

Siedlaczek Marcin, Siedlaczek Aleksandra, Srokowski Grzegorz, Srokowska Anna, Kowalik Tomasz, Radziwińska Agnieszka, Bulatowicz Irena, Zukow Walery. Łokieć tenisisty - czy jest to tylko problem lokalny? = Tennis elbow - is it only a local problem? Journal of Education, Health and Sport. 2015;5(12):535-543. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.42267> <http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/2015%3B5%2812%29%3A535-543> <http://pbn.nauka.gov.pl/works/686293>

Formerly Journal of Health Sciences. ISSN 1429-9623 / 2300-665X. Archives 2011–2014 <http://journal.rsw.edu.pl/index.php/JHS/issue/archive>

The journal has had 7 points in Ministry of Science and Higher Education parametric evaluation. Part B item 755 (23.12.2015). 755 Journal of Education, Health and Sport (null) 2391-8306 7

© The Author (s) 2015;

This article is published with open access at License 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: 10.12.2015. Revised 15.12.2015. Accepted: 29.12.2015.

Łokieć tenisisty - czy jest to tylko problem lokalny? Tennis elbow - is it only a local problem?

Marcin Siedlaczek¹, Aleksandra Siedlaczek¹, Grzegorz Srokowski¹, Anna Srokowska²,
Tomasz Kowalik², Agnieszka Radziwińska¹, Irena Bulatowicz¹, Walery Zukow³

1. Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Collegium Medicum w Bydgoszczy, Katedra Fizjoterapii, Bydgoszcz, Polska
2. Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Collegium Medicum w Bydgoszczy, Katedra i Zakład Podstaw Kultury Fizycznej, Bydgoszcz, Polska
3. Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, Bydgoszcz, Polska

Correspondence:
mgr Marcin Siedlaczek
ul. Monte Cassino 55
85-791 Bydgoszcz
tel. 604631227
Marcinsied@o2.pl

Streszczenie

Łokieć tenisisty jest jedną z najczęstszych dolegliwości rozpoznawanych w obszarze stawu łokciowego. Pomimo tak powszechnego występowania wiele pytań związanych z tą jednostką pozostaje niewyjaśnionych. Doniesienia dotyczące efektywności różnych form terapii również zdają się być niejednoznaczne. Celem pracy jest przybliżenie globalnych zależności występujących w ciele, które mogą wpływać na dolegliwości pacjentów oraz próba odpowiedzi na pytanie, czy zawsze należy szukać przyczyny w miejscu bólu. Zwrócić uwagę należy na fakt, iż współczesna anatomia bardziej dzieli niż łączy, a co za tym idzie często pośrednie i bezpośrednie zależności pomiędzy nawet blisko położonymi strukturami są w badaniu czy analizie pomijane.

Abstract

Tennis elbow is one of the most common disorders diagnosed in the elbow area. Despite such prevalence, lot of questions associated with this disease still remains unexplained. Reports about the effectiveness of treatment also seems to be not clear. The aim of the work is to familiarize with global relationships in a body, that can influence the disorders of patients and attempt to answer the question of whether we should always look for the pain cause in painful localization. We should pay attention to the fact, that classic anatomy divides rather than connect. Because of this fact, therapists often ignore direct and indirect relationships between even closely located structures.

Słowa kluczowe: łokieć tenisisty, powięź.

Key words: tennis elbow, fascia.

Wstęp

Łokieć tenisisty jest najbardziej popularną diagnozą dolegliwości w obszarze stawu łokciowego [1]. Dotyczy ona zarówno osób aktywnych, sportowców, jak i osób prowadzących statyczny tryb życia, a objawia się bólem w obszarze kłykcia oraz nadkłykcia bocznego. Są to miejsca przyczepu mięśni między innymi odwracacza, prostownika promieniowego nadgarstka krótkiego i długiego, prostownika palca małego, prostownika palców. Najbardziej powierzchownie biegnie nad nim mięsień ramienno-promieniowy. Funkcją tych mięśni jest zgięcie grzbietowe dłoni, zgięcie dopromieniowe, a także prostowanie palców oraz palca małego, odwracanie przedramienia oraz zgięcie łokcia w pozycji pośredniej. Pomimo, iż jest to powszechny problem, wiele pytań dotyczących pochodzenia bólu oraz hipotez z tym związanych wydaje się być nierozwiązanych. Należałoby więc zadać pytanie czy na pewno jest to problem lokalny?

