

ODWIJANIE POWIĘZI

Paolo Tozzi

Wprowadzenie

Odwijanie powięzi (OP) obejmuje pośrednie dynamiczne funkcjonalne techniki zazwyczaj stosowane na kompleks mięśniowo-powięziowo-stawowy celem rozluźnienia ograniczeń powięziowych oraz odbudowy mobilności i funkcji tkanek. Na wstępie terapeuta wykonuje ruch ciała, najczęściej przez uniesienie i utrzymanie opracowywanego obszaru, aby zmniejszyć wpływ grawitacji i przewziężyć odruchowe napięcie posturalne (Minasny 2009). Terapeuta poddaje leczeniu ograniczone tkanki/staw poprzez rozłożenie wzorca dysfunkcyjnych wektorów związanych z obecnym ruchem powięzi. Efektywny ruch będzie odczuwany jako spontaniczne odejście od dysfunkcyjnego napięcia tkanki: ścinającego, skrętnego lub rotacyjnego komponentu mogącego pojawić się w całościowym trójpłaszczyznowym wzorcu, który musi być wsparty, wzmocniony i rozwijany, aż dostrzeże się rozluźnienie.

Kontekst

Mimo że zasadnicza rola powięzi była intuicyjnie znana od pojawienia się osteopatii – „*Dzięki jej działaniu żyjemy, a przez jej uszkodzenie umieramy*” (Still 1902) – termin *odwijanie* zastosowany w kontekście leczenia powięzi zdaje się być niedawno wprowadzony przez doktora osteopatii V.M. Frymanna (1998). OP wywodzi się z osteopatii i w literaturze dotyczącej tej dziedziny było też najszerzej opisywane (Ward 2003), głównie w odniesieniu do uwalniania fizycznych przejawów ograniczeń powięziowych lub „odwijania powięzi” w tzw. mechanizmie czaszkowo-krzyżowym (Frymann 1998). Niedawno w terapię został włączony somatyczno-emocjonalny komponent sugerujący, że

OP może być wykorzystane do uwolnienia energii zachowanej w systemie mięśniowo-powięziowym wskutek urazu (Upledger 1987). Ta metoda została opisana jako: „*manualna technika dająca stałą odpowiedź zwrotną osteopacie, który biernie porusza częścią ciała pacjenta w odpowiedzi na wrażenia ruchowe*” (ECOP 2006). W tym kontekście OP jest formą pośredniego rozluźniania mięśniowo-powięziowego, gdzie: „*dysfunkcyjne tkanki są prowadzone wzdłuż najmniejszego oporu, aż osiągnięty zostanie swobodny ruch*” (Minasny 2009). Proces odwijania może także pojawić się spontanicznie podczas stosowania innych technik, ponieważ określone mięśnie, więzadła i powięź są przypisane do pośrednictwa w danym ruchu (Frymann 1998).

OP jest uznawane za skuteczną integracyjną technikę w:

- bólu szyi (Tozzi i wsp. 2011),
- dolegliwościach bólowych dolnego odcinka kręgosłupa (Tozzi i wsp. 2012),
- skoliozach u dorosłych (Blum 2002),
- napięciowych bólach głowy (Anderson i Seniscal 2006).

Cele

Ze względu na to, że bodziec w metodzie OP jest delikatny i bezpieczny, stosowany jest przez osteopatów, terapeutów specjalizujących się w terapii czaszkowo-krzyżowej i generalnie przez osoby pracujące na strukturach mięśniowo-powięziowych w celu leczenia dysfunkcji somatycznych, a także zmniejszania dolegliwości bólowych, napięcia mięśniowo-szkieletowego i ograniczeń powięziowych (Ward 2003), głównie w następstwie urazu (Frymann 1998) lub zabiegów chirurgicznych.

