

Kochański Bartosz, Kałużny Krystian, Plaskiewicz Anna, Ratuszek-Sadowska Dorota, Hagner Wojciech, Zukow Walery. Metody oceny aktywności mięśnia poprzecznego brzucha stosowane w rehabilitacji = Methods of assessing the activity of the transversus abdominis muscle used in rehabilitation. Journal of Education, Health and Sport. 2015;5(4):81-89. ISSN 2391-8306. DOI: [10.5281/zenodo.16625](https://doi.org/10.5281/zenodo.16625)
<http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/2015%3B5%284%29%3A81-89>
<https://pbn.nauka.gov.pl/works/553238>
<http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.16625>
Formerly Journal of Health Sciences. ISSN 1429-9623 / 2300-665X. Archives 2011 – 2014
<http://journal.rsw.edu.pl/index.php/JHS/issue/archive>

Deklaracja.

Specyfika i zawartość merytoryczna czasopisma nie ulega zmianie.
Zgodnie z informacją MNiSW z dnia 2 czerwca 2014 r., że w roku 2014 nie będzie przeprowadzana ocena czasopism naukowych; czasopismo o zmienionym tytule otrzymuje tyle samo punktów co na wykazie czasopism naukowych z dnia 31 grudnia 2014 r.

The journal has had 5 points in Ministry of Science and Higher Education of Poland parametric evaluation. Part B item 1089. (31.12.2014).

© The Author (s) 2015;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland and Radom University in Radom, Poland
Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.
This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

Received: 20.01.2014. Revised 27.02.2015. Accepted: 15.03.2015.

Metody oceny aktywności mięśnia poprzecznego brzucha stosowane w rehabilitacji

Methods of assessing the activity of the transversus abdominis muscle used in rehabilitation

**Bartosz Kochański¹, Krystian Kałużny¹, Anna Plaskiewicz¹,
Dorota Ratuszek-Sadowska², Wojciech Hagner¹, Walery Zukow³**

¹Katedra i Klinika Rehabilitacji, Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

²Katedra Neuropsychologii Klinicznej, Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

³Wydział Kultury Fizycznej, Zdrowia i Turystyki, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, Polska

Streszczenie

Nowoczesny model funkcjonalny dzieli mięśnie kręgosłupa w odcinku lędźwiowym na stabilizatory lokalne, stabilizatory globalne jednostawowe oraz stabilizatory globalne wielostawowe. Grupa mięśni lokalnych zapewnia stabilność kręgosłupa poprzez tzw. napięcie wyprzedzające (feedforward). Utworzona jest przez przeponę, m. poprzeczny brzucha (TrA), włókna głębokie m. wielodzielnego lędźwi, włókna tylne m. lędźwiowego oraz m. dna miednicy. Kluczową rolę w stabilizacji i odpowiedniej kontroli ruchu kręgosłupa odgrywa mięsień poprzeczny brzucha. Ocena aktywności TrA jest bardzo ważnym elementem postępowania leczniczego, ponieważ może pomóc w diagnozowaniu pacjentów oraz planowaniu terapii. W pracy przedstawiono wybrane metody oceny aktywności mięśnia poprzecznego brzucha stosowane w rehabilitacji.

Słowa kluczowe: mięsień poprzeczny brzucha, TrA, stabilizatory lokalne, ocena aktywności.

Abstract

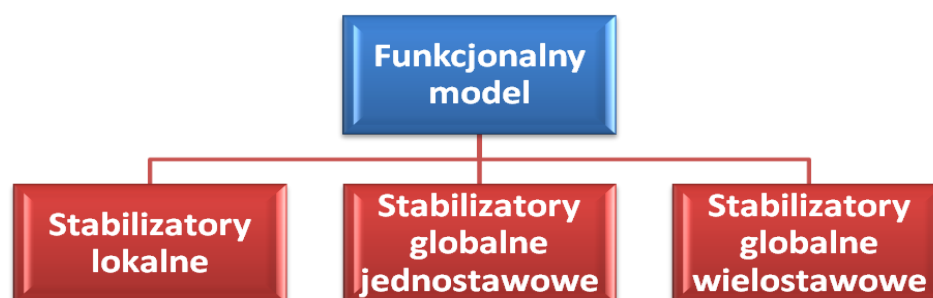
Modern functional model divides the muscles of the lumbar spine at the local stabilizers and global stabilizers. Local muscle group provides stability to the spine by feedforward tension. Local stabilizers consist of the diaphragm, the transverse abdominal muscle (TRA), the fibers deep Multifidus muscle, fiber back of the lumbar muscle and pelvic floor muscles. An important role in the stabilization and proper spinal motion control plays a transverse abdominal muscle. Assessment TRA activity is a very important part of treatment

