

Streszczenie popularno-naukowe

Piłka nożna, najpopularniejszy sport młodzieżowy w Europie, to gra oparta na szybkości, technice i decyzjach podejmowanych w ułamkach sekundy, która stanowi wyzwanie zarówno dla ciała, jak i umysłu. Mimo obserwowanej podczas gry na wysokim poziomie dużej indywidualności zawodników powiązanej ze zróżnicowaną intensywnością wysiłku jak i złożonością zadań ruchowych, programy treningowe dla młodych piłkarzy opierają się głównie i na większości etapów rozwoju zawodnika na uogólnionych schematach. Tymczasem we współczesnym sporcie liczy się każdy szczegół. Projekt ma na celu wprowadzenie indywidualnego, spersonalizowanego podejścia do programowania treningu aerobowego z wykorzystaniem technologii ubieralnej i zaawansowanej analizy danych.

Tętno (HR) i zmienność rytmu serca (HRV) dostarczają informacji m.in. o tym, jak serce reaguje na stres i jak się regeneruje. Wskaźniki te są szczególnie przydatne w sportach zespołowych, gdzie bezpośredni pomiar zużycia tlenu (polegający na założeniu maski na twarz) dla każdego zawodnika nie jest możliwy.

Autorzy badań sugerują, że trening prowadzony w oparciu o analizę HRV może przynieść lepsze wyniki w zakresie poprawy wytrzymałości, szybszą regenerację, a nawet umożliwić stosowanie niższych obciążeń treningowych, zachowując satysfakcjonujący efekt. Metoda ta jednak nigdy nie została rygorystycznie przetestowana u młodych piłkarzy. Nasza grupa badawcza wykazała, że uwzględnianie danych oddechowych znacząco poprawia przewidywanie szczytowego pochłaniania tlenu, ponadto, dynamika HR i oddychania powiązana jest z doświadczeniem sportowym. Wprowadziliśmy narzędzie oparte na uczeniu maszynowym do nieliniowej analizy przyczynowej i pokazaliśmy, że dodanie cech przyczynowych zwiększa dokładność prognoz.

W planowanym badaniu weźmie udział ponad 200 młodych sportowców, losowo przydzielonych do grupy kontrolnej lub grupy interwencyjnej. Grupa interwencyjna będzie trenować w oparciu o dane HR i HRV oraz wykonywać strukturyzowane ćwiczenia oddechowe, mające na celu przyspieszenie regeneracji po wysiłku. Techniki te obniżają tętno spoczynkowe i mogą sprawić, że zawodnik będzie gotowy do podjęcia kolejnego intensywnego wysiłku szybciej. Równolegle prowadzona będzie obserwacja grupy ponad 100 zawodników w okresie trwającym kilka miesięcy włączającym wszystkie okresy roku treningowego. Obserwacja zmian pozwoli zrozumieć, jak fizjologiczna odpowiedź na trening zmienia się z wiekiem, poziomem sprawności i sezonowym obciążeniem. Wynikiem będą wykresy centylowe („krzywe wzrostu” dla wewnętrznej wydolności) oraz modele umożliwiające przewidywania długoterminowe na podstawie wcześniejszych danych.

Wszyscy sportowcy będą korzystać z Pneumonitora 4 (urządzenia opracowanego przez zespół badawczy) który rejestruje EKG, aktywność oddechową oraz ruchy fizyczne, w kompaktowej i wygodnej formie. Pneumonitor 4 wykorzystuje nieinwazyjną technikę zwaną pneumografią impedancyjną, umożliwiającą łatwy i komfortowy pomiar oddychania bez skomplikowanego sprzętu. Aktywność serca rejestrowana jest za pomocą tych samych elektrod. Umożliwia to trenerom i naukowcom śledzenie wydolności w czasie rzeczywistym.

Dane będą analizowane przy użyciu metod uczenia maszynowego i modelowania przyczynowego, aby przewidzieć, który trening działa najlepiej, dla kogo i dlaczego. Zebrane informacje posłużą do przewidywania wyników sportowych oraz zrozumienia, jak sportowcy reagują na różne typy treningu. Jednym z głównych celów projektu jest stworzenie ram diagnostycznych, które dostarczą trenerom i specjalistom precyzyjnych indywidualnych informacji zwrotnych wspierających podejmowanie decyzji treningowych. Wyniki badania posłużą również do opracowania ulepszonej wersji urządzenia Pneumonitor.

Łącząc wiedzę z zakresu fizjologii wysiłku, fizjologii układu krążenia i analizy sygnałów biomedycznych, projekt ten ma na celu poprawę sposobu monitorowania i wspierania młodych sportowców w ich treningu, pomagając im ostatecznie osiągać lepsze wyniki podczas meczów.