

Maciej **KWIATKOWSKI**¹, Mateusz Wojciech **ROMANOWSKI**^{1,2}¹ Wielkopolskie Centrum Fizjoterapii² Zakład Fizjoterapii, Uniwersytet Medyczny Poznań³ Wielkopolskie Centrum Fizjoterapii

MEDYCYNA MANUALNA W LECZENIU NIESPECYFICZNEGO BÓLU DOLNEGO ODCINKA KRĘGOSŁUPA

Manual medicine in the treatment of non-specific low back pain.

Słowa kluczowe:*osteopatia, niespecyficzny ból dolnego odcinka kręgosłupa, leczenie osteopatyczne.***Key words:***non-specific low back pain, osteopathic manual treatment***Streszczenie:**

Przyczyny dolegliwości bólu pleców dzielimy na specyficzne i niespecyficzne. Zdecydowana większość przypadków dotyczy niespecyficznego bólu dolnego odcinka kręgosłupa (nsBDOK). Do potencjalnych przyczyn nsBDOK zaliczyć należy: dysfunkcję w obrębie stawów międzykręgowych, stawów krzyżowo-biodrowych, zespoły mięśniowo-powięziowe, zespół mięśnia lędźwiowego i mięśnia gruszkowatego oraz ogólna niewydolność mięśni stabilizujących tułów. Istotnym elementem wpływającym na odczucie bólu w nsBDOK są czynniki psychologiczne takie jak np. stres. Medycyna osteopatyczna zakłada, że osteopatyczne leczenie manualne jest w stanie wspomóc zdolność organizmu do samoleczenia. Ze względu na specyfikę pracy osteopaty, wynikającą z samej filozofii osteopatii, na chwilę

obecną nie jest możliwe stworzenie schematów postępowania w przypadku dolegliwości bólowych dolnego odcinka kręgosłupa. W literaturze odnajdujemy prace, które potwierdzają skuteczność medycyny osteopatycznej w tej grupie chorych.