because it can help in the diagnosis of patients and treatment programming. The paper presents selected methods for assessing the activity of the transversus abdominis muscle used in rehabilitation.

Keywords: transverse abdominal muscle, TRA, local stabilizers, activity assessment.

Wstęp

Nowoczesny model funkcjonalny dzieli mięśnie kręgosłupa w odcinku lędźwiowym na stabilizatory lokalne, stabilizatory globalne jednostawowe oraz stabilizatory globalne wielostawowe [1,2,3]. Grupa mięśni lokalnych zapewnia stabilność kręgosłupa poprzez tzw. napięcie wyprzedzające (feedforward). Utworzona jest przez przeponę, m. poprzeczny brzucha (TrA), włókna głębokie m. wielodzielnego lędźwi, włókna tylne m. lędźwiowego oraz m. dna miednicy.



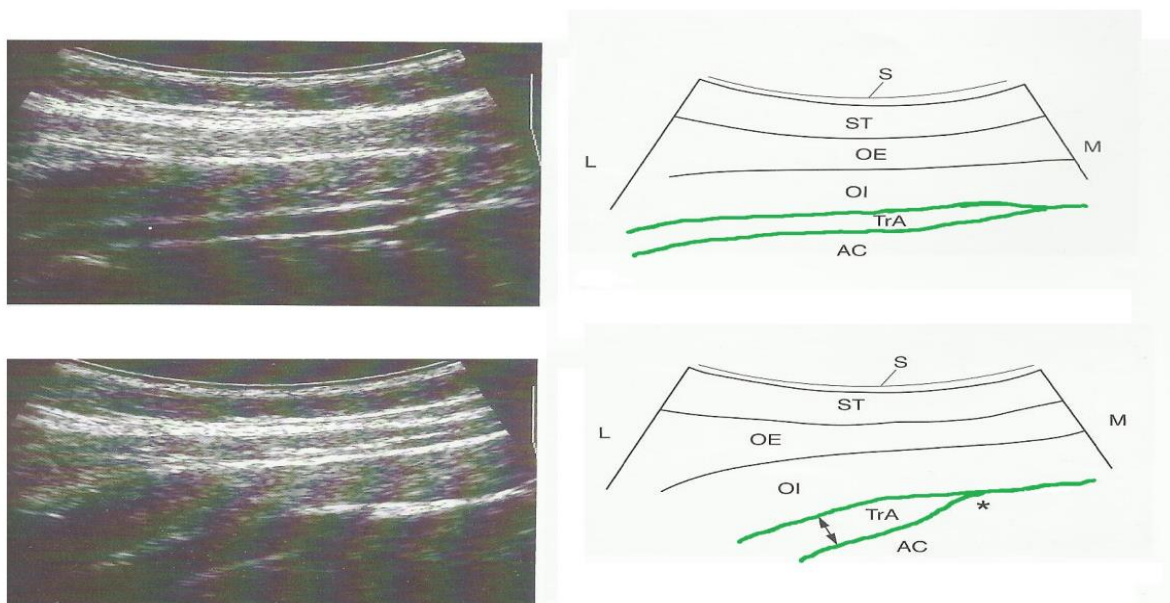
Ryc. 1. Nowoczesny model funkcjonalny mięśni kręgosłupa. Archiwum własne.

