

# SPIS TREŚCI

Dedykacja	viii
O autorze	ix
Przedmowa Jan Dommerholt	x
Przedmowa Robert Schleip	xi
Przedmowa Andry Vleeming	xiii
Wstęp	xiv
Materiały wideo	xvi
Podziękowania	xvii
<b>ROZDZIAŁ 1</b>	
<b>Powięź jako wielofunkcyjny system</b>	1
Wprowadzenie	1
Układ powięziowy i komunikacja między układami ciała	2
Piśmiennictwo	21
<b>ROZDZIAŁ 2</b>	
<b>Powięź piersiowo-lędźwiowa: Sedno sprawy</b>	25
Ogólne rozważania dotyczące układu powięziowego dolnego kwadrantu	25
Sposób przenoszenia obciążenia między kręgosłupem, miednicą, ramionami i kończynami dolnymi	26
Powięź piersiowo-lędźwiowa: Sedno sprawy	28
Wnioski	44
Piśmiennictwo	46
<b>ROZDZIAŁ 3</b>	
<b>Ocena dolnego kwadrantu</b>	49
Wprowadzenie	49
Charakterystyka dolnego kwadrantu	49
Proces oceny	51
Wnioski	90
Piśmiennictwo	91
<b>ROZDZIAŁ 4</b>	
<b>Dysfunkcje obręczy miednicznej: Dolna część pleców i struktury krzyżowo-biodrowe; Okolica brzuszna</b>	95
<b>Dolna część pleców i struktury krzyżowo-biodrowe</b>	95
Wprowadzenie: Dolna część pleców	95
Uwarunkowania anatomiczne związane z dolną częścią pleców	96
Uwarunkowania neurologiczne związane z dolną częścią pleców	97
Obręcz miedniczna i ból dolnej części pleców	98
Model komórka-macierz pozakomórkowa-mózg	105
Wprowadzenie: Struktury krzyżowo-biodrowe	106
Struktura i funkcja stawu krzyżowo-biodrowego	108
Wnioski	124
<b>Okolica brzuszna</b>	126
Wprowadzenie	126
Uwarunkowania anatomiczne związane z układem powięziowym powłok brzucha	128

	Uwarunkowania biomechaniczne związane z układem powięziowym brzucha	135
	Ukrwienie układu powięziowego brzucha	136
	Unerwienie układu powięziowego brzucha	137
	Wnioski	139
	Piśmiennictwo	140
	<b>Procedury IMP w dysfunkcjach obręczy miedniczej:</b>	
	Dolna część pleców i struktury krzyżowo-biodrowe; Okolica brzuszna	145
<b>ROZDZIAŁ 5</b>	<b>Dysfunkcje obręczy miedniczej; Struktury pośladkowe;</b>	
	<b>Struktury pachwinowe i łonowe; Dno miednicy (zewnątrzna część)</b>	173
	<b>Struktury pośladkowe</b>	173
	Wprowadzenie	173
	Uwarunkowania anatomiczne związane ze strukturami pośladkowymi	173
	Biomechanika i obszar pośladkowy	177
	Głęboki zespół pośladkowy	179
	Wnioski	186
	<b>Struktury pachwinowe i łonowe</b>	187
	Wprowadzenie	187
	Uwarunkowania anatomiczne związane ze strukturami pachwinowymi i łonowymi	187
	Dysfunkcja spojenia łonowego i ból pachwiny	191
	Wnioski	194
	<b>Dno miednicy (zewnątrzna część)</b>	196
	Wprowadzenie	196
	Dno miednicy, postawa i grawitacja	197
	System dna miednicy i struktury wspomagające	198
	Powięź wewnątrzmięśniowa jako element dynamiki systemu dna miednicy	205
	Dysfunkcje dna miednicy	211
	Wnioski	220
	Piśmiennictwo	221
	<b>Procedury IMP w dysfunkcjach obręczy miedniczej:</b>	
	<b>Struktury pośladkowe; Struktury pachwinowe i łonowe; Dno miednicy (zewnątrzna część)</b>	227
<b>ROZDZIAŁ 6</b>	<b>Dysfunkcje kończyn dolnych</b>	247
	Wprowadzenie	247
	Uwarunkowania anatomiczne związane z powięzią kończyny dolnej	247
	Struktury uda: Powięź szeroka	262
	Struktury stawu kolanowego	273
	Struktury podudzia: Powięź goleniowa	280
	Struktury stopy	286
	Wnioski	299
	Piśmiennictwo	302
	<b>Procedury IMP w powięziowych dysfunkcjach kończyn dolnych</b>	307

