

Analiza składu ciała metodą BIA – moda czy realna potrzeba – studium przypadku

Autor: Dietetyk kliniczny mgr Roksana Jurczak-Amroziewicz

Metoda bioimpedancji elektrycznej (BIA – ang. *bioelectrical impedance analysis*) jest coraz powszechniej wykorzystywana w pracy dietetyka, ale nie tylko. O pomiarze składu ciała metodą BIA mogli Państwo przeczytać w ostatnim numerze Angory, gdzie zamieszczony został krótki wywiad z Panią dr nauk o zdrowiu Matyldą Kręgielską-Narozną z Katedry i Zakładu Leczenia Otyłości, Zaburzeń Metabolicznych i Dietetyki Klinicznej Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu.

Pomiar składu ciała metodą BIA polega na ocenie impedancji oporu elektrycznego (tj. tzw. reaktancji i rezystancji tkanek. Reaktancja dotyczy oporu czynnego, a rezystancja oporu biernego. Praktycznie polega to na przepuszczaniu przez ciało badanej osoby, prądu o niskim natężeniu (< 1 mA). Nasze tkanki posiadają charakterystyczne dla siebie właściwości w przewodnictwie elektrycznym – inaczej prąd przechodzi przez tkankę tłuszczową, inaczej przez masę mięśniową, a inaczej przez wodę, która znajduje się w ciele człowieka. W efekcie, w wyniku pomiarów i dodatkowo zastosowanych przekształceń matematycznych z uwzględnieniem m.in. charakterystyki użytego prądu zmiennego czy wartości antropometrycznych pacjenta otrzymujemy m.in. wartości pomiaru dla tkanki tłuszczowej, masy mięśniowej czy wody.

Metodę BIA stosuje się m.in. ze względu na stosunkowo niski koszt pomiaru, dokładność uzyskiwanych wyników, czy możliwość oceny historii zmian w składzie ciała pacjentów i monitorowanie efektów zastosowanej terapii dietetycznej. W urządzeniach wykorzystujących metodę BIA najczęściej określane są takie parametry jak: całkowita masa ciała, zawartość tkanki tłuszczowej i mięśniowej, również z oceną segmentalną tj. oceną ze względu na część ciała (prawe ramię, lewe ramię, prawa noga, lewa noga, tułów), ocena zawartości tłuszczu trzewnego, czy ilość wody całkowitej, zawartość wody zewnątrzkomórkowej, wewnątrzkomórkowej czy stosunku między nimi.

Sam pomiar masy ciała i wyliczanie wskaźnika masy ciała BMI nie jest dobrym rozwiązaniem, gdyż interpretacja jest w wielu przypadkach trudna i niewłaściwa. Wskaźnik BMI pozwala nam określić stopień otyłości. Nie otrzymujemy jednak żadnych informacji na temat składu ciała, w tym rozmieszczenia tkanki tłuszczowej w ciele. Czy jeśli jestem szczupła/szczupły to nie mogę mieć nadmiaru tkanki tłuszczowej? Czy jeśli jestem klasyfikowana/y jako osoba z nadwagą, to nie mogę mieć prawidłowej, albo nawet niskiej zawartości tkanki tłuszczowej? A może moja nadwaga to skutek zatrzymywanej w organizmie wody? Bez pomiaru składu ciała niestety nie jesteśmy w stanie ocenić czy rzeczywiście nasza masa ciała jest taka, jaka powinna być.

Dobrym przykładem na możliwość błędnej interpretacji wyników jedynie na podstawie wskaźnika BMI są osoby starsze. Wraz z wiekiem następuje zmiana składu ciała w kierunku obniżania się zawartości beztłuszczowej masy ciała, w tym masy mięśni, a zwiększanie udziału tkanki tłuszczowej. Musimy zdawać sobie sprawę, że zmniejszenie zawartości masy mięśniowej rozpoczyna się już po 30 roku życia! Jednakże do 50 roku życia zmiany są nieznaczne. Dopiero po tym okresie następuje bardziej intensywne utratę masy mięśniowej, nawet mimo aktywności fizycznej. Co więcej zmniejszenie wysokości ciała z wiekiem fałszuje nam wartości wskaźnika BMI, gdzie nawet bez zmian w masie ciała, wartość BMI ulega zwiększeniu. Należy także zwrócić uwagę na fakt, iż stosowanie restrykcji dietetycznych i jednocześnie brak aktywności fizycznej przyczynia się do tym większej utraty masy mięśniowej, im mamy większe restrykcje kaloryczne diety.