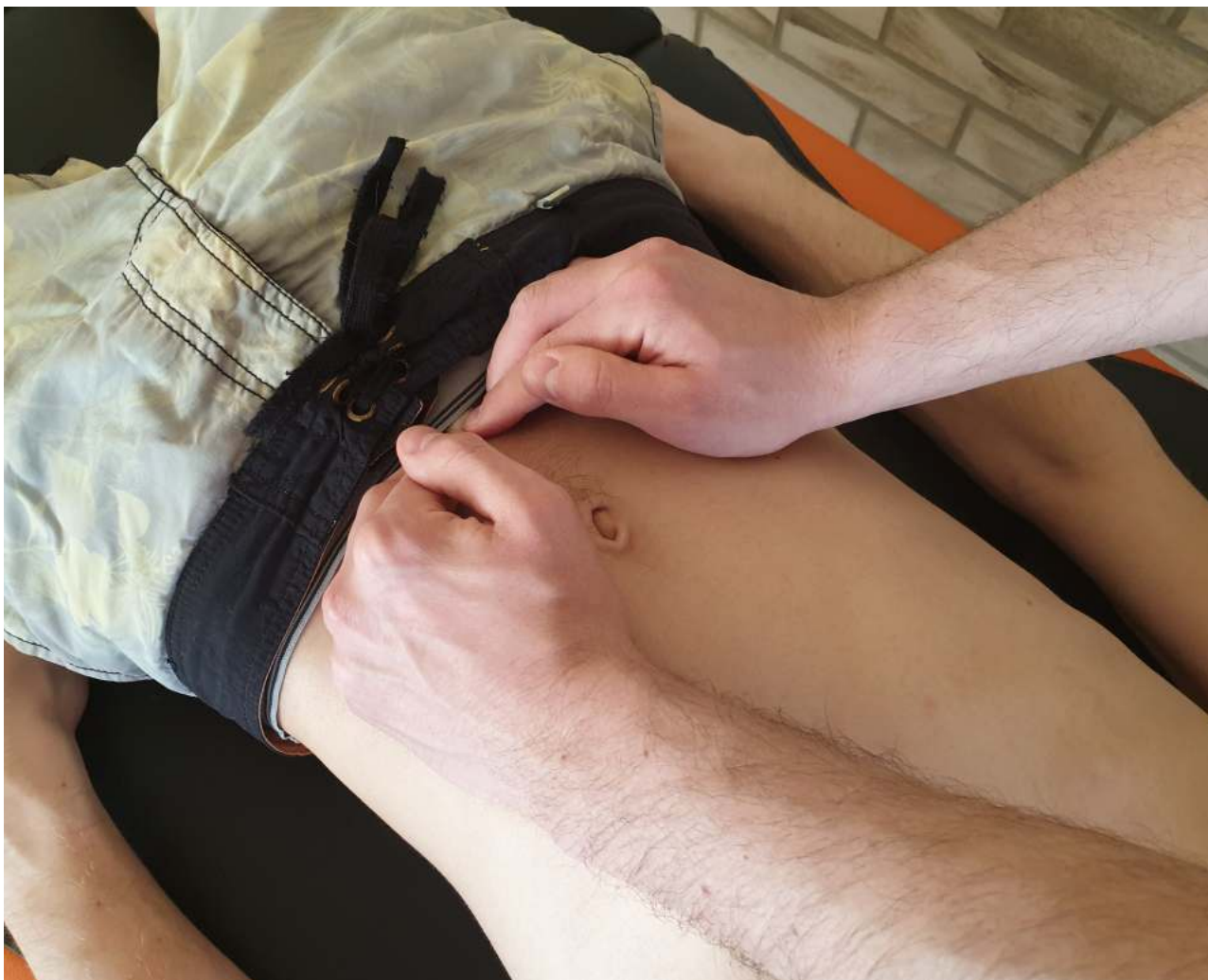
Summary

We divide the causes of back pain into specific and non-specific. The vast majority of cases relate to non-specific low back pain (nsLBP). Potential causes of nsLBP include: dysfunction of the intervertebral joints, sacroiliac joints, myofascial syndromes, psoas and piriformis muscle syndrome and general failure of the muscles stabilizing the trunk. An important element affecting the sensation of pain in nsLBP are psychological factors such as e.g. stress. Osteopathic medicine assumes that osteopathic manual treatment is able to support the body's ability to heal itself. Due to the specificity of osteopathy, resulting from the philosophy of osteopathy, it is currently not possible to create patterns of treatment for low back pain. In the literature, we find works that confirm the effectiveness of osteopathic medicine in this group of patients.

Niespecyficzny ból dolnego odcinka kręgosłupa

Przyczyny dolegliwości bólu pleców dzielimy na specyficzne i niespecyficzne. Zdecydowana większość przypadków dotyczy niespecyficznego bólu dolnego odcinka kręgosłupa (nsBDOK). Niespecyficzny ból dolnego odcinka kręgosłupa (nsBDOK), charakteryzuje ból o nieuchwytnej przyczynie, którego pochodzenie jest trudne do ustalenia. W celu rozpoznania nsBDOK wykluczyć należy wszystkie inne przyczyny. Warto tutaj podkreślić, że nsBDOK stwierdzany jest u ponad 80% osób cierpiących na ból dolnego odcinka kręgosłupa [1–3].

U chorego z rozpoznaniem nsBDOK decyzja o sposobie leczenia nie jest łatwa ze względu na fakt, iż dotychczas nie opracowano jednego algorytmu postępowania. Mimo mnogości potencjalnych przyczyn, trudno jest jednoznacznie stwierdzić, czy któraś z nich jest bezpośrednio odpowiedzialna za objawy pacjenta. Można jedynie podejrzewać, że była za to odpowiedzialna, jeśli na skutek terapii nacelowanej na tę potencjalną przyczynę, dojdzie do poprawy stanu pacjenta z nsBDOK. Do potencjalnych, ale niejednoznacznych przyczyn nsBDOK zaliczyć



Fotografia 1 - Globalna manipulacja hemodynamiczna. Terapeuta stojąc od strony głowowej, zagłębia brzości przyśrodkowe swoich rąk, tuż nad spojeniem łonowym pacjenta. Z każdym wydechem pacjenta przesuwają się w głąb jamy brzusznej, a następnie unoszą pakiet brzuszny w kierunku dogłównym na wydechu i nie pozwalają strukturom wrócić do poprzedniej pozycji na wdechu. Całość wykonywana jest przez 10 oddechów pacjenta [34].

można: degenerację krążka międzykręgowego i stawów międzykręgowych, zespół mięśniowo powięziowy, dysfunkcję stawów krzyżowo-biodrowych, zespoły mięśnia gruszkowatego i lędźwiowego, czynniki psychologiczne oraz niewydolność mięśni stabilizujących tułów [4]. Zaobserwowano, że obecność zmian zwyrodnieniowych kręgosłupa może zwiększać prawdopodobieństwo wystąpienia BDOK, jednak jednocześnie wykazano, że u około 50% osób bez BDOK obecne są zmiany zwyrodnieniowe [5]. Obecność zmian zwyrodnieniowych w stawach międzykręgowych nie wykazuje zależności z występowaniem BDOK [6].