<b>ROZDZIAŁ 7</b>	<b>Powięź i terapeutyczny ruch w praktyce translacyjnej: Od laboratorium do kliniki</b>	355
	Wprowadzenie	355
	Istnienie człowieka jako zachowanie biologiczne	355
	Proces terapeutyczny	358
	Wnioski	366
	Piśmiennictwo	368
	Pozwolenia i źródła	369
	Indeks	370
	Indeks nazwisk	376

## Powięź jako wielofunkcyjny system

### KLUCZOWE PUNKTY

- Fizjologiczne właściwości mikro- i makrostruktur powięziowych w odniesieniu do ruchu ciała
- Charakterystyka ruchu
- Definicja środowiska wewnętrznego
- Udział powięzi w reakcjach behawioralnych homeostazy i allostazy
- Korelacja ruchu z procesami eksterocepcji, propiocepcji i interocepcji
- Analiza nocycytywnej roli powięzi

### Wprowadzenie

Odkrycie podwójnej helisy DNA, której strukturalna spójność ukrywa morfogenetyczny i informacyjny potencjał życia w kodzie, otworzyło drzwi do nowoczesnej biologii. Oznaczało również początek ścisłej współpracy między biologią, fizyką oraz stopniowo innymi dyscyplinami, takimi jak informatyka. Stosunkowo proste współdziałanie między różnymi parami nukleotydów ujawnia niemal nieskończoną zdolność do przechowywania informacji w heteropolimerze DNA. To właśnie ścisłe powiązanie między współdziałaniem a informacją tworzy tkankę żywej materii. Biologiczna złożoność opiera się na specyficznych współdziałaniach między cząsteczkami. Interakcje te tworzą złożone sieci, które są równoważone przez ich współdziałanie. Sieci te kontrolują i regulują wymianę sygnałów, które rządzą funkcjami wewnątrzkomórkowymi i zachowaniem wielokomórkowym podczas rozwoju i funkcjonowania żywego organizmu, takiego jak ludzkie ciało.

Każdą osobę cechuje indywidualność ruchów, które dostosowują się do wymagań jej ciała i otoczenia oraz do posiadanych w danym momencie zasobów. Wzorce ruchów różnią się w zależności od osoby. Podobnie, ta sama osoba modyfikuje swój wzorec ruchu podczas wielokrotnego wykonywania tego samego zadania. Te różnice we wzorcach ruchowych są bardziej widoczne wśród osób cierpiących na tę samą dysfunkcję lub chorobę (np. ból mechaniczny dolnej części pleców).

W tradycyjnych badaniach anatomicznych i biomechanicznych przeprowadzanych na balsamowanych

kadawerach, mięśnie są przedstawiane jako niezależne jednostki. Sugeruje to serię niepowiązanych elementów zamiast unikalnej i ciągłej konfiguracji łączącej struktury ciała (Pilat et al. 2016). Takie podejście utrudnia analizę wyciętych elementów, gdy są one zintegrowane na wyższym poziomie zorganizowania (Huijing 2009). To prowadzi do postrzegania ruchu ludzkiego ciała w oparciu o segmentową wiedzę anatomiczną i biomechaniczną. Ciało jest jednak czymś więcej niż sumą swoich części i jest takie dzięki nowym właściwościom, które wynikają z relacji między jego częściami. Specyfika zachowania ciała wynika ze złożonego, zintegrowanego funkcjonowania jego całości, a nie tylko ze strukturalnej i czynnościowej integracji poszczególnych komponentów.

Równoległe, w tradycyjnym modelu pojęcie „powięź” odnosi się do *niektórych* struktur anatomicznych, takich jak naprężacz powięzi szerokiej, powięź dłoniowa, powięź piersiowo-lędźwiowa i pochwki mięśniowe:

*W tej perspektywie siły mięśni są przenoszone seryjnie, a moment obrotowy generowany wokół stawu zależy tylko od konfiguracji geometrycznej ramienia momentu obrotowego mięśnia. Wzorce ruchu są zatem analizowane poprzez liniowe ramy izolowanych grup mięśni, w oparciu o pojedyncze przyczepy mięśni i izolowane działania stawów. (Garofolini i Svanera 2019)*

Badania anatomiczne niebalsamowanych kadawerów dostarczają nowego spojrzenia na powięź. Nie jest to tradycyjna „włóknista powłoka”, która „ukrywa” mięsień (Pilat et al. 2016).

