

Załącznik nr 2 do sprawozdania końcowego projektu badawczego

Całkowita masa hemoglobiny w ocenie wpływu wysiłków o charakterze wytrzymałościowym na objętość krwi i osocza oraz częstość występowania rzekomej „anemii sportowej” u sportowców dyscyplin o charakterze wytrzymałościowym

STRESZCZENIE PROJEKTU BADAWCZEGO

U sportowców, szczególnie dyscyplin o charakterze wytrzymałościowym możemy mieć do czynienia z „anemią sportową”, która jest rezultatem rozcieńczenia krwi na skutek powysiłkowego wzrostu objętości osocza. Ten rodzaj anemii manifestuje się niskimi wartościami wskaźników morfologicznych krwi zależnych od objętości krwi tj. stężenia hemoglobiny (Hb), hematokrytu i liczby krwinek czerwonych, przy jednocześnie prawidłowej, a często nawet względnie dużej ilości hemoglobiny (wysokie wartości tHbmass). U osób aktywnych fizycznie z uwagi na częste powysiłkowe zmiany objętości osocza stężenie hemoglobiny nie jest dostatecznie dobrym wskaźnikiem ilościowej oceny hemoglobiny. Całkowita masa hemoglobiny jest wskaźnikiem niezależnym od zmian objętości krwi, dlatego jest lepszym wskaźnikiem oceny statusu hematologicznego w tej grupie osób. Ważnym czynnikiem mającym wpływ na prawidłowy przebieg procesów erytropoezy jest żelazo, głębsze niedobory tego składnika (II etap niedoboru tego pierwiastka) mogą upośledzać tworzenie hemoglobiny. W świetle powyższych faktów wysoce uzasadnione wydawało się włączenie całkowitej masy hemoglobiny oraz wskaźników objętościowych krwi (PV i BV) do prawidłowej oceny statusu hematologicznego.

Cele szczegółowe projektu obejmowały:

- ocenę ilościową hemoglobiny w ustroju i zbadania stanu odżywienia żelazem u zawodników LA i wioślarstwa
- ocenę częstości występowania anemii rzekomej („anemii sportowej”) oraz rzeczywistej niedokrwistości na tle niedoboru żelaza u zawodników LA i wioślarstwa
- zbadanie wpływu suplementacji żelazem na tHbmass (w przypadku stwierdzonych w pierwszym badaniu głębszych niedoborów żelaza)

W ramach realizacji projektu przebadano łącznie 45 osób, w tym 21 lekkoatletów (10 biegaczy i 11 biegaczek na średnich i długich dystansach) oraz 24 wioślarzy. Grupa lekkoatletów to zawodniczki i zawodnicy Kadry Narodowej Juniorów, natomiast

zrekrutowani wioślarze to w dużej większości zawodnicy reprezentujący Kadrę Juniorów, a także zawodnicy Kadry Seniorów. U badanych sportowców wykonano oznaczenia całkowitej masy hemoglobiny (tHbmass) oraz objętości krwi i osocza zoptymalizowaną metodą zwrotnego oddychania tlenkiem węgla. We krwi wykonano badania morfologii krwi, łącznie z wybranymi wskaźnikami retikulocytów (stężenie hemoglobiny, hematokryt, RBC, MCV, MCH, MCHC, WBC, retikulocyty i ich wskaźniki (CHr, MCHCr, MCVr, %LowCHr, %LowCH, %HYPOm i %HYPOr), oznaczono wskaźniki stanu odżywienia żelazem (ferrytyna, całkowita zdolność wiązania żalaza, stężenie żelaza oraz rozpuszczalny receptor transferyny). W celu dokładniejszej oceny stanu odżywienia żelazem oznaczano dodatkowo aktywności enzymów wątrobowych (GOT, GPT, GGT), stężenie bilirubiny oraz wskaźniki ostrej fazy (OB., liczba leukocytów i białko c-reaktywne). U badanych oceniono także skład ciała.