OP może być wykonane w sposób, który angażuje całe ciało (czasem konieczna jest jednoczesna

kooperacja dwóch terapeutów) albo pojedynczy staw lub grupę stawów, szczególnie w obrębie szyi, kończyn górnych lub dolnych, ponieważ są to mobilne regiony, gdzie napięcie i uraz często są manifestowane.

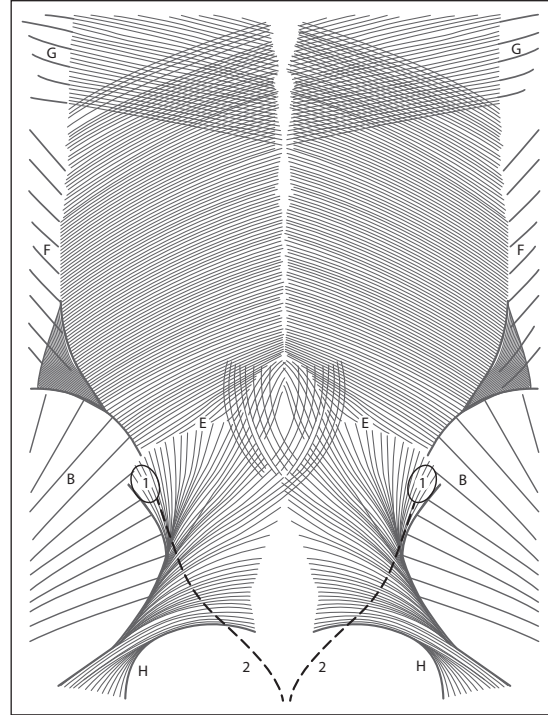
Terapia OP desygnowana jest do różnych mięśniowo-powięziowych dysfunkcji, które obejmują te związane z kontuzjami sportowymi, takimi jak łokieć tenisisty, zapalenie powięzi podeszwowej, bolesność piszczeli, czy też w rehabilitacji po urazach mięśniowych i ścięgniętych (Weintraub 2003), a także w jakichkolwiek powtarzanych mięśniowo-powięziowych skręceniach i przeciążeniach struktur stawowych.

Badanie

W ocenie ograniczeń powięziowych istotne jest spoglądanie na ciało jako całość, która charakteryzuje się ciągłością i złożonością połączeń powięzi w całym łańcuchu kinematycznym (Myers 2009) (ryc. 10.1; zob. także ryc. 1.5). Zaburzenie w którymkolwiek miejscu tego łańcucha może wpływać na inne obszary naszego ciała, a punkty nieprawidłowego napięcia w tym systemie wynikłe z długo trwającej kontuzji, operacji lub jakiegokolwiek powtarzanego przeciążenia będą wyzwalać adaptacyjno-kompensacyjne wzorce, które podążają po ścieżce najmniejszych oporów. To zaś będzie prowadzić do zmiany strukturalnego zrównoważenia, upośledzenia wzorców ruchowych, ograniczeń stawowych, bólu, niskiego poziomu energii i spadku witalności. Dlatego też dokładna ocena posturalna powinna być właściwie przeprowadzona wraz z badaniem palpacyjnym napięcia i struktury mięśniowo-powięziowej tkanki, zakresu ruchomości stawów, a także z uwzględnieniem testów mięśniowych i analizą subiektywnych doznań pacjenta w odniesieniu do bólu i/lub utraczonej funkcji.

