



Urszula Domańska^{1,2}, Dariusz Kłódka^{1,2}, Tomasz Domański¹

Centrum Kształcenia Sportowego

*Wyższa Szkoła Edukacji i Terapii im. prof. Kazimierzy Milanowskiej, Wydział Zamiejscowy
w Szczecinie*

Hipertrofia mięśniowa w treningu młodych sportowców

Słowa kluczowe: *hipertrofia,
trening sportowy*

Trening sportowy jest pojmowany jako proces postępowania, którego celem jest adaptacja organizmu zawodnika i osiągnięcie jak najlepszych wyników sportowych. Podstawowe zadania treningu sportowego realizowane powinny być w formie przygotowania sprawnościowego, ukierunkowanego na kształtowanie siły mięśniowej, szybkości reagowania, wytrzymałości, koordynacji nerwowo mięśniowej, gibkości czy stabilności [1, 2]. Zadaniem przygotowania sportowego jest wyposażenie zawodnika w odpowiednią wiedzę w zakresie obciążeń treningowych, jego skutkach, cyklach i sposobach kształtowania siły mięśniowej oraz wdrażania treningu kompensacyjnego.

Znaczenie siły mięśniowej w osiąganiu maksymalnych rezultatów sportowych jest przedmiotem badań w sporcie młodzieżowym. Na przełomie ostatnich lat nastąpił znaczny postęp w zakresie doboru obciążeń oraz treningu siłowym związanym z hipertrofią mięśniową. Wielu trenerów przy współpracy z fizjoterapeutami w zakresie przygotowania motorycznego wykorzystuje trening siłowy jako kluczowy fundament w kierunku profilaktyki urazów. Niestety w okresie pandemii i zmniejszenia aktywności ruchowej młodzież ma również ograniczony dostęp do korzystania z siłowni i urządzeń przeznaczonych do kształtowania szeroko rozumianej siły mięśniowej. Hipertrofia funkcjonalna powinna być rozumiana jako proces przyrostu masy mięśniowej wyrażony powierzchnią przekroju poprzecznego dla podniesienia siły i mocy sportowca a nie jego wyglądu [3].

Celem pracy jest przedstawienie zagadnienia hipertrofi mięśniowej w treningu młodych sportowców w aspekcie biologicznym, funkcjonalnym oraz strukturalnym w odniesieniu do wieku zawodnika oraz uprawianych dyscyplin sportu.

Trening siłowy powinien być poprzedzony treningiem funkcjonalnym bazującym na prawidłowych wzorcach ruchowych oraz pełnym zakresie ruchu w stawach. Pełen zakres ruchu pozwala generować siłę w efektywny sposób, bez przenoszenia pracy na inne segmenty ciała. Jest to również połączone z generowaniem siły maksymalnej i stanowi profilaktykę w kierunku ryzyka odniesienia kontuzji. Ideą treningu funkcjonalnego jest wykształcenie prawidłowego ruchu bez kompensacji, przez skupienie uwagi podczas wykonywania zadania ruchowego. Ruch zintegrowany w łańcuchu kinematycznym jest podstawą w kierunku treningu przyrostu masy i siły mięśniowej [4, 5].

Zagadnienie sprawności funkcjonalnej w dzisiejszych czasach jest związane z czynnościami dnia codziennego i samoobsługą przy zachowaniu prawidłowego wzorca postawy ciała oraz ruchu podczas wstawania, siadania lub podnoszenia przedmiotów. Punktem wyjścia w ocenie funkcjonalnej jest wzorzec fundamentalnych ruchów. Sprawność funkcjonalna sportowca odnosi się do profilaktyki urazów oraz podniesienia wyników sportowych w danej dyscyplinie i wiąże się z czynnościami specjalistycznymi. Brak prawidłowej mobilności, czyli aktywnego wykorzystania zakresu ruchu w stawach czy stabilności i koordynacji nerwowo-mięśniowej przekreślają szanse na prawidłowe wykonanie większości wzorców [6]. Rozwój siły i koordynacji nerwowo-mięśniowej, w treningu funkcjonalnym spełnia bardzo ważną rolę, gdyż stanowi punkt wyjścia do wykształcenia prawidłowego wzorca ruchu i zmniejsza ryzyko występowania kontuzji [7, 8, 9, 10]. Na tym poziomie istotny jest rozwój siły podstawowej, czyli umiejętności swobodnej i wielowymiarowej pracy z ciężarem oraz oporem własnego ciała. To siła pełni dominującą rolę w pracy mięśni, poprzez rozwijanie znacznych napięć mięśniowych w krótkim czasie trwania ćwiczenia. Jedną z możliwości kształtowania siły jest trening plyometryczny, do którego zawodnik może przystąpić po wypracowaniu prawidłowego wzorca ruchowego. Trening plyometryczny wymaga od zawodnika dużej precyzji, gdyż nieprawidłowe wykonywanie ćwiczeń może prowadzić do urazów i obrażeń [6, 11, 12, 13, 14].