## KLUCZOWE PUNKTY

- Analiza rozwoju anatomii układu powięziowego i jego dostosowywania się do pozycji ortostatycznej i lokomocji dwunożnej.
- Badanie dowodów anatomicznych na ciągłość układu powięziowego
- Powięź piersiowo-lędźwiowa: Sedno sprawy

## Ogólne uwagi dotyczące układu powięziowego dolnego kwadrantu

### *Pozycja dwunożna jako oznaka funkcjonalności*

Pozycja dwunożna i lokomocja, jako filogenetyczny i ontogenetyczny kamień milowy motoryki, odnosi się do ewolucji kulturowej i poznawczej oraz jest wyznacznikiem funkcjonalności. Ewolucja dwunożnej lokomocji (rozwój motoryczny) polegała na ciągłym dostosowywaniu się, rygorystycznym selektywnym planie wyznaczonym przez środowisko (Niemitz 2010).

Zadania środowiskowe, takie jak poszukiwanie pożywienia, były powiązane z czterema rodzajami wyzwań (González-Forero i Gardner 2018):

- 60 % ekologiczny (ja przeciw naturze)
- 30 % ekologicznej współpracy (my przeciwko naturze)
- 10 % rywalizacji między grupami (my przeciwko nim)
- 0 % rywalizacji między jednostkami (ja przeciwko tobie).

Co ciekawe, konkurencja między jednostkami była stosunkowo nieistotna. Odkrycia te są intrygujące, ponieważ sugerują, że społeczna złożoność jest raczej konsekwencją niż powodem posiadania przez nas dużego mózgu, a ludzka natura częściej wywodzi się z rozwiązywania problemów ekologicznych i nagromadzonej kultury niż z manewrów społecznych. Innymi słowy, proces nauki przetrwania rozwinął nasz mózg bardziej niż proces nauki rozwiązywania problemów, które są powodowane przez innych (González-Forero i Gardner 2018).

Z morfologicznego punktu widzenia proces ten napędza wzrost i stymulację mózgu. Nowe wyzwania związane z przejściem na dwunożność, prowadziły do ekspansji kory przedczołowej, która była kluczowa dla zdolności poznawczych i późniejszego rozwoju ludzkiego mózgu (Falk et al. 2012).

Mózg zdolny do zrozumienia, że świat działa różnie w różnych sytuacjach, zakłada adaptacyjną przewagę naszych przodków. Wszystkie te zadania wymagają wykonywania adaptacyjnych i złożonych ruchów (Thorpe et al. 2007). Jednym z przykładów tego procesu jest komunikacja: Mowa, gesty, pisanie i język migowy wymagają skurczów mięśni i przekazywania impulsów.

Dwunożność była fundamentalnym wydarzeniem, ponieważ z niej rozwinęły się cechy charakterystyczne unikalne dla człowieka (Lovejoy 1981). Niemniej jednak, opanowanie pozycji dwunożnej i lokomocja nie jest łatwym zadaniem dla człowieka po urodzeniu. Cielę wstaje i stawia pierwsze kroki niemal natychmiast po urodzeniu, natomiast dziecko potrzebuje na to mniej więcej roku, a zanim będzie w stanie biegać, minie jeszcze sporo czasu.

Chociaż jako ludzie utraciliśmy pewne motoryczne możliwości w porównaniu do czworonogów, zmiany ewolucyjne pozwoliły nam poradzić sobie z tymi stratami. Istnieje niewiele przykładów zwierząt, które wykazują tak wiele zdolności kinetycznych jak ludzie (Gibbons 2002). Dlatego ważne jest, aby pamiętać, że wszystkie procesy pamięci, sensoryki i poznania są kluczowe, ale tylko w zakresie, w jakim promują, tłumią lub modyfikują przyszłe ruchy (Nashed et al. 2017, Chan et al. 2016).

## KLUCZOWE PUNKTY

- Zasady rozumowania klinicznego
- Definicja prawidłowego funkcjonowania organizmu
- Definicja dysfunkcji układu dolnego kwadrantu
- Ustalenie wiarygodnych kryteriów oceny klinicznej dysfunkcji mięśniowo-powięziowych dolnego kwadrantu
- Znaczenie procesu przeprowadzania wywiadu
- Ocena miejscowa a globalna
- Analiza czynnościowej oceny globalnej (komponenty mięśniowo-powięziowe)
- Stabilność i mobilność (ruchomość)
- Równowaga dynamiczna i synergia mięśni
- Znaczenie oceny wszystkich układów powiązanych z powięzią
- Znaczenie zrozumienia procesu oceny przez pacjenta



Świadomy ruch jest systemową reakcją zmierzającą do osiągnięcia celu (Thelen i Smith 1996).

