

**TECNOLOGIE W REHABILITACJI SPORTOWCA PO URAZIE STAWU  
KOLANOWEGO***Bartosz Kuc, 3 rok*<sup>1</sup>*Wyższa Szkoła Wychwania Fizycznego i Turystyki w Białymstoku**Promotor – dr Aleksander Żurawski*<sup>2</sup>*Poleski Państwowy Uniwersytet*

**Wstęp.** W ostatnich latach można zaobserwować bardzo szybki rozwój technologii w sporcie. Nieustający technologiczno – sportowy „wyścig zbrojeń” częściowo podyktowany jest stawką ogromnych pieniędzy. Sztaby naukowo – trenerskie prześcigają się w zdobywaniu i wdrażaniu w życie coraz to nowszych i dokładniejszych urządzeń pomiarowych, które mają zmaksymalizować osiągi zawodników oraz które de facto bezpośrednio mogą przyczyniać się do zmniejszenia ryzyka kontuzji sportowca, bądź stanowią filar informacji o gotowości zawodnika/zawodniczki podczas powrotu do sportu po przebytej kontuzji [1]. Kluczowym czynnikiem we wszystkich protokołach rehabilitacji po kontuzjach sportowych jest zapobieganie ponownym urazom; wiąże się to z przepływem danych przez zespół lub trenerów [2]. Plan rehabilitacji musi uwzględniać fakt, że celem sportowca jest powrót do tej samej aktywności w tym samym środowisku, w którym doszło do urazu. Wydolność funkcjonalna zawodnika po rehabilitacji powinna być taka sama, jeśli nie lepsza niż przed kontuzją. Pod pojęciem wydolności funkcjonalnej rozumie się parametry motoryczne sportowca, np. siła, moc, szybkość, wydolność systemów energetycznych. Podstawą do ich oceny są dane z monitoringu. W podejściu nowoczesnym osoby, które gromadzą dane za pomocą zaawansowanych technologicznie sprzętów pomiarowych, nazywa się naukowcami sportowymi (eng. sport scientists). Te osoby interpretują dane dzięki technologiom informacyjnym i porównują je z tymi sprzed kontuzji. Przekazując dane zespołowi, eliminują czynnik subiektywnej ludzkiej decyzji. Dzięki temu sztab może stwierdzić, czy zawodnik po przebytej kontuzji jest gotowy na to, by powrócić do uprawiania sportu na mistrzowskim poziomie, jednocześnie minimalizując ryzyko wystąpienia tej samej kontuzji ponownie.

**Celem pracy** jest przegląd dostępnych na rynku technologii wspomagających proces rehabilitacji stawu kolanowego, oceniając ich funkcjonalność oraz dostępność. Dlatego zadano następujące pytania:

1. Jakie są rodzaje i typy narzędzi diagnostycznych w rehabilitacji kontuzji stawu kolanowego sportowca?

2. Jakie parametry podlegają ocenie podczas powrotu do sportu?

3. Jakie elementy rehabilitacji sportowca wymagają narzędzi diagnostycznych?

**Metode badawcze.** W pracy badawczej dokonano analizy literatury fachowej, badającej problemy powrotu do sportu zawodników różnych dyscyplin sportowych. Następnie wykorzystano metodę analizy danych technicznych, pozyskanych od producentów pod kątem możliwości urządzeń oraz wspomagania pracy zespołów naukowo – trenerskich w rehabilitacji. Dokonano również zestawienia, które miało na celu porównanie technologii. Sprawdzenie ich dostępności oraz ich ocenę pod kątem funkcjonalności.

**Organizacja i przebieg badań.** Materiały, które uwzględniono w badaniu to technologie wspomagające rehabilitację stawu kolanowego z całego świata. Pod uwagę wzięto następujące 8 sprzętów:

- Normatec Pulse Pro;

- elektrostymulator Compex SP 8.0 - Hydro Physio PRO-TRAINER - MAD-UP PRO;

- Active5 Fitness System - BTS FREE EMG;

- bilateralna platforma dynamometryczna firmy Hawkins Dynamics;

- Wkładki tensometryczne firmy FlexinFit Badanie zaczęto od przestudiowania najbardziej zaawansowanych technologii oraz sprzętów pomiarowych wykorzystywanych w rehabilitacji stawu kolanowego.