Badani charakteryzowali się podobnym stażem treningowym, jednakże na podkreślenie zasługuje znacznie większa (niezależnie od płci) objętość treningów w grupie badanych lekkoatletów. Biegaczki na długich i średnich dystansach trenowały średnio 26, biegacze zaś średnio 24,4 godz/tydzień), podczas gdy badana grupa młodych wioślarzy trenowała tylko średnio 12,6 godziny tygodniowo.

Analiza indywidualna wyników dotyczących morfologii krwi oraz wskaźników oceniających stan odżywienia żelazem wskazuje, że w badanych grupach zawodniczek i zawodników niedobory żelaza były płytkie i dotyczyły tylko puli rezerwowej tego pierwiastka (obniżone stężenie ferrytyny, przy prawidłowych wartościach pozostałych 3 wskaźników tj. stężenia receptora transferyny i żelaza oraz CZWŻ. Taki stan wykryto u 11 spośród 45 osób, co stanowi 24% ogółu badanych.

W żadnej z badanych dyscyplin nie obserwowano przypadków II etapu niedoboru żelaza oraz niedokrwistości na tym tle, jednakże badane grupy były zróżnicowane pod względem ilości hemoglobiny we krwi. Badania całkowitej masy hemoglobiny (tHbmass) wskazują, że grupa wioślarzy charakteryzowała się znamienne mniejszą ilością hemoglobiny w krwioobiegu (w przeliczeniu na masę ciała) niż grupa badanych biegaczy. Wartość średnia tHbmass/kgm.c. w grupie biegaczy była wysoka i wynosiła 13,5 g/kg m.c., w grupie wioślarzy -12,6 g/kg m.c., zaś w grupie biegaczek 11,2 g/kg m.c. Grupy biegaczek nie porównywano z grupami zawodników, ponieważ zarówno stężenie hemoglobiny jak i tHbmass są zależne od płci. Niższe wartości tHbmass u młodych wioślarzy wynikać mogą z selekcji do tej dyscypliny sportu, małych obciążeń treningowych, a także względnie krótkiego stażu treningowego. Wiadomo bowiem, że ilość hemoglobiny zależna jest rodzaju i wielkości

wykonywanej pracy fizycznej. Warto podkreślić, że po przeliczeniu tHbmass na beztłuszczową masę ciała (FFM) wartość tego wskaźnika w grupie biegaczy i wioślarzy nie różniła się znamienne (wynosiła odpowiednio 14,7 oraz 14,6 g/kg FFM), co potwierdza, że ilość hemoglobiny w ustroju jest wysoce skorelowana z ilością masy mięśniowej. Wyniki te sugerują, że względna wartość tHbmass przeliczana na beztłuszczową masę ciała może być lepszym wskaźnikiem oceny ilości hemoglobiny w ustroju (i tym samym lepszym wskaźnikiem zaopatrzenia ustroju w tlen) niż tHbmass przeliczana na całkowitą masę ciała.

Pomimo niższej u wioślarzy tHbmass/kg m.c., stężenie hemoglobiny oraz wartość hematokrytu były w tej grupie znamienne wyższe i odwrotnie wyższym wartościom tHbmass/kg m.c. w grupie biegaczy towarzyszyły znamienne niższe wartości stężenia hemoglobiny. Powodem tej pozornej niespójności wyników były znaczne różnice w objętości krwi i osocza w obu dyscyplinach. Znacznie większa objętość krwi i osocza w grupie biegaczy skutkowałą rozrzedzeniem krwi i obniżeniem stężenia hemoglobiny oraz wartości hematokrytu pomimo względnie dużej całkowitej ilości hemoglobiny we krwi.

Wyniki uzyskane w obu grupach zawodników rozpatrywane łącznie wyraźnie wskazują na odwrotną zależność między objętością osocza a stężeniem hemoglobiny i wartością hematokrytu, co oznacza, że większej objętości osocza towarzyszyły niższe wartości stężenia hemoglobiny i hematokrytu.