## Wprowadzenie

### Zasady rozumowania klinicznego

Według Marka Jonesa:

*Rozmowanie kliniczne zostało zdefiniowane jako proces, w którym terapeuta, współdziałając z pacjentem oraz innymi istotnymi osobami (np. rodziną i innymi członkami zespołu opieki zdrowotnej), tworzy znaczenie, cele i strategie zarządzania zdrowiem w oparciu o dane kliniczne, wybory klienta oraz profesjonalny osąd i wiedzę. (Higgs i Jones 2000 cytowany w Jones i Rivett 2004)*

Rozmowanie kliniczne jest tematem obszernym, a jego szczegółowa analiza wykracza poza zakres tej książki. **Ilustracja 3.1** przedstawia podsumowanie procesu wnioskowania klinicznego.

Aby uzyskać bardziej szczegółowe informacje na temat procesu oceny (zob. tom 1, rozdział 10).

## Charakterystyka dolnego kwadrantu

Rozwój człowieka związany jest z pozycją ortostatyczną. Dwunoż musi być w stanie przenosić i zarządzać obciążeniami wynikającymi z działania grawitacji, reakcji podłoża i dynamiki struktur mięśniowo-powięziowych (np. skurczu mięśni) podczas pozycji statycznych i dynamicznych. Wszystkie tworzone przez nas formy lokomocji dwunożnej wymagają skoordynowanego systemu wsparcia masy ciała i jednocześnie efektywności w przemieszczaniu obciążenia. Nasze ruchy powstają dzięki prostym elementom (np. cząsteczkom), które współdziałają w prosty sposób, podążając za prostymi zasadami są zdolne do wytwarzania złożonych zachowań (np. lokomocji). Nieliniowość i samoorganizacja są cechami związanymi z ludzkim ruchem.

Z tego powodu niniejszy rozdział ma na celu analizę oceny dysfunkcji dolnego kwadrantu z systemowego punktu widzenia. Każda zmiana czynnościowa i/lub strukturalna w którymkolwiek z segmentów dolnego kwadrantu będzie aktywować reakcje adaptacyjne. Układ powięziowy i nerwowy zadbają o ten proces, chociaż inne okolice będą zaangażowane poprzez zachowania kompensacyjne. Nawet początkowa lokalna

## DOLNA CZĘŚĆ PLECÓW I STRUKTURY KRZYŻOWO-BIODROWE

### KLUCZOWE PUNKTY

- Statyczna i dynamiczna mechanika obręczy miednicznej
- Obręcz miedniczna i ból dolnej części pleców
- Zachowanie krążka międzykręgowego
- Ból dolnej części pleców i model komórka-macierz-mózg
- Struktura i czynność stawu krzyżowo-biodrowego
- Staw krzyżowo-biodrowy jako układ wielostabilny
- Koncepcja ryglowania za pomocą kształtu i siły
- Udział mięśniowo-powięziowy w zachowaniu stawu krzyżowo-biodrowego
- Ukrwienie dolnej części pleców i stawu krzyżowo-biodrowego oraz jego związek z dynamiką powięzi

### Wprowadzenie: Dolna część pleców

Wpływ siły grawitacji na zachowanie ludzkiego ciała został omówiony w rozdziale 6. Statyczna i dynamiczna mechanika obręczy miednicznej (OM) również podlega działaniu siły grawitacji. Złożoność lokomocji dwunożnej, przenoszenie siły z kończyn dolnych na struktury lędźwiowo-miedniczne (w szczególności na kręgosłup) oraz zachowanie krążków międzykręgowych (przede wszystkim ich proces zwyrodnieniowy) wymagają od nas spojrzenia poza czysto mechaniczną analizę i skupienia się na kontekście neuroprotektynowym i biopsychospołecznym. Jeśli analizujemy ciało jako system, musimy spojrzeć na wszystkie poziomy jego struktury i zachowania: od cząsteczek (biochemia), komórek (cytologia), tkanek (histologia, anatomia, neurologia, biomechanika) do jednostki (fizjologia). **Ilustracja 4.1** przedstawia dwa ciała w dynamicznej postawie w odniesieniu do działania siły grawitacji i zachowania posturalnego. Na wzorzec posturalny mogą wpływać zmiany strukturalne (statyczne), a także reakcje neuroprotektynowe i neuroefektorowe.