Sposób terapii

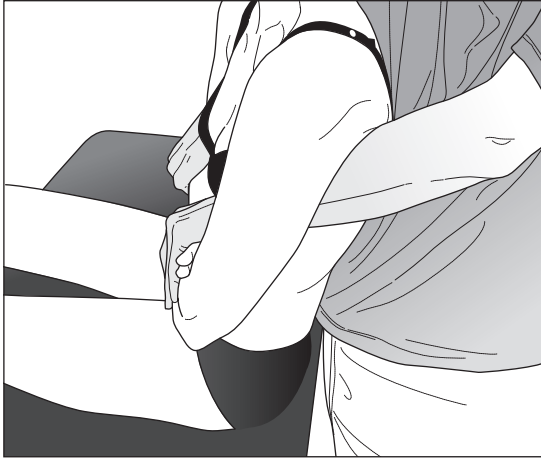
OP jest dynamiczną techniką wymagającą od pacjenta rozluźnienia, a od terapeuty wysokich zdolności do postrzegania nieprawidłowych zmian i odpowiednich palpacyjnych umiejętności. Badający podpira ciało pacjenta i palpacyjnie poszukuje



RYCINA 10.1 Głęboka warstwa powięzi piersiowo-lędźwiowej (PPL) wraz z połączeniami. Głęboka warstwa PPL jest dobrym przykładem ciągłości napięciowej w systemie mięśniowo-powięziowym. Powięź ta przyczepia się do: (B) mięśnia pośladkowego średniego; (E) prostowników grzbietu; (F) mięśnia skośnego wewnętrznego; (G) mięśnia zębatego tylnego dolnego; (H) więzadła krzyżowo-guzowego; (1) KBTG (kolca biodrowego tylnego górnego); (2) kości krzyżowej. *Zaadaptowano z Vleeming et al. (1995).*

je napięć powięzi, a także pozwala na spontaniczne pojawienie się ruchu (ryc. 10.2).

W trakcie podtrzymywania struktur pacjent przekazuje stałą odpowiedź zwrotną badającemu poprzez zwiększanie zakresu i intensywności ruchu prowadzonego przez obecne napięcie powięzi, aż do momentu dostrzeżenia spontanicznego rozluźnienia. Proces odwijania może być prowadzony na całym ciele lub w jego części, zwłaszcza w obrębie kończyn i szyi, które można leczyć lokalnie lub potraktować je jako dźwignię do manipulacji tułowia. Jednakże nie każdy reaguje na OP; na przykład, jeżeli pacjent nie potrafi się rozluźnić, to należy zastosować inną formę terapii. W niektórych przypadkach odwijanie może pojawić się samoczynnie w wyniku zastosowania innych



RYCINA 10.2 Chwyt OP zastosowany dla piersiowo-lędźwiowej powięzi. Pacjent siedzi na kozetce ze skrzyżowanymi kończynami górnymi, a terapeuta stoi z tyłu pacjenta. Badający chwytą przedramiona pacjenta, przechodząc pod kończynami, i styka jego obszar lędźwiowo-miedniczny z boczną powierzchnią własnego stawu biodrowego. Wykorzystując tułów pacjenta jako dźwignię, a region lędźwiowo-miedniczny jako punkt podparcia, tkanki lędźwiowego odcinka kręgosłupa odwijają się ku górze do momentu, kiedy odczuwane będzie rozluźnienie.

technik. Przykładowo, odwijanie szyi występuje mimowolnie w trakcie technik rozluźniania mięśniowo-powięziowego (Weintraub 2003) lub dekompresji podpotylicznej.

Aplikacja OP:

- 1. Ocena:** po dokładnej ocenie systemu mięśniowo-powięziowego poddawane terapii będą te regiony ciała, które badający zidentyfikuje jako dysfunkcyjne. Ewaluacja powinna uwzględniać także wektory zaburzenia – czyli preferencyjne kierunki ruchu tkanek postrzegane przez terapeutę jako ruchy w kierunku „swobody”, które zazwyczaj odzwierciedlają mechanizm kontuzji lub urazu objętych tkanek. Najczęściej występują komponenty ruchów ścinających, skrętnych i rotacyjnych, ujawniające się w kompleksowym trójplaszczynowym wzorcu. Badanie powinno być przeprowadzone z użyciem delikatnego dotyku.
- 2. Indukcja:** na początku terapeuta inicjuje ruch ciała pacjenta zazwyczaj przez uniesienie i utrzymanie danego obszaru w rozluźnionej