Skąd pochodzi ta dolegliwość?

Hipotez dotyczących łokcia tenisisty i podejmujących jego istotę jako problem lokalny jest wiele. Początkowo sądzono, że przyczyną dolegliwości jest stan zapalny wynikający z uszkodzenia prostownika promieniowego nadgarstka krótkiego a dokładniej pomiędzy nim a okostną nadkłykcia bocznego. Zauważono jednak, że może mieć to związek również z błędnie przeprowadzonym procesem regeneracji, i tej teorii zaczęto przypisywać większą istotność [2]. Mnogość terapii i niejednoznaczne doniesienia dotyczące skuteczności skłaniają do refleksji nad kolejnym pytaniem, czy faktycznie problem jest prawidłowo rozumiany?

Należy również pamiętać o zróżnicowaniu go z innymi, mniej popularnymi schorzeniami. Jak sugerują Tosti i wsp. w przypadku tego problemu należy przeprowadzić diagnostykę różnicową między innymi z spondylozą szyjną, zespołem cieśni promieniowej, wewnątrzstawowym ciałem wolnym, guzami, uszkodzeniem chrząstki czy martwicą jałową [3].

W codziennej praktyce po zebraniu dokładnego wywiadu, zapoznaniu się z wynikami badań dodatkowych i przeprowadzeniu testów różnicujących z pewną dokładnością możemy stwierdzić, czy dolegliwości pacjenta można zaklasyfikować jako tę jednostkę chorobową. W celu zróżnicowania mięśni mogących odpowiadać za ból podczas wyprostu nadgarstka możemy posłużyć się metodyką zaproponowaną przez J. Cyriaxa. Testy oporowe wyprostu nadgarstka z otwartą i zamkniętą dłonią, radialna i ulnarna dukcja z oporem mogą zróżnicować który z mięśni odpowiedzialnych za wyprost bierze największy udział

w prowokowaniu bólu. W przypadku rozróżnienia bólu pochodzenia prostownika długiego i krótkiego nadgarstka sugerowane jest dodatkowe badanie palpacyjne. Jest to jednak postępowanie niewystarczające. Nie jesteśmy w stanie bowiem określić jednoznacznie, czy faktycznie mamy uszkodzenie tkanek, czy może zaburzenie innego typu.

Badania dodatkowe mogą być pomocne, ale mogą również wprowadzić nas w błąd, ponieważ obecność zmian np. w obszarze tkanek miękkich nie jest jednoznaczne z ich odpowiedzialnością za ból. Ból w obszarze nadkłykcia bocznego oraz mięśni prostowników może wynikać również z problemu zlokalizowanego w odcinku szyjnym kręgosłupa. Dlatego test należy powtórzyć w pozycji ze skorygowaną postawą. Wg metody McKenziego dobrym testem w celu zróżnicowania problemu lokalnego i globalnego jest zmiana ustawienia głowy, co może zmniejszyć nacisk np. krążka międzykręgowego na poziomie C6, C7 czy C8 (z których zaopatrzone są mięśnie) lub biorąc pod uwagę mapę dermatomów poziom C6. Nacisk na korzeń nerwu albo oponę rdzenia kręgowego może zmieniać wrażliwość tkanki, co może dać fałszywie dodatni wynik testu wyprostu nadgarstka. Przy wcześniej wspomnianym dodatkowo fałszywie dodatnim obrazie USG (występująca zmiana która nie daje dolegliwości) nie trudno o błąd i długotrwałe nieskuteczne leczenie. Niestety poprzez korekcję postawy można zmienić zarówno ustawienie odcinka szyjnego kręgosłupa ale i obręczy barkowej. Ponownie nie jesteśmy w stanie dokładnie ocenić czy gdzie jest prawdziwa przyczyna bólu, ale na pewno można stwierdzić, czy należy dalej pracować lokalnie czy może jednak bardziej globalnie, koncentrując swoją uwagę na obszarze obręczy barkowej i odcinka szyjnego kręgosłupa [4-6].