Na przykład hiperlordoza lędźwiowa, przodopochylenie miednicy i zgięcie bioder są charakterystyczne u pacjentów ze zmianami neuromechanicznymi w splocie lędźwiowym (napięcie w okolicach odruchowych nerwu udowego). Cofnięcie miednicy, znoszenie (dostosowywanie się ciała) lordozy lędźwiowej i zgięcie kolan (*genu flexum*) są charakterystyczne dla typowego wzorca posturalnego widocznego w badaniach obrazowych, przedstawiających zmienioną mechanowrażliwość splotu lędźwiowo-krzyżowego. Dlatego też, wraz z analizą oznak i objawów pacjenta oraz wykonaniem określonych testów, analiza statycznej postawy ciała może być wykorzystana jako wskaźnik zmian w układzie nerwowo-powięziowym. Ponadto, zmiany mechaniczne wywołują zmiany biochemiczne w macierzy pozakomórkowej i zmieniają funkcje komórkowe prowadząc do degeneracji. Oprócz starzenia się, predyspozycji genetycznych, czynników patoanatomicznych oraz zmian w odżywianiu i dostarczaniu tlenu, w grę wchodzi również czynniki neurofizjologiczne i fizyczne, z których wszystkie należy zbadać w ramach psychologicznych i społecznych.

## OKOLICA BRZUSZNA

### KLUCZOWE PUNKTY

- Ściana brzucha jako część obręczy miednicznej
- Uwarunkowania anatomiczne związane z obszarem brzucha
- Rozkład układu powięziowego w okolicy brzucha
- Ukrwienie ściany jamy brzusznej i jego związek z dynamiką powięzi
- Zespoły uwięźnięcia nerwu związane z powłokami brzuszными

### Wprowadzenie

Jak wspomniano w rozdziale drugim, sam kręgosłup lędźwiowy nie jest w stanie wytrzymać zwykłych obciążeń, jakie codziennie przenosi (Crisco et al. 1992). Stabilizacja kręgów lędźwiowych na podstawie kości krzyżowej wymaga pomocy skomplikowanego pasa mięśniowo-powięziowego i rozciągnowego otaczającego tułów (Willard 2007, Willard et al. 2012). Przednio-boczny komponent tego pasa tworzą struktury powięzi brzusznej, które są bocznie połączone z płaskimi mięśniami ściany brzucha.

### *Ogólne uwagi dotyczące układu powięziowego powłok brzusznych*

- Topograficznie, ściana powięzi brzusznej otoczona jest następującymi granicami:
  - ▶ od góry przez chrząstki 7-10 żebra i wyrostek mieczykowaty mostka
  - ▶ od dołu przez więzadła pachwinowe i górne krańędzie obręczy miednicznej (grzebień talerza kości biodrowej, grzebień łonowy i spojenie łonowe)
  - ▶ od tyłu przez struktury kolumny kręgosłupa.
- Ściana jamy brzusznej (il. 4.32) to:
  - ▶ skóra
  - ▶ powięź powierzchowna (powięź Campera i powięź Scarpy)
  - ▶ zraziki tłuszczowe
  - ▶ powierzchowne i głębokie układy naczyniowe

- ▶ powięź głęboka
- ▶ mięśnie brzucha i ich powięziowe komponenty (rozciągną i namięsne)
- ▶ powięź poprzeczna
- ▶ tkanka tłuszczowa pozaotrzewnowa
- ▶ otrzewna ścienna.
- Układ mięśniowo-powięziowy okolicy brzusznej bierze udział w dynamice obręczy miednicznej. Obejmuje to wszystkie wcześniej wymienione komponenty, a także układ trzewny i kostny (il. 4.33).
- Skóra i powięź są elastyczne i ulegają odkształceniom pod wpływem naprężeń. Linie naprężeń w skórze zależą od dominującego kierunku wiązek włókien kolagenowych w skórze właściwej. Odpowiadają one kierunkowi linii Langera (Kopsch 1908). Linie Langera to obszary naprężeń w skórze utworzone przez leżącą poniżej strukturę kolagenową, wzdłuż których skóra jest maksymalnie naprężona (Seo et al. 2013, Gibson 1978) (zob. tom 1, rozdział 3). Proszę zwrócić uwagę na rozmieszczenie linii Langera odpowiadających ścianie brzucha na ilustracji 4.33B.
- Komponenty układu krwionośnego i nerwowego przechodzą poprzez struktury mięśniowo-powięziowe.
- Na głębszych poziomach, połączenia między układem mięśniowo-powięziowym i trzewno-powięziowym wspierają aktywację trzewi (zob. tom 1, rozdział 10).





