

Sztokholm, 12.09.2023

mgr Patrícia Fischerová  
Akademia Wychowania Fizycznego  
im. J. Kukuczki w Katowicach  
Promotor: prof. dr hab. Adam Maszczyk

dr hab. Michał Spieszny, prof. AWF  
Zakład Teorii Sportu i Antropomotoryki  
Akademia Wychowania Fizycznego  
im. Bronisława Czecha w Krakowie

### **Odpowiedź na recenzje zewnętrzna rozprawy doktorskiej**

Szanowny Panie Profesorze,  
bardzo dziękuję za wnikliwą analizę mojej pracy i przesłane uwagi. Poniżej zamieściłam odpowiedzi na dwa zagadnienia, które zostały poruszone przez Pana Profesora.

**1. Czy w związku z analizowanymi ograniczeniami badań własnych wybór grupy o tak wysokim poziomie sportowym, a tym samym mniejszym zróżnicowaniu asymetrii, a także poziomu siły i mocy kończyn dolnych, był właściwy w kontekście uzyskanych wyników?**

Testowanie poziomu asymetrii siły i mocy u polskich piłkarek nożnych nie jest procedurą standardową, dodatkowo brakuje danych literaturowych na temat jej wielkości. Dlatego przeprowadzone badanie jest pionierskie w tej dziedzinie. Nawet w drużynach grających w ekstraklasie, piłkarki różnią się osiąganą w trakcie meczu prędkością biegu. Dlatego podjęto próbę sprawdzenia, czy jedną z komponent wpływających na prędkość biegu nie jest właśnie poziom asymetrii.

Teraz, posiadając zebrane w tym badaniu dane, mogę próbować stawiać nowe pytania badawcze np.:

- Jak poziom asymetrii większy niż 15% wpływa na szybkość wielokierunkową piłkarek nożnych;

- Czy istnieje różnica w wielkości asymetrii pomiędzy nastoletnimi piłkarkami nożnymi a seniorkami; czy wpływa ona na ich szybkość wielokierunkową i czy może prowadzić do wycofywania się z uprawiania sportu
- Czy wielkość asymetrii koreluje z częstotliwością występowania urazów u zawodniczek

Ponieważ dane uzyskane z badania pozwalają na formułowanie kolejnych pytań badawczych, wybór grupy eksperymentalnej do badania pilotażowego nadal wydaje mi się właściwy.

**2. Jak stwierdzono w dyskusji: „Wyniki zaprezentowane w pracy mogą mieć charakter aplikacyjny – oprócz rozwoju zdolności szybkościowo-siłowych, które są podstawowym celem treningu siłowego piłkarek nożnych, warto byłoby w planie treningowym uwzględnić informacje o wielkości asymetrii.”**

**Czemu informacje te mogą służyć i jakie ewentualne korekty w planach treningowych powinny zostać uwzględnione jeżeli wielkość asymetrii siły i mocy kończyn dolnych zawodniczek lub zawodników będzie zbyt duża?**

Wynik asymetrii zawodnika informuje nas o tym, że obie kończyny dolne funkcjonują równomiernie lub że jedna z nich generuje mniejszą siłę w porównaniu do drugiej. Redukcja asymetrii mięśniowej nie tylko zmniejsza potencjalne ryzyko wystąpienia urazów, ale także może skutkować znaczącą poprawą hybrydowych zdolności motorycznych w sporcie jakim jest piłka nożna.

W przypadku znacznej asymetrii, osoby ze sztabu trenerskiego powinni postarać się znaleźć przyczynę tego zjawiska i opracować metodę korygującą dobraną dla zawodniczki.

W niwelowaniu asymetrii pomocne mogą być ćwiczenia jednostronne, takie jak przysiady, wykroki, skoki jedno-nóż, skoki po zeskoku, ćwiczenia o charakterze oporowym, ćwiczenia na niestabilnym podłożu, wymagające zwiększonej kontroli nerwowo-mięśniowej oraz pilnowanie utrzymywania prawidłowych wzorców ruchowych i ich ewentualna korekcja (zwłaszcza u młodych zawodniczek). Ćwiczenia te mają na celu wzmocnienie siły i mocy mięśniowej kończyn dolnych, poprawę równowagi, stabilizacji, koordynacji, propriocepcji i szybkości wielokierunkowej, itd. (Sannicandro i in. 2014; Gonzalo - Skok i in. 2016; Roso - Moliner i in. 2023).

Warto podkreślić, że kluczowym elementem podczas treningu korekcyjnego jest rozpoczęcie każdej serii od powtórzeń nogą „słabszą” (Moreno - Azze i in. 2021; Roso - Moliner i in. 2023). Podobnie koniecznym wydaje się zaangażowanie kończyny niedominującej w zadaniach techniczno–taktycznych w trakcie treningu piłkarskiego. Realizacja takich zadań przez zawodników przyspiesza adaptację ośrodkowego układu nerwowego, który jest zmuszony do zmiany wypracowanych dotychczasowych wzorców ruchowych na nowe, różniące się od tych, do których organizm był uprzednio przyzwyczajony.

W trakcie i po zrealizowaniu planu korygującego asymetrii siły i mocy mięśniowej, zawodniczki wykonują ponownie testy diagnostyczne w celu oceny zmniejszenia asymetrii. Ważnym wydaje się dostosowanie strategii interwencyjnej do konkretnych potrzeb każdej zawodniczki osobno, ponieważ indywidualne przypadki asymetrii siły i mocy mięśniowej mogą wykazać znaczące zróżnicowanie.

Podsumowując, wzmocnienie nogi słabszej (obniżenie asymetrii) i równomierne zaangażowanie obu kończyn dolnych w zadaniach techniczno–taktycznych mogłoby pozytywnie wpłynąć na szybkość wielokierunkową zawodniczek i wyeliminować asymetrię powstałą w skutek częstszego używania dominującej kończyny dolnej.

W tym miejscu chciałabym złożyć jeszcze raz serdeczne podziękowania Szanownemu Profesorowi za pozytywną opinię mojej pracy doktorskiej oraz wartościowe uwagi merytoryczne, które pomogą mi w mojej przyszłej pracy badawczej.

Z wyrazami szacunku

Patricia Fischerova

## Bibliografía

1. Gonzalo-Skok, O., Tous-Fajardo, J., Suarez-Arrones, L., Arjol-Serrano, J. L., Casajús, J. A., & Mendez-Villanueva, A. (2017). Single-Leg Power Output and Between-Limbs Imbalances in Team-Sport Players: Unilateral Versus Bilateral Combined Resistance Training. *International journal of sports physiology and performance*, *12*(1), 106–114.
2. Moreno-Azze, A., Arjol-Serrano, J. L., Falcón-Miguel, D., Bishop, C., & Gonzalo-Skok, O. (2021). Effects of Three Different Combined Training Interventions on Jump, Change of Direction, Power Performance, and Inter-Limb Asymmetry in Male Youth Soccer Players. *Sports (Basel, Switzerland)*, *9*(12), 158.
3. Roso-Moliner, A., Mainer-Pardos, E., Cartón-Llorente, A., Nobari, H., Pettersen, S. A., & Lozano, D. (2023). Effects of a neuromuscular training program on physical performance and asymmetries in female soccer. *Frontiers in physiology*, *14*, 1171636.
4. Sannicandro, I., Cofano, G., Rosa, R. A., & Piccinno, A. (2014). Balance training exercises decrease lower-limb strength asymmetry in young tennis players. *Journal of sports science & medicine*, *13*(2), 397–402.