Zmiana napięcia w obszarze obręczy barkowej podczas korekcji jest rzeczą indywidualną, wynika ona bowiem z nawykowej postawy oraz "konstrukcji przestrzennej" ciała pacjenta. Często zatem dobrze jest przeprowadzić próbną terapię, która może pokazać odpowiedź bólu na zmianę napięcia w obszarze tkanek miękkich lub podjętą interwencję w obszarze odcinka szyjnego kręgosłupa (podobnie jak wcześniej, należy uważać na możliwe pojawienie się fałszywie dodatniego wyniku w badaniach obrazowych odcinka C. Przydatnym narzędziem będzie również ocena posturalna, która może wskazać znaczące odchylenia od prawidłowego układu ciała [7].

W przypadku korekcji postawy w pewnej grupie pacjentów dojdzie do rozluźnienia mięśni w przedniej części obręczy barkowej, w innej grupie tylnej. Mechanizm ten jest więc wysoce indywidualny, trudny do sklasyfikowania, natomiast dla danego jednostkowego pacjenta możliwy do przewidzenia i wyobrażenia. Ogólnie mówiąc, biorąc pod uwagę fakt, iż w dzisiejszych czasach tendencja postawy zmierza w stronę wysunięcia głowy ku przodowi

(protrakcji), przesunięciu barków ku przodowi możemy spodziewać się, że mięśnie grzbietu są w nadmiernym rozciągnięciu (np. mięsień czworoboczny, który przyczepia się w okolicy wyrostków kolczystych). Dodatkowo protrakcja głowy z jej częstym pochyleniem spowoduje większe pociągnięcie i napięcie części zstępującej mięśnia czworobocznego w kierunku ku górze. Przy utrwalonej pozycji przednia część włókien może ulegać skróceniu pociągając za sobą przedni akton mięśnia naramiennego. Część boczna może być połączona z środkowym aktonem mięśnia naramiennego, a część poprzeczna i wstępująca z tylnym. Mięsień naramienny kończy się na okostnej kości ramiennej pomiędzy mięśniem ramiennym a głową pośrodkową mięśnia trójgłowego. Poprzez przegrodę międzymięśniową łączy się ze ścięgnem mięśni prostowników. Jak wskazuje Budof występuje silny związek przegrody oraz powięzi, która przykrywa ścięgna bocznej części łokcia [8]. Powięziowo obszar ten jest również ściśle połączony z innymi strukturami bardziej proksymalnymi. Badania oraz obserwacje wskazują, iż powięź mięśnia piersiowego większego, najszerszego, naramiennego przenikają się czy łączą z powięzią ramienia. Potwierdzają to również badania Stecco i wsp. [9].

Czy łokieć tenisisty faktycznie może być problemem globalnym i czy takie rozumowanie może być prawidłowe?

Gdyby spojrzeć na kończynę górną jako odpowiednik kończyny dolnej, staw ramienny odpowiadałby stawu biodrowemu, łokciowy -kolanowemu a nadgarstek stawu skokowemu. W przypadku stawu kolanowego jest on głównie pośrednim zawiasem pomiędzy adaptowalnym do różnych sytuacji stawem skokowym i stopą oraz stawem biodrowym i obręczą miednicy. Patrząc na tę analogię, łokieć jako staw zawiasowy pośredniczący pomiędzy nadgarstkiem oraz stawem ramiennym może być od nich ściśle zależny. Tezę tę zdaje się potwierdzać fakt, iż zmiana napięcia tkanek czy ustawienia struktur względem siebie powyżej stawu łokciowego wpływa (korzystnie lub niekorzystnie) na poziom odczuwanych dolegliwości w obszarze stawu łokciowego podobnie jak zmiany ustawienie stawu biodrowego i napięcie tkanek w jego obszarze wpływa na dolegliwości stawu kolanowego [10].

Połączenie strukturalne:

Zaczynając od klatki piersiowej, z badań Stecco i wsp. możemy dowiedzieć się, iż na klatce piersiowej znajduje się powierzchowna powięź mięśnia piersiowego większego, o grubości 151.5 +40 mikrometrów. Po jej odsłonięciu można zaobserwować powięź

mięśnia piersiowego większego, która jest połączona z przegrodami międzymięśniowymi wnikającymi pomiędzy włókna mięśniowe.