Ocena przepony	147
Indukcja mięśniowo-powięziowa przepony: Przesuwanie podłużne	148
Indukcja mięśniowo-powięziowa przepony: Płaszczyzna poprzeczna	149
Ocena obręczy miednicznej	150
Obręcz miedniczna: indukcja w płaszczyźnie poprzecznej	151
Obręcz miedniczna: indukcja w płaszczyźnie poprzecznej na poziomie układu moczowo-płciowego	152
Ocena powłok brzusznych	153
Indukcja krzyżowa stosowana na powłoki brzuszne	154
Lędźwiowy trójkąt międzypowięziowy (LTM)	155
Głęboka sekcja powięzi piersiowo-lędźwiowej (PPL)	156
Ocena bocznej krawędzi PPL	157
Boczna krawędź kompleksu PPL, część 1: Przesuwanie poprzeczne	158
Boczna krawędź kompleksu PPL, część 2: Wspomagane przesuwanie podłużne	159
Boczna krawędź kompleksu PPL, część 3: Przesuwanie poprzeczne z użyciem dźwigni	160
Boczna krawędź kompleksu PPL, część 4: Indukcja bezpośrednia (obszar LTM)	161
Boczna krawędź kompleksu PPL, część 5: Głęboka indukcja bezpośrednia (LTM)	162
Boczna krawędź kompleksu PPL, część 6: Indukcja krzyżowa (obszar LTM)	163
Ocena powięzi piersiowo-lędźwiowej (PPL)	164
Indukcja krzyżowa stosowana na PPL	165
Ocena mięśni zginaczy stawu biodrowego	166
Przesuwanie poprzeczne stosowane na mięsień lędźwiowy	167
Indukcja mięśniowo-powięziowa stosowana w dole biodrowym	168
Ocena stawów krzyżowo-biodrowych	169
Przesuwanie podłużne stosowane w okolicy krzyżowo-biodrowej	170
Indukcja bezpośrednia stosowana w okolicy krzyżowo-biodrowej	171

## STRUKTURY POŚLADKOWE

### KLUCZOWE PUNKTY

- Struktury pośladkowe jako część obręczy miednicznej
- Odkrycia anatomiczne i architektura powięzi związana z obszarem pośladkowym
- Zespoły uwięźnięcia nerwu związane z okolicą pośladkową

### Wprowadzenie

Powięź pośladkowa znajduje się między dolnym końcem tułowia a bliższym końcem kości udowej i tworzy tylno-boczną część obręczy miednicznej. Obustronnie wyraźny kształt okolicy pośladkowej (bardziej wyraźny u kobiet) jest charakterystyczny tylko dla ludzi i naczelnych. Kształt i rozmiar okolicy pośladkowej zależy od objętości i rozmieszczenia warstwy tłuszczowej powięzi mięśnia pośladkowego średniego. (Sandhofer et al. 2018).

Pośladkowy układ powięziowy tworzy anatomiczne połączenie między obręczą miedniczną a kończynami dolnymi, a zatem, wraz z mięśniami, pomaga człowiekowi utrzymać wyprostowaną postawę. Jest on także kluczowy dla wykonywania takich czynności, jak chodzenie, bieganie czy wspinaczka. Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, że równowaga struktur pośladkowych jest niestabilna, chwiejna i krótkotrwała (Sandhofer et al. 2018), przez co wymaga nieustannych korekt w ramach procesu dynamicznej stabilności. Tkanka powięziowa aktywnie uczestniczy w tym procesie.

### Uwarunkowania anatomiczne związane ze strukturami pośladkowymi

**Ilustracja 5.1** przedstawia kolejne warstwy tkanek, tworzących okolicę pośladkową.

#### **Skóra i powięź powierzchowna**

Powięź powierzchowna okolicy pośladkowej jest bardzo gruba, szczególnie u kobiet, i jest nasycona dużą

ilością zrazików tłuszczowych. Jest to jeden z głównych czynników przyczyniających się do wypuklenia okolicy pośladków (il. 5.1A-C).