Brano pod uwagę dotychczasowe doniesienia naukowe w takich dziedzinach jak: przygotowanie motoryczne oraz rehabilitacja pooperacyjna w powrocie do sportu. Następnie technologie przyporządkowano do dwóch grup: urządzenia wspomagające proces rehabilitacji stawu kolanowego oraz urządzenia monitorujące w procesie rehabilitacji.

**Podsumowanie.** Postęp technologiczny otwiera drzwi do coraz to nowszych, bardziej precyzyjnych i niezawodnych, systemów informatycznych, urządzeń monitorujących i wspomagających trening oraz

rehabilitację. Tempo postępu technologicznego jest zawrotne. Dzięki temu można lepiej przewidzieć rzeczy, które można przewidywać. Niemniej jednak należy pamiętać, że na część czynników ryzyka nie mamy wpływu, niezależnie od poziomu rozwoju technologicznego zdarzenia losowe, czy to na boisku, czy to na korcie, zawsze będą mieć miejsce. Najprawdopodobniej nigdy nie będzie możliwe uniknięcie kontuzji, jednakże dzięki technologiom będzie można coraz dokładniej szacować oraz starać się przewidywać, a konkretniej zapobiegać negatywnym skutkom przetrenowania, czy określać z maksymalną dokładnością, wykorzystywać lub skracać czas rehabilitacji do niezbędnego minimum będąc coraz bliżej prawdy.

**Wnioski:** 1. Obiektywna diagnostyka wymaga technologii wspomagających. Sprzęty wspomagające rehabilitację dzieli się na dwie grupy. Pierwsza grupa to urządzenia, które mogą przyspieszać sam proces rehabilitacji, na przykład poprzez wpływ na regenerację lub wspomagając rozwój siły mięśniowej sportowca. Drugą grupą urządzeń są sprzęty monitorujące, które spełniają również funkcje diagnostyczne. Dzięki nim zespół nadzorujący proces rehabilitacji uzyskuje jakościowe dane na temat np. siły mięśniowej, dzięki czemu można obiektywnie stwierdzić czy sportowiec jest gotowy na to, aby przejść do kolejnej fazy protokołu rehabilitacyjnego.

2. Siły reaktywne aplikowane w podłoże są pośrednią miarą układu nerwowo-mięśniowo-szkieletowego oraz zdolnością sportowca do efektywnego przyjmowania i oddawania energii w ruch dynamiczny. W dużym stopniu zależy to od zdolności nerwowej sportowca, a także od jego zdolności mechanicznej. Można zatem stwierdzić, że jest to jedna z ważniejszych umiejętności, którą należałoby obiektywnie analizować podczas powrotu do sportu. Każde asymetrie aplikowanych sił w podłoże, co za tym idzie asymetrie w analizie kinematycznej spowodowane urazem, mogą negatywnie wpływać na wynik sportowy, a także mogą predysponować do wystąpienia kolejnej kontuzji.

3. Posiadając dane na temat sportowca sprzed urazu, tworzy się idealne środowisko do bezpiecznego powrotu zawodnika do formy sprzed kontuzji. Decyzje jakie podejmuje zespół muszą być poparte naukowo, redukując czynnik subiektywny do minimum. Jest to szczególnie istotne w momencie podejmowania decyzji o przechodzeniu do kolejnej fazy rehabilitacji, jak i również decyzji o powrocie do sportu.

## Bibliografia

1. <https://eurosport.tvn24.pl/tenis,115/najlepiej-zarabiajacy-sportowcy-swiata-2020-ranking-forbesa,1018004.html> [Dostęp: 18.09.2020]
2. <https://www.acusmed.pl/sklep/rehabilitacja-sportowa/elektrostymulator-miesni-compex/> [Dostęp: 19.09.2020]
3. <https://fizjoterapeuty.pl/fizjoterapia/masaz/drenaz-limfatyczny.html> [Dostęp: 19.09.2020]