Rozpatrując ciągłość od obojczyka, powięź ta dzieli się otaczając mięsień piersiowy większy, gdzie powierzchowne włókna łączą się z głęboką powięzią otaczającą szyi, która okala mięsień mostkowo-obojczykowo-sutkowy. Kierując się w stronę łokcia powierzchowna warstwa przechodzi przez powięź mięśnia naramiennego i dalej na powięź ramienną. Przemieszczając się w kierunku bocznym z niższych warstw mięśnia piersiowego możemy kierować się w okolicę mięśnia zębatego przedniego, gdzie dwie blaszki powięzi tworzą jedną, aby idąc dalej w kierunku bocznym, gdzie ponownie przechodzi w dwie warstwy otoczyć mięsień najszerszy grzbietu. Takie połączenie jest zasadne patrząc pod kątem rozwoju płodowego. Idąc dalej można stwierdzić, iż łączy się ona z powięzią lędźwiową i dalej zachowuje ciągłość z powięzią szeroką [9].

Wracając do powięzi ramiennej, patrząc ogólnie na konstrukcje warstw powięziowych można zaobserwować różnicę pomiędzy poszczególnymi warstwami. Głęboka powięź otaczająca ma bardziej elastyczną strukturę, w miejscach gdzie jest cieńsza może być bardziej odpowiedzialna za czucie głębokie, natomiast jej grubsze pasma mogłyby wspomagać ruch, przenosić naprężenia pomiędzy różnymi częściami ciała [11]. Tom Myers w swoich pracach zawarł przykładowe połączenia, ciągłości mięśniowo-powięziowe, które potwierdził na świeżych preparatach. Taśma powierzchowna tylna kończyny górnej, która zaczyna się od przyczepów mięśnia czworobocznego, zachowując ciągłość z mięśniem naramiennym oraz przegrodą międzymięśniową po stronie bocznej dochodzi do grupy prostowników w obszarze nadkłykcia bocznego kości ramiennej [7].

Analizując problem pacjenta terapeuci zwracają uwagę głównie na tkanki, które zaczynają się dopiero od tego momentu, nie patrząc na to co jest powyżej, a wiemy również, że z mięśniem naramiennym połączone są wcześniej wspomniane powierzchowna powięź mięśnia piersiowego większego. Co więcej, tkanki mogą przenosić napięcie nie tylko w ciągłości, ale również pomiędzy warstwami, co jeszcze bardziej komplikuje zrozumienie i analizę indywidualnego problemu z jakim pacjent przychodzi. Dlatego tak bardzo istotne jest aby dokładnie przyjrzeć się całemu kompleksowi kończyny górnej oraz reszcie ciała wiedząc, jak poszczególne tkanki potrafią wpłynąć/zaburzyć równowagę zapewniającą optymalne funkcjonowanie. Badania Maasa i wsp. wskazały na możliwość przekazywania sił pomiędzy poszczególnymi mięśniami za pośrednictwem innych tkanek [12]. Przegrody międzymięśniowe mogą również przenosić napięcie pomiędzy mięśniami antagonistycznymi [13]. Marshall podczas swoich obserwacji stwierdził wyraźną zależność pomiędzy grubością

i wytrzymałością rozciągnięć i powięzi z siłą i napięciem generowanym przez mięśnie. Podczas aktywności wybranej grupy mięśniowej dochodzi do napięcia obszaru powięziowego połączonego z danym mięśniem np. ruch odwiedzenia zachodzący w stawie ramiennym pociągał za sobą boczną część powięzi ramienia oraz boczną przegrodę międzymięśniowej które pozostają w ścisłej relacji z mięśniem naramiennym [14].