#### **Skóra**

Skóra okolicy pośladkowej łatwo ulega odkształceniom i szybko odpowiada na bodźce mechaniczne. Zmiany naprężenia, które wpływają na dynamikę skóry, a w konsekwencji na zmianę linii Langer'a (il. 5.1B) wskazują, „że wśród tkanek pokrywających mięśnie szkieletowe skóra jest głównym czynnikiem podtrzymującym właściwości mechaniczne mięśni” (Yoshitake et al. 2015). Jak wspomniano w rozdziale 3 w opisie linii Langer'a, nie ma ruchu między skórą a powierzchowną warstwą powięzi powierzchownej. Skóra nie jest mechanicznie odizolowana, ani niezależna od leżącej pod nią sieci. Powięź o strukturze plastra miodu (powierzchnowa warstwa powięzi powierzchownej) łączy się ze skórą właściwą poprzez wyłaniające się z niej nieregularnie włókna (Song et al. 2006). Włókna te, zwane więzadłami skórnymi (troczkami skórnymi), określają ruchomość skóry nad strukturami położonymi głębiej (Nash et al. 2004) i zapewniają również zakotwiczenie skóry, dzięki czemu jest ona odporna na rozciąganie, skręcanie i działanie sił grawitacyjnych (Gratzer et al. 2001). Stopniowe pogarszanie się (wpływ siły grawitacji, starzenie się, hipomobilność) sieci komunikacyjnej mięśni - powięź - skóra wydaje się być odpowiedzialne za zmiany na powierzchni skóry. Jednym z przykładów tego procesu jest lipodystrofia gynoidalna, popularnie nazywana cellulitem, często występująca w okolicach pośladków i ud, choć badania związane z patofizjologią cellulitu są niejednoznaczne i często sprzeczne (Sandhofer et al. 2018).

## STRUKTURY PACHWINOWE I ŁONOWE

### KLUCZOWE PUNKTY

- Okolica pachwinowa i łonowa w odniesieniu do pozycji ortostatycznej i lokomocji dwunożnej
- Anatomia czynnościowa okolicy łonowej i pachwinowej w odniesieniu do najczęściej występujących dysfunkcji
- Trójkąt udowy
- Dysfunkcja spojenia łonowego

### Wprowadzenie

Okolica pachwinowa, obejmująca kość łonową, składa się z trójwymiarowego, złożonego systemu kości, nerwów i tkanki mięśniowo-powięziowej, który zapewnia wsparcie i pomaga utrzymywać dynamikę obręczy miedniczej (il. 5.17). Sugeruje się, że kinetyka tego kompleksu jest wynikiem ewolucyjnego dostosowywania się do pozycji ortostatycznej i wynikającej z tego pionizacji miednicy (zob. rozdział 2). Dodatkowo, proces ten wpłynął na rozwój aparatu więzadłowego, jak również na aktywność skurczową podczas codziennych czynności, poczynając od poruszania się dwunożnego, a kończąc na intensywnych wzrostach ciśnienia wewnątrzbrzusznego. Należy podkreślić, że z anatomicznego, biomechanicznego i neurologicznego punktu widzenia okolica łonowa i pachwinowa funkcjonalnie stanowią jedność, ponieważ nie jest możliwe wyobrażenie sobie zachowania jednej okolicy niezależnie od drugiej.

Dysfunkcja spojenia łonowego (DSŁ) to grupa objawów, które powodują dyskomfort w okolicy miednicy. Ból pachwiny jest powszechnie występującym objawem dotyczącym głównie sportowców, pacjentów z urazami miednicy i kobiety w ciąży (Rennie i Lloyd 2017). Powszechnie rozpoczyna się podczas ciąży lub aktywności sportowej, gdy stawy miednicy poruszają się nierównomiernie i może występować zarówno z przodu, jak i z tyłu miednicy. DSŁ i ból pachwiny są czasami określane również jako ból obręczy miedniczej. Brak specyficzności terminu pachwina (obszar pachwinowy) również prowadzi do wielu nieporozumień (Rennie i Lloyd 2017). Ze względu na skomplikowane

układy anatomiczne w tej okolicy, diagnoza przewlekłego bólu spojenia łonowego, pachwiny lub obręczy miedniczej często pozostaje tajemnicą. Żaden pojedynczy test nie jest diagnozujący. Niektórzy autorzy (Jain et al. 2006), opisując przypadki pacjentek w ciąży lub po porodzie, „podkreślają, że sam opis dyskomfortu przez kobietę jest wystarczający do zdiagnozowania DSŁ”. Inni autorzy zalecają stosowanie badań palpacyjnych (Wellock 2002, Albert et al. 2000, Fry et al. 1997) lub diagnostyki obrazowej (Thorborg et al. 2018).