Szczególną rolę w stabilizacji kręgosłupa odgrywa mięsień poprzeczny brzucha [4,5,6]. Wiele współczesnych doniesień naukowych wykazuje zależność między dolegliwościami bólowymi kręgosłupa w odcinku lędźwiowym, a aktywnością mięśnia

poprzecznego brzucha [7,8]. Ocena aktywności TrA jest bardzo ważnym elementem postępowania fizjoterapeutycznego, ponieważ może pomóc w diagnozowaniu pacjentów oraz planowaniu terapii przez co istotnie przełoży się na skuteczność procesu terapeutycznego [9].

Metody oceny aktywności mięśnia poprzecznego brzucha (TrA).

USG pozwala na nieinwazyjną jakościową i ilościową ocenę aktywności TrA w czasie rzeczywistym. W badaniu istotne są przede wszystkim grubość i długość TrA w spoczynku i po wykonaniu skurczu, płynność skurczu oraz jego kontrola. Prawidłowo wykonany skurcz charakteryzuje to, że może być wykonany powoli, jest płynny i prawidłowo kontrolowany. Kluczowymi elementami świadczącymi o dysfunkcji TrA w badaniu USG są pogrubienie oraz skurcz pozostałych mięśni przednio-bocznej części brzucha. W tej sytuacji TrA nie napina powięzi przedniej i nie napina okrężnie talii. W sytuacji zaburzenia kontroli aktywności skurcz może charakteryzować się zbyt dużą szybkością oraz nieregularnym przebiegiem. Prawidłowy wzorzec wymaga utrzymania napięcia TrA bez zaburzenia rytmu oddechu w czasie minimum 10 sekund. W trakcie napięcia nie powinny występować fazowe i nieregularne skurcze [10]. Prawidłowy wzorzec aktywności TrA w badaniu USG zaprezentowano na ryc. 2.



Ryc. 2. Prawidłowy wzorzec aktywności TrA w badaniu USG. Wzorowano się na [10].

W trakcie prawidłowej aktywności TrA widocznie się skraca, delikatnie zwiększa swoją średnicę oraz powoduje napięcie powięzi przedniej brzucha. TrA wytwarza tzw. gorset mięśniowy owijając się ciasniej wokół narządów jamy brzusznej. We właściwym wzorcu wymiary mięśnia skośnego brzucha zewnętrznego i wewnętrznego pozostają „stosunkowo”, bez zmian [10]. Warto dodać, że ocena aktywności TrA z wykorzystaniem USG dostarcza wielu kluczowych informacji jednak wizualizacja USG jest trudnym zadaniem i wymaga od terapeuty odpowiedniej wiedzy i doświadczenia [11, 12].

Kolejną metodą oceny aktywności TrA jest Elektromiografia (EMG). EMG umożliwia analizę potencjałów bioelektrycznych wszystkich mięśni brzucha jednocześnie w czasie rzeczywistym. Bardzo ważnym aspektem jak już wcześniej wspomniano jest substytucja mięśni globalnych, czyli analiza czy podczas napięcia TrA obserwuje się skurcz mięśni skośnych brzucha. EMG pozwala na obiektywną ocenę mięśni brzucha podczas skurczu [10]. Badania [13] wykazały, że napięcie mięśni skośnych brzucha powinno być mniejsze niż 15% ich maksymalnego skurczu dowolnego (ang. MVC - maximum voluntary contraction). EMG bardzo często stosuje się jednocześnie z USG. Udowodniono bardzo dużą korelację pomiędzy tymi formami oceny mięśnia poprzecznego brzucha. Dodatkowo zarówno USG jak i EMG umożliwia zastosowanie w terapii biofeedback, co jest dodatkowym walorem tych metod.