RYCINA 10.3 Chwyt OP zastosowany dla kończyny dolnej. Pacjent leży w pozycji supinacyjnej, a terapeuta podtrzymuje kończynę dolną pod kolanem i stawem skokowym. Celem pobudzenia procesu odwijania terapeuta aplikuje delikatną kompresję w kierunku stawu biodrowego.

pozycji celem zmniejszenia wpływu grawitacji i pokonania reaktywnego proprioceptywnego napięcia posturalnego (Minasny 2009). Alternatywnie do pobudzenia procesu leczniczego można zastosować dystrykcyjne lub kompresyjne siły aplikowane na określony staw. Na przykład podczas odwijania kończyny dolnej chorego układamy go w pozycji leżenia tyłem, gdzie terapeuta unosi oraz utrzymuje kończynę pacjenta pod kolanem i stawem skokowym, dodając delikatną kompresję w kierunku stawu biodrowego, tak by przyspieszyć proces odwijania (ryc. 10.3).

- 3. Odwijanie:** w rezultacie zaistniałego nieprzewidywanego poruszania się tkanek terapeuta powinien wyczuć ruch, który nie może być kierowany lub wymuszany, a jedynie wspomagany. Takie wzorce ruchu są w większości nieprzewidywalne: zazwyczaj występuje ruch spiralny, czasem bardzo subtelny, innym razem skrajnie energiczny, może być rytmiczny lub nieokreślony, ale zawsze objawia się na swój indywidualny sposób. Intencją terapeuty jest jedynie utrzymywanie tkanek w równowadze i rozluźnieniu, pozostając czujnym na sygnały powięzi, które spontanicznie wyrażają określony napięciowy wzorec. **Uwaga:** Nie można pozwolić, by proces odwijania pojawił się jako powtarzane ruchy koliste „zmniejszające środek ciężkości”, ponieważ to prawdo-

podobnie nie przyniesie żadnego efektu terapeutycznego. Zamiast tego należy precyzyjnie określić punkt podparcia, wokół którego tkanki mogą wyrażać swój dysfunkcyjny wzorzec: to powinien być punkt największych ograniczeń.

4. **Nieruchomy punkt (nie zawsze obecny):** czasami proces odwijania może zatrzymać się, co obserwowane jest jako nieruchomy punkt, gdzie nie ma żadnego ruchu i tkanki są „ciche”. W takiej sytuacji być może będzie konieczna współpraca pacjenta; na przykład, poprzez wymuszone oddychanie, które ma pobudzić zmiany i rozluźnienie.
5. **Rozluźnienie:** spadek napięcia mięśniowo-powięziowego może być odczuwany wraz z ciepłem i wrażeniem „roztapiania się” opracowywanych tkanek. W przypadku niedawno powstałych lub łagodnych ograniczeń do rozluźnienia wystarczą sekundy, natomiast długotrwałe i poważne kontuzje mogą wymagać więcej niż jednej sesji terapeutycznej. *„Zasadą tej głębokiej techniki jest umieszczenie pacjentów w pozycji, w której byli podczas kontuzji, i pozwolić powięzi przejść przez dowolne konieczne ruchy umożliwiające wyeliminowanie wszystkich sił narzuconych podczas tego oddziaływania”* (Frymann 1998). W niektórych przypadkach w trakcie procesu odwijania mogą pojawić się lub być indukowane reakcje emocjonalne.
6. **Ponowna ocena:** tkanki powinny być ponownie ocenione po osiągniętym uwolnieniu, gdzie poczucie zrównoważonego napięcia w tkance mięśniowo-powięziowej i wokół niej powinno być poddane weryfikacji. Jakakolwiek kombinacja ćwiczeń terapeutycznych lub tradycyjnych manualnych sposobów może teraz okazać się bardziej efektywna w osiągnięciu zamierzonej funkcji.