W przypadku zespołu bólu mięśniowo-powięziowego warto zaznaczyć, że jest to najczęściej przyczyną współistniejącą z innymi potencjalnymi przyczynami nsBDOK [4]. Ból pleców w tym wypadku związany może być ze zwiększonym napięciem mięśni, a wśród nich między innymi: czworoboczny lędźwi, pośladkowy wielki i grupa kulszowo-goleniowa [7], a także z powięziami pleców i kończyn dolnych [8,9]. U około 20% cierpiących z powodu nsBDOK przyczyną zdaje się być w dysfunkcji stawów krzyżowo-biodrowych [10]. Zespół mięśnia gruszkowatego związany może być z nadmiernym napięciem tego mięśnia, które może

oddziaływać na przebiegający w sąsiedztwie nerw kulszowy [11]. Zakłada się, że zespół mięśnia gruszkowatego może odpowiadać za przyczynę nsBDOK u około 4-5% przypadków [12]. W przypadku zespołu mięśnia lędźwiowego zaobserwowano, że w jednostronnym nsBDOK po stronie dolegliwości bólowych dochodzi do zmniejszenia przekroju poprzecznego mięśnia lędźwiowego większego [13]. Jednocześnie istnieją obserwacje sugerujące, że u osób z niestabilnością odcinka lędźwiowego kręgosłupa i nsBDOK, przekrój poprzeczny mięśnia lędźwiowego jest większy [14]. Wśród czynników negatywnie oddziałujących na objawy



Fotografia 2 - Technika Stilla na powieź nerki. Pacjent leży na boku, z głową opartą na poduszce i zgiętą kończyną dolną od strony leżanki. Terapeuta zwrócony twarzą w kierunku głowy pacjenta, w wykroku z nogą zakroczną bliżej leżanki, jedną ręką wspiera zgiętą w kolanie kończyną dolną pacjenta (dalszą od leżanki) działając jak dźwignia, a drugą ustawioną w okolicy nerki wykorzystuje, jako punkt podparcia[35].

pacjentów cierpiących z powodu nsBDOK zaliczyć można czynniki o charakterze psychologicznym. Wśród nich znajdują się depresja oraz niezadowolenie z pracy [15]. Przyczyną nsBDOK może być również niewydolność oraz osłabienie mięśni stabilizujących tułów [16].

Medycyna osteopatyczna

Twórcą osteopatii był Andrew Taylor Still, który to już w 1870 roku zakładał, że osteopatyczne leczenie manualne (Osteopathic Manual Treatment - OMT) wspiera ciało w jego mechanizmach naprawczych [17]. Osteopatyczne leczenie manualne jest koncepcją, wykorzy-

stywaną w wielu krajach Świata, jako terapia uzupełniająca dla konwencjonalnego leczenia zaburzeń mięśniowo-szkieletowych [18]. Warto podkreślić, że regulacja prawna zawodu osteopaty w poszczególnych krajach istotnie się różni. Również sposób prowadzenia terapii z wykorzystaniem medycyny osteopatycznej może być inny w zależności od doświadczenia, ukończonych szkoleń i preferencji osteopaty [19–21].

Medycyna osteopatyczna zakłada, że nasze ciało posiada zdolność do samoleczenia, a rolą osteopaty jest ten proces ułatwić. Podstawowym celem medycyny osteopatycznej jest odnalezienie dys-

funkcji somatycznej, a następnie poprzez zastosowanie leczenia osteopatycznego (osteopathic manipulative treatment – OMT) zastymulowanie procesów leczenia u pacjentów z daną dysfunkcją. Przy czym przez dysfunkcję somatyczną, należy rozumieć zaburzenie lub zmianę funkcjonowania części systemu somatycznego, a należą do nich: kości, stawy oraz struktury mięśniowo-powięziowe i powiązane z nimi struktury naczyniowo-nerwowe [22]. Do technik wchodzących w skład OMT zaliczyć można między innymi: równoważenie napięć więzadłowych (BLT), techniki Stilla, techniki przeciwnapięcia (counterstrain), punkty

Chapmana, mobilizacje i manipulacje stawowe (w tym HVLA), a także pracę ze strukturami wisceralnymi i z systemem czaszkowo-krzyżowym oraz technikę energizacji mięśni (MET) [22,23].

