

STRESZCZENIE

Zmiany w budowie ciała, komponentach tkankowych i poziomie sprawności motorycznej młodych siatkarek w rocznym cyklu treningowym

Nowoczesna piłka siatkowa ze względu na charakter przepisów, cykliczność akcji i szybkość gry oraz stosunkowo długi i rozbudowany okres startów wymaga od sportowców bardzo wysokiego poziomu przygotowania motorycznego i specyficznej budowy morfologicznej. Ewolucja tej zespołowej gry sportowej sprawiła, iż naukowcy i trenerzy doszukują się różnorodnych metod weryfikacji predyspozycji oraz zdolności pozwalających na zwiększenie prawdopodobieństwa osiągnięcia sukcesu i efektywne podnoszenie umiejętności indywidualnych osób ją uprawiających. Jednym ze sposobów sprawdzenia możliwości siatkarki jest monitorowanie zmian zachodzących w składzie tkankowym przy uwzględnieniu przejawów sprawności motorycznej charakterystycznej dla tej dyscypliny. Według wielu autorów odpowiednie obciążenia treningowe przekładają się na poprawę cech funkcjonalnych sportowców, co skutkuje lepszą wydolnością oraz sprawnością motoryczną zawodnika. Kwestia ta jest niezwykle istotna przy planowaniu i realizacji okresów treningowych, przy szczególnym uwzględnieniu młodocianych sportowców. Ponadto konsekwentne śledzenie zmian sprawności motorycznej w kontekście zmieniających się relacji tkankowych może przyczynić się do poprawy wyników sportowców uzyskiwanych podczas startów. Ocena składu tkankowego i wyników sportowych dokonywana w sposób ciągły może pomóc w przygotowaniu sportowca do najważniejszych zawodów.

Celem pracy było poznanie i ocena zmian w budowie ciała, komponentach tkankowych oraz poziomie sprawności motorycznej młodych siatkarek w rocznym cyklu treningowym a także w poszczególnych okresach makrocyklu. Ponadto w pracy dokonano weryfikacji powyższych zmian ze względu na specyficzne predyspozycje morfologiczne siatkarek. Kolejnym celem pracy było zbadanie powiązań cech budowy somatycznej z elementami sprawności motorycznej.

W badaniach uczestniczyło 36 siatkarek w wieku 15-17 lat, które trenują w KS AZS AWF Wrocław. Ich staż treningowy mieści się w przedziale 4-6 lat.

Siatkarki uczestniczyły w szkoleniu obejmującym okresy: przygotowawczy, startowy i przejściowy.

Na początku makrocyklu oraz na zakończenie okresu przejściowego wykonano pomiary następujących cech antropometrycznych: masy ciała, wysokości ciała, wysokości siedzeniowej, rozpiętości ramion, szerokości barków, szerokości bioder, obwodu klatki piersiowej w spoczynku (przez xi), obwodu ramienia w spoczynku, obwodu ramienia w napięciu, obwodu uda, obwodu podudzia.

Wszystkie pomiary wykonano zgodnie z techniką Martina. Pomiary wysokościowe wykonano za pomocą antropometru GPM Anthropological Instruments, a szerokościowe z użyciem dużego cyrkla kabłąkowego tej samej firmy. Obwody zmierzono taśmą centymetrową, masę ciała za pomocą wagi elektronicznej z dokładnością do 0,1 kg. Na podstawie wysokości i masy ciała wyliczono wskaźnik BMI.

Skład ciała oszacowano za pomocą analizy bioelektrycznej impedancji (BIA) przy użyciu BIA-101 Anniversary Sport Edition i oprogramowania Bodygram 1.3. Pomiary składu ciała wykonywano 5-krotnie: na początku okresu przygotowawczego, po jego zakończeniu, w środkowej fazie okresu startowego, na zakończenie startów oraz na koniec okresu przejściowego. Do analizy wykorzystano następujące składowe masy ciała w wartościach bezwzględnych i procentowych: masę ciała szczupłego, całkowitą zawartość wody w organizmie, zawartość wody zewnątrzkomórkowej, zawartość wody wewnątrzkomórkowej, masę komórkowa, masę tłuszczu. Badania składu tkankowego ciała zawodniczek były wykonywane w tej samej fazie cyklu menstruacyjnego.