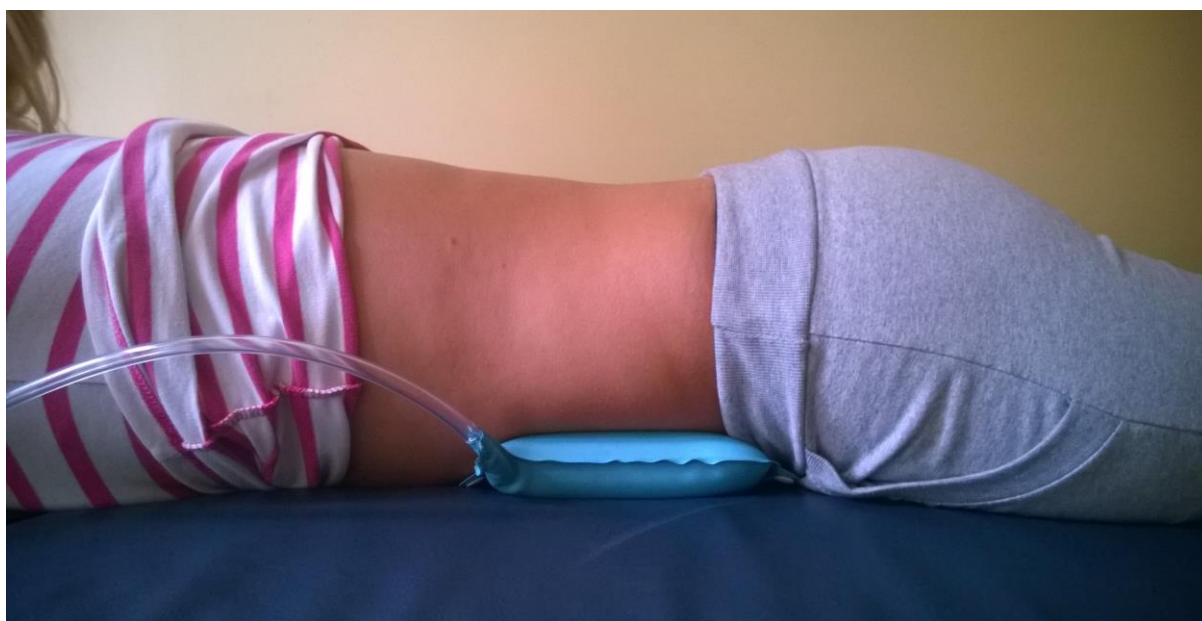
Metodą oceny aktywności mięśnia poprzecznego brzucha, która umożliwia analizę największej liczby danych w czasie rzeczywistym jest fRM – funkcjonalny rezonans magnetyczny. Badanie fRM pozwala m.in. ocenić wielkość mięśni tułowia oraz ich funkcje [14]. Badanie to jest bardzo dokładne, jednak dość drogie i mało popularne w diagnozowaniu pacjentów.

Przydatnym urządzeniem znajdującym zastosowanie w ocenie aktywności TrA jest Pressure Bio-Feedback Stabilizer (Ryc. 3) [9]. Urządzenie złożone jest ciśnieniomierza oraz 3-częściowej komory, która wypełniana jest powietrzem za pomocą pompki. Stabilizer działa na zasadzie analizy zmian ciśnienia w komorach z powietrzem pod wpływem zmian nacisku kręgosłupa. Umożliwia kontrolę pozycji kompleksu lędźwiowo-miedniczego oraz ocenę aktywności TrA. W trakcie badania pacjent leży na brzuchu, głowa ustawiona w linii środkowej, k.g. wzdłuż tułowia. Urządzenie umieszcza się pod brzuchem pacjenta – tak, aby boki Stabilizera znajdowały się na wysokości kolców biodrowych przednich górnych. Komory powietrza wypełniane są do 70mmHG [15].

Celem pacjenta jest wykonanie skurczu TrA i utrzymanie go przez 10 sekund. Bardzo ważne jest, aby napięcie TrA nie zaburzyło wzorca oddechu oraz nie powodowało poruszenia kręgosłupa oraz miednicy. Pomiar polega na ocenie zmian ciśnienia oraz na obserwacji ruchów miednicy i kręgosłupa. Zmniejszenie ciśnienia od 4-10mmHg oznacza prawidłowy wzorzec aktywności TrA. Zmniejszenie ciśnienia o 0-4mmHG interpretuje się jako zdolność pacjenta do napięcia TrA, lecz bez jego odpowiedniego skrócenia. Wzrost ciśnienia w urządzeniu świadczy o nieprawidłowej aktywacji TrA [15,16].