W Instytucie Zdrowia SOFRA w Mielnie do analizy składu ciała wykorzystujemy urządzenie, które charakteryzuje się medyczną walidacją wg Złotego Standardu, co oznacza iż pomiary charakteryzują się wyjątkową precyzją i powtarzalnością wyników. Wykonywanie badania jest proste i szybkie, a ponadto charakteryzuje się wszechstronnością uzyskanych w trakcie

pomiarów wyników. Co istotne pomiar wykonywany jest na stojąco, a dodatkowa podpora na ręce gwarantuje właściwą pozycję pacjenta w trakcie badania. Urządzenie zawiera łącznie 8 wbudowanych elektrod – na platformie, na której staje pacjent, jak również na podporze na ręce. Jeśli nie ma właściwej pozycji ciała i odpowiedniego styku z elektrodami, badanie nie zostanie wykonane. Dlaczego? Aby uniknąć możliwości błędnych wyników i zagwarantować wiarygodność pomiarów. Z tego też powodu tak istotna jest pozycja ciała pacjenta, ale również odciążenie powierzchni elektrod czy dłoni/stóp pacjenta. W trakcie pomiaru pacjent powinien być boso, w lekkim ubraniu, ręce powinny być wyprostowane i odchyłone od tułowia. Dłonie i stopy powinny być we właściwej pozycji.

W naszym urządzeniu uzyskujemy wyniki określające nam m.in.:

- masę ciała całkowitą [kg]
- zawartość tkanki tłuszczowej ogółem [%, kg]
- zawartość mięśni szkieletowych ogółem i ocenę segmentalną zawartości masy mięśniowej [kg]
- ilość tłuszczu trzewnego [l]
- wartość kąta fazowego [centyle]
- zawartość wody całkowitej [l]
- zawartość wody zewnątrzkomórkowej [l]
- zawartość wody wewnątrzkomórkowej [l]
- stopień hydratacji [%]
- wartość podstawowego poziomu przemiany materii

Każdy pacjent jest informowany o wskazaniach i przeciwwskazaniach do wykonania pomiaru, jak również o konieczności właściwego przygotowania do badania. Wskazuje się, aby na badanie zjawić się najlepiej na czczo, po wypróżnieniu i z opróżnionym pęcherzem. Dopuszcza się również wykonanie pomiaru po min. 2 godzinach od ostatniego posiłku. Dodatkowo nie zaleca się wykonywania przed badaniem żadnego wysiłku fizycznego, jak również brania prysznic czy kąpiele. Badanie powinno być wykonane w temperaturze pokojowej, gdzie ograniczamy możliwość nagłych zmian temperatury ciała. Istotne jest, aby pomiary były wykonywane w zbliżonych warunkach – np. w podobnym ubraniu, o podobnej porze dnia, itp.

Niestety, nie każda osoba może poddać się badaniu składu ciała metodą BIA. Wśród przeciwwskazań do pomiaru wymienia się m.in.: wszczepiony defibrylator serca, epilepsję, metalowe implanty oraz ciążę. Badania także nie powinno wykonywać się w trakcie miesiączki.