Do oceny sprawności motorycznej badanych wykorzystano następujące próby motoryczne: wyskok dosiężny z miejsca, wyskok dosiężny z rozbiegu, beep test, bieg po kopercie, skok w dal z miejsca, rzut piłką lekarską 2kg. Próby zostały przeprowadzone zgodnie z procedurą ogólnopolskiego projektu Siatkarskich Ośrodków Szkolnych (SOS) opracowanego przez Polski Związek Piłki Siatkowej przy wsparciu Ministerstwa Sportu i Turystyki.

Analiza wyników badanych cech antropometrycznych, wykazała niewielką dynamikę zmian poszczególnych cech budowy ciała. Małe przyrosty oznaczają koniec fazy wzrastania wśród badanych siatkarek.

Dla większości badanych komponentów tkankowych i wyników prób motorycznych stwierdzono w grupie ogółu badanych różnice pomiędzy poszczególnymi okresami w rocznym cyklu treningowym.

Analiza zmian po okresie przygotowawczym wykazała nieznaczne obniżenie wskaźnika BMI, co związane jest ze spadkiem masy ciała i utrzymaniem podobnej wysokości ciała jak przed jego rozpoczęciem. W trakcie tego okresu zawodniczki wykazują odmienne kierunki w przebiegu zmian masy komórkowej, gdzie w kilogramach stwierdza się przyrost, zaś w procentach spadek jej udziału. Zastosowane obciążenia skutkują przyrostem masy beztłuszczowej, wody w organizmie, szczególnie jej zewnątrzkomórkowej frakcji, a także znaczącym spadkiem tłuszczu.

W okresie tym stwierdza się zdecydowaną poprawę w próbach skocznościowych i biegowych. Natomiast w rzucie piłką lekarską siatkarki osiągają niższe wyniki niż przed jego początkiem.

W okresie startowym następuje stopniowy przyrost masy i wysokości ciała, który utrzymuje się do końca badań. W tym cyklu poprzez zmiany obciążeń obserwuje się zdecydowane zwiększenie masy komórkowej. Całkowita woda w organizmie wykazuje niewielkie wahnięcia w wartościach bezwzględnych, natomiast w procentowych stałą tendencję spadkową. Analizując frakcje wody stwierdzono, że młode siatkarki przez okres kilkumiesięcznych rozgrywek ligowych stale zwiększają stosunek wody wewnątrzkomórkowej względem wody zewnątrzkomórkowej. Nie wykazano istotnych zmian w bezwzględnej masie beztłuszczowej. Z kolei w wartościach procentowych stwierdza się obniżenie udziału ciała szczupłego w masie ciała, co powiązane jest z gromadzeniem się tłuszczu w organizmie siatkarek do końca tego okresu.

Analiza zmian wyników osiągniętych w próbach sprawnościowych wykazała dalszą, choć mniej dynamiczną poprawę w próbach skocznościowych, wykazując fluktuacje w środkowej fazie okresu startowego w przypadku wyskoku dosiężnego z miejsca. W trakcie tego okresu makrocykl stwierdza się stałą poprawę odległości w próbie rzutu piłką lekarską. Z drugiej strony siatkarki wykazują obniżenie średnich wyników w próbie biegu po kopercie i w biegu wahadłowym.

W okresie kończącym cały makrocykl stwierdza się przyrosty masy ciała szczupłego, całkowitej zawartości wody. Obserwuje się dynamiczne zmiany w obrębie frakcji wody,

gdzie następuje przyrost wody zewnątrzkomórkowej i spadek wewnątrzkomórkowej. Okres przejściowy dla badanej grupy charakteryzuje się obniżeniem masy komórkowej w procentach i ogólnym spadkiem tłuszczu.