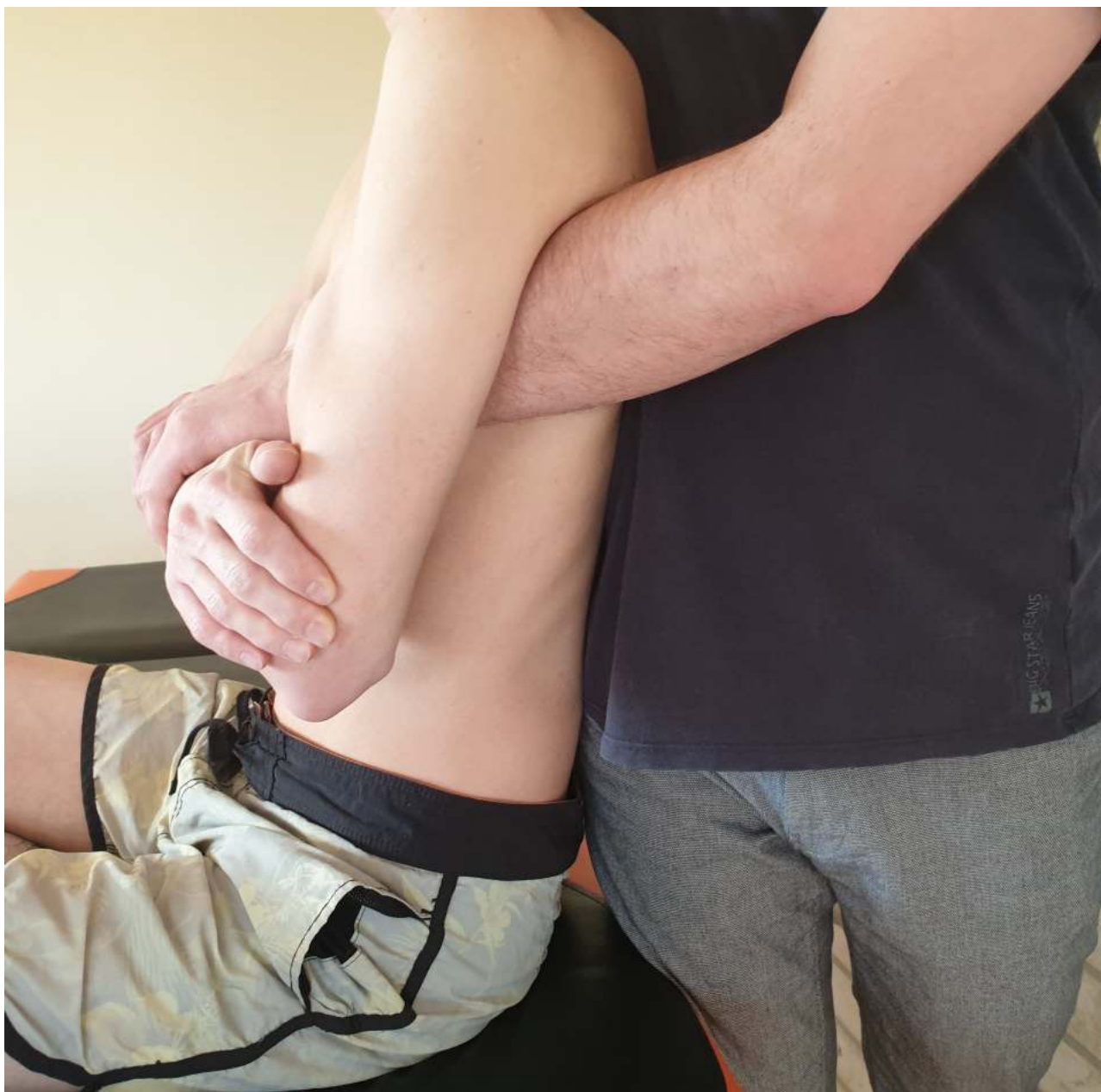
Badania na temat skuteczności osteopatii w leczeniu niespecyficznego bólu dolnego odcinka kręgosłupa pojawiły się już pod koniec XX wieku. W jednym z pierwszych badań na ten temat, porównywano skuteczność osteopatii w porównaniu do standardowej opieki medycznej pacjentów z nsBDOK. Wyniki okazały się obiecujące, gdyż w obu grupach po 12 tygodniach terapii stan pacjentów znacznie się poprawił. Co ciekawe zaobserwowano, że grupa pacjentów poddanych leczeniu osteopatycznemu znacznie rzadziej korzystała z leków mających działanie uśmierzające ból [24]. Podobne zależności dotyczące przyjmowania leków, zaobserwowano również w najnowszym badaniu, porównującym umiejętności miękkie takie jak empatia i styl komunikacji u osteopatów i lekarzy [25].