OP wskazane jest do leczenia mięśniowo-powięziowych zaburzeń w następstwie kontuzji lub operacji.

Wykazano również, że OP jest korzystną integracyjną techniką:

- w zmniejszeniu bólu i poprawie ślizgowej mobilności powięzi u osób z niespecyficznymi bólami szyi (Tozzi i wsp. 2011);
- w zmniejszeniu bólu i poprawie trzewnej mobilności u osób z bólami dolnego odcinka kręgosłupa (Tozzi i wsp. 2012);

- w leczeniu skoliozy u dorosłych (Blum 2002), kręgozmyku (Ward 2003) i napięciowych bólów głowy (Anderson i Seniscal 2006).

W literaturze nie przypisano pośrednim lub powięziowym technikom jakichkolwiek negatywnych skutków terapeutycznych (Vick i wsp. 1996). Jednakże w okresie pierwszych 12 godzin po terapii może pojawić się ból mięśniowy, który zazwyczaj trwa kilka godzin i jest podobny do bólu występującego po intensywnym treningu (Ward 2003).

Samodzielne odwijanie

Jest możliwość nauczenia się, jak delikatnie samodzielnie odwijać powięź podczas sesji medytacji poprzez połączenie z systemem mięśniowo-powięziowym i jego napięciowymi wzorcami. To doświadczenie może pokazać, jak często ciało spontanicznie odpręża się, co wskazuje na sposób, w jaki chce zmniejszyć napięcie i przywrócić swój naturalny stan. Wskutek odwijania powięzi fizyczne i emocjonalne uwolnienie może także być wynikiem oswobodzenia się z przeszłych traumatycznych doświadczeń.

Mechanizmy

Mimo że zdolność do skurczu powięzi jest przedstawiana na sposób zbliżony do skurczu mięśni gładkich (Schleip i wsp. 2005), to jej potencjał do odwijania nie był dotychczas badany. W literaturze OP jest zazwyczaj wyjaśniane jako przejaw własnych możliwości ciała do korekcy funkcjonalnych zaburzeń (Frymann 1998). Jednakże stojący za tym mechanizm jest nadal nieznany, aczkolwiek teoria Miansny'ego (2009) przedstawia interesujący pogląd:

- Kiedy stosuje się OP, terapeuta inicjuje proces odwijania poprzez delikatny dotyk i indukcję wzdłuż kierunków swobody. To może generować stymulację wrażliwych na ucisk mechanoreceptorów w tkance powięziowej, a następnie wyzwolić odpowiedź układu przywspółczulnego (Schleip 2003).
- To ostatnie może wprowadzić stan rozluźnienia pacjenta prawdopodobnie związany z szybkimi ruchami oczu i głębokim oddechem (Bertolucci 2008). Pod wpływem układu

parasympatycznego mogą także mieć miejsce zmiany w lokalnym rozszerzeniu naczyń krwionośnych i tkankowej lepkości wraz ze zmniejszeniem napięcia leżących pod powięzią komórek mięśni gładkich (Schleip 2003).

- W wyniku procesu indukcji dochodzi do przesyłania informacji proprioceptywnej w stronę ośrodkowego układu nerwowego (OUN) zmieniającej napięcie mięśni i pozwalającej na aktywność mięśniową oraz ruchy wzdłuż drogi o najmniejszym oporze.
- W przypadku rozluźnionej ośrodkowej aktywności pojawia się odruch ideomotoryczny (Dorko 2003): nieświadome odruchy wpływające na mimowolne poruszanie się mięśni, które głównie są przypisywane zewnętrznej sile i być może spowodowane wcześniejszymi oczekiwaniami lub sugestiami. Czynność ideomotoryczna jest uzyskiwana przez świadomą kontrolę motoryczną, która jednak jest zmieniona i doświadczana jako odruchowa reakcja. Jest to powód, dlaczego pacjenci przypuszczają, że podczas OP terapeuta prowadzi ruch, aczkolwiek jeżeli uświadomimy im to, mogą go rozmyślnie zatrzymać. To wskazuje na występowanie dysocjacji pomiędzy dobrowolnym ruchem i świadomym doświadczeniem.
- Ten nieświadomy ruch lub wrażenie rozciągania stymuluje odpowiedź w tkance, dostarczając informacji zwrotnej OUN, który z kolei będzie generował kolejne ruchy, tak jak opisano to w teorii ideomotorycznego ruchu (Elsner i Hommel 2001).