Ze względu na odmienny charakter pracy i obciążeń treningowych w tym okresie, w większości prób motorycznych stwierdza się pogorszenie wyników lub, jak w przypadku skoku w dal z miejsca, stabilizację.

Analiza skupień umożliwiła określenie podobieństw pomiędzy badanymi zawodniczkami. W każdym badaniu na dendrogramach można wyróżnić wyraźnie oddzielające się dwa skupienia. Każde z nich obejmuje zawodniczki najbardziej podobne do siebie pod kątem składu ciała i poziomu sprawności motorycznej, a jednocześnie różniące się od pozostałych w drugim skupieniu. Siatkarki z obydwu skupień cechują wyraźne różnice w masywności ciała. Pod względem komponentów tkankowych zaznaczają się różnice w obrębie ciała szczupłego, wody ciała i tłuszczu. Reprezentantki skupienia pierwszego wykazują wyższy udział tych komponentów niż ich koleżanki ze skupienia drugiego.

Wyniki prób motorycznych także różnicują obydwie skupienia. Grupa pierwsza w stosunku do drugiej cechuje się stosunkowo słabą skocznością w próbach dosiężnych z miejsca, rozbiegu oraz w skoku w dal. Również w próbach biegowych określających wytrzymałość krążeniowo-oddechową i zwinność grupa pierwsza uzyskuje zdecydowanie słabsze rezultaty od grupy drugiej. W przypadku rzutu piłką lekarską siatkarki ze skupienia pierwszego uzyskują wysokie wyniki.

Analiza elementów obydwu skupień w kolejnych okresach makrocyklu wykazała, że nie wszystkie zawodniczki reprezentują to samo skupienie przez cały makrocykl. Z tego względu dokonano podziału całej grupy na trzy podgrupy wg kryteriów przynależności do wyodrębnionych dwóch skupień. Pierwsza podgrupa obejmuje 7 siatkarek, które przez cały makrocykl należą do pierwszego skupienia. Kolejne 16 dziewcząt utrzymuje przynależność do drugiego skupienia we wszystkich pięciu badaniach. Trzecia grupa siatkarek w pierwszych trzech badaniach reprezentuje skupienie drugie, a następnie w dwóch ostatnich przechodzą do skupienia pierwszego. Ogólna charakterystyka antropometryczna pozwala nazwać wyodrębnione podgrupy pod kątem ich budowy. Pierwsza podgrupa obejmuje zawodniczki o budowie masywnej, w drugiej podgrupie znalazły się siatkarki o smukłej budowie. Trzecia podgrupa obejmuje zawodniczki o przeciętnej budowie ciała.

W tak wydzielonych podgrupach dokonano oceny zmian rozwojowych analizowanych cech składu tkankowego i wyników prób motorycznych.

Siatkarki z pierwszej grupy są jednocześnie najstarsze. Charakteryzują się najwyższym poziomem rozwoju wysokości oraz masy ciała. Wskaźnik masy ciała jest także najwyższy wśród badanych. Analizowana grupa wyraźnie dominuje nad pozostałymi bezwzględną masą beztuszczową i wodą w organizmie. Elementy te wykazują obniżenie wartości w pierwszej połowie okresu startowego. Z kolei masa komórkowa, wykazuje większe fluktuacje w całym makrocyklu. Udział tłuszczu w masie ciała jest dla tej grupy najwyższy, czemu towarzyszy najniższy procentowy udział wody w organizmie. We wszystkich próbach skocznościowych i biegowych zawodniczki z tej grupy osiągają najslabsze wyniki w stosunku do pozostałych osób. W przypadku rzutu piłką lekarską 2-kilogramową siatkarki te uzyskują najlepsze wyniki w całym makrocyklu.