Studium przypadku (ang. case study)

Pacjentka w wieku ok. 60 lat przyjechała na 2-tygodniowy turnus z dietą warzywno – owocową. W trakcie pobytu zgłosiła się na pomiar składu ciała z wykorzystaniem metody BIA. U pacjentki brak było przeciwwskazań do wykonania pomiaru. Kobieta była szczupłą, nie wskazywała na obecność chorób czy dolegliwości, za wyjątkiem nieprawidłowych wartości profilu lipidowego krwi. W trakcie pobytu wykonano 2-krotnie pomiar składu ciała w tych samych warunkach – na czczo, w lekkim ubraniu – pierwszy pomiar na początku turnusu, drugi na koniec turnusu. Pacjentka stosowała się do zaleceń diety i zalecanej aktywności fizycznej. Kobieta pobyt rozpoczęła z masą ciała 61,65 kg, co mieściło się w zakresie prawidłowej masy ciała (wysokość ciała = 160 cm, BMI = 24,08 kg/m²). Jednakże ocena składu ciała wskazała na zwiększoną ilość tkanki tłuszczowej ogółem (zawartość tkanki tłuszczowej była równa 23,64 kg, co stanowiło 38,4% tkanki tłuszczowej). Porównanie zawartości tkanki tłuszczowej w stosunku do masy mięśniowej wykazało u kobiety zmniejszoną zawartość mięśni i wskazywało na rosnącą otyłość sarkopeniczną (zwiększenie ilości tkanki tłuszczowej przy jednoczesnej utracie masy mięśniowej). Ilość mięśni szkieletowych w ciele była nieznacznie zmniejszona. Jedynie na nogach zawartość mięśni była w zakresie normy. Problemem był również zwiększony obwód talii, jak i zwiększona ilość tkanki tłuszczowej trzewnej, co z dużym prawdopodobieństwem mogło być przyczyną problemów z

zaburzonym profilem lipidowym krwi. Zawartość wody całkowitej była w normie, również hydratacja (ECW/ICW) mieściła się w zakresie normy.

Po ok. 2 tygodniach wykonano ponowny pomiar składu ciała. W tym czasie nastąpiła redukcja masy ciała o 2,4 kg. Dodatkowo zmniejszyła się zawartość tkanki tłuszczowej, jak i zawartość tłuszczu trzewnego, odpowiednio o 1,66 kg i o 0,68 litra. Zarówno zawartość tkanki tłuszczowej, jak i tłuszczu trzewnego były już w zakresie normy. Na spadek masy ciała miało również wpływ zmniejszenie masy mięśniowej o 0,61 kg. Obwód pasa również się zmniejszył – z 87 cm do 74 cm, co wskazuje na zmniejszenie obwodu pasa aż o 13 cm.

Dodatkowo odnotowano spadek wartości kąta fazowego z 4,6 centyla na 4,4 centyla. Jednakże nadal była to wartość prawidłowa. Zmniejszyła się również zawartość wody całkowitej (spadek o 0,48 l), wody zewnątrzkomórkowej (spadek o 0,05 l). Jednocześnie nastąpił wzrost hydratacji do 97,1%, co wskazywało na tzw. przewodnienie. W tym momencie była niewłaściwa proporcja wody wewnątrzkomórkowej do wody zewnątrzkomórkowej. Przez okres 2 tygodni nastąpiło nieznaczne zmniejszenie wartości podstawowej przemiany materii (PPM) o ok. 20 kcal.

Interpretacja, zalecenia, wnioski

Na skutek zastosowanej diety pacjentce udało się zredukować masę ciała, mimo iż nie było to nadrzędnym celem. Jednocześnie zmniejszenie zawartości tkanki tłuszczowej ogółem i zawartości tłuszczu trzewnego w tym wypadku również było korzystną zmianą.

Pomiary na wstępie wykazały na problem z masą mięśniową. Obniżona masa mięśniowa na początku pobytu uległa dalszemu zmniejszeniu po ok. 2 tygodniach diety. Również zmniejszeniu uległa wartość podstawowej przemiany materii, jednak zmiana ta była nieznaczna. Musimy zdawać sobie sprawę, że w początkowym etapie diety (do tygodnia) spadek masy ciała jest związany z zużywaniem zapasów energetycznych w postaci glikogenu (zlokalizowanego m.in. w mięśniach) i związanej z nim wody (około 2 – 3 litry), utratą związków ketonowych wraz z wydalaniem moczem czy zwiększoną diurezą. Z tego też względu w pierwszych dniach diety z ograniczoną ilością kalorii i zmniejszoną ilością białka, następuje najszybszy spadek masy ciała i niestety zmniejszenie masy mięśniowej. W dalszym etapie spadek masy ciała staje się wolniejszy, gdyż dopiero wówczas organizm czerpie energię z zapasów zlokalizowanych w tkance tłuszczowej, czyli tak naprawdę po tym czasie następuje właściwy proces spalania tkanki tłuszczowej.