Duże różnice w objętości krwi i osocza między zawodnikami badanych dyscyplin sportu, o podobnym (wytrzymałościowym) charakterze wysiłku wynikały z różnych obciążeń treningowych. W grupie biegaczy obciążenia treningowe były dwukrotnie większe (ok. 24 godzin/tygodniowo), niż w grupie wioślarzy (ok. 12 godzin/tygodniowo), a zawodnicy mający większe obciążenia treningowe charakteryzowali się większą objętością krwi i osocza. Wskazuje na to znamienna dodatnia zależność między wielkością obciążeń treningowych, mierzoną tygodniową ilością godzin pracy a objętością krwi i osocza. Warto podkreślić, że wzrost objętości krwi jest korzystną reakcją z punktu widzenia wydolności tlenowej organizmu. Wyniki obecnych badań potwierdzają więc opisywaną w literaturze naukowej reakcję adaptacyjną do wysiłków o charakterze wytrzymałościowym, objawiającą się wzrostem objętości osocza, czego efektem jest obniżenie wskaźników morfologicznych krwi.

Uzyskane wyniki wskazują także, że im praca o charakterze wytrzymałościowym jest większa tym prawdopodobieństwo pojawienia się symptomów rzekomej „anemii sportowej” na tle rozrzedzenia krwi jest wyższe. Potwierdzają to wyniki obecnych badań, gdyż „anemię sportową” na tle rozrzedzenia krwi obserwowano tylko w grupie biegaczy, trenujących znacznie więcej niż grupa wioślarzy.

W grupie biegaczy i biegaczek (łącznie 21 osób) problem „anemii sportowej” dotyczył 7 osób co stanowi aż 33% tej grupy badanych, przy czym pełną anemią z rozrzedzenia krwi (obniżone wartości stężenia hemoglobiny, hematokrytu i liczby krwinek czerwonych) stwierdzono u 2 lekkoatletów (9,5%), a u pozostałych 5 osób (23,8%) poniżej dolnej wartości referencyjnej były dwa lub jeden z wyżej wymienionych wskaźników morfologicznych krwi. Otrzymane wyniki wskazują, że ocena ilości hemoglobiny w oparciu jedynie o wskaźniki morfologiczne krwi może prowadzić do błędnej interpretacji. Dopiero wykonanie oznaczeń tHbmass, rozpatrywanych łącznie ze wskaźnikami objętościowymi krwi oraz wskaźnikami stanu odżywienia żelazem pozwala w sposób precyzyjny ocenić status hematologiczny sportowców. Uzyskane wyniki badań pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

W badanych grupach sportowców nie obserwowano niedokrwistości na tle niedoboru żelaza.

Niedobory żelaza wykazywała ¼ badanych, przy czym stwierdzone niedobory były płytkie, dotyczyły tylko puli zapasowej żelaza, co teoretycznie nie miało wpływu na ilość hemoglobiny w krwioobiegu.

Obie grupy badanych zawodników były zróżnicowane pod względem ilości hemoglobiny w przeliczeniu na całkowitą masę ciała, nie różniły się zaś po przeliczeniu tego wskaźnika na beztłuszczową masę ciała (FFM). To sugeruje, że tHbmass w przeliczeniu na FFM może być lepszym wskaźnikiem oceny ilości hemoglobiny w ustroju niż masa hemoglobiny przeliczana na kg masy ciała.

Przypadki „anemii sportowej” obserwowane były jedynie wśród biegaczy i biegaczek na średnich i długich dystansach, a częstość jej występowania była w tej grupie wysoka, dotyczyła 1/3 badanych lekkoatletów.

Przyczyną rzekomej „anemii sportowej” były duże obciążenia treningowe, prowadzące do rozrzedzenia krwi na skutek wzrostu objętości osocza.

Duża częstość występowania rzekomej „anemii sportowej” w grupie biegaczy potwierdza potrzebę wykonywania badań tHbmass wraz ze wskaźnikami objętościowymi krwi, zwłaszcza u sportowców dyscyplin wytrzymałościowych.

Wykonywanie pomiarów tHbmass łącznie ze wskaźnikami objętościowymi krwi, pozwala nie tylko na precyzyjniejszą ocenę statusu hematologicznego, ale także daje podstawy do oceny potencjalnych możliwości zawodnika pod względem wydolności tlenowej.

Jadwiga Malczewska-Lenczowska