- Proces ten jest powtarzany do momentu osiągnięcia efektu rozluźnienia.

Ponieważ tkanki rozluźniają się, to zdaje się to być niezwiązane z lepkością deformacją powięzi (Chaudhry i wsp. 2008), co może faktycznie wymagać dużo większych sił lub dłuższego czasu. Twierdzi się, że odruchowe neurologiczne zmiany w napięciu tkanek wyjaśniają efekt pracy na powięzi (Schleip 2003). Minasny (2009) wywnioskował, że OP pojawia się, gdy terapeuta uzyska fizyczną indukcję pobudzającą doświadczenie nieświadomego dla pacjenta ruchu ideomotorycznego. Jednakże mogą wchodzić w grę również inne mechanizmy: na przykład mechanizmy oparte na komórkach zdają się odgrywać kluczową rolę w manualnej pracy na powięzi. Część tego zagadnienia została podsumowana w tabeli 10.1, a w rozdz. 1 znajdują się szczegółowe informacje dotyczące mechano-transdukcji.

Co więcej, uważa się, że w następstwie pracy na powięzi większość zmian może być wynikiem przemiany substancji podstawowej z postaci zbitej (żel) do bardziej płynnej (żoł) (Greenman 2003). Takie tiksotropowe zmiany zdają się zwiększać produkcję kwasu hialuronowego przepływającego wewnątrz tkanki powięziowej za sprawą wzajemnego oddziaływania skupionych jonów wapnia i oscylacji niezwiązanej wody (Lee 2008). Tego typu wewnątrzpowięziowa cyrkulacja może odgrywać rolę w poprawie drenażu mediatorów zapalnych i odpadów metabolicznych, wpływając na zmniejszenie chemicznego drażnienia zakończeń nerwowych układu autonomicznego i nocycyep-

Tabela 10.1 Możliwe mechanizmy komórkowe związane z pracą na powięzi

Odpowiedź fibroblastów	Kierunek naprężenia, częstotliwość i czas trwania bodźca terapeutycznego mogą wpłynąć na funkcję fibroblastów, które pośredniczą w reakcji bólowej, stanach zapalnych i zakresie ruchomości (Standley i Meltzer 2008)
Odpowiedź komórek efektorowych	Obciążenie mechaniczne stymuluje na poziomie komórkowym syntezę protein, wspierając naprawę i przebudowę tkanki (Khan i Scott 2009)
Sprężenie mechaniczne	Bodziec fizyczny (często ścinający lub kompresyjny) wyzwala transdukcję licznych chemicznych sygnałów – wewnątrz i pomiędzy komórkami – prowadząc do modulacji metabolizmu i odpowiedzi komórkowej, wyzwalając zmiany w wewnątrzkomórkowej biochemii i ekspresji genów (Wipff i Hinz 2008)
Międzykomórkowa komunikacja	Bodźcowanie jednego obszaru prowadzi do zakłócenia odległych komórek, które nie doznały bezpośredniej mechanicznej stymulacji
Odpowiedź kolagenu	Bodziec mechaniczny i terapeutyczna praca wpływają na architekturę kolagenu, ponieważ stymulują naprawę i przebudowę tkanki łącznej (Kjaer i wsp. 2009)

tywnych zakończeń układu somatycznego (Lund i wsp. 2002) lub na resetowaniu nieprawidłowych odruchów somatyczno-trzewnych i/lub trzewno-somatycznych.