Ryc. 3. Urządzenie Pressure Bio-Feedback Stabilizer. Archiwum własne.



Ryc. 4. Badanie mięśnia poprzecznego brzucha z wykorzystaniem urządzenia Pressure Bio-Feedback Stabilizer. Archiwum własne.

Palpacja

Bardzo ważnym narzędziem w pracy terapeuty jest palpacja. Badanie palpacyjne mięśnia poprzecznego brzucha pozwala ocenić osobnicze wzorce aktywacji TrA i zdolność do utrzymania napięcia izometrycznego w momencie zbliżenia jego przyczepów. Pacjent znajduje się w pozycji na plecach – umożliwia to łatwiejszy dostęp do ściany przedniej brzucha, lepszą obserwację oraz palpację. Według literatury najlepszym miejscem do palpacji jest rejon zlokalizowany przyśrodkowo i kaudalnie w stosunku do kolca biodrowego przedniego górnego oraz bocznie od m. prostego brzucha. W tym obszarze TrA znajdują się pod mięśniem skośnym brzucha wewnętrznym. Badanie wykonuje się kciukiem lub trzema środkowymi palcami. Terapeuta wchodzi wolno i delikatnie w powłoki brzuszne, jednak stosunkowo głęboko (Ryc. 5.)



Ryc. 5. Badanie palpacyjne mięśnia poprzecznego brzucha. Archiwum własne.

Instrukcje dla pacjenta związane z napięciem TrA są takie same jak w pozycji leżenia na brzuch opisanej powyżej dla USG oraz urządzenia PBU. Prawidłowe napięcie odczuwane jest jako wolno narastające napięcie dolnej części brzucha. Nieprawidłowa odpowiedź może

występować w trzech wariantach: I – brak jakiejkolwiek aktywności; II – dominujący lub substytucyjny skurcz mięśni skośnych brzucha; III – palce zostaną wypchnięte poprzez okrężne napięcie mięśni skośnych brzucha powodujące wzrost ciśnienia wewnątrz-brzusznego. Dodatkowo terapeuta może objąć dłońmi talię pacjenta. Podczas prawidłowej aktywności obwód talii ulegnie zmniejszeniu. W przypadku nieprawidłowego wzorca obwód talii zwiększy się. Nieprawidłowy wzorzec ruchowy może również objawiać się asymetrią prawo oraz lewostronną w trakcie aktywacji mięśni dolnej części brzucha [10, 17, 18.]. Warto zaznaczyć, że sama palpacja TrA jest stosunkowo łatwa, jednak ocena szybkości skurczu, gdzie różnice w czasie aktywacji mogą wynosić około 15-20 milisekund jest praktycznie niemożliwa [19].

Podsumowanie

Mięsień poprzeczny brzucha odgrywa kluczową rolę w stabilizacji kręgosłupa. Według współczesnej literatury u osób z dolegliwościami bólowymi kręgosłupa obserwuje się nieprawidłową aktywację TrA, która objawia się opóźnieniem czasu aktywacji mięśnia. Mięsień poprzeczny brzucha ma istotny wpływ na prawidłową kontrolę ruchu i stabilność kręgosłupa, dlatego ocena jego aktywności powinna być koniecznym elementem postępowania diagnostycznego. W pracy przedstawiono kilka form oceny wzorca aktywności TrA. Warto jednak zaznaczyć, że wybór odpowiedniej metody oceny aktywności TrA zależy przede wszystkim od możliwości (sprzętowych oraz finansowych), wiedzy oraz doświadczenia terapeuty.