Idąc tym tropem na pewno należałoby zwrócić uwagę na kilka koncepcji połączeń mięśniowo-powięziowych, nakierowane na połączenia strukturalne, które należy brać pod uwagę. Zaczynając od wcześniej wspomnianego Toma Myersa - uwzględnił on w swoich pracach połączenie pomiędzy mięśniem czworobocznym, naramiennym, następnie przegrodą międzymięśniową aż do prostowników ramienia. Siły czy napięcia mogą być przekazywane w ciągłości lub pomiędzy połączonymi strukturami. Przegroda międzymięśniowa może być również pod wpływem napięć zarówno z mięśnia trójgłowego jak i dwugłowego a co za tym idzie odpowiednio z taśmy głębokiej tylnej kończyny górnej oraz taśmy powierzchownej przedniej ramienia. Dlatego zasadną zdaje się być również ocena struktur (oraz ich ciągłości) w obszarze obręczy kończyny górnej oraz głowy [7]. Może to również tłumaczyć często obserwowany obraz zmniejszenia dolegliwości podczas korekty postawy. Wg. połączeń zaproponowanych przez Godelieve Struyf-Denys pod uwagę należałoby wziąć część wtórną tzw. łańcucha tylno-przednio-przednio-tylnego gdzie mięsień piersiowy zachowuje ciągłość z mięśniem kruczo-ramiennym, głową krótką mięśnia dwugłowego oraz prostownikami palców. W kręgu zainteresowań terapeuty powinny również pozostać łańcuch przednio-boczny który w swoim przebiegu uwzględnia prostowniki promieniowy długi i krótki nadgarstka [15]. Są to oczywiście przykłady połączeń. Inni autorzy wskazują również na połączenia funkcjonalne ale nie są one przedmiotem rozpatrywanym w tej pracy, ale które również mogłyby rozświetlić problem przeciążenia lokalnego wynikającego np. z błędnego stereotypu ruchowego.

Czy zatem powięź lub jej napięcie oraz zależność względem innych tkanek mogą generować ból?

Wspominając o ciągłościach mięśniowo-powięziowych należałoby również zastanowić się czy sama powięź może generować ból. W badaniach dotyczących obszaru powięzi piersiowo-łędźwiowej, często określanej jako możliwy sprawca bólu pleców wykazano istnienie wolnych zakończeń nerwowych (nocyceptorów) [16,17]. Ich obecność oraz możliwość generowania bólu została również potwierdzona w badaniach Schilder i wsp, gdzie autorzy ostrzykiwali obszar powięzi piersiowo-łędźwiowej hipertonicznym roztworem soli fizjologicznej, który ma działanie pobudzające na zakończenia nerwowe [18]. Z kolei

badania Kraushaar oraz Nirschl wskazują również na lokalne, strukturalne zmiany w obszarze ścięgna stawu łokciowego u pacjentów z tendinopatią w postaci rozrostu fibroblastów oraz dezorganizację włókien kolagenowych [19]. Co ciekawe Stecco i wsp. w badaniu histologicznych w obszarze kończyny górnej, wykonanym na świeżych, niemrożonych preparatach zaobserwowali obecność włókien nerwowych połączonych z włóknami kolagenowymi oraz luźną tkanką łączną. Obserwowano również obecność ciałek Pacciniego oraz Ruffiniego [20]. Z badań Willarda wiemy również, że receptory odbierające nieprzyjemne odczucia mogą stanowić nawet 50% unerwienia mięśnia [21]. Ten sam autor oraz Langevin odnaleźli nocycyptory w tkance łącznej otaczającej włókna mięśniowe [21,22]. Badania na myszach wskazują również na możliwą obecność zakończeń nerwowych w powięzi otaczającej mięśnie [23]. Samo wrażenie bólowe i nocycyptorne jest też zależne od modalności czyli wrażliwości na wybrany typ bodźca drażniącego (chemoreceptory, mechanoreceptory, termoreceptory).

Wiemy zatem, iż czynniki drażniące mogą być różne, z czego bodziec mechaniczny wydaje się być w polu największych zainteresowaniach w przypadku, gdy typowe leczenie przeciwwzpalne nie daje oczekiwanych rezultatów przy bardzo dobrej reakcji na zmiany napięcia w obszarze tkanek.

Wskazane byłyby zatem dalsze badania, które mogłyby jednoznacznie określić jak silny wpływ na dolegliwości (zwłaszcza przewlekłe) ma sama powięź, ciągłość mięśniowo-powięziowa oraz jej napięcie i równowaga w ciele, do której powinniśmy dążyć.