Istnieje kilka przeglądów literatury, których celem była ocena skuteczności leczenia osteopatycznego w nsBDOK. W przeglądzie z 2013 roku analizującym jedynie leczenie przewlekłego nsBDOK kryteria włączenia spełniły jedynie dwa badania [26,27]. Jedno z badań stawiało na równi zastosowanie osteopatii i placebo [26], wyniki drugiego sugerowały z kolei podobną skuteczność leczenia osteopatycznego, ćwiczeń i fizjoterapii [27,28]. Pamiętając o stosunkowo niewielkiej ilości badań, na uwagę zasługuje fakt, że opublikowany w 2014 roku przegląd literatury, wskazuje na skuteczność zastosowania leczenia osteopatycznego zarówno w ostrym jak i przewlekłym nsBDOK [19]. Warto nadmienić, że głównie na tym przeglądzie literatury,

oparte zostały wytyczne w leczeniu nsBDOK stworzone przez the American Osteopathic Association [18]. Dodatkowo przegląd literatury z 2017 roku wykazał skuteczność medycyny osteopatycznej w łagodzeniu objawów bólowych dolnego odcinka kręgosłupa związanych z ciążą oraz w poprawie stanu funkcjonalnego kobiet, za równo w trakcie ciąży jak i po połogu [29]. W przeglądzie literatury, analizującym wpływ leczenia osteopatycznego na dolegliwości w obrębie całego kręgosłupa, wyniki również sugerują, że zastosowanie leczenia osteopatycznego skutecznie zmniejsza ból kręgosłupa [30]. Warto podkreślić, że w wielu badaniach na temat skuteczności leczenia osteopatycznego nie jest oceniana skuteczność konkretnych technik. Wynika to z tego, że pod pojęciem leczenia osteopatycznego należy rozumieć swobodę osteopaty w wyborze technik, ich ilości i miejsca ich wykorzystania [19–21]. W ostatnich latach podejmowane są próby wyjaśnienia mechanizmu działania leczenia osteopatycznego [21,31–33], jednak brak ujednoliconego schematu postępowania w zakresie medycyny osteopatycznej, znacznie utrudnia przeprowadzenie rzetelnych i powtarzalnych badań. Przykładowo w badaniu oceniającym korelacje między stężeniem cytokin, a ilością obecnych kluczowych dysfunkcji somatycznych u pacjentów z niespecyficznym przewlekłym BDOK, zaobserwowano zależność między poziomem IL-1 β i IL-6, a ilością dysfunkcji somatycznych znajdowanych przez osteopatów. Jednakże mimo tych obserwacji badacze zwrócili uwagę na fakt, że po 12 tygodniach osteopatycznego leczenia manualnego doszło wyłącznie do istotnego obniżenia stężenia TNF- α w porównaniu do grupy kontrolnej [32]. Osteopatyczne leczenie manualne zdaje się

również wpływać na szybką zmianę profilu immunologicznego wybranych cytokin i leukocytów. W jednym z badań, oceniano natychmiastową odpowiedź na OMT i pobierano próbki po 30 oraz 60 minutach od zakończenia terapii. W wynikach badania zaobserwowano wpływ OMT na zwiększenie stężenia IL-8, MCP-1, MIP-1 α i G-CSF [31].

Istnieją badania sugerujące skuteczność różnych technik wykorzystywanych przez osteopatów w leczeniu nsBDOK. Wśród przebadanych technik pracy znaleźć można między innymi techniki wisceralne, pracę z systemem czaszkowo-krzyżowym i technikę przeciwnapięcia (counterstrain). W badaniu, wykonanym niestety na stosunkowo niezbyt dużej grupie ochotników, porównano zastosowanie OMT bez technik wisceralnych oraz wykorzystanie OMT uzupełnionego o te techniki w leczeniu nsBDOK. Wynikiem obu zastosowanych terapii, było znaczne obniżenie odczuwanego bólu i poprawa jakości życia pacjentów [23]. Również w innym badaniu, porównującym zastosowanie ćwiczeń połączonych z osteopatycznymi technikami wisceralnymi oraz stosowanie samych ćwiczeń w nsBDOK, wyniki wykazały istotne zmniejszenie bólu w obu grupach. Ponadto w grupie z technikami wisceralnymi zaobserwowano poprawę mobilności kręgosłupa [34]. Co ciekawe, zaobserwowana została również korelacja między występowaniem nsBDOK oraz ograniczonym zakresem mobilności nerek w porównaniu do grupy bez bólowej. Osteopatyczne manipulacje powięzi, a wśród nich zastosowanie techniki Stilla oraz odwijania powięziowego, wpływają na poprawę mobilności nerek u pacjentów z nsBDOK, co wykazane zostało poprzez badanie ultrasonograficzne [35]. W przypadku terapii nakierowanej na system czaszkowo-krzyżowy wyniki badania