Alternatywnie rozważanym wyjaśnieniem zmian w plastyczności powięzi mogą być właściwości piezoelektryczne. Powięź zawiera krystaliczne kolagenowe pasma ekspozujące polaryzację w swoich molekularnych strukturach, co następnie wytwarza piezoelektryczność: w wyniku elektrycznej stymulacji wytwarza się mechaniczny ruch (wibracja), a stosując fizyczną siłę (naprężającą, kompresyjną, ścinającą) generuje się prąd elektryczny (Lee 2008). Dlatego też powięź może połączyć właściwości zolu-cieczy i systemu krystalicznego generatora, który tworzy i przewodzi prąd, a zatem obejmuje także zdolność do zapamiętywania wspomnień i urazów (Oschman 2009), wykorzystując transmisję energii jako informację (Pischinger 1991).

W dodatku niektóre terapeutyczne zmiany wynikające z OP mogą być związane z wpływem anandamidu na układ endokannabinoidowy: podobny do systemu endorfinowego złożony z receptorów błon komórkowych, endogennych ligandów i enzymów metabolizujących ligand. Ten układ wpływa na przebudowę fibroblastów i może odgrywać rolę w reorganizacji powięzi, zmniejszając odpowiedź bólową, a także redukując stany zapalne w mięśniowo-powięziowych tkankach (McPartland i wsp. 2005). Dzięki wpływowi na OUN kannabinoidy są także łączone ze zmianami w układzie sercowo-naczyniowym, z rozluźnianiem mięśni gładkich i być może ze zmianami nastroju (Ralevic i wsp. 2002).

Niektóre badania pokazują, że osteopatyczna praca na powięzi moduluje nadreaktywność układu współczulnego, poprawiając liczne funkcje trzewne i psychosomatyczne w odniesieniu do funkcji hemodynamicznej (Rivers i wsp. 2008), zmienności w tętnie (Henley i wsp. 2008), a także poczucia lęku (Fernandez-Perez i wsp. 2008).

Aktywność układu przywspółczulnego może również być regulowana poprzez terapię manualną, gdyż wpływa na wskaźnik krzepliwości i zawirowania w przepływie krwi (Quere i wsp. 2009).

Piśmiennictwo

Anderson RE, Seniscal C 2006 A comparison of selected osteopathic treatment and relaxation for tension-type headaches. *Headache* 46(8):1273–80