### Uwarunkowania anatomiczne związane ze strukturami pachwinowymi i łonowymi

Okolica pachwinowa jest obszarem pomostowym. Tutaj powięź brzuszna staje się powięzią szeroką (powięź uda), a te dwa rodzaje powięzi pokrywają wiele struktur anatomicznych (il. 5.18). Kość łonowa (centralna struktura i swego rodzaju dystrybutor sił w tym obszarze) jest miejscem przyczepu wielu mięśni i więzadeł, które podlegają działaniu sił; kość łonowa jest odporna na siły rozciągające, ścinające i ściskające i jest w stanie rozszerzać się podczas ciąży.

### Spojenie łonowe

Spojenie łonowe jest włóknisto-chrząstną strukturą o bardzo ograniczonej ruchomości. W warunkach fizjologicznych osiąga ruch do 2 mm przesunięcia oraz 1 mm rotacji (Jain et al. 2006). Mechaniczna spójność spojenia łonowego jest utrzymywana przez więzadła i struktury mięśniowo-powięziowe, które neutralizują siły ścinające i rozciągające, jakim podlega spojenie

## DNO MIEDNICY (CZĘŚĆ ZEWNĘTRZNA)

### KLUCZOWE PUNKTY

- Anatomia i biomechanika układu powięziowego dna miednicy w odniesieniu do pozycji ortostatycznej i lokomocji dwunożnej
- Anatomia czynnościowa najczęściej występujących dysfunkcji związanych z dnem miednicy
- Dno miednicy jako zintegrowana część obręczy miednicznej
- Powięź wewnątrzmięśniowa jako dynamiczny układ
- Dysfunkcja wewnątrzmięśniowa
- Wskazania terapeutyczne dla IMP w dysfunkcji dna miednicy

### Wprowadzenie

W ostatnich latach pojawiło się coraz więcej badań wskazujących na potrzebę uwzględnienia powięzi w protokołach oceny, terapii i profilaktyki dysfunkcji dna miednicy. Zazwyczaj dysfunkcje dna miednicy były związane z przypadłościami kobiecymi związanymi z wypadaniem, nietrzymaniem moczu, bolesnym miesiączkowaniem, problemami seksualnymi lub trudnościami w powrocie do formy po porodzie. Jednak ostatnie badania rozszerzają zakres dysfunkcji mięśniowo-powięziowych dna miednicy o mężczyzn. Wyniki badań przedstawiają przydatność terapii ukierunkowanych na powięź w procesie terapeutycznym. Badania te są związane z:

- przewlekłym bólem miednicy (Pastore i Katzman 2012)
- bólem mięśniowo-powięziowym i dysfunkcją dna miednicy (Bassaly et al. 2011)
- hipermobilnością stawów obręczy miednicy (Hastings et al. 2019)
- endometriozą (Aredo et al. 2017)
- dysfunkcjami urologicznymi (FitzGerald et al. 2009)
- śródmiąższowym zapaleniem pęcherza moczowego lub zespołem bolesnego pęcherza moczowego (Payne et al. 2010, Hanno et al. 2011)
- przewlekłym śródmiąższowym zapaleniem pęcherza moczowego (Lukban et al. 2001, Howard 2010)
- wypadaniem narządów miednicy (Dixon et al. 2019)
- powszechnie występującymi schorzeniami urologicznymi (Itza et al. 2010)
- zapaleniem gruczołu krokowego (Wise i Anderson 2012)
- dysfunkcjami seksualnymi u mężczyzn (Anderson et al. 2006)
- dysfunkcjami seksualnymi u kobiet (Berghmans 2018)
- dysfunkcjami oddawania moczu (Petrikovets et al. 2019)
- zaparciami (Barros-Nieto et al. 2017)
- synergistycznym związkiem między mięśniami kontrolującymi ryglowanie siłowe obręczy miednicznej (dynamiczna stabilność) w połączeniu z oddychaniem, ciśnieniem wewnątrzbrzusznym i trzymaniem moczu (Beales et al. 2009)
- związek między nerwem sromowym a więzadłem krzyżowo-guzowym i znaczenie tego związku w zespole uwięźnięcia nerwu sromowego, który prowadzi do bólu krocza (Loukas et al. 2006)
- bólem blizny po cesarskim cięciu leczonym technikami powięziowego uwalniania blizny (Wasserman et al. 2016)



Ocena okolicy łonowej	229
Protokół bezpośredniej indