu RTP erf można zorganizować określone role i obowiązki personelu, tak aby relacje współpracy między

właściwości fizyczne kończyny kontralateralnej, które ulegną pogorszeniu, jeśli nie będą używane (12). Zalecane jest zmodyfikowane kondycjonowanie poza stopami, które nie obciąża uszkodzonej tkanki (np. liny bojowe w pozycji siedzącej, boks, obwody górnej części ciała, tułów i armbike), ponieważ zwiększa to motywację zawodnika i utrzymuje zaangażowanie zespołu w jak największym stopniu (58).

Faza 1 Siłownia- wczesne obciążenie i normalny ruch

Kontuzjowany zawodnik rozpoczyna wczesne obciążanie i przywraca normalne wzorce ruchowe. Wykazanie zdolności do wykonywania podstawowych ćwiczeń z obciążeniem, na przykład przysiadów, wykroków i bezbolesnego chodu, to główne cele tej fazy, ponieważ stanowią one podstawę ruchów specyficznych dla sportu w późniejszych fazach (13). Przywrócenie podstawowych wzorców ruchowych jest kluczowe. W przypadku łagodnych urazów, zawodnicy mogą natychmiast rozpocząć trening na siłowni, ale w przypadku bardziej umiarkowanych lub poważnych urazów, proces ten może rozpocząć się na basenie. Ćwiczenie zawodnika na głębokości wody około 3 cm poniżej wyrostka mieczykowatego automatycznie zmniejsza siłę reakcji kończyny na podłoże (GRF) do

SIŁOWNIA FAZA 2 ŚCIEŻKI WZMACNIANIA „DZIENNA FALOWA PERIODYZACJA”							
Ścieżka Pojemności/Hipertrofii							
3 serie x 10 powtórzeń	3 x 12	3 x 15	3 x 20	3 x 25	4 x 20	4 x 25	4 x 30
Ścieżka Siły (a) Siła Maksymalna							
3 serie x 6 powtórzeń	3 x 6	4 x 5	4 x 5	4 x 4	4 x 4	5 x 3	5 x 3
Ścieżka Siły (b) Dynamometria Izokinetyczna							
Opór Manualny Wstęp do Ćwiczeń	Opór Manualny	4 x 15 przy 180 °/s	4 x 12 przy 150 °/s	4 x 10 przy 120 °/s	4 x 8 przy 90 °/s	3 Profile Prędkości Wstęp	3 Profile Prędkości 60/180/300°/s
Ponowna Nauka Ruchu (a) Plyometria							
Basen - Drop Serie	Basen - Skoki	Łądowanie (Mata) - Drop Serie	Podłoga - Drop Serie	Mata - Skoki Intro	Podłoga - Skoki Intro	Bateria Skoków i Skoki na Forceplate	Bateria Skoków i Skoki na Forceplate
Ponowna Nauka Ruchu (b) Przygotowanie do Biegu							
Izometryczne Pozycje Biegowe	BASEN- Mechaniki Biegania	Drille przy Ścianie	HSR/COD	Ćwiczenia w Marszu	Sled	Mechanika Biegu	Różne Skipy
Ponowna Nauka Ruchu (c) Umiejętności Gry w Piłkę na Hali							
Umiejętności Siedząc	Statyka	Kontrola Piłki w Kwadracie	Keep-ups i Transfer Game	Plate Game	Dribbling	2 x 2m	Odbijanie Piłki od Ściany
Ścieżka Specyficzna dla Urazu							
Edukacja	Funkcyjny Zakres Ruchu	Specyficzna dla Urazu Izometria	Siła Tułowia i Kontrola	Ćwiczenia Równowagi	Kontrola Nerwowo-Mięśniowa	Ćwiczenia na konkretny uraz	Skoki - Czas do Stabilizacji
Ścieżka Przygotowania Psychicznego							
Zaangażowanie	Wzmacnianie Aerobowe	Wzmacnianie	Wzmacnianie Anaerobowe	Trening z Drużyną	Siła/Moc Górnych Partii	Transparentność	Drille Kontaktowe Górnych Partii

Rysunek 2. Ścieżki wzmacniania ze szczegółami progresji krok po kroku. Skrót: A skip, wzorec skakania w kierunku liniowym kładący nacisk na fazę napędu bioder podczas biegu; B skip, wzorec skakania w kierunku liniowym kładący nacisk na fazę wyprostu bioder podczas biegu; HSR/C COD, bieg z dużą prędkością/zmiana kierunku; Intro, wprowadzenie. **Źródło:** A. Mitchell i M. Gimpel: „A Return-to-Performance Pathway for Professional Soccer: A Criteria-based Approach to Return Injured Professional Players Back to Performance” (2024)

Dodatkowe kryteria wyjścia wspierające każdy etap ścieżki powrotu do sprawności		
KLINICZNE	FIZYCZNE	PSYCHOLOGICZNE
Nie może wystąpić nasilenie bólu związanego z urazem (>2-4/10 w wizualnej skali analogowej) (2).	Musi wykazać się bieginością ruchową	Nie może odczuwać strachu (3).
Nie może wystąpić zaostrenie poziomu obrzęku sugerujące nadmierne obciążenie (1).	Oceniane wzrokowo w celu upewnienia się, że nie występuje utrata równowagi, opadanie biodra po stronie przeciwnej, koślawość kolana po stronie ipsilateralnej lub nadmierne ruchy tułowia (4,7).	Nie może odczuwać niepokoju (5). Korzystanie z globalnej skali stawek od 0 do 100% na bazie dziennej i sesyjnej. Wynik 0% oznacza poczucie niemożności rozpoczęcia kolejnej progresji, a 100% oznacza całkowitą pewność rozpoczęcia kolejnej progresji (3,5).
Doświadczenie sugeruje, że przedwczesne wyjście z fazy prowadzi do nawracających epizodów obrzęku, nasilenia bólu i kompensacyjnych strategii ruchowych, które obniżają samopoczucie i ogólną pewność siebie zawodników (6).		
*Określone kryteria fazowe muszą zostać spełnione wraz z opisanymi tutaj kryteriami dodatkowymi.		

Dodatek A. Źródło: A. Mitchell i M. Gimpel: „A Return-to-Performance Pathway for Professional Soccer: A Criteria-based Approach to Return Injured Professional Players Back to Performance” (2024)

<50% masy ciała (MC) (19). Reedukacja chodu, step-upy, balans na jednej nodze (SL) i unoszenie pięty to niektóre z rodzajów ćwiczeń, które rozpoczynają się w celu przywrócenia kontroli nerwowo-mięśniowej i koordynacji.

Po osiągnięciu biegiłości w basenie, zawodnik może przejść do ćwiczeń na siłowni lub wykorzystać je jako punkt wyjścia, jeśli pozwala na to jego uraz. Biegiłość w dwustronnych ćwiczeniach MC utrzymuje GRF na poziomie <1 x MC w każdej kończynie przed przejściem

do przysiadów dzielonych, wykroków (w tył i w przód) i ćwiczeń SL (13). Wreszcie, step-upy i przysiady SL zwiększają GRF w sposób progresywny przez kończynę roboczą do <1,2 x MC (17). Takie stopniowane podejście do doboru ćwiczeń zapewni, że zawodnik będzie w stanie zaakceptować i wytworzyć siłę do rozwoju tkanek i monitorować nadmierne przeciążenie (37). Aby opuścić tę i każdą inną fazę ścieżki RTPerf, zawodnik musi spełnić określone kryteria fazy, a także dodatkowe kryteria fizyczne, kliniczne i psychologiczne w DODATKU A, aby

Faza 2 Siłownia - ścieżki wzmacniania

Faza 2 siłowni jest okazją do skupienia uwagi zawodników na „trenowaniu w obecności urazu”. Rozwój takich cech jak siła (29,37,57,77,85), pojemność (26,27,34,79,80,88), cechy specyficzne dla urazów (42,71) oraz reedukacja ruchowa (plyometria (32,44,59-61,63,66,73,81), przygotowanie do biegania (35,62) i umiejętności gry w piłkę halową (62)) przygotowują zawodnika do spełnienia kryteriów RTRunning w Fазie Siłowni 3. RYSUNEK 2 przedstawia te ścieżki regeneracji i wyraźnie nakreśla etapy z progresywnym motywem, aby poprawić rozwój cech wymaganych od profesjonalnego zawodnika. W przypadku łagodnych urazów (4-7 dni) (23), w przeciwieństwie do poważnych urazów, cechy fizyczne nie zostaną utracone. Zawodnik może wykonać kilka kroków w ciągu kilku minut lub jednej sesji treningowej. Indywidualizowane wymagania zawodnika i urazu mogą być spełnione i postępy szybkie, tak długo jak pewność siebie i biegiłość ruchowa są zapewnione. Jednak w przypadku umiarkowanych (8-28 dni) i ciężkich urazów (>28 dni), 23 kroki mogą wymagać wielu sesji dla osiągnięcia wymaganej kompetencji i nie powinny być pomijane.

Dodatek 2 ilustruje, w jaki sposób ścieżki mogą być periodyzowane w tygodniu roboczym przy użyciu codziennej falowej periodyzacji, aby zapewnić trening wielu ścieżek w ciągu 1 dnia. Ta metoda regeneracji w rehabilitacji została zaadaptowana z Mitchell et al (62) oraz Buck-thorpe i Della Villa (9). Celem jest

**SIŁOWNIA FAZA 2 - ŚCIEŻKI WZMACNIANIA-
TYGODNIOWY PRZYKŁAD DUP**

Czas / Sesja	Pon	Wt	Środa	Czw	Piątek	Sobota	Nd
Rano	Leczenie Nauka ruchowa - kontrola piłki	Leczenie Ścieżka Specyficzna dla Urazu	Regeneracja Jazda na Rowerze z Małą Intensywnością i Rolowanie Mobilizacja Hydroterapia	Leczenie Nauka ruchowa - kontrola piłki	Leczenie Spotkanie z Drużyną przed Meczem	Regeneracja Jazda na Rowerze z Małą Intensywnością i Rolowanie Mobilizacja Hydroterapia	Wolne
	Nauka ruchowa - Plyometria	Nauka ruchowa - Przyg. do Biegania		Nauka ruchowa - Plyometria	Ścieżka Specyficzna dla Urazu		
	Ścieżka Siły - Siła Maksymalna	Ścieżka Pojemności / Hipertrofii		Ścieżka Siły - Siła Maksymalna	Nauka ruchowa - Przyg. do Biegania		
	Ścieżka Siły - Ścieżka IKD			Ścieżka Siły - Ścieżka IKD	Ścieżka Pojemności / Hipertrofii		
Popo	Sprawność Beztlenowa / Siła lub Moc Górnej Części Ciała	Sprawność Aerobowa / Stabilizacja Tułowia	Wideo / Edukacyjne	Sprawność Beztlenowa / Siła lub Moc Górnej Części Ciała	Sprawność Aerobowa / Stabilizacja Tułowia	Edukacyjne - Obserwacja Gry	Wolne
Intensy.	Umiarko. do Wysokiej	Niska do Wysokiej	Niska	Umiarko. do Wysokiej	Niska do Dużej	Niska	-
Objętość	Mała do Umiar.	Mała do Dużej	Mała	Mała do Umiar.	Umiarko. do Dużej	Mała	-

Dodatek B. Źródło: A. Mitchell i M. Gimpel: „A Return-to-Performance Pathway for Professional Soccer: A Criteria-based Approach to Return Injured Professional Players Back to Performance” (2024)

manipulowanie zmiennymi treningowymi (obciążenie, serie i powtórzenia) oraz złożonością ruchu, aby zmaksymalizować adaptacje treningowe (69,74). Różnorodność tych ścieżek pozwala na regenerację całego ciała. Każdy uraz będzie miał oczywiste priorytety, a także lokalne i wtórne czynniki kompensacyjne.

Ścieżka specyficzna dla urazu dotyczy wszelkich ćwiczeń rotacyjnych (42), pozycji izometrycznych (84) lub czasu na stabilizację po wyłączeniu (71), które mogą być włączane indywidualnie dla każdego przypadku. Ponadto, osłabienie mięśni pośladkowych wpływa na lądowanie i ćwiczenia z obciążeniem (65), a bardziej dystalne odciążenie kompleksu łydek po urazie hamstringów zmniejsza jakość skakania jednonóż i biegania, jeśli nie zostanie odpowiednio zregenerowane (68). Celem tych ścieżek jest regeneracja zawodnika i umożliwienie treningu wielu cech fizycznych, pomimo przebywania na siłowni i kontuzji.

Faza 3 Siłownia - Powrót do Biegania

Częstym pytaniem zadawanym przez zawodników na początku procesu RTPerf jest „kiedy mogę zacząć biegać po trawie?”. Faza 3 Siłownia została specjalnie zaprojektowana przy użyciu obiektywnego profilowania, aby przygotować zawodnika do RTRunning. Tabela 1 przedstawia przykładowe ćwiczenia z listy kontrolnej kryteriów RTRunning i jasno określa, w jaki sposób

przykładu, w jaki sposób kryteria RTRunning mogą być określone, aby zapewnić płynne przejście do fazy 1 na trawie. Różnorodność i rygorystyczność profilowania zapewniają graczowi poziom zaufania do progresu, który jest wspierany przez gracza wyrażającego gotowość i pewność siebie do rozpoczęcia fazy 1 na trawie.

Faza 1 na Trawie- Ponowne Wzmacnianie i Ponowne Wprowadzenie Techniczne

Faza ta ma 2 różne cele. Po pierwsze, zawodnicy wymagają ponownego wprowadzenia technicznego i okresu obciążania niezależnie od pozycji, aby zwiększyć pewność siebie i poziom sprawności aerobowej na trawie (85). Po drugie, zawodnicy muszą przywrócić niezbędne kryteria mocy (Tabela 2), aby rozpocząć bieg z dużą prędkością (HSR) i ćwiczenia zwinności w Fazie 2 na trawie. We wszystkich fazach gry na trawie, gdy jest to dozwolone, dane na żywo z noszonych przez zawodników urządzeń globalnego systemu pozycjonowania (GPS) mogą być wykorzystywane do podejmowania decyzji w połączeniu z czynnikami kontekstowymi i dodatkowymi kryteriami (Dodatek A).

W fazie 1 na trawie zawodnicy wykonują biegi liniowe (85) lub obwody dryblingu o niskiej intensywności (np. obwody Hoffa) (39) z dokładną intensywnością (<85% maksymalnego HR) zalecaną na podstawie wyników sprawności aerobowej sprzed urazu lub porównań pozycji, jeśli ich brakuje. Istnieje wysoki poziom kontroli i niska zmienność, ponieważ są one przeprowadzane na

Ramka 1

Wskaźnik symetrii wydajności zdefiniowany

- Należy dążyć do przywrócenia parametrów sprzed urazu, przedsezonowych lub, w idealnym przypadku, wcześniejszych parametrów z podłużnego monitorowania kończyn (52,87).
- W przypadku braku tych danych, należy dążyć do odzyskania danych normatywnych z kohorty porównawczej (2).
- W przypadku braku tych danych można zastosować wskaźnik symetrii kończyny, ale z zachowaniem ostrożności ze względu na osłabienie (89,92) kończyny przeciwnej lub pozytywną adaptację (2) kończyny przeciwnej podczas procesu rehabilitacji.
- We wszystkich przypadkach należy rozważyć zindywidualizowaną i kontekstową interpretację wskaźników z perspektywy klinicznej i wydolnościowej (2).

Ramka 1 zawiera szczegółowe informacje na temat tego, w jaki sposób wskaźniki kończyn mogą być porównywane z kończynami ipsilateralnymi i kontralateralnymi.

ścieżki regeneracji Faza 2 Siłownia są obiektywnie profilowane w Fazie 3 Siłownia.

W przypadku łagodnych urazów zawodnik może szybko przejść przez ścieżkę i zostać sprofilowany w ciągu 1 do 2 dni na kluczowych ścieżkach, jeśli jest bezpieczny i wykazuje dodatkowe kryteria (DODATEK A). W przypadku umiarkowanych i ciężkich urazów kluczowe jest profilowanie wszystkich ścieżek przy użyciu wskaźnika symetrii wydajności (PSI) (RAMKA 1) na podstawie przykładowych ćwiczeń w TABELI 1. Elastyczność i rozumowanie muszą być stosowane do listy kontrolnej kryteriów RTRunning, ponieważ urazy mięśni o niskim stopniu zaawansowania mogą przejść do biegania na wcześniejszym etapie w porównaniu do urazów o wysokim stopniu zaawansowania.

Materiał dodatkowy D dostarcza rzeczywistego

dużych dystansach i przy prędkościach biegu $\leq 65\%$ ich prędkości maksymalnej. Wykonywane są również ćwiczenia na krótkich dystansach, ale ograniczone przestrzenią (≤ 4 m) ograniczają jakąkolwiek ekspozycję na HSR lub przyspieszenia o wysokiej intensywności (ACC) i opóźnienia (DEC) (33). Wprowadzane są proste podania (0-10 m), manipulacje piłką i ćwiczenia w miejscu, które są kolejnymi etapami w ćwiczeniach wykonywanych podczas ścieżki umiejętności gry na hali.

Osiągnięcie 65% całkowitego dystansu meczu w sesji można łatwo osiągnąć poprzez stopniowe zwiększanie dystansu z 3 do 4, 5 do 6 km. W przypadku poważnych urazów można to zrobić stopniowo w ciągu kilku tygodni lub w ciągu kilku dni w przypadku umiarkowanych urazów, stosując różne warianty biegu (Tabela 2). Udowodniono, że ten rodzaj wzmacniania aerobowego

Faza 3 Siłownia - Powrót do Biegania „Lista Kryteriów” - Przykłady

Profilowanie	Przykłady Oceny	Kryteria Zaliczenia
Pojemność/hipertrofia	Wykonaj 2 serie po jak najwięcej powtórzeń w wymienionych ćwiczeniach: 1. Przysiad jednonóż 2. SL 90° hamstring bridge 3. SL 30° hamstring bridge 4. SL unoszenie pięty prostej nogi (brzuchaty łydki) 5. SL kolano zgięte (płaszczkowaty) uniesienie pięty	+/-100% wskaźnika symetrii wydajności 1.25 powtórzeń (80, 88) 2. 30 powtórzeń (26,27) 3. 30 powtórzeń (26, 27) 4. 35 powtórzeń (34, 79) 5. 35 powtórzeń (34, 79)
Siła (a) siła maksymalna	5 RM, na przykład: łańcuch przedni - SL press, RFESS, wyprosty nóg, łańcuch tylny - nordic, SL RDL, SL hamstring bridge Kompleks łydek - unoszenie pięty brzuchaty łydki/płaszczkowaty	>90% wskaźnika symetrii wydajności Przedni łańcuch wyciskanie SL - 1,5 × BW37 Łańcuch tylny nordic - 425 N77 Kompleks łydek - unoszenie pięty SL 80% BW (na maszynie Smitha) (29)
Siła (b) IKD	3 profilowania prędkości koncentryczne mięśnie czworogłowe/hamstringi: 1 × 5 powtórzeń z prędkością 60°/s na każdą kończynę 1 × 10 powtórzeń z prędkością 180°/s na każdą kończynę 1 × 15 powtórzeń z prędkością 300°/s na każdą kończynę	>90% Wskaźnik symetrii wydajności 1. PT mięśnia czworogłowego przy 60°/s (3 × MC) (36) 2. PT hamstringów przy 60°/s (1,8 × MC) (93) 3. Całkowita praca mięśnia czworogłowego przy 300°/s (47) 4. Całkowita praca hamstringów przy 300°/s (47)
Praca nad ruchem Plyometra (a) skoki jednonóż	1. SL horyzontalny, przyśrodkowy, boczny hop (22) 2. SL trójskok (32,59,73) 3. SL crossover hop (intro) (63,73) 4. SL 6-m timed hop (intro) (63,73)	80% Wskaźnik symetrii wydajności
Praca nad ruchem Plyometra (b) Skoki na Platformie	DL CMJ/SL CMJ (46,60,61,66) DL drop jump/SL drop jump (44,81) DL/SL 10/5 Jumps (pogos) - intro (46,81)	>80% Wskaźnik symetrii wydajności
Praca nad ruchem Przygotowanie do biegania - „1000 kontaktów”	1000 kontaktów z podłożem na kończynę w różnych ćwiczeniach w celu odtworzenia mechaniki biegu Na przykład skipy A, skipy B, wysoko kolana (do przodu, na boki, do tyłu), odbicia piętą, kroki z boku na bok itp.	Zakończenie sesji (35,62)
Praca nad ruchem Przygotowanie do biegania - „antygrawitacyjna bieżnia”	2-minutowe interwały przy 40% prędkości szczytowej 1-min odpoczynku przy prędkości 5 km/h (1,4 ms-1) ×5 serii (15 min całkowitego czasu sesji) 95% MC	Zakończenie sesji (29,62,85)
Praca nad ruchem Trening z piłką na hali	Teqball	Zakończenie sesji (62)
Specyficzne dla urazu	Na przykład zależne od urazu: (a) profilowanie izometryczne SL hamstringów (supinacja w zgięciu kolana 90° lub 30° (84,88)) (b) Czas do stabilizacji po skoku (71) (c) Ćwiczenia typu outlier (np. przysiad curtsy dla LCL kolana (42) lub więzozrostu stawu skokowego).	Indywidualne podejście do każdego przypadku Indywidualne wskaźniki do osiągnięcia
Psychologiczne	Pytanie do zawodnika przy użyciu globalnej skali ocen: „Czy czujesz się pewnie i jesteś gotowy do rozpoczęcia Fazy 1 na trawie, która obejmuje podstawowy jogging i podstawowe wprowadzenie piłki?”.	80% gotowości/pewności siebie (50,62)

Skróty: ACC, przyspieszenia; MC, masa ciała; CMJ, countermovement jump; DEC, hamowanie; DL, obunóż; LCL, więzadło poboczne boczne; PT, szczytowy moment obrotowy; RDL, rumuński martwy ciąg; RFESS, rear foot elevated split squat; RM, repetition maximum; SL, jednonóż; VAS, wizualna skala analogowa; VBT, trening oparty na prędkości.

Tabela 1. Podkreślenie przykładów kryteriów powrotu do biegania wymaganych do opuszczenia fazy 3 siłowni i rozpoczęcia biegania na zewnątrz w fazie 1 trawy (przeładowanie i ponowne wprowadzenie techniczne). **Źródło:** A. Mitchell i M. Gimpel: „A Return-to-Performance Pathway for Professional Soccer: A Criteria-based Approach to Return Injured Professional Players Back to Performance” (2024)

pozwala osiągnąć tętno (HR) od 75% do 85% maksymalnego, gdy zawodnik zaczyna odzyskiwać pewność siebie i sprawność aerobową (15,39,85).

Profilowanie Mocy (>250 ms)

Zawodnik dąży do przywrócenia odpowiednich kryteriów mocy (Tabela 2), aby rozpocząć ćwiczenia HSR i zwinności w Fазie 2 treningu na trawie. Odpowiednie ćwiczenia siłowe są wprowadzane przez trenera przed i

po sesjach na trawie, aby wzmocnić rozwój, ponieważ zawodnicy są narażeni na rodzaje ćwiczeń wymienione w tabeli 2. Czasy kontaktu z podłożem (GCT) dla wszystkich tych ćwiczeń wykorzystują cykl powolnego skracania odcinka, przy czym potrójny skok jest najbardziej eksplozywny z GCT wynoszącym około >300 ms (45,49). Zmniejszenie liczby powtórzeń i serii do niskich zachęca do wykonywania eksplozywnych ruchów z maksymalnym zamiarem, który może być dodatkowo

wzmocniony przez odpowiedni trening (25,53).

Ćwiczenia oparte na mocy mogą być początkowo rozpoczęte w Fазie 2 siłowni i powinny być stale włączane i przywracane. Zachęcamy do profilowania PSI w płaszczyźnie pionowej (SL countermovement jump) (46,60,61,66), poziomej (SL horyzontalny skok (22), SL trójskok (32,59,73) i SL crossover hop) (63,73) i czołowej (przyśrodkowe i boczne skoki (22)), ponieważ te kryteria mocy funkcjonują jako warunki wstępne dla urazów i

FAZA 3 NA SIŁOWNI - POWRÓT DO BIEGANIA - KRYTERIA PERIODYZACJI							FAZA 1 NA TRAWIE
Czas / Sesja	Pt	Pon	Wt	Czw	Pt	Sob	Pon
Rano	Leczenie	Leczenie	Leczenie	Leczenie	Leczenie	Regeneracja Rower o Niskiej Intensywności i Rolowanie Mobilizacja Hydroterapia	Leczenie
	Ścieżka Specyficzna dla Urazu	Reedukacja Ruchowa - Ścieżka Umiejętności Piłkarskich	Ścieżka Specyficzna dla Urazów	Profilowanie Specyficzne dla Urazów	Profilowanie Reedukacji Ruchowej - Kontrola Piłki		Przygotowanie na Siłownię - Tematycznie i Pod Kątem Urazów
	Reedukacja Ruchowa - Ścieżka Plyometryczna	Reedukacja Ruchowa - Ścieżka Plyometryczna	Profilowanie Siły - Siła Maksymalna i Profilowanie IKD	Profilowanie Reedukacji Ruchowej - Plyometria (a) Skoki	Profilowanie Reedukacji Ruchowej - Przygotowanie do Biegania		Trawa (1. sesja) - Ponowne Obciążanie i Wprowadzenie Techniczne
	Pojemność / Hipertrofia - Profilowanie	Profilowanie Reedukacji Ruchowej - Ścieżka Plyometryczna Przygotowanie do Biegu 1000 Kontaktów z Podłożem		(b) Skoki na Platformie	Bieżnia Antygravitacyjna		Siłownia - Moc Nóg
Popo	Sprawność Aerobowa / Stabilizacja Tułowia	Sprawność Beztlenowa / Siła lub Moc Górnych Partii	Sprawność Beztlenowa / Stabilizacja Tułowia	Sprawność Beztlenowa / Siła lub Moc Górnych Partii	Sprawność Beztlenowa / Stabilizacja Tułowia	Edukacja Obserwacja	Sprawność Beztlenowa / Siła lub Moc Górnych Partii
INTENSYW.	Umiarkowana	Umiarkowana	Umiar. do Dużej	Umiarkowana	Umiar. do Dużej	Niska	Mała do Dużej
OBJĘTOŚĆ	Umiar. do Dużej	Umiarkowana	Umiar. do Dużej	Umiarkowana	Umiar. do Dużej	Niska	Mała do Dużej

Dodatek D. Pokazuje dziesięciodniowy przykład tego, w jaki sposób kryteria powrotu do biegania (Faza 3 na Siłowni) mogą być podzielone na okresy, aby zapewnić płynne przejście do Fazy 1 na Trawie. Po pierwsze, profilowanie pojemności i hipertrofii ocenia mięśnie kończyn dolnych w kluczowych ćwiczeniach SL, które stanowią podstawę biegania (2,3,6,10,11,13). Reedukacja ruchowa jest profilowana poprzez plyometrię, przygotowanie do biegu i umiejętności gry z piłką halową. Pomimo tego, że profilowanie plyometryczne jest rozwijane od początku Fazy 2 na Siłowni, nie można go zakończyć w Fазie 3. Całkowite przywrócenie mocy i siły reaktywnej następuje w sposób sekwencyjny w późniejszym etapie ścieżki RTPerf, a pracy na siłowni musi towarzyszyć odpowiednie przygotowanie na trawie, aby wspierać jej rozwój (12). Jednak na tym etapie kompetencje i PSI na poziomie >80% są wymagane, aby zapewnić zdolność do wytwarzania i absorbowania siły zgodnie z zadaniami specyficznymi dla piłki nożnej na niskim poziomie w Fазie 1 na Trawie. **Źródło:** A. Mitchell i M. Gimpel: „A Return-to-Performance Pathway for Professional Soccer: A Criteria-based Approach to Return Injured Professional Players Back to Performance” (2024)

wydajności w Fазie 2 na siłowni. Regularne (cotygodniowe lub maksymalnie dwutygodniowe) monitorowanie kontuzjowanych zawodników, zamiast jednorazowego punktu testowego, zapewnia lepszy przegląd profilu mocy zawodników i obszarów wymagających poprawy (4). W Fазie 2 na trawie zawodnik rozpocznie ćwiczenia HSR i zwinności; dlatego optymalne dla bezpiecznego przejścia jest spełnienie kryteriów specyficznych dla piłki nożnej i profilowania mocy w tabeli 2.

Faza 2 na Trawie - HSR i Ćwiczenia Zwinności

Faza 2 na Trawie ma 2 wyraźne cele. Po pierwsze, zawodnicy muszą biegać z dużą prędkością i wykonywać intensywne ćwiczenia zwinności (ćwiczenia z reaktywnym podejmowaniem decyzji) (78). Po drugie, zawodnik musi przywrócić niezbędne cechy siły reaktywnej (Tabela 2), aby rozpocząć maksymalną prędkość i ćwiczenia pozycyjne w fазie 3. W Fазie 2, ze względu na wzrost wymagań fizycznych, zawodnicy

wykonywają intensywne sesje oraz obszerne i oparte na objętości sesje w oddzielne dni. Sesje intensywne koncentrują się na zmianie kierunków, ACC i DEC. Wykazano, że stopniowe zwiększanie odległości ćwiczeń z 4 do 18 m zwiększa intensywność tych działań.

Stopniowe zwiększanie odległości podań (od 10 do 20, od 30 do 40 m) i odległości główkowania (od 0-5 do 5-10 m) pomoże odtworzyć bardziej specyficzne dla sportu działania (11). Podczas pierwszej części sesji ekstensywnych zawodnik koncentruje się na HSR, stopniowo zwiększając prędkość (≤85% prędkości maksymalnej) i objętość (% całkowitej liczby metrów HSR/sprintu). Później, w tej samej sesji ekstensywnej, zawodnik gromadzi dalszą objętość (łącznie licząc metrów) w miarę zwiększania całkowitego dystansu sesji (≤85% całkowitego dystansu meczu). Rozwijanie parametrów intensywnych (40) i ekstensywnych (54) podkreślonych w tabeli 2 zaczyna tworzyć przewlekłe obciążenie, aby chronić zawodnika przed możliwymi „skokami treningowymi” po ponownym wprowadzeniu

do treningu drużynowego w Fазie 4 na Trawie.

Profilowanie Siły Reaktywnej (<250 ms)

Gracz musi również przywrócić wszystkie kryteria siły reaktywnej (Tabela 2). Ćwiczenia są wprowadzane przed i po sesjach na trawie, aby zapoznać zawodników z rodzajami ćwiczeń wymienionymi w tabeli 2 (10). GCT dla wszystkich tych ćwiczeń wynosi około <0,25 ms, ponieważ wykorzystują one szybki cykl skracania-rozciągania (25). Postępy w tych ćwiczeniach mogą być dalej ulepszone poprzez dodawanie wysokości, odległości i zmienności ruchu przy jednoczesnym zmniejszaniu GCT. Przywrócenie PSI w płaszczyźnie pionowej (SL drop jump (44,81) i 10/5 skoków (81)) i poziomej (6 m timed hop) (63,73) pozostaje priorytetem do osiągnięcia. Ponadto, izometryczne tempo rozwoju siły mięśnia czworogłowego (18), (z wykorzystaniem IKD) hamstringów (49,84) i kompleksu łydki (14,75) (z wykorzystaniem platform siłowych) są profilowane u wszystkich zawodników (Tabela 2).

Rozwój fizyczny i odbudowa następują najpierw dzięki sile, a następnie mocy. Ostatnią cechą jest siła reaktywna (82) i niezbywalny warunek wstępny do wejścia w Fазę 3 na Trawie, ponieważ intensywność (>85%) powoduje wykładnicze obciążenie tkanek (38). Doświadczenie sugeruje, że aby kontuzjowany zawodnik mógł bezpiecznie wykonywać maksymalne ćwiczenia szybkościowe i pozycyjne, musi spełnić wskaźniki Fazy 2 i wskaźniki siły reaktywnej oparte na siłowni wymienione w tabeli 2. Jednak w rzeczywistości sportu zawodowego zespół interdyscyplinarny musi czasami podejmować decyzje przy braku doskonałych danych. Dane GPS i wskaźniki oparte na siłowni zapewniają tylko część obrazu, a komunikowanie wspólnej decyzji między wszystkimi kluczowymi interesariuszami w sprawie tego, co jest uważane za akceptowalne, podkreślając możliwe ryzyko i korzyści, jest unikalne dla każdej indywidualnej sytuacji.

Faza 3 na Trawie - Maksymalna Prędkość i Ćwiczenia Pozycyjne

Po pierwsze, zawodnicy muszą ukończyć maksymalne ćwiczenia szybkościowe i pozycyjne. Po drugie, zawodnik musi nadal zajmować się wszelkimi indywidualnymi cechami fizycznymi, które nie zostały jeszcze osiągnięte (Tabela 2). W Fазie 3 na Trawie, ćwiczenia są chaotyczne i bardzo zmienne i mogą być wzmocnione przez wsparcie trenera technicznego lub 1 do 2 dodatkowych zawodników (85). Dodanie niekontrolowanych bodźców zewnętrznych jest ważnym czynnikiem rozwoju umiejętności i przeciążenia poznawczego (11).

Ćwiczenia pozycyjne i kontrolowane zderzenia (ćwiczenia perturbacyjne w sytuacjach jeden na jeden) z fizjoterapeutą i rówieśnikami są wdrażane w celu budowania pewności siebie w ramach przygotowań do treningu drużynowego w fазie 4. Kontuzjowani zawodnicy muszą wykonywać długie podania lub

Faza 1 na Trawie - Ponowne Obciążanie i Wprowadzenie Techniczne		Faza 2 w Trawie - Szybkie Bieganie i Ćwiczenia Zwinnościowe		Faza 3 w Trawie - Maksymalna Prędkość i Ćwiczenia Pozycyjne	
Metryki - w Trawie	Przykłady ćwiczeń	Kryteria wyjścia	Przykłady ćwiczeń	Kryteria wyjścia	Kryteria wyjścia
Ekstensywność	Całkowita liczba metrów	Zwiększaj objętość (metry) w sesjach z 3 do 4 do 5 do 6 km zgodnie z tolerancją. Biegi box-to-box, biegi na 100 m, biegi na 500 m (85), biegi na 1 km i/lub obwody dryblingu (zalecana intensywność biegu na podstawie testów wydolności aerobowej) (15,39).	Zwiększenie objętości (metrów) w sesjach z 6 do 7-8 km w miarę tolerancji. Biegi box-to-box, biegi na 100 m, biegi na 500 m (85), biegi na 1 km i/lub obwody dryblingu (zalecana intensywność biegu na podstawie testów wydolności aerobowej) (15,39)	Zwiększenie objętości (metrów) w sesjach z 8 do 9 lub 10 km w miarę tolerancji. Wszystkie warianty wcześniejszej wymienionych biegów	>85% dopasowanej objętości
	Prędkość szczytowa (km/h)	Gracz ograniczony do stylu joggingu we wszystkich ćwiczeniach biegowych	Stopniowy wzrost prędkości biegu do <85% prędkości maksymalnej	Gracz zachęcany do biegania z maksymalną prędkością >85% prędkości maksymalnej (38)	>85% zindywidualizowanej prędkości szczytowej
	Dystans HSR (>19,8 km/h)		Określone odległości w celu osiągnięcia pożądanego metru HSR, np. bieg o szerokości boiska (68 m) w 13 s zapewnienia 20 m (w przybliżeniu) szybkiego biegu z maksymalną prędkością 21 km/h.	Określone odległości i czasy w celu osiągnięcia wymaganych metrów HSR, np. biegi box-to-box (lub biegi bardziej pozycyjne	>85% zindywidualizowanej objętości mezu (54) np. środkowi napastnicy wbiegający w pole karne w celu zdobycia bramki lub obrońcy wbiegający z powrotem w pole karne w celu obrony dośrodkowań.
Dystanse sprinterskie (>25,2 km/h)		Zalecane dystanse, aby osiągnąć wprowadzenie do sprintów, np. bieg od boksu (72 m) w 11 s zapewnienia 20 m (w przybliżeniu) sprintów z prędkością szczytową 26 km/h.	<33% całkowitej, dopasowanej objętości (o ile nie przekroczone 85% prędkości szczytowej)	Określone odległości i czasy do osiągnięcia wymaganych metrów sprintu, np. przebiegnięcie 50 m w czasie <8 s zapewnienia 35 m (w przybliżeniu) metrów sprintu.	>85% dopasowanej objętości (54)
Intensywność	Całkowita objętość	Wprowadzenie do wzorców ACC i DEC w kwadracie 1 x 1, 2 x 2 i 4 x 4 m	Wprowadzenie do wzorców ACC i DEC poprzez 8-metrowe, 12-18-metrowe dystanse.	Ukończenie wszystkich objętości ACC i DEC poprzez ćwiczenia pozycyjne na nieograniczonych dystansach.	>85% dopasowanej objętości (40)
	Liczba średnich (2-3 m/s-2)	Wzorce CCS i DEC w kwadracie 4 x 4 m (33)	Wzorce ACC i DEC w kwadracie 4 x 4 m	Wzorce ACC i DEC w kwadracie 4 x 4 m	>85% całkowitej objętości mezu Bezpieczne ukończenie ACC i DEC o średniej intensywności
	Liczba wysokich (3-4 m/s-2)		Wzorce ACC i DEC na dystansach od 8 do 12-18 metrów (37)	Wzorce ACC i DEC na dystansach 8 m, 12 m i 18 m (33)	>85% całkowitej objętości mezu Bezpieczne ukończenie ACC i DEC o wysokiej intensywności
	Liczba bardzo wysokich (>4 m/s-2)				>85% całkowitej objętości mezu Bezpieczne ukończenie ACC i DEC o bardzo wysokiej intensywności
	Szczytowa intensywność	Ograniczenie odległości wierceń ACC i DEC do 4 m ograniczając intensywność piłek do <65% (33).	<65% zindywidualizowanej prędkości maksymalnej	Gracz zachęcany do osiągnięcia wysokości ACC i DEC <85% szczytowej intensywności (33)	Gracz zachęcany do osiągnięcia maksymalnych ACC i DEC <85% szczytowej intensywności (33)
Kontakt			Wprowadzenie do ćwiczeń z workiem treningowym/piłką gimnastyczną	Progresja profesjonalnych uderzeń, ataków, zderzeń z kolegami (85)	Bezpieczne wykonywanie ćwiczeń kontaktowych
Główki	Techniki słoików w miejscu	Ukończenie 15-20 główek	Techniki biegu i kierowania na dystansach od 5 do 10 metrów	Defensywne uderzenia głową lub ataki głową w zależności od wymagań pozycyjnych	Bezpieczne ukończenie wymaganych ćwiczeń głową
Piłka techniczna	Ćwiczenia podań na odległość 5-10 m, drybling na niskim poziomie (11)	Bezpieczne wykonanie krótkich podań i ćwiczeń dryblingu	Rozwijanie różnorodności kopnięć na dystansach od 10-20 do 30-40 m (11)	Wymagania dotyczące pozycji, np. ćwiczenia strzeleckie/rozgrzewające/długie podania (11,85)	Bezpieczne wykonanie wymaganych ćwiczeń z piłką

Tabela 2. Podkreśla minimalne kryteria wymagane do przejścia od Fazy 1 na Trawie do 3 i rozpoczęcia Fazy 4 (powrót do treningu).
Źródło: A. Mitchell i M. Gimpel: „A Return-to-Performance Pathway for Professional Soccer: A Criteria-based Approach to Return Injured Professional Players Back to Performance” (2024).
 Ćwiczenia strzeleckie w zależności od ich indywidualnych wymagań (85). Szczytowa prędkość (>95% maksymalnej prędkości) i objętość prędkości (>85% całkowitej liczby metrów HSR/sprintu) muszą zostać osiągnięte, zapewniając, że zawodnik jest solidny i przygotowany do wymagań treningu drużynowego (54). Podobnie, szczytowa intensywność (>95% maksymalnej) i objętość (>85% całkowitego mezu) ACC i DEC muszą być bezpiecznie osiągnięte przed treningiem drużynowym.

Metryki - Na Siłowni		Profilowanie Mocy >250 ms		Profilowanie Siły Reaktywnej <250 ms		Kryteria Siłowni Specyficzne dla Urazu, które Należy Jeszcze Spełnić „Wartości Odstające”	
Bateria testów skoków	Przećwicz wszystkie warianty baterii skoku plus, Skoki przez płotki - poziome, przysiadkowe i boczne Broad jumps - DL i SL	1. Skok poziomy, przysiadkowy, boczny (21) 2. SL, potrojący skok (32,59,73) 3. SL crossover jump (63,73)	Ćwicz wszystkie warianty plymetyczne z naciskiem na minimalizowanie GCT. Wiele skoki przez płotki - poziome, przysiadkowe i boczne	1. SL 6-m timed hop (63,73)	Problemy kliniczne	ACLR (dawca hamstring)	Zerwanie ścięgna Achillesa
Skoki na platformie/izometria	Ćwicz wszystkie warianty skoków na platformie oraz - w celu dalszego wzmocnienia zarówno baterii skoków, jak i skoków na platformie - zachęcani do wykonywania skoków opartych na sile, np. skoków z przysiadu, skoków z podwyższeniu i skoków z podparciem.	Skoki na platformie/izometria	Ćwicz wszystkie warianty drop jumpów z platformy siłowej oraz - w celu wzmocnienia zarówno baterii skoków, jak i platformy siłowej, zaleca się wykonywanie skoków z naciskiem na siłę reaktywną, jak wspomniano wcześniej. Uwaga: W celu wzmocnienia izometrii stosuje się „szybkie i mocne” 1- sekundowe czasy skurczu (55).	2. SL drop jump (44,81) 3. SL 10/5 skoków (pogos) (46,81) 4a. Hamstringi (leżąc na plecach biodro/kolano pod kątem 90°) (71,84) 4b. Płaszczykowi (kolano zgięte pod kątem 90°) (75) 4c. Mięsień brzuchaty łydki (kostka w pozycji stojącej pod kątem prostym) (14)	Pomimo przywrócenia siły hamstringów w pełnym zakresie, siła w zakresie wewnętrznym (80°-100° zgięcia kolana) w pozycji leżącej może być nadal ograniczona (43). Ćwiczenia - izometria skupiająca się na ostatniej części ruchu pięty w celu zwiększenia sztywności i siły ścięgien w tej pozycji.		
Dynamometria izokinezyjna	Trening IKD przy prędkościach testowych +/- (180°/s 30°/s) Plus - trening ćwiczeń siłowych wymienionych powyżej	5a. Całkowita praca mięśnia czworogłowego przy 180°/s (18,47) 5b. Całkowita praca hamstringów przy 180°/s (18,47)	Trening IKD przy prędkościach testowych +/- (180°/s 30°/s) Plus - trening reaktywnych ćwiczeń siłowych wymienionych powyżej	5a. PT mięśnia czworogłowego przy 0,18 ms (18) 5b. PT hamstringów przy 0,18 ms (18)			2. Profilowanie zgięcia poduszowego na końcu zakreślu na platformie z krótkimi czasami trwania od 1 do 2 sekund i dłuższymi od 3 do 5 sekund (14)

skróty: ACCs, przyspieszenia; ACLR, rekonstrukcja więzadła krzyżowego przedniego; CMJ, counter movement jump; DECS, decelerations; DL, double leg; GCts, ground contact times; IKD, dynamometria izokinezyjna; PT, szczytowy moment; RDL, rumuński moment; rFESS, rear foot elevated split squat; SL, jednonóż; VAS, wizualna skala analogowa.

ćwiczenia strzeleckie w zależności od ich indywidualnych wymagań (85). Szczytowa prędkość (>95% maksymalnej prędkości) i objętość prędkości (>85% całkowitej liczby metrów HSR/sprintu) muszą zostać osiągnięte, zapewniając, że zawodnik jest solidny i przygotowany do wymagań treningu drużynowego (54). Podobnie, szczytowa intensywność (>95% maksymalnej) i objętość (>85% całkowitego meczu) ACC i DEC muszą być bezpiecznie osiągnięte przed treningiem drużynowym.

Kryteria Siłowni Specyficzne dla Urazów - „Odstępstwa od normy”

Pomimo przywrócenia kluczowych cech fizycznych, takich jak siła, moc i siła reaktywna, nierzadko zdarza się, że zawodnik ma sporadyczne kryteria związane z urazem, które nie zostały jeszcze osiągnięte lub braki w historii medycznej (np. kostka piłkarza, konflikt panewkowo-udowy lub deficyty przed urazem), które zostały podkreślone we wstępnej fazie diagnozy i planowania. Są one klasyfikowane jako specyficzne dla urazu wartości odstające, które nie mieszczą się w kryteriach mocy i siły reaktywnej wymienionych w tabeli 2. Na przykład, często po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego (przeszczep hamstringów) siła izometryczna hamstringów w zakresie wewnętrznym (zgięcie kolana 80-100°) może być nadal zmniejszona (43). Alternatywnie, po zerwaniu ścięgna Achillesa wielkość wyprustu w kostce może być zmniejszona, pomimo osiągnięcia wszystkich innych wskaźników wydajności (79). Te, podobnie jak inne odchylenia, mogą pozostać niezauważone i należy zwrócić szczególną uwagę na ich powrót do wartości wyjściowych, aby pomóc zawodnikowi osiągnąć prawdziwy RTPerf. Aby opuścić Fazę 3 na Trawie, zawodnik musi bezpiecznie wykonać maksymalną prędkość i ćwiczenia pozycyjne. Spełni wymagania GPS (Tabela 2) i będzie kontynuował pracę nad wszelkimi kryteriami siłowni specyficznymi dla urazu, zindywidualizowanymi dla danego zawodnika. Jest to dodatkowo wspierane przez ogólną pewność siebie zawodników, która wynosi ponad 90%.

Faza 4 na Trawie - Powrót do Treningu

Zawodnicy są stopniowo poddawani różnym aspektom treningu drużynowego

(rysunek 1). Zawodnicy są ponownie wprowadzani do rozgrzewek drużynowych, ćwiczeń podań i faz gry. Zazwyczaj gracze zaczynają jako gracze neutralni (zwolnieni z kontaktu z przeciwnikiem) i przechodzą od częściowego do pełnego kontaktu. Małe (4 vs 4), średnie (5 vs 5 do 8 vs 8) i duże gry (9 vs 9 do 11 vs 11) mogą być zaplanowane w zależności od tego, czy intensywność lub intensywność jest głównym celem (67).

Stopniowana ekspozycja oparta na obciążeniach fizycznych z pierwszych 3 faz gry na trawie, zrównoważona z oczekiwanym obciążeniem treningowym w fazie 4, zmniejsza przeciążenie, które predysponuje zawodnika do dalszych urazów (54,64). Jednak charakter treningu drużynowego niewątpliwie prowadzi do przeciążenia poznawczego. Środowisko rywalizacji, trening z rówieśnikami i wkład trenerów są psychologicznie bardzo różne od pierwszych 3 faz treningu na trawie. To przeciążenie poznawcze powoduje zwiększony popęd współczulny, a następnie wzrost HR. Należy wziąć to pod uwagę, ponieważ obciążenie treningiem fizycznym może wymagać plateau na początku tej fazy, aby zrównoważyć to przeciążenie i zwiększone ryzyko urazu (85).

Towarzysząc temu tematowi przeciążenia poznawczego, ważne jest, aby „ustalenie oczekiwań” było dzielone i komunikowane między wszystkimi kluczowymi interesariuszami, w szczególności zawodnikami, trenerami i członkami IDT (7). Każdy może mieć inne oczekiwania, więc ważne jest, aby były one zgodne. Na tym etapie, po przejściu przez ścieżkę RTPerf, wkład medyczny jest minimalny, ponieważ zawodnik spełnił kryteria wymienione w Tabeli 2. Co ważne, trenerzy ocenią umiejętności techniczne (72), zespół ds. wydajności oceni możliwości fizyczne, a zawodnik musi zaoferować swój poziom pewności siebie i gotowości za pomocą globalnej skali ocen (50), aby przejść do Fazy 5. Z doświadczenia wynika, że kluczowe jest, aby wszyscy kluczowi interesariusze sformułowali i ustalili priorytety tych dyskusji w tym momencie. Jeśli dojdzie do niewłaściwego ustawienia i Faza 4 zostanie przedwcześnie zakończona, zawodnik wejdzie do gry z 50% większą szansą na ponowną kontuzję w pierwszym meczu (3).

Faza 5 na Trawie - Powrót do Gry

Zawodnicy są stopniowo wystawiani na

rywalizację w meczach i nadal monitorowani w oparciu o kryteria specyficzne dla urazów na siłowni (Tabela 2). Z doświadczenia wynika, że zawodnicy, którzy nie spełniają kryteriów, nieuchronnie tracą wiarę w swój uraz, a także zdolność do występów, w przeciwieństwie do zawodników, którzy przywrócili swoje kryteria fizyczne i psychologiczną pewność siebie. Zawodnicy powracają do gry poprzez stopniowe zwiększanie liczby minut spędzonych na boisku i monitorowanie intensywności treningów. Krok <30 do <60 do 90 minut zapewnia logiczny postęp.

Postępowanie w przypadku łagodnych urazów (4-7 dni) będzie priorytetem dla kryteriów fazowych, ponieważ zawodnik może rozegrać 90 minut w pierwszym meczu po powrocie (rysunek 1). I odwrotnie, w przypadku poważnych urazów, wszystkie kryteria są spełnione, a stopniowe zwiększanie liczby minut meczowych jest zalecane podczas Fazy 5. Strategiczne wykorzystanie gier rozwojowych może odzyskać minuty meczowe i pewność siebie, ponieważ RTP stanowi największe wyzwanie psychologiczne dla ścieżki RTP erf (86). Ryzyko urazu jest większe w pierwszym meczu (47 na 1000 godzin) niż ogólnie w meczu (25 na 1000 godzin) w porównaniu do częstotliwości treningów (4,1 na 1000 godzin) 3,23 ; dlatego ważne jest monitorowanie obciążeń treningowych w połączeniu z minutami meczowymi, zapewniając właściwą równowagę dla każdego indywidualnego przypadku. Wspierając to, zawodnik kontynuuje sesje na siłowni drużynowej i ma monitorowane kryteria specyficzne dla urazu w celu śledzenia podłużnego. Wykazano, że utrzymanie ich siły, mocy i siły reaktywnej pomaga złagodzić dalsze urazy (48), szczególnie w pierwszych 2 miesiącach gry.

Faza 6 na Trawie - Powrót do Wydajności

RTPerf oznacza, że zawodnik występuje teraz na poziomie z poprzedniego urazu (lub wyższym), z nieograniczoną dostępnością (1,21). Niektórzy zawodnicy mogą nigdy nie osiągnąć RTPerf po urazie. Poważne urazy mogą negatywnie wpłynąć na dyspozycyjność meczową i obniżyć wydajność techniczną (91). W idealnej sytuacji, po pomyślnym zakończeniu wszystkich etapów, zawodnik rywalizuje teraz tak, jak przed urazem lub na wyższym poziomie wydajności. Niewątpliwie wymaga to czasu i zależy od wielu czynników, w tym ciężkości urazu, pomyślnego ukończenia ścieżki RTPerf i czynników psychospołecznych.

PODSUMOWANIE

Brak ważnych obiektywnych kryteriów i rozbieżności w progach, które należy osiągnąć przed RTPlay, grozi nieodpowiednią rehabilitacją, przedwczesnym RTPlay i ponownymi urazami. Słaba komunikacja i niejednoznaczność terminów między kluczowymi interesariuszami również potwierdzają potrzebę jasnej i

zwięzłej ścieżki. Ścieżka RTPerf może być dostosowana do łagodnych, umiarkowanych lub ciężkich urazów i została zaprojektowana w oparciu o kryteria oparte na dowodach i jasność terminów dla każdej fazy, aby pomóc w podejmowaniu decyzji i postępkach.

ALGORYTM REHABILITACJI PO BOCZNYCH SKRĘCENIACH STAWU SKOKOWEGO

WYTYCZNE PRAKTYKI KLINICZNEJ

OPRACOWANIE BADANIA: Z. FLORE I WSPÓŁ.: „A REHABILITATION ALGORITHM AFTER LATERAL ANKLE SPRAINS IN PROFESSIONAL FOOTBALL (SOCCER): AN APPROACH BASED ON CLINICAL PRACTICE GUIDELINES” (2024)

WSTĘP

Rehabilitacja LAS jest często prowadzona w sposób czasowy, opierając się na anegdotycznym doświadczeniu klinicystów. Amerykańskie Stowarzyszenie Fizjoterapii (APTA) powołało panel ekspertów w celu dokonania przeglądu literatury i określenia zaleceń oraz aktualizacji wytycznych praktyki klinicznej z 2013 roku. (8,9). W przeglądzie (8) zestawiono i zaktualizowano zalecenia dotyczące postępowania w przypadku urazów stawu skokowego oraz ich odpowiednie mierniki wyników. W przeciwieństwie do innych rodzajów urazów (np. pachwiny, więzadła krzyżowego przedniego [ACL]), nadal nie ma opartego na dowodach podejścia krok po kroku do rehabilitacji po LAS (10-13). Istnieją indywidualne zalecenia dotyczące rehabilitacji urazów skrzywienia stawu skokowego (14) i szeroki konsensus w sprawie ich wdrażania (15,16), ale nie ma opublikowanego konsensusu, który łączyłby wszystkie zalecenia w oparte na dowodach podejście krok po kroku (10).

Przedwczesna RTC i nieodpowiednia rehabilitacja są uważane za jedno z najważniejszych czynników ryzyka nawrotu urazu skrzywienia stawu skokowego (16).

Wysokie wskaźniki zachorowalności i nawrotów powodują konsekwencje dla wielu zaangażowanych stron (zawodników, drużyn, klubów, ubezpieczycieli) w zakresie osobistego rozwoju sportowego, obciążenia finansowego klubu i kosztów leczenia. Kompleksowe testowanie i podejście oparte na kryteriach ma na celu optymalizację procesu rehabilitacji przy jednoczesnym osiągnięciu ogólnego celu, jakim jest zmniejszenie częstości nawrotów LAS u profesjonalnych piłkarzy.

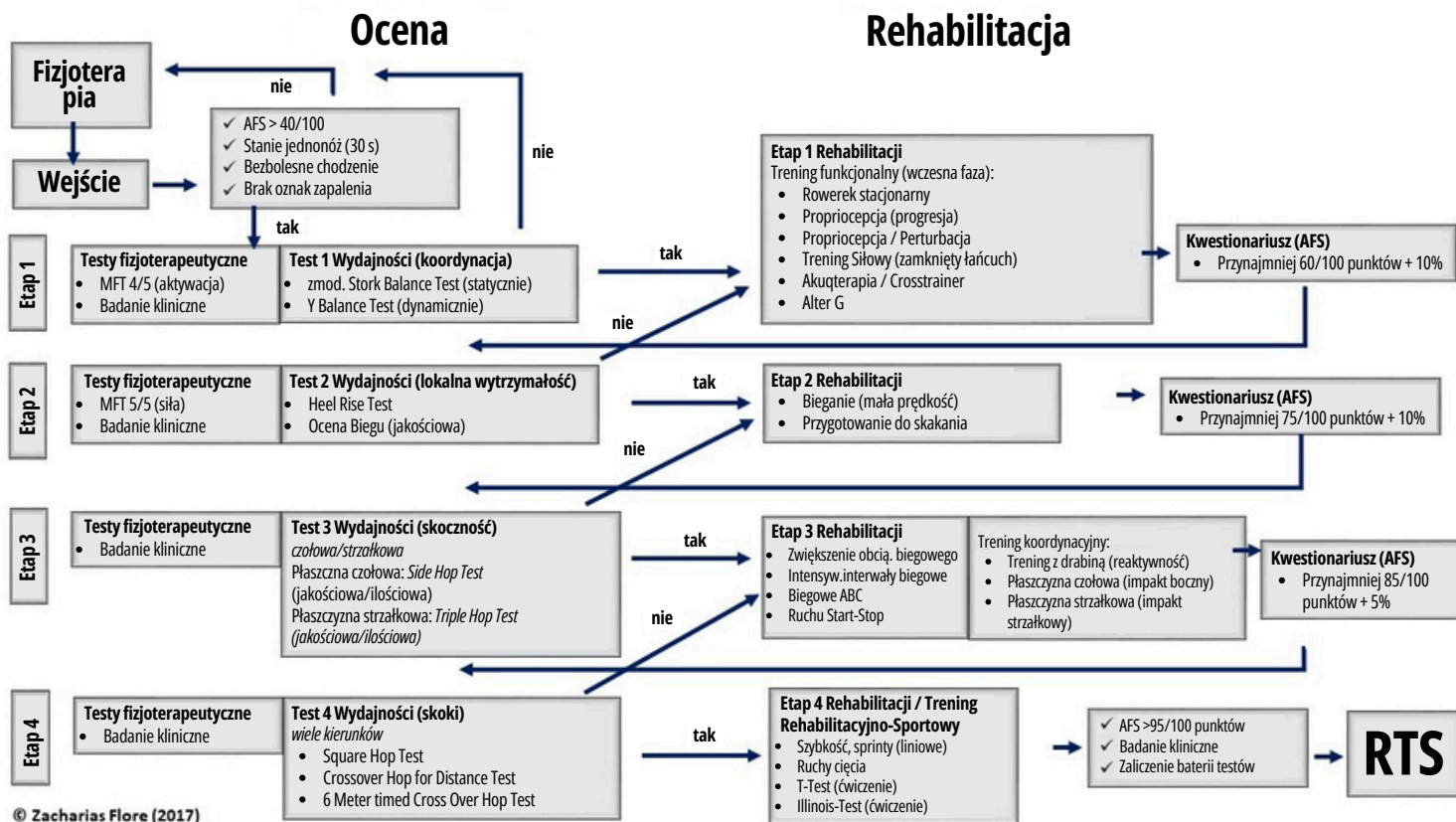
Z tego powodu autorzy opracowali algorytm rehabilitacji, który określa postępy w rehabilitacji poprzez zapewnienie, że sportowcy przejdą określone standaryzowane badania kliniczne, testy wydajności i osiągną określony wynik kwestionariusza (Ankle Function Score, AFS) zdefiniowany dla każdego poziomu rehabilitacji. Najbardziej aktualne oceny CPG zostały zintegrowane z podejściem krok po kroku w fazie ostrej i podostrej. Jednak nadal brakuje CPG lub zalecanych ocen w trwających fazach RTS aż do RTC.

Głównym celem niniejszego komentarza klinicznego jest krytyczne omówienie potrzeby opartych na kryteriach koncepcji rehabilitacji po LAS w zawodowej piłce nożnej. Drugim celem jest podkreślenie braku

takich podejść. Trzecim celem jest przedstawienie opartego na kryteriach algorytmu rehabilitacji po bocznych skręceniach stawu skokowego u profesjonalnych piłkarzy poprzez fazę rehabilitacji aż do ostatecznej zgody na powrót do rywalizacji.

BRAK ZASTOSOWANIA KONCEPCJI I POTRZEBA REHABILITACJI OPARTEJ NA KRYTERIACH

Podczas gdy podejścia oparte na kryteriach zostały opracowane w ostatnich dziesięcioleciach dla różnych regionów ciała (kolano, pachwina, udo) i różnych rodzajów urazów (ACL, urazy przywodziciela) (11,12), rehabilitacja po LAS zwykle pozostaje oparta na czasie i opiera się na anegdotycznym doświadczeniu klinicystów (13,16). Brak kryteriów progresji wrażliwej na fazę w fazie rehabilitacji, a także brak kryteriów testu końcowego do zwolnienia do RTC może zwiększać ryzyko przedwczesnego uczestnictwa w sporcie (13). Średnia strata czasu po LAS u elitarnych piłkarzy wynosi 15 dni, a zatem jest często krótsza niż czas regeneracji wymagany do fizjologicznego gojenia więzadeł (20,21). Oznacza to, że elitarni piłkarze mogą powrócić do rywalizacji zbyt wcześnie z niekompletnie wyleczonymi więzadłami (22).



Rysunek 1. Algorytm rehabilitacji. Źródło: „A Rehabilitation Algorithm After Lateral Ankle Sprains in Professional Football (Soccer): An Approach Based on Clinical Practice Guidelines” (2024)

Przedwczesne RTC jest uważane za jeden z najwyższych czynników ryzyka ponownego urazu (16). Wskaźnik nawrotów po LAS u elitarnych piłkarzy wynosi średnio 17% (20), co jest jednym z najwyższych wskaźników nawrotów wśród wszystkich urazów sportowych. (13,16). Krótka utrata czasu (15 dni) i wysoki wskaźnik nawrotów (17%) rodzą pytanie o trywializację urazów LAS u elitarnych piłkarzy. Program rehabilitacji oparty na kryteriach mógłby zarządzać rehabilitacją i przywrócić sportowca na boisko tak bezpiecznie, jak to możliwe, a nie tak szybko, jak to możliwe.

Autorzy opracowali algorytm rehabilitacji oparty na kryteriach, bazujący na określonych kryteriach testowych i progresji. Ze względu na potrzebę i brak opartych na kryteriach koncepcji rehabilitacji po LAS w profesjonalnej piłce nożnej, algorytm został opracowany w 2017 roku. Progresja na kolejnych poziomach rehabilitacji jest kontrolowana poprzez zaliczanie predefiniowanych ocen. Nadrzędne domeny, które powinny być uwzględnione w bateriach testowych do podejmowania decyzji o RTC w oparciu o opinie ekspertów i konsensus, zostały już opisane (15,16,18). Nadal jednak brakuje testów i kryteriów do prowadzenia rehabilitacji. Tassignon (13) zaleca integrację domen wrażliwych na fazę w dynamicznym modelu rehabilitacji. Konkretnie testy i kryteria bezpiecznego przejścia fazowego są definiowane na podstawie wielu opisanych ocen, które potencjalnie odpowiadają wymaganiom biomechanicznym kolejnego poziomu rehabilitacji i

uwzględniają stan fizjologicznego gojenia więzadeł. Perspektywa pacjenta jest również brana pod uwagę poprzez integrację wyników/kwestionariusza zgłaszanego przez pacjenta (AFS) i znormalizowanego badania klinicznego opartego na zalecanych standardach badania klinicznego (ROM, siła, testy manualne stawów, w tym test przedniej szuflady [ADT], test pochylecia kości skokowej [TLT]; pomiar obwodowy). Zawodnicy rozwijają się poprzez integrację testów sprawności funkcjonalnej (FPT) specyficznych dla danej fazy. Testy FPT reprezentują oczekiwane wymagania biomechaniczne kolejnego poziomu rehabilitacji, a tym samym powinny zapewniać bezpieczny trening rehabilitacyjny. Dzięki takiemu podejściu autorzy po raz pierwszy połączyli indywidualne oceny w układzie pod kątem progresywnych aspektów i z uwzględnieniem fizjologicznego gojenia więzadeł.

WPROWADZENIE NOWEGO ALGORYTMU REHABILITACJI OPARTEGO NA KRYTERIACH

Algorytm rehabilitacji w ramach piramidy po urazie

Algorytm rehabilitacji to koncepcja składająca się z czterech poziomów (rysunek 9). Jako część fazy po urazie (proces rehabilitacji), stanowi on najniższą zróżnicowaną część piramidy po urazie (rysunek 10). Warunkiem wstępnym przejścia na kolejny poziom rehabilitacji jest zaliczenie trzech ocen (uzyskanie wyniku zależnego od

poziomu w pomiarze wyników zgłaszanych przez pacjenta, zaliczenie standaryzowanego badania klinicznego i zaliczenie testów sprawnościowych). Sportowiec pozostaje na danym poziomie rehabilitacji do momentu zaliczenia każdej oceny umożliwiającej przejście na kolejny poziom.

Cała faza rehabilitacji składa się z czterech makrofaz (Powrót do aktywności [RTA], Powrót do sportu [RTS], Powrót do gry [RTP], Powrót do rywalizacji [RTC]). W fazie RTA największe zróżnicowanie ma miejsce w całym procesie rehabilitacji, biorąc pod uwagę zależne od czasu procesie gojenia się ran. Formy treningowe specyficzne dla sportu (piłka nożna) koncentrują się w fazie RTS. Po włączeniu do treningu drużynowego (RTP), zawodnik zostaje dopuszczony do nieograniczonego udziału w zawodach (RTC).

Na poziomie RTA każda indywidualna bateria testów dla przejścia fazowego i formy treningowej jest sama w sobie stopniowo ustrukturyzowana. Podejście to uwzględnia anatomiczny charakter i biomechaniczne ułożenie struktur więzadłowych, tolerancję obciążenia na poszczególnych etapach gojenia się ran oraz bodźce obciążenia niezbędne do optymalnego gojenia (np. synteza kolagenu poprzez dozowane bodźce rozciągające).

Testy i egzaminy oparte na kryteriach

Integracja trzech narzędzi testowych (AFS, badanie kliniczne, testy sprawnościowe) może pomóc w

zapewnieniu gotowości do przejścia fazy z wielu perspektyw. Integracja kwestionariusza (pomiar wyników zgłaszanych przez pacjenta) jest ogólnie zalecana jako uzupełnienie testów sprawnościowych (11,13,24). W ten sposób pacjent przekazuje subiektywne informacje zwrotne, które mogą wspierać proces podejmowania decyzji wraz z obiektywnymi testami funkcjonalnymi (25). Zatwierdzony kwestionariusz może wypełnić lukę między subiektywną oceną pacjenta a obiektywnymi parametrami pomiarowymi w procesie RTS i powinien być częścią procesu rehabilitacji opartego na kryteriach (11). Integracja standaryzowanego badania klinicznego zapewnia testowanie kryteriów klinicznych (zakres ruchu (ROM), stabilność stawu, oznaki stanu zapalnego, testy funkcji mięśni, ocena obrzęku) i umożliwia monitorowanie postępów podczas rehabilitacji. Testy wydolnościowe (propriocepcji i skoku) są ustalonymi standardami do kierowania rehabilitacją i ostatecznego testowania gotowości do RTC (26-28). Testy skoku są często stosowanymi testami wydolnościowymi (29-31). Funkcjonalne testy wydolnościowe są praktyczne, opłacalne i mogą być stosowane szybko i łatwo w prawie każdym środowisku klinicznym bez konieczności posiadania dużego sprzętu (29,30,32,33).

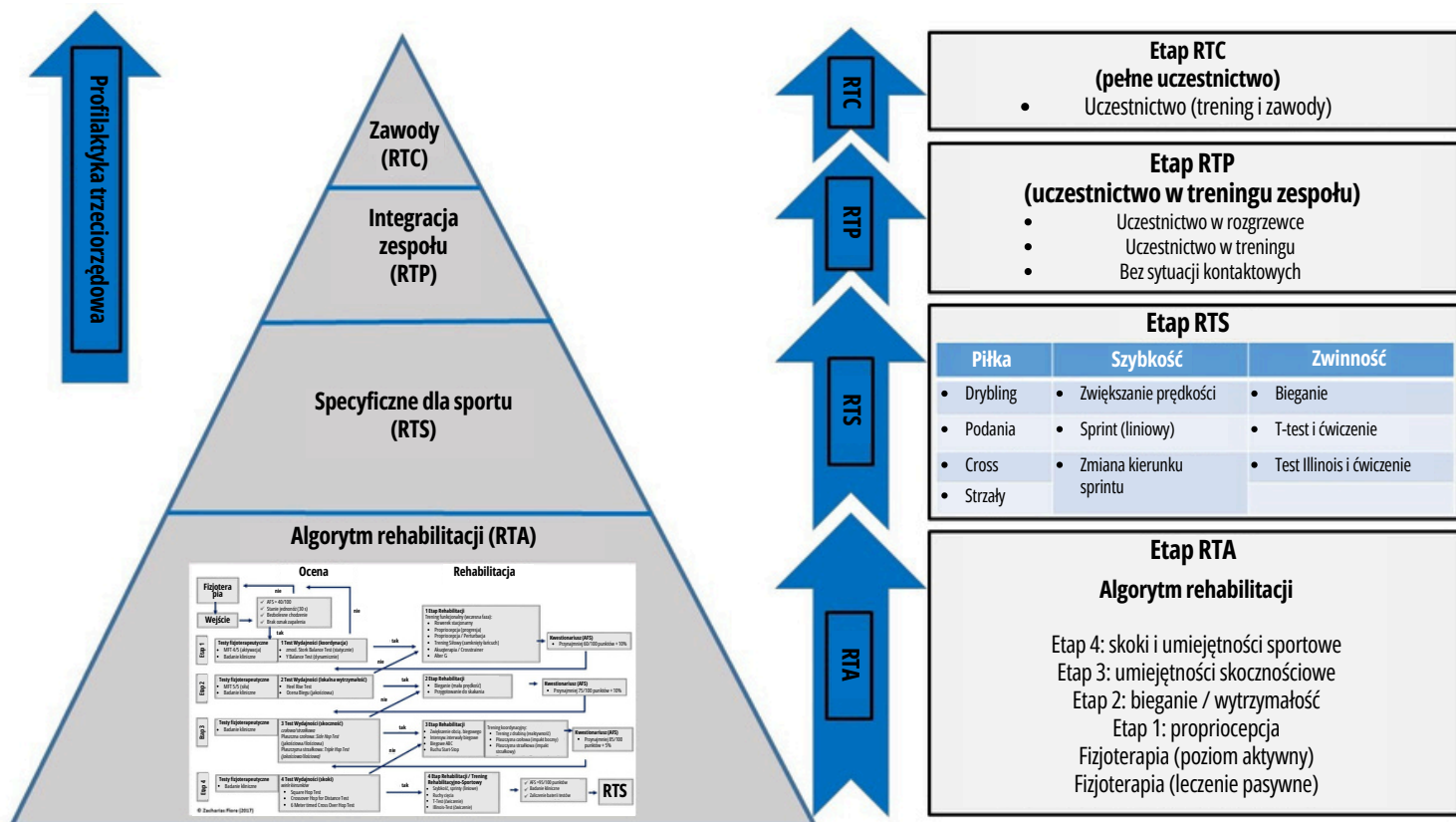
The Ankle Function Score (AFS)

Jedną z metod skoncentrowanej na pacjencie oceny gotowości do powrotu do sportu jest wykorzystanie zgłaszanych przez pacjenta wyników / kwestionariuszy (11,25). Większość kwestionariuszy bada jedynie fizyczną lub psychiczną gotowość sportowca pod koniec rehabilitacji przed RTC. W związku z tym są to miary wyników i nie są przeznaczone do oceny procesu. AFS to kwestionariusz składający się z pięciu pozycji (ból, niestabilność, przenoszenie ciężaru, obrzęk, wzorzec chodu). Łącznie można uzyskać 100 punktów (35). Ze względu na swój system punktacji, AFS może umożliwić obiektywne i porównywalne trwałe monitorowanie postępów w celu kontrolowania postępów w rehabilitacji. Dlatego AFS ma charakter ewaluacyjny (36) i może być stosowany jako dodatkowe narzędzie do badania klinicznego i testów sprawnościowych, aby pomóc w prowadzeniu i ocenie procesu rehabilitacji (37). AFS jest prosty w użyciu, szybki do wykonania i oceny. Dlatego nadaje się do codziennej praktyki, zwłaszcza w sporcie wyczynowym, do zarządzania rehabilitacją i oceny procesu (37).

Badanie kliniczne

Przebieg standaryzowanego badania klinicznego jest niezbędnym elementem przy podejmowaniu decyzji o przejściu do kolejnej fazy rehabilitacji. Wytyczne

dotyczące praktyki klinicznej zawierają umiarkowane dowody na klasyfikację LAS na podstawie wyników klinicznych dotyczących funkcji, wiotkości więzadeł, bólu, obrzęku, krwotoku, tkliwości punktowej i ruchu kostki (8). Badanie kliniczne składa się z manualnych testów stawu skokowego: Anterior Drawer Test (ADT) i Talar Tilt Test (TLT), manualnych testów funkcji mięśni [MFT], pomiaru obwodu, a także oceny zakresu ruchu (ROM). ADT i TLT są specyficznymi testami stabilności w celu zbadania integralności i stabilności mechanicznej więzadeł bocznych. Co więcej, są one również wykorzystywane w badaniach klinicznych do monitorowania postępów (7,28) z wysoką czułością od piątego dnia po urazie (15,38). Testy funkcji mięśni (MFT) są odpowiednie do określania stanu siły mięśni i mogą być również wykorzystywane do monitorowania postępów w kierunku odzyskania zdolności siłowych (39). Są to standardowe testy izometrycznej siły mięśniowej (28,40). Prawie pełny zakres ruchu jest warunkiem wstępnym dla kolejnych sekwencji treningowych i ruchowych. Ponieważ ograniczenia ROM (szczególnie w kierunku przednim) (41,42) pozostają jednym z najczęstszych deficytów po LAS, stopniowa poprawa ROM jest istotną częścią postępu klinicznego. Różnica pomiędzy stronami w ROM powinna być mniejsza niż 10 stopni zgięcia grzbietowego, aby zaliczyć badanie kliniczne dla poziomów 1 i 2. Ponadto ROM



Rysunek 2. Piramida po urazie. **Źródło:** „A Rehabilitation Algorithm After Lateral Ankle Sprains in Professional Football (Soccer): An Approach Based on Clinical Practice Guidelines” (2024)

Etap	Kryteria progresji	Przykłady ćwiczeń
1. Propriocepcja	<ul style="list-style-type: none"> • AFS > 40/100 • Przejście badania klinicznego • Pozytywny wynik testów proprioceptywnych (zmodyfikowany Stork Balance Test; test równowagi Y) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ćwiczenia z obciążeniem (proprioceptywne); model progresji; zasady uczenia się motorycznego (np. strategię koncentracji zewnętrznej). • Trening siłowy w łańcuchu zamkniętym (np. mięsień strzałkowy) • Rower stacjonarny • Crosstrainer • Alter G
2. Bieganie	<ul style="list-style-type: none"> • AFS > 60/100 • Przejście badania klinicznego • Pass Heel Rise Test i jakościowa analiza biegu 	<ul style="list-style-type: none"> • Bieganie liniowe • Progresja prędkości biegu liniowego • Skoki i przewroty (progresja)
3. Skakanie	<ul style="list-style-type: none"> • AFS > 75/100 • Przejście badania klinicznego • Zaliczenie testów podskoków (bocznych; potrójnych) 	<ul style="list-style-type: none"> • Trening na drabince (krótkie uderzenia reaktywne) • Intensywne biegi interwałowe
4. Umiejętności sportowe (rehabilitacja)	<ul style="list-style-type: none"> • AFS > 85/100 • Przejście badania klinicznego • Zaliczenie testów podskoków (bocznych; potrójnych) 	<ul style="list-style-type: none"> • Umiejętności sportowe • Wielokierunkowe wzorce ruchowe • Sprint
RTS: specyficzne dla piłki nożnej	<ul style="list-style-type: none"> • AFS > 95/100 • Zaliczenie baterii testów 	<ul style="list-style-type: none"> • Biegi o wysokiej intensywności • Ciężce, zmiana kierunku • Drybling, podania, strzały z bliskiej i dalekiej odległości (model progresji)
RTP: reintegracja (trening z zespołem)	<ul style="list-style-type: none"> • brak kryteriów; oparte na doświadczeniu; subiektywne 	<ul style="list-style-type: none"> • Ponowna integracja z treningiem drużynowym • Rozgrzewka zespołu • Formy treningowe bez przeciwników • Brak walki (zawodnik chroniony)
RTC: trening z zespołem	<ul style="list-style-type: none"> • Bateria testów VBG • Brak dowodów 	<ul style="list-style-type: none"> • Trening zespołowy

Tabela 1. Kryteria progresji i ćwiczenia treningowe. **Źródło:** „A Rehabilitation Algorithm After Lateral Ankle Sprains in Professional Football (Soccer): An Approach Based on Clinical Practice Guidelines” (2024)

powinien być taki sam w porównaniu do nieuszkodzonej kostki, aby spełnić kryteria progresji do kolejnych poziomów. ROM jest często utrudniony przez utrzymujący się obrzęk. Obrzęk może negatywnie wpływać na funkcję mięśni, stawów i propriocepcji (18,43) i powinien być kontrolowany, szczególnie we wczesnej fazie funkcjonalnej. Obrzęk nie powinien być większy niż +1% w porównaniu do poprzedniego pomiaru, aby sprawdzić możliwe reakcje drażniące.

Testy sprawności funkcjonalnej

Testy sprawności funkcjonalnej (FPT), w szczególności testy propriocepcji i skoku, są uznanymi standardami oceny rehabilitacji po urazach sportowych (29,31,44). FPT może obiektywnie kierować postęпами rehabilitacji i określać dopuszczenie do nieograniczonego uczestnictwa (32,33,45). W proponowanym algorytmie testy są ułożone progresywnie, biorąc pod uwagę fazy gojenia się, pojemność obciążenia i cele ćwiczeń treningowych na podrzędnych poziomach treningu. Poziom 1 ma na celu trenowanie umiejętności proprioceptywnych (percepcja sensoryczna, afferentacja, „wycucie stawu”) przy jednoczesnym unikaniu biomechanicznego obciążenia impulsowego kompleksu więzadła boczne. Dlatego zaliczenie testów propriocepcji, w tym statycznego zmodyfikowanego Stork Balance Test i dynamicznego testu równowagi Y, jest warunkiem wstępnym do przejścia na poziom 1. Celem Poziomu 2 jest powrót do biegania. Test unoszenia pięty i jakościowa analiza biegu są częścią testów funkcjonalnych umożliwiających wejście na drugi poziom. Biorąc pod uwagę zależny od czasu postęp gojenia się rani i integralność więzadeł, testy wydajności

na poziomie 3 są coraz bardziej dynamiczne i obejmują test boczne skoku (SHT) i test potrójnego skoku (THD). Zaliczenie wysoce dynamicznych wielokierunkowych testów hop (Square Hop Test, Crossover Hop Test, zmodyfikowany 6-metrowy czasowy Crossover) jest wymagane do przejścia na poziom 4. Sekwencja testowa została zaprojektowana w taki sposób, aby połączone skoki w płaszczyźnie strzałkowej i czołowej były wykonywane najpierw pod dużą kontrolą (Square Hop Test), przechodząc do ograniczonej kontroli (Crossover Hop Test), a następnie w warunkach presji czasowej (zmodyfikowany 6-metrowy Crossover). Ze względu na aspekty zapoznawcze, testy skoków o wysokiej dynamice na poziomach 3 i 4 są początkowo przeprowadzane jakościowo. W ten sposób jakość ruchu i reakcja na ból mogą zostać ocenione przed testami ilościowymi, a w razie potrzeby można uniknąć potencjalnie szkodliwego/urazowego testu ilościowego. Zaliczenie testów sprawności funkcjonalnej jest określane na podstawie wskaźnika symetrii kończyny (LSI) kontuzjowanej nogi większego niż 90% w porównaniu z nogą nieuszkodzoną. LSI jest użyteczną i łatwą do przeprowadzenia oceną funkcji kończyny dolnej przy użyciu nieuszkodzonej kończyny jako kontroli (29).

OMÓWIENIE POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW ALGORYTMU REHABILITACJI

CPG mogą być wykorzystywane do włączania najlepszych dowodów do rehabilitacji klinicznej LAS, ponieważ stanowią ważny krok w kierunku opracowania konkretnych metod rehabilitacji. Odpowiednie testy i oceny zostały wykorzystane jako kryteria progresji. Podczas gdy CPG podsumowują najlepsze dowody

dotyczące ocen klinicznych, algorytm rehabilitacji łączy te najlepsze dowody w praktycznym zastosowaniu. Tabela podsumowuje podobieństwa i różnice między najnowszym CPG (2021) a algorytmem rehabilitacji przedstawionym w niniejszym dokumencie i pokazuje uzasadnienie jego integracji.

Kwestionariusze / AFS

AFS jest instrumentem oceny, który może kierować przebiegiem rehabilitacji (36,37). Określone poziomy odniesienia zostały ustalone przy każdym przejściu fazy (40, 60, 75, 85, 95) w oparciu o nasze doświadczenie zgodnie z literaturą. AFS nie został wyraźnie opracowany do oceny procesu po urazach LAS w elitarnej piłce nożnej, ale jest szczególnie odpowiedni do codziennego użytku w sporcie zawodowym. Autorzy zalecają ocenę zastosowania AFS jako narzędzia prognostycznego i oceniającego proces kontroli po urazie LAS u elitarnych piłkarzy.

Badanie kliniczne

Standaryzowane badanie kliniczne obejmuje zarówno ocenę ROM, jak i siły mięśniowej oraz pomiary wysięku i wiotkości. Zakres ruchu jest często ograniczony po urazie LAS i powinien zostać przywrócony w ciągu dwóch tygodni od urazu (46,47). Zalecana jest terapia manualna w celu przywrócenia ROM (48). Nieograniczony zakres ruchu jest wymagany do testowania i treningu.

Zaleca się włączenie testów siły mięśniowej ze względu na upośledzenie funkcji mięśni (siła, czas reakcji), zwłaszcza mięśni strzałkowych. (38,49). Zmniejszone funkcjonowanie mięśni strzałkowych może wpływać na ryzyko ponownego urazu ze względu na ich funkcję ochronną stawu skokowego (38). Zaleca się testowanie funkcji mięśni za pomocą dynamometru w celu uzyskania obiektywnych wyników. (15,50). Jednak ze względów praktycznych autorzy stosują ręczne procedury testowania mięśni. Dynamometry są drogie i nie są dostępne w każdym środowisku klinicznym. Ręczny test mięśni może stanowić alternatywę dla obiektywnego pomiaru progresji (39). Proponowane są różne punkty odcięcia w celu sprawdzenia różnych zdolności siłowych na każdym poziomie.

Ponadto ADT i TLT są wykorzystywane do oceny integracji więzadeł, stabilności i luźności stawu skokowego. ADT i TLT to manualne testy stawu skokowego do oceny więzadła skokowo-strzałkowego przedniego (ATFL) [ADT] i więzadła skokowo-strzałkowego (CFL) [TLT], najczęściej uszkodzonych więzadeł w stawie skokowym (7,13). ADT i TLT zaleca się zintegrować z oceną stawu skokowego (7,28) z dokładnością 0,67-1,00 i czułością 0,50-0,97, odpowiednio (15,38,51-53). Aktualne wytyczne kliniczne zalecają stosowanie testu odwróconej szuflady przednio-bocznej (RALDT) i palpacji przednio-bocznej kości

skokowej oprócz ADT. Pomimo ograniczonej dokładności i wiarygodności, ADT jest nadal jednym z najczęściej wykorzystywanych testów do oceny skręcenia stawu skokowego (8). ADT wykazuje największą dokładność przy ocenie pięć dni po urazie (15,38). Z tego powodu autorzy integrują ADT i TLT po raz pierwszy po fazie ostrej jako uzupełniające narzędzie oceny do przejścia na poziom 1. Autorzy używają systemu (+) do obiektywnej oceny wiotkości podczas postępu rehabilitacji, podobnie jak Johnson (54), w oparciu o zalecenia klasyfikacji Rammelta (55).

Funkcjonalne testy wydajności (FPT)

Integracja testów funkcjonalnych (FPT) w celu oceny funkcji kończyny dolnej po urazie została zalecona w innych miejscach (29,31-33,45,56). Testy sprawności funkcjonalnej są ukierunkowane na podstawowe (fundamentalne) wymagania, które sportowiec musi spełnić, aby uprawiać sport (26). Noyes (56) opisał zasadę rehabilitacji funkcjonalnej przy użyciu zestawu testów skocznościowych we wczesnych latach 90-tych. Od tego czasu opracowano i oceniono wiele różnych testów funkcjonalnych.

Testy propriocepcji oceniają ogólne zdolności somatosensoryczne (kontrola postawy, równowaga), podczas gdy testy skoku oceniają kontrolę motoryczną w bardziej dynamicznym (wielokierunkowym) środowisku. Podczas gdy Read (52) opisuje ogólną porównywalność wyników testów ze względu na niespójne wdrażanie i standardy, Davies (57) krytykuje zdolność poszczególnych testów skoku do pomiaru wydajności i wyników rehabilitacji oraz odnosi się do braku badań oceny biomechanicznej (57,58). Kotsifaki zbadała obciążenia biomechaniczne w różnych stawach dla typowych testów skoczności, co jest fundamentalną pracą w celu określenia włączenia testów skoczności do konkretnych programów rehabilitacyjnych ze względu na obciążenia biomechaniczne, które wpływają na poszczególne stawy (59,60).

W tym algorytmie FPT są najczęściej stosowane jako kryteria dla końcowej baterii testów pod koniec rehabilitacji jako pomoc w podjęciu decyzji o dopuszczeniu do RTC (17). Wykorzystanie wrażliwych na fazę testów FPT nie zostało ocenione pod kątem ich specyficznego dla fazy zastosowania (czułość; specyficzność) (13). Autorzy integrują specyficzne dla fazy testy FPT, które testują wymagania biomechaniczne wprowadzanego poziomu rehabilitacji, biorąc pod uwagę zależne od czasu gojenie fizjologiczne. Formy treningowe poziomów rehabilitacji są również zgodne z zasadą fizjologicznego gojenia. Testy sprawdzają zdolność do wykonywania nadchodzących umiejętności treningowych z wyprzedzeniem, aby zapewnić bezpieczny trening.

Na przykład testy propriocepcji na poziomie 1 sprawdzają zdolności somatosensoryczne. Zdolności te

są fundamentalne i powinny zostać przywrócone tak szybko, jak to możliwe dla dalszego przebiegu rehabilitacji (14). Testy i trening propriocepcji są mało obciążające i dlatego mogą być wcześniej włączone do treningu funkcjonalnego.

Poziom 2 oznacza przejście od treningu w łańcuchu zamkniętym (np. z obciążeniem) do treningu biegowego w łańcuchu otwartym. HRT jest zamkniętym testem oceniającym siłę i wytrzymałość mięśni łydek (61), podczas gdy jakościowa analiza biegu ocenia zdolność do biegania w sposób otwarty. Bieganie jest podstawowym wzorcem ruchowym i dlatego jest istotną częścią (kamieniem milowym) rehabilitacji. Jakościowa analiza biegu jest zalecana do oceny funkcji urazu kończyny dolnej (11,15) i dlatego jest zintegrowana z algorytmem rehabilitacji.

Autorzy zintegrowali kilka testów skoku na poziomach 3 i 4. Są one ważne indywidualnie do oceny postępowania w przypadku urazów kończyn dolnych z wiarygodnością i swoistością odpowiednio 0,66-0,97 i 0,80-0,92 (26,30,58,62). Kierunek podskoku jest chronologiczny od czołowego (SHT), przez strzałkowy (THD), do wielokierunkowego w warunkach progresji. Układ testów skoku uwzględni anatomiczną lokalizację najczęściej kontuzjowanych struktur więzadłowych (ATFL, CFL) stawu skokowego, a także stan fizjologicznego gojenia (63).

Niektóre z wykorzystywanych testów FPT zostały zmodyfikowane. Mają one na celu ulepszenie testów pod kątem rehabilitacji skręcenia stawu skokowego. Modyfikacja FPT pod względem ich ukierunkowanego zastosowania jest zalecana przez Caffrey (45).

Wskaźnik symetrii kończyn

LSI jest prostą metodą uzyskiwania prognozy różnicy między kończynami dolnymi w FPT. Kilku autorów podkreśla zalety tej metodologii w warunkach klinicznych, ponieważ jest ona praktyczna i może być stosowana bez obliczeń programowych (29,64). LSI jest coraz częściej krytycznie dyskutowany, ponieważ nie docenia potencjalnych deficytów sprawności, wywołuje pytania o dokładność metodologii i pomija „prawdziwe deficyty” w rzekomo łatwych testach sprawności (44). Wykorzystanie LSI do ilościowego określania wyników testów sprawnościowych oceniano głównie u pacjentów z ACL lub osób zdrowych. Niewiele wyników LSI zostało zgłoszonych do testów wydolnościowych po urazach stawu skokowego, co podkreśla zarówno potrzebę danych normatywnych dla testów wydolnościowych u elitarnych piłkarzy po urazach stawu skokowego, jak i ich wyników LSI. Autorzy włączają LSI do oceny testów wydajności, zwłaszcza ze względu na jego zastosowanie jako prostego narzędzia do ilościowego określania wyników testów, mając jednocześnie świadomość (i pamiętając) o jego ograniczeniach. Ostatecznie, zastosowanie LSI pozostaje dyskusyjne w ocenie różnic

bocznych w kończynach dolnych po urazie.

Poziom RTS: Interval Kicking Progression (IKP)

Arundale zalecił powrót do treningu z piłką w najwcześniejszym możliwym momencie dla piłkarzy. Powrót do piłki po urazie może działać motywująco i wspomagać proces rehabilitacji (65). Należy jednak wziąć pod uwagę, że nie każde kontuzjowane miejsce ciała można ocenić w ten sam sposób: Ponieważ w piłkę nożną gra się stopami, trening z piłką bezpośrednio wpływa na kontuzjowaną strukturę. Dlatego szczególną uwagę należy poświęcić pacjentowi ze skręceniem kostki podczas treningu z piłką. Uderzenia o siłę kilku tysięcy niutonów mogą być generowane na stopę/kostkę podczas kopnięć (66-68). Nieprawidłowo uderzone piłki, szczególnie w warunkach zmęczenia pod koniec sesji treningowej, mogą nadmiernie rozciągać aparat więzadłowy torebki stawowej i prowadzić do ponownych mikrourazów. Autorzy sugerują stosowanie różnych rodzajów piłek (np. piłka do siatkówki, miękka piłka), aby umożliwić trening z piłką bez negatywnego wpływu na stan gojenia. Uderzenia w stopę / kostkę podczas kopnięcia zostały opisane w kilku badaniach (66-68). Do tej pory nie opracowano stopniowego podejścia do konkretnych rodzajów urazów, uwzględniającego biomechanikę uderzeń (65). Z tego powodu zalecamy ukierunkowanie na IKP ze zwróceniem uwagi na reakcje kliniczne po treningu rehabilitacyjnym. To sprawia, że standaryzowane badanie kliniczne, które jest również częścią algorytmu rehabilitacji z tego powodu, jest jeszcze ważniejsze. Autorzy krytycznie oceniają zbyt szybki powrót do treningów z piłką po urazie LAS.

Faza RTP: brak kryteriów na końcowym etapie rehabilitacji

Podczas gdy algorytm rehabilitacji może dobrze sterować rehabilitacją w fazie ostrej i podostrej (poziom RTA) dzięki zróżnicowanemu podejściu poprzez testy wrażliwe na fazę, biorąc pod uwagę czasowe fazy gojenia się ran i stabilność obciążenia tkanek i więzadeł, standaryzacja rehabilitacji w fazie RTS jest znacznie utrudniona przez rozpoczęcie treningu z piłką. Obecnie nie ma testów specyficznych dla piłki nożnej (kopanie) ani kryteriów progresji stresu specyficznego dla piłki nożnej. Dlatego też rehabilitacja od tego momentu do momentu reintegracji z treningiem drużynowym (RTC) pozostaje anegdotyczna lub oparta na doświadczeniu, pomimo wszelkich starań, aby była jak najbardziej obiektywna. Trudność obiektywizacji poza tą fazę jest widoczna w braku wytycznych dotyczących praktyki klinicznej poza fazą podostrą (8). Biorąc pod uwagę wpływ biomechaniczny i jego integrację z progresywnym programem rehabilitacji, baterie testów kopnięć mogą być ważnym elementem przyszłych koncepcji RTC i mogą wypełnić obecnie istniejącą lukę między fazą podostrą

(poziom RTA/RTS) a powrotem do nieograniczonego treningu zespołowego (RTC).

POSUMOWANIE

Wysoki wskaźnik nawrotów (17%) przy krótkiej utracie czasu (15 dni) po LAS u elitarnych piłkarzy rodzi pytanie o trywializację i podkreśla potrzebę koncepcji rehabilitacji opartych na kryteriach, a nie tradycyjnych podejść opartych na czasie. Nadal brakuje opartych na kryteriach podejść krok po kroku do prowadzenia rehabilitacji. Jednak w CPG brakuje testów i ocen specyficznych dla sportu, szczególnie w fazie podostrej i ciągłej, w celu podejmowania decyzji dotyczących RTC.

Przedstawiony algorytm rehabilitacji jest pierwszą próbą skorelowania poszczególnych ocen i połączenia ich w samodzielne progresywne podejście uwzględniające CPG oparte na dowodach. Wczesne wykorzystanie tego algorytmu pokazuje jego wykonalność. Zakres, w jakim ten algorytm rehabilitacji może trwale zmniejszyć wskaźnik nawrotów po LAS u elitarnych piłkarzy, pozostaje do oceny w przyszłych badaniach.