Piśmiennictwo

1. Comerford M., Mottram S. Movement Dysfunction – Focus and Dynamic stability and Muscle Balance: Kinetic Control Movement Dysfunction Course. Kinetic Control, Southampton 2000.
2. Hadała M. Funkcjonalny trening stabilizacji w dysfunkcjach ruchu. Zasady i strategie dynamicznej kontroli ruchu według nowoczesnego modelu Kinetic Control. „Praktyczna Fizjoterapia i Rehabilitacja” 2011; 6, s. 52–62.
3. Gniewek T., Hadała M.: Koncepcja Kinetic Control jako integralna część terapii funkcjonalnej w procesie leczenia dysfunkcji narządu ruchu na przykładzie patologii kręgosłupa lędźwiowego. Praktyczna Fizjoterapia i Rehabilitacja, 2012; 6-7, 4-12.

4. Comerford M., Mottram S. Functional stability re-training: principles and strategies for managing mechanical dysfunction. *Manual Therapy* 2001; 6 (1), s. 3–14.
5. Comerford M., Mottram S. Movement and stability dysfunction – contemporary developments. *Manual Therapy* 2001; 6 (1), s. 15–26.
6. Comerford M., Mottram S. *Kinetic Control: The Management of Uncontrolled Movement*. Elsevier 2012.
7. Hodges P., Gandevia S. Activation of the human diaphragm during a repetitive postural task. *Journal of Physiology* 2000; 522, s. 165–75.
8. Hodges P., Gandevia S. Activation of the human diaphragm during a repetitive postural task. *Journal of Physiology* 2000; 522, s. 165–75.
9. Kochański B., Plaskiewicz A., Kałużny K., Klimkiewicz K., Smuczyński W., Żukow W.: Zastosowanie urządzenia Pressure Bio-Feedback Stabilizer w ocenie aktywności mięśnia poprzecznego brzucha u pacjentów z dolegliwościami bólowymi kręgosłupa w odcinku lędźwiowym. *J. Health Sci.* 2014 Vol. 4 nr 14 s. 101-108.
10. Richardson C., Hodges P.W., Hides J.: *Kinezyterapia w stabilizacji kompleksu lędźwiowo-miedniczego*. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2007.
11. Hides J., Miokovic T., Belavy D., Santon W., Richardson C.: Ultrasound imaging assesment of abdominal muscle function Turing drawing-in of the abdominal Wall: an intrarater reliability study. *Journal of Orthopedic Sports Physical Therapy* 2007; 37.
12. Koppenhaver S., Hebert J., Fritz J., et al. Reliability of rehabilitive ultrasound imaging of the transverses abdominis and lumbar multifidus muscles. *Archive of Physical Medicine Rehabilitation* 2009; 90 (1), s. 87-94.]
13. Richardson C.A., Snijders C.J., Hides J.A., Damen L., Pas M.S., Storm J: The raeltion between the transverses abdominis muscles, sacroiliac joint mechanics and low back pain. *Spine* 2002, 27:399-405.
14. Hides J., Santon W., Freke M. et al.: MRI study of the size, symmetry and function of the trunk muscles among elite cricketers with and without low back pain. *British Journal Sports Medicine* 2008; 42 (10), s. 809-13.
15. Hides J., Jull G., Richardson C. Long-Term Effects of Specific Stabilizing Exercises for First-Episode Low Back Pain. *Spine* 2001; 26 (11), s. 243–8.
16. Adamczyk W., Rżany M.: Możliwości zastosowania Stabilizera Pressure Biofeedback Unit w reedukacji nerwowo-mięśniowej. *Rehabilitacja w Praktyce*”, 2014;(1):27-29.
17. Hides J., Jull G., Richardson C.L A clinical palpation test to check the activation of the deep stabilising muscles of the spine. *International Sports Medicine Journal* 2000, 1: (4).

18. Lee D.: Obręcz biodrowa. Badanie i leczenie okolicy lędźwiowo-miedniczno-biodrowej. DB Publishing 2001.
19. Gniewek T., Gryckiewicz Sz., Hadała M.: Rola mięśnia poprzecznego brzucha w treningu stabilizacji na podstawie aktualnej ewidencji naukowej. Priorytet czy uzupełnienie terapii w oparciu o koncepcję Kinetic Control? Praktyczna Fizjoterapia i Rehabilitacja 2013, 3, 4-12.