Fotografia 3 - Odwijanie powięziowe na powięź nerki Pacjent siedzi na leżance z rękami skrzyżowanymi, terapeuta stoi za pacjentem i utrzymuje kontakt z okolicą lędźwiowo-miedniczną pacjenta poprzez boczną część swojego uda. Przedramiona terapeuty ułożone są między ramionami a tułowiem pacjenta, a ręce spoczywają stroną dloniową na przedramionach pacjenta. Do wykonania techniki terapeuta używa tułowia pacjenta jako ramienia dźwigni, a okolicy lędźwiowo-miednicznej jako punktu podporu. Napięcia w tkankach lędźwi są odwijane przez nie dłużej niż 90 sekund lub do odczucia rozluźnienia [35].

sugerują, że terapia ta znacznie zmniejsza odczucie bólu, obniża skurczowe ciśnienie tętnicze i podnosi poziom saturacji krwi u pacjentów z nsBDOK [36]. W przypadku techniki przeciwnapięcia wykonywanej na mięśniach przykręgosłupowych w leżeniu przodem, badania na niewielkiej grupie ochotników z wykorzystaniem EMG wykazały, że jest w stanie w nie-

wielkim, ale istotnym stopniu obniżyć aktywność mięśni przykręgosłupowych [33]. Ciekawe wnioski wyciągnięte zostały przez badaczy analizujących wpływ nawodnienia organizmu na skuteczność OMT, przy czym tutaj warto zaznaczyć, że badanie wykonane było na 19-osobowej grupie. Wszyscy pacjenci biorący udział w badaniu cierpieli z powodu dolegliwości

bólowych dolnego odcinka kręgosłupa. Lepsze wyniki na skutek zastosowanej OMT mieli pacjenci o prawidłowej całkowitej ilości wody w organizmie (euhydratacja), a gorsze pacjenci o zmniejszonej ilości (hipohydratacja) [37].

Należy podkreślić, że opisane w literaturze przykłady o skuteczności osteopatii w leczeniu nsBDOK wykonano na małej

grupie ochotników i potrzebne są dalsze badania, aby w pełni wykazać ewentualną skuteczność jak i mechanizm działania OMT. Zaplanowanie i przeprowadzenie tych badań zdaje się być jednak trudne ze względu na specyfikę samej pracy osteopaty, który to z założenia nie powinien posługiwać się schematami w pracy z pacjentem.

Przykładowe techniki osteopatyczne wykorzystywane w badaniach

Globalna manipulacja hemodynamiczna (Fotografia 1)

Ruchomość powięzi trzewnej konkretnego narządu może wpływać na ruchomość sąsiednich dla tego narządu tkanek oraz tkanek o podobnym unerwieniu [38,39]. Manipulacja pakietem brzuszny ma za zadanie poprawić ruchomość powięzi trzewnej narządów jamy brzusznej.

Technika Stilla na powięź nerki (Fotografia 2)

Składa się ona z techniki pośredniej i bezpośredniej. Pierwsza z nich polega na manipulacji dysfunkcyjnych tkanek w kierunku ułatwionego ruchu, co wiąże się z pogłębieniem ich niewłaściwej pozycji. Druga wykorzystuje manipulacje dysfunkcyjnych tkanek w kierunku ograniczenia dążąc do ustawienia ich w prawidłowej pozycji (technika bezpośrednia) przez około 60 sekund na stronę [35].

Odwijanie powięziowe na powięź nerki (Fotografia 3)

Technika ta polega na poruszaniu tkankami objętymi restrykcją w wielowektorowym kierunku ułatwionego ruchu (technika pośrednia) i podążaniem za zmieniającymi się wektorami, aż do uzyskania odczucia rozluźnienia [35].