Wiek pacjentki i dodatkowo uzyskane wyniki wskazują na konieczność zastosowania właściwej metody stabilizacji po diecie, która uwzględnia stopniowe zwiększanie kaloryczności diety z jednoczesnym stopniowym zwiększaniem podaży białka pełnowartościowego, ograniczeniem cukrów w diecie i zastosowania się do zasad zdrowej i zbilansowanej diety, a także utrzymanie poziomu umiarkowanej aktywności fizycznej. Z uwagi na fakt, iż pacjentka chciała jeszcze schudnąć, zalecono jej dietę ubogoenergetyczną z obniżoną kalorycznością, dostosowaną do jej zapotrzebowania energetycznego. Jednocześnie zalecane było monitorowanie składu ciała i masy mięśniowej u pacjentki. W tym momencie musimy wiedzieć, że w trakcie diet odchudzających nie należy zapominać o aktywności fizycznej, gdyż stosowanie restrykcji dietetycznych z jednoczesnym brakiem aktywności fizycznej, przyczynia się do tym większej utraty masy mięśniowej, im mamy większe restrykcje kaloryczne diety.

PRZYPISY

1. Adrian Strzelecki, Robert Ciechanowicz, Zbigniew Zdrojewski, *Sarkopenia wieku podeszłego*, Gerontologia Polska, tom 19, nr 3–4, 134–145
2. Aleksandra Kaluźniak, Roma Krzymińska-Siemaszko, *Diagnostyka niedożywienia w starości*, POSTĘPY DIETETYKI W GERIATRII I GERONTOLOGII 2016;4(2):36-40
3. Anna Lewitt, Elżbieta Mądro, Andrzej Krupienicz, *Podstawy teoretyczne i zastosowania analizy impedancji bioelektrycznej (BIA)*, Endokrynologia, Otyłość, Zaburzenia Przemiany Materii 2007, tom 3, nr 4, s. 79–84
4. *Badanie składu ciała w trakcie miesięczki*, <https://inbodypoland.pl/faq/> (30.01.2020)

5. Joanna Smarkusz, Joanna Zapolska, Lucyna Ostrowska, *Wykorzystanie metody bioimpedancji elektrycznej w ocenie składu ciała osób starszych*, GERIATRIA, 2008; 12: 251-255
6. Justyna Nowak, Barbara Zubelewicz-Szkodzińska, *Antropometria u osób starszych*, POSTĘPY DIETETYKI W GERIATRII I GERONTOLOGII 2016;2:19-23
7. Maria Dymkowska-Malesa, Ewelina Swora-Cwynar, Jacek Karczewski, Małgorzata Grzymisławska, Emilia Marcinkowska, Marian Grzymisławski, *Badania wstępne nad wpływem niskoenergetycznej diety warzywno-owocowej na redukcję masy ciała osób po czterdziestym roku życia*, Forum Zaburzeń Metabolicznych 2017, tom 8, nr 2, 71–79
8. Matylda Kręgielska-Narożna, *Z czego składa się ciało?*, ANGORA, 2020, nr 5, s. 60
9. Roma Krzymińska-Siemaszko, *Ocena sposobu żywienia starszych kobiet z presarkopenią i bez presarkopenii – wyniki wstępne*, POSTĘPY DIETETYKI W GERIATRII I GERONTOLOGII 2017;2(3):37-45
10. Seca mBCA 515, https://www.seca.com/pl_pl/produkty/wszystkie-produkty/szczegoly-produktu/seca515.html (30.01.2020)
11. Seca 515/514 Instrukcja obsługi dla lekarzy i asystentów, https://www.seca.com/fileadmin/documents/manual/seca_man_514_515_pl.pdf (30.01.2020)