- Bertolucci LF 2008 Muscle repositioning: a new verifiable approach to neuro-myofascial release? *J Bodyw Mov Ther* 12:213–224
- Blum CL 2002 Chiropractic and pilates therapy for the treatment of adult scoliosis. *J Manipulative Physiol Ther* 25(4):E
- Chaudhry H et al 2008 Three-dimensional mathematical model for deformation of human fascia in manual therapy. *J Am Osteopath Assoc* 108 (8):379e390
- Dorko BL 2003 The analgesia of movement: ideomotor activity and manual care. *J Osteopath Med* 6:93–95
- Educational Council on Osteopathic Principles (ECOP) 2006 Glossary of Osteopathic Terminology Usage Guide. Chevy Chase, Maryland: AACOM
- Elsner B, Hommel B 2001 Effect anticipation and action control. *J Exp Psychol Hum Percept Perform* 27:229–240
- Fernandez-Perez AM et al 2008 Effects of myofascial induction techniques on physiologic and psychologic parameters: a randomized controlled trial. *J Altern Complement Med* 14:807–811
- Frymann V 1998 The collected papers of Viola M Frymann, DO. Legacy of osteopathy to children. American Academy of Osteopathy, Indianapolis
- Greenman PE 2003 Principles of manual medicine, 2nd edn. Williams and Wilkins, Baltimore, Ch 1 & 2
- Henley CE et al 2008 Osteopathic manipulative treatment and its relationship to autonomic nervous system activity as demonstrated by heart rate variability: a repeated measures study. *Osteopathic Med Prim Care* 2, 7
- Khan KM, Scott A 2009 Mechanotherapy. *Br J Sports Medicine* 43:247–251
- Kjaer M et al 2009 From mechanical loading to collagen synthesis. *Scand J Med Sci Sports* 19(4):500–510
- Lee RP 2008 The living matrix: a model for the primary respiratory mechanism. *Explore (NY)* 4(6):374–8
- Lund I et al 2002 Repeated massage-like stimulation induces longterm effects on nociception: contribution of oxytocinergic mechanisms. *Eur J Neurosci* 16, 330e338
- McPartland JM et al 2005 Cannabinomimetic effects of osteopathic manipulative treatment. *J Am Osteopath Assoc* 105(6):283e291
- Minasny B 2009 Understanding the process of fascial unwinding. *Int J Ther Massage Bodywork* 2(3):10–7
- Myers T 2009 Anatomy Trains, 2nd edn. Churchill Livingstone, Edinburgh
- Oschman JL 2009 Charge transfer in the living matrix. *J Bodyw Mov Ther*(3):215–28
- Pischinger AA 1991 Matrix and matrix regulation: basis for a holistic theory of medicine. In: Heine H (ed) English edn. Haug International, Brussels p 53
- Quere N et al 2009 Fasciatherapy combined with pulsology touch induces changes in blood turbulence potentially beneficial for vascular endothelium. *J Bodyw Mov Ther* 13(3):239e245
- Ralevic V et al 2002 Cannabinoid modulation of sensory neurotransmission via cannabinoid and vanilloid receptors: roles in regulation of cardiovascular function. *Life Sciences* 71:2577e2594
- Rivers WE et al 2008 Short-term hematologic and hemodynamic effects of osteopathic lymphatic techniques: a pilot crossover trial. *JAOA* 108, 646e651
- Schleip R 2003 Fascial plasticity: a new neurobiological explanation. Part 2. *J Bodyw Mov Ther* 7:104–116
- Schleip R et al 2005 Active fascial contractility: fascia may be able to contract in a smooth muscle-like manner and thereby influence musculoskeletal dynamics. *Med Hypotheses* 65:273–277

- Standley P, Meltzer K 2008 Effects of repetitive motion strain (RMS) and counter-strain (CS), on fibroblast morphology and actin stress fiber architecture. *J Bodyw Mov Ther* 12(3):201–203
- Still AT 1902 The philosophy and mechanical principles of osteopathy. Hudson-Eimberlt, Kansas City, pp 60–65
- Tozzi P et al 2011 Fascial release effects on patients with non-specific cervical or lumbar pain. *J Bodyw Mov Ther* 15(4):405–16
- Tozzi P et al 2012 Low back pain and kidney mobility: local osteopathic fascial manipulation decreases pain perception and improves renal mobility. *J Bodyw Mov Ther* 16(3):381–91
- Upledger JE 1987 *Craniosacral therapy II: beyond the dura*. Eastland Press, Seattle
- Vick DA et al 1996 The safety of manipulative treatment: review of the literature from 1925 to 1993. *J Am Osteopath Assoc* 96:113–115
- Vleeming A et al 1995 The posterior layer of the thoracolumbar fascia: its function in load transfer from spine to legs. *Spine* 20:753–758
- Ward RC 2003 *Foundations for osteopathic medicine*, 2nd edn. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, pp 931–65
- Weintraub W 2003 *Tendon and ligament healing: a new approach to sports and overuse injury*. Paradigm Publications, Herndon, VA, pp 66–67
- Wipff PJ, Hinz B 2008 Integrins and the activation of latent transforming growth factor beta1 – an intimate relationship. *Eur J Cell Biol* 87(8–9):601–15