Trening kształtujący siłę i masę mięśniową będzie zależny od uprawianej dyscypliny sportu. W grach zespołowych należy kształtować wytrzymałość siłową, którą można określić jako zdolność do rozwijania jak największej siły (lub określonego jej poziomu) w jak najdłuższym czasie. Hipertrofię funkcjonalną związaną z siłą dynamiczną cechuje wymiar mięśnia wyrażony powierzchnią przekroju poprzecznego, stanowi ona bazę strukturalną dla podniesienia mocy – skoki, sporty walki. Siła maksymalna to zdolność do pokonania jak największego oporu zewnętrznego lub przeciwdziałania temu oporowi – w warunkach małej prędkości ruchu. Jest charakterystyczna dla sportów siłowych takich jak podnoszenie ciężarów czy trójbój siłowy [3]. W treningu dzieci i młodzieży należy zastosować pewne zasady, które

polegają na działaniu długofalowej pracy u podstaw. Dobieramy ćwiczenia adekwatne do poziomu grupy, zwiększając intensywność treningu. Zwracamy uwagę na rozwój kluczowych zdolności motorycznych. Zanim przejdziemy do treningu hipertrofii mięśniowej należy wdrażać ćwiczenia z tzw. miękkim obciążeniem, takim jak taśmy gumowe (thera, power band), TRX oraz piłki lekarskie. W treningu właściwym dobieramy obciążenie stosownie do możliwości i wieku zawodnika z wykorzystaniem kettlebel, bumperów, sztang oraz urządzeń. Bardzo ważnym elementem jest czas, kiedy należy wdrażać ćwiczenia ukierunkowane na kształtowanie siły i masy mięśniowej. W tabeli 1 zawarto bardzo ważne wskazówki w tym zakresie.

Tabela 1.

Progresja treningu hipertrofii mięśniowej dzieci i młodzieży

Wiek	Zalecenia
7 lat i młodszy	Przygotowanie dzieci do ćwiczeń podstawowych z wykorzystaniem masy własnego ciała, lekkie obciążenie zewnętrzne, nauka techniki, progresja przez ćwiczenia z masą ciała, ze współćwiczącym – objętość niska
8 – 10 lat	Zwiększenie liczby powtórzeń, praktyka techniki ćwiczeń we wszystkich bojach, początek spokojnego wzrostu obciążeń, proste ćwiczenia, spokojny wzrost objętości, monitorowanie tolerancji na stres treningowy
11 – 13 lat	Nauka techniki wszystkich ćwiczeń bazowych (przysiad, wyciskanie na ławeczce, martwy ciąg, podnoszenie na drążku, wiosłowanie, wyciskanie francuskie), dalszy progresywny wzrost obciążeń treningowych, powolne wprowadzanie ćwiczeń specjalistycznych
14 – 15 lat	Progresja do bardziej zaawansowanych programów treningowych, doskonalenie techniki, wzrost objętości
16 lat i starsi	Początek realizacji programów dla dorosłych

Źródło: opracowanie własne

Na drodze rozwoju siły mięśniowej ważnym elementem jest synchronizacja nerwowo – mięśniowa, która wpływa na wzrost siły mięśniowej poprzez zwiększenie ilości jednostek motorycznych zaangażowanych w skurcz mięśnia. Trening siłowy ma na celu usprawnienie siły impulsów nerwowych i usprawnia mechanizmy nerwowe, umożliwiając pobudzenie jak największej jednostek motorycznych. Wzrost masy mięśniowej wpływa na wzrost siły poprzez zwiększenie przekroju włókien mięśniowych oraz zawartości białek cytoplazmatycznych i miofibrilarnych.

Trening siły maksymalnej powoduje mikrouszkodzenie włókien mięśniowych co wpływa między innymi na aktywację komórek satelitarnych, których jądra wnioskają do wnętrza miofibrili i powodują ich wzrost. Sama aktywacja komórek satelitarnych odbywa się podczas odpoczynku po treningu i zależna jest od stanu zdrowia zawodnika, czynników genetycznych, metabolicznych, stylu życia, diety oraz charakteru treningu [15, 16, 17].

Jednym z nurtujących zagadnień w budowaniu treningu ukierunkowanego na kształtowanie masy i siły mięśniowej jest temat rolowania. Często zarówno trenerzy jak i sami zawodnicy zastanawiają się, kiedy i jak stosować tę metodę rozluźniania mięśni. W ciągu ostatnich lat bardzo popularna stała się rolka do masażu (ang. *massage roller*). Rolowanie, czyli technika autorozluźniania mięśniowo-powięziowego (ang. *self-myofascial release* – SMFR) pozwala na uzyskanie sprężystości powięzi, a także zwiększenie jej uwodnienia, co korzystnie wpływa na regenerację powysiłkową. Rolki gładkie – znajdują zastosowanie w celu uelastycznienia, rozluźnienia, utrzymania lub poprawie uwodnienia powięzi - używane w rehabilitacji, jak i sporcie po treningu. Rolki karbowane – wykorzystywane są częściej w sporcie, poprzez swoją nieregularną powierzchnię docierają w głębsze warstwy tkanek i oddziałują w większym stopniu na przekrwienie mięśni, stosowane przed treningiem. Badania wskazują, że rolowanie może poprawiać zakres ruchu i elastyczność stawów, co daje podobne efekty jak przy rozciąganiu statycznym, gdzie celem jest poprawa elastyczności. W treningu hipertrofii mięśniowej należy zatem przemyśleć, czy rolowanie po treningu nie zakłóci procesu aktywacji komórek satelitarnych, zaleca się zatem stosowanie rolki karbowanej przed treningiem. Stosowanie rolki przed treningiem jest w stanie poprawić elastyczność bez obawy zmniejszenia wydajności nerwowo-mięśniowej. Według badań Lemiesz i Iwańczyk długotrwałe rolowanie przed ciężkim treningiem może być czynnikiem zwiększającym prawdopodobieństwo wystąpienia kontuzji, zaś po treningu lub zawodach bezpośrednio krótkotrwałe zastosowanie rolki będzie redukować mikrouszkodzenia włókien mięśniowych (DOMS), co pozwoli na częstszy trening, zmniejszając ryzyko odniesienia kontuzji. Rolkę można również wykorzystywać w rehabilitacji do ćwiczeń wzmacniających stabilizację głęboką [18].

W dzisiejszych czasach wymagania fizyczne, jakie są stawiane współczesnym sportowcom, mają destrukcyjne działanie na układ szkieletowy, system nerwowy oraz mięśnie. Sportowcy uczą się oszukiwać swój organizm poprzez lekceważenie bólu oraz przystosowywanie się do niego - takim działaniem oszukują swój własny układ nerwowy. Rezultatem owego postępowania może być długotrwała dysfunkcja, która doprowadzi do długich przerw w treningach, a nawet zmusi zawodnika do zakończenia swojej kariery. Kluczowe w uprawianiu sportu wyczynowego jest podejście psychiczne zawodnika do uprawianej dyscypliny oraz samoświadomość tego co dzieje się w jego organizmie, m.in. jest to zrozumienie fizjologii i funkcjonalności układu mięśniowego [19].

Współczesna medycyna sportowa kładzie duży nacisk na profilaktykę urazów i kontuzji w sporcie wyczynowym. Kluczową rolę odgrywa profilaktyka pierwotna, której celem jest zmniejszenie prawdopodobieństwa wystąpienia urazu oraz całkowite zniwelowanie czynników, które mogą powodować jego powstanie. Bardzo istotnym elementem profilaktyki pierwotnej jest kompleksowa funkcjonalna oce-

na fizjoterapeutyczna, która pozwoli na wczesne wykrycie asymetrii motorycznych oraz określenie predyspozycji do urazu. Niestety nie każdy sportowiec może sobie pozwolić na częste wizyty u masażysty bądź fizjoterapeuty, zwłaszcza w okresie pandemii, gdzie ograniczony jest dostęp do specjalistów i trzeba szukać domowych sposobów na regenerację.

Współczesny sport wyczynowy stawia przed zawodnikami coraz większe wymagania. Chcąc im sprostać szkolenie sportowców sięga coraz wyższego poziomu. Wykwalifikowany trener dbając o długotrwałe rezultaty w sporcie, obok właściwego prowadzenia treningu, musi zadbać również o dobór odpowiednich zawodników, posiadających określone cechy, a także prawidłowy przebieg procesu treningowego dla poszczególnych etapów szkolenia.

Piśmiennictwo

1. Czerwiński J., Piłka ręczna wybrane elementy teorii i technologii treningu sportowego. Związek Piłki Ręcznej w Polsce, Warszawa 2018.
2. Makaruk H., Porter J., Focus of attention for strenght and conditioning training. Lippincott Wiliams & Wilkins. 2014, Volume 36 n.1, 16-22.
3. King I., Schuler L., Nowoczesny trening siłowy. Galaktyka, Łódź 2016.
4. Kruczyński J. Szulc A., Wiktora Wegi Ortopedia i Rehabilitacja. PZWL Warszawa 2015.
5. Makaruk H., Porter J., Starzak M., The role of Vision and Movement Automatization on the Focus of Attention Effect. Jurnal of Motor Learning and Development, Human Kinetics, 2016, 4, 152-168.
6. Czajkowski P., Zawód trener personalny. Train Movement Academy, Poznań 2019.
7. Lauersen J.B., Bertelsen D.M., Andersen L.B., The effectiveness of exercise interventions to prevent sports injuries: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. Br J Sports Medicine 2014;48:871–877. doi:10.1136/bjsports-2013-092538.
8. Lesiński M., Prieske O., Granacher U., Effects and dose-response relationships of resistance training on physical performance in youth athletes: a systematic review and meta-analysis. Br J Sports Med. 2016 Jul;50(13):781-95. doi: 10.1136/bjsports-2015-095497. Epub 2016 Feb 5.
9. Myer, G.D., Sports specialization, Part II: Alternative solutions to early sport specialization in youth athletes. Sports Health 2016.
10. Zwolski C., Quatman – Yates C., Paterno MV., Resistance Training in Youth: Laying the Foundation for Injury Prevention and Physical Literacy. Sports Health. 2017 Sep/Oct;9(5):436-443. doi: 10.1177/1941738117704153. Epub 2017 Apr 27.
11. Makaruk H., Sacewicz T., Effects of plyometric training on maximal power output and jumping ability, Human Movement 2010, vol. 11 (1), 17–22.
12. Wilkerson G., Colston M., Short N., Neuromuscular changes in female collegiate athletes resulting from a plyometric jump training program. Journal Athlete Training, 2004, 39(1), 17-23.

13. Rzepka R., Mikołajec K., Wykorzystanie treningu funkcjonalnego w przygotowaniu motorycznym. Współczesny trening siły mięśniowej. Akademia Wychowania Fizycznego Katowice 2009, 24(2), 271 – 306.
14. Zebis M.K., Bencke J., Andersen L.L. The effects of neuromuscular training on knee joint motor control during sidcutting in female elite soccer and handball players. *Clinical Journal of Sport Medicine.*, 2008 Jul, 18(4), 329–37.
15. Blaauw B., Reggiani C., The role of satellite cells in muscle hypertrophy. Springer International Publishing Switzerland 2014
16. Egner M., Bruusgaard C., Gundersen K., Satellite cell depletion prevents fiber hypertrophy in skeletal muscle. Published by The Company of Biologists Ltd, *Development* (2016) 143, 2898-2906 doi:10.1242/dev.134411.
17. Ciecierska A., Sadkowski T., Motyl T., Rola komórek satelitowych we wzroście i regeneracji mięśni szkieletowych. *Medycyna Weterynaryjna Warszawa* 2019, 75 (12), 707-712, DOI: dx.doi.org/10.21521/mw.6349.
18. Lemiesz G., Iwańczyk K., Lemiesz A., Rolka i jej szerokie możliwości zastosowań w sporcie i rehabilitacji. *Praktyczna Fizjoterapia i Rehabilitacja* 2015 (3) s.26 – 36.
19. Donatelli R., *Rehabilitacja w sporcie*, Wrocław 2017.

MUSCULAR HYPERTROPHY IN YOUNG ATHLETES TRAINING

Summary

Sports training is stated as a process of conduct focused on adapting the athlete's body and reaching the best sports results. The elementary tasks of sports training should be carried out in the form of fitness preparation aimed at shaping muscle strength, reaction speed, endurance, neuromuscular coordination, flexibility and stability (Czerwiński 2018; Makaruk, Porter 2014). The task of sports preparation is to prepare the competitor with suitable knowledge on the ground of training loads, its effects, cycles, methods of shaping muscle strength and implementation compensation training.

The significance of muscle strength in attaining maximum sports results is the research subject of many authors (King 2016). In youth sports, in the last few years, there has been significant progress in the weight loads selection and muscle hypertrophy training. Many coaches and physiotherapists working in the field of motor preparation, use strength training as a main foundation of injuries prevention.

Unfortunately, due to the pandemic and reduced physical activity, young people also have limited access to sports infrastructure and muscle shaping devices. Functional hypertrophy should be understood as the process of gaining muscle mass expressed by the cross-sectional area in order to increase the general strength of an athlete, not his appearance.

The purpose of the study is to present the subject of muscle hypertrophy in young athletes training regarding biological, functional and structural relevance to the one's age and sports disciplines practiced. Nowadays, the competitive sport makes more and more

demands on the athletes. In order to encounter them, the training of athletes is getting higher level. A well-qualified coach, taking care of long-term sport results, must also take care of the selection of appropriate players possessing specific features, as well as the correct training process at stages of training. The work contains both theoretical foundations and practical tips in terms of planning training focused on the development of muscle mass and strength.

Keywords: *hypertrophy, sports training*