Literatura

1. Vicenzino B, Wright A. Lateral epicondylalgia I: epidemiology, pathophysiology, etiology and natural history. *Physical Therapy Reviews* 1996; 1 : 23–34.
2. Faro F, Wolf JM. Lateral Epicondylitis: Review and Current Concepts. *Journal of Hand Surgery* 2007; 32(8):1271-1279.
3. Tosti R, Jennings J, Sowards J. Lateral Epicondylitis of the Elbow. *The American Journal of Medicine* 2013 ;126 (4): 357.e1-357.e6.
4. Siedlaczek M, Siedlaczek A, Bułatowicz I et al:Physiotherapeutic assessment and clinical reasoning as an element of a complex physiotherapy according to a modern physiotherapy model. *Journal of health sciences*. 2014; 4 (9).

5. McKenzie R, May S: The Cervical and Thoracic Spine: mechanical Diagnosis and Therapy. Spinal Publications, New Zealand 2006.
6. De Coninck S: Clinical Reasoning in Modern Orthopaedic Medicine. ETGOM Belgium 2012.
7. Myers T: Anatomy Trains: Myofascial Meridians for Manual and Movement Therapists. Elsevier Health Sciences 2009.
8. Budoff JE, Nirsch RP. Resection and repair of lateral tennis elbow. Operative Techniques in Sports Medicine 2001; 9(4):211-216.
9. Stecco A, Masiero S, Macchi V et al: The pectoral fascia: Anatomical and histological study. Journal of bodywork and movement therapies 2009; 13(3): 255-261.
10. Powers CM: The Influence of Abnormal Hip Mechanics on Knee Injury: A Biomechanical Perspective. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy 2010; 40(2): 42-51.
11. Stecco C, Porzionato A, Lancerotto L et al: Histological study of the deep fasciae of the limbs. Journal of bodywork and movement therapies 2008; 12 (3): 225-230.
12. Maas H, Meijer HJM, Huijing PA: Intermuscular interaction between synergists in rat originates from both intermuscular and extramuscular myofascial force transmission. Cells Tissues Organs 2005; 181: pp 38-50.
13. Huijing PA: Epimuscular myofascial force transmission between antagonistic and synergistic muscles can explain movement limitation in spastic paresis. Journal of electromyography and kinesiology 2007; 17:708-724.
14. Marshall R: Living Anatomy: structure as a mirror of function. Melbourne University Press. Melbourne 2001.
15. Struyf-Denis G. Les chaines musculaires et articulaires. ICTGDS Paris 2000.
- 16 Corey SM, Vizzard MA, Badger GJ, Langevin HM. Sensory innervation of the nonspecialized connective tissues in the low back of the rat. Cells Tissues Organs 2011;194:521-30.

- 17 Tesarz J, Hoheisel U, Wiedenhofer B, Mense S. Sensory innervation of the thoracolumbar fascia in rats and humans. *Neuroscience* 2011;194:302–8.
18. Schilder A, Hoheisel U, Magerl W, et al: Sensory findings after stimulation of the thoracolumbar fascia with hypertonic saline suggest its contribution to low back pain. *Pain* 2014; 155(2): 222-231.
19. Kraushaar BS., Nirschl RP, Tendinosis of the elbow (tennis elbow): clinical features and findings of histological, immunohistochemical and electron microscopy studies. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 1999;81 (2), 259-278.
20. Stecco C, Porzionato A, Macchi V et al: Histological characteristics of the deep fascia of the upper limb. *Italian Journal of Anatomy and Embryology* 2006;111(2):105-10.
21. Willard F:. Basic mechanisms of pain. In: Audette, JF, Bailey A. (Eds.).*Integrative Pain Medicine: The Science and Practice of Complementary and Alternative Medicine in Pain Management*. Humana Press2008, Totowa; 19-61.
22. Langevin H.Potential role of fascia in chronic musculoskeletal pain. In: Audette, J.F., Bailey, A. (Eds.), *Integrative Pain Medicine: The Science and Practice of Complementary and Alternative Medicine in Pain Management*. Humana Press 2008, Totowa, 123–132.
23. Corey S, Bouffard N, Langevin H: Immunohistochemical characterization of the mouse subcutaneous perimuscular fascial plexus. In: *Fascia Research Congress, Boston2007*, Elsevier.