Piśmiennictwo

- [1] Chou R. Low back pain (chronic). *BMJ Clin Evid* 2010;2010.
- [2] Koes BW, Tulder MW Van, Thomas S. Clinical review Diagnosis and treatment of low back pain 2006;332.
- [3] Deyo RA, Weinstein JN. Low back pain. *N Engl J Med.* 2001;344:363–70. doi:10.1056/NEJM200102013440508.
- [4] Romanowski M. W., Kostiukow A., Kubaszewski Ł., Romanowski W., Majchrzycki M., Wiśniewski E. SW. Low back pain – summary of the 2017 Expert Meeting. *Fizjoterapia Pol* 2019;19(1): 108–22.
- [5] Roland M, Van Tulder M. Should radiologists change the way they report plain radiography of the spine? *Lancet* 1998;352:229–30. doi:10.1016/S0140-6736(97)11499-4.
- [6] Kalichman L, Li L, Kim DH, Guermazi A, Berkin V, O'Donnell CJ, et al. Facet joint osteoarthritis and low back pain in the community-based population. *Spine (Phila Pa 1976)* 2008;33:2560–5. doi:10.1097/BRS.0b013e318184ef95.
- [7] Nachemson AL, Andersson GBJ. Classification of low-back pain. *Scand J Work Environ Heal* 1982;8:134–6. doi:10.5271/sjweh.2490.
- [8] Yoshihara H. Sacroiliac joint pain after lumbar/lumbosacral fusion: Current knowledge. *Eur Spine J* 2012;21: 1788–96. doi:10.1007/s00586-012-2350-8.
- [9] Swenson R. Differential diagnosis: A reasonable clinical approach. *Neurol Clin* 1999;17:43–63. doi:10.1016/S0733-8619(05)70113-4.
- [10] Sembrano JN, Polly DW. How often is low back pain not coming from the back? *Spine (Phila Pa 1976)* 2009;34:E27–32. doi:10.1097/BRS.0b013e31818b8882.
- [11] Miller TA, White KP, Ross DC. The diagnosis and management of Piriformis Syndrome: myths and facts. *Can J Neurol Sci* 2012;39:577–83. doi:10.1017/s0317167100015298.
- [12] Papadopoulos EC, Khan SN. Piriformis syndrome and low back pain: A new classification and review of the literature. *Orthop Clin North Am* 2004;35:65–71. doi:10.1016/S0030-5898(03)00105-6.
- [13] Ploumis A, Michailidis N, Christodoulou P, Kalaitzoglou I, Gouvas G, Beris A. Ipsilateral atrophy of paraspinal and psoas muscle in unilateral back pain patients with monosegmental degenerative disc disease. *Br J Radiol* 2011;84:709–13. doi:10.1259/bjr/58136533.
- [14] Arbanas J, Pavlovic I, Marijancic V, Vlahovic H, Starcevic-Klasan G, Peharec S, et al. MRI features of the psoas major muscle in patients with low back pain. *Eur Spine J* 2013;22:1965–71. doi:10.1007/s00586-013-2749-x.
- [15] Chou R, Qaseem A, Snow V, Casey D, Cross TJ, Shekelle P, et al. Diagnosis and treatment of low back pain: A joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. *Ann Intern Med.* 2007;147:478–91. doi:10.7326/0003-4819-147-7-200710020-00006.
- [16] Lee CW, Hwangbo K, Lee IS. The effects of combination patterns of proprioceptive neuromuscular facilitation and ball exercise on pain and muscle activity of chronic low back pain patients. *J Phys Ther Sci* 2014;26:93–6. doi:10.1589/jpts.26.93.
- [17] Still AT. *Autobiography of Andrew T. Still: with a history of the discovery and development of the science of osteopathy...* 1908:403 p.
- [18] Snow RJ, Seffinger MA, Hensel KL, Wiseman R. *American Osteopathic*