Kolejna podgrupa obejmuje dziewczęta, które są najmłodsze wśród badanych. Zawodniczki z tej grupy to osoby o przeciętnej wysokości i najmniejszej masie ciała w porównaniu do dwóch pozostałych grup. Cechuje je najniższy poziom wskaźnika BMI. Analiza elementów tkankowych w wartościach bezwzględnych wykazała, że dziewczęta należące do drugiej grupy charakteryzuje najslabiej rozwinięta masa komórkowa i ciało szczupłe w wartościach bezwzględnych. Konsekwencją tego jest również najmniejsza masa wody wyrażona w kilogramach. Zmienne te wykazują tendencje do przyrostu w okresie startowym. Masa tłuszczu jest na bardzo niskim poziomie. Z kolei procentowy udział masy beztuszczowej w masie ciała kształtuje się na bardzo wysokim poziomie, grupa jednak od początku badań do końca okresu startowego wykazuje nieznaczne obniżenie tej zmiennej. Reprezentantki tej grupy w odniesieniu do wyników większości prób motorycznych uzyskują najlepsze rezultaty we wszystkich okresach badawczych.

W trzeciej podgrupie dziewczęta charakteryzują się najniższą wysokością ciała wśród badanych i pośrednią masą ciała. Wskaźnik masy ciała sytuuje te zawodniczki pomiędzy pozostałymi dwiema grupami. Podobnie bezwzględna masa ciała szczupłego i wody w organizmie u tych zawodniczek jest pośrednia na tle pozostałych. Ilość tłuszczu w wartościach bezwzględnych i procentowych jest nieco wyższa niż u siatkarek z grupy 2, a zdecydowanie niższa niż wśród zawodniczek z grupy 1. Zmiany poziomu tłuszczu w makrocyklu są różnokierunkowe, z charakterystycznym dla całej grupy przyrostem w okresie startowym i obniżeniem w okresach przygotowawczym i przejściowym. Procentowy

udział masy komórkowej lokuje badane w tym samym miejscu jak w przypadku wcześniejszej zmiennej. Zawodniczki reprezentujące tę grupę osiągają pośrednie wyniki prób motorycznych w stosunku do osób pozostałych.

Analiza regresji za pomocą metody najlepszego podzbioru pozwoliła wykazać, że dla większości prób sprawnościowych można estymować wyniki na podstawie masy i wysokości ciała oraz cech składu tkankowego. Optymalne 5-elementowe podzbiory zmiennych niezależnych wyjaśniają zmienność wyników prób motorycznych w zakresie 19-59 %. W przypadku niektórych prób (skoczność z rozbiegu, skok w dal z miejsca, rzut piłką lekarską i bieg wahadłowy) już podzbiory zawierające zaledwie 2-3 elementy pozwalają na estymację osiąganych wyników w zastosowanych próbach.

Zestaw zmiennych objaśniających wyniki poszczególnych prób motorycznych w kolejnych okresach makrocyklu na ogół zmienia się. Są jednak próby, gdzie optymalne podzbiory obejmują te same zmienne niezależne. W przypadku skoczności z miejsca najlepszymi zmiennymi wyjaśniającymi zmienność wyników tej próby są: masa ciała, masa tłuszczu oraz masa komórkowa w wartościach bezwzględnych lub procentowych.

Zastosowane obciążenia treningowe w poszczególnych okresach mają wpływ na podstawowe cechy morfologiczne i komponenty tkankowe ciała siatkarek. W konsekwencji ich wdrożenie może przyczynić się do bardziej lub mniej pożądanых zmian w przejawach sprawności motorycznej.

Odpowiedź organizmów młodych siatkarek na zastosowane obciążenia jest zróżnicowana, co wskazuje na konieczność indywidualizacji obciążeń treningowych w poszczególnych okresach makrocyklu względem predyspozycji somatycznych i możliwości motorycznych zawodniczek. Systematyczne monitorowanie tych zmian u młodych siatkarek w krótszych i dłuższych przedziałach czasowych daje szansę na utrzymanie ich optymalnego poziomu sportowego.