- Association guidelines for osteopathic manipulative treatment (OMT) for patients with low back pain. *J Am Osteopath Assoc* 2016;116:536–49. doi:10.7556/jaoa.2016.107.
- [19] Franke H, Franke JD, Fryer G. Osteopathic manipulative treatment for nonspecific low back pain: A systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord* 2014;15. doi:10.1186/1471-2474-15-286.
- [20] Johnson SM, Kurtz ME. Osteopathic manipulative treatment techniques preferred by contemporary osteopathic physicians. *J Am Osteopath Assoc* 2003;103:219–24. doi:10.7556/jaoa.2003.103.5.219.
- [21] Degenhardt BF, Darmani NA, Johnson JC, Towns LC, Rhodes DCJ, Trinh C, et al. Role of osteopathic manipulative treatment in altering pain biomarkers: A pilot study. *J Am Osteopath Assoc* 2007;107:387–400. doi:10.7556/jaoa.2007.107.9.387.
- [22] November R. Glossary of osteopathic terminology. Prepared by the Educational Council on Osteopathic Principles (ECOP) of the American Association of Colleges of Osteopathic Medicine (AACOM). Foundations for Osteopathic Medicine 2011.
- [23] Tamer S, Öz M, Ülger Ö. The effect of visceral osteopathic manual therapy applications on pain, quality of life and function in patients with chronic nonspecific low back pain. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2017;30: 419–25. doi:10.3233/BMR-150424.
- [24] Of C, Spinal O, With M, Care S, Patients FOR, Low W, et al. The New England Journal of Medicine A COMPARISON OF OSTEOPATHIC SPINAL MANIPULATION WITH STANDARD 1999.
- [25] Licciardone JC, Schmitt ME, Aryal S. Empathy in medicine: Osteopathic and allopathic physician interpersonal manner, empathy, and communication style and clinical status of their patients: A pain registry-based study. *J Am Osteopath Assoc* 2019;119:499–510. doi:10.7556/jaoa.2019.092.
- [26] Licciardone JC, Stoll ST, Fulda KG, Russo DP, Siu J, Winn W, et al. Osteopathic manipulative treatment for chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Spine (Phila Pa 1976)* 2003;28:1355–62. doi:10.1097/01.BRS.0000067110.61471.7D.
- [27] Chown M, Whittamore L, Rush M, Allan S, Stott D, Archer M. A prospective study of patients with chronic back pain randomised to group exercise, physiotherapy or osteopathy. *Physiotherapy* 2008;94:21–8. doi:10.1016/j.physio.2007.04.014.
- [28] Orrock PJ, Myers SP. Osteopathic intervention in chronic non-specific low back pain: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord* 2013;14:129. doi:10.1186/1471-2474-14-129.
- [29] Franke H, Franke JD, Belz S, Fryer G. Osteopathic manipulative treatment for low back and pelvic girdle pain during and after pregnancy: A systematic review and meta-analysis. *J Bodyw Mov Ther* 2017;21:752–62. doi:10.1016/j.jbmt.2017.05.014.
- [30] Verhaeghe N, Schepers J, van Dun P, Annemans L. Osteopathic care for spinal complaints: A systematic literature review. *PLoS One* 2018;13:1–16. doi:10.1371/journal.pone.0206284.
- [31] Walkowski S, Singh M, Puertas J, Pate M, Goodrum K, Benencia F. Osteopathic manipulative therapy induces early plasma cytokine release and mobilization of a population of blood dendritic cells. *PLoS One* 2014;9. doi:10.1371/journal.pone.0090132.
- [32] Licciardone JC, Kearns CM, Hodge LM, Bergamini MVW. Associations of cytokine concentrations with key osteopathic lesions and clinical outcomes in patients with nonspecific chronic low back pain: Results from the osteopathic trial. *J Am Osteopath Assoc* 2012;112:596–605. doi:10.7556/jaoa.2012.112.9.596.
- [33] Fryer G, Bird M, Robbins B, Johnson JC. Acute electromyographic responses of deep thoracic paraspinal muscles to spinal manual therapy interventions. An experimental, randomized cross-over study. *J Bodyw Mov Ther* 2017;21:495–502. doi:10.1016/j.jbmt.2017.04.011.
- [34] Villalta Santos L, Lisboa Córdoba L, Benite Palma Lopes J, Santos Oliveira C, André Collange Grecco L, Bovi Nunes Andrade AC, et al. Active Visceral Manipulation Associated With Conventional Physiotherapy in People With Chronic Low Back Pain and Visceral Dysfunction: A Preliminary, Randomized, Controlled, Double-Blind Clinical Trial. *J Chiropr Med*. 2019;18:79–89. doi:10.1016/j.jcm.2018.11.005.
- [35] Tozzi P, Bongiorno D, Vitturini C. Low back pain and kidney mobility: Local osteopathic fascial manipulation decreases pain perception and improves renal mobility. *J Bodyw Mov Ther* 2012;16:381–91. doi:10.1016/j.jbmt.2012.02.001.
- [36] Castro-Sánchez AM, Lara-Palomo IC, Matarán-Peñarrocha GA, Saavedra-Hernández M, Pérez-Mármol JM, Aguilar-Ferrándiz ME. Benefits of Craniosacral Therapy in Patients with Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *J Altern Complement Med*. 2016;22:650–7. doi:10.1089/acm.2016.0068.

- [37] Parker J, Heinking KP, Kappler RE. Efficacy of osteopathic manipulative treatment for Low back pain in euhydrated and hypohydrated conditions: A randomized crossover trial. *J Am Osteopath Assoc* 2012;112:276–84. doi:10.7556/jaoa.2012.112.5.276.
- [38] Giesecke T, Gracely RH, Grant MAB, Nachemson A, Petzke F, Williams DA, et al. Evidence of Augmented Central Pain Processing in Idiopathic Chronic Low Back Pain. *Arthritis Rheum* 2004;50:613–23. doi:10.1002/art.20063.
- [39] Woolf CJ. Central sensitization: Implications for the diagnosis and treatment of pain. *Pain* 2011;152. doi:10.1016/j.pain.2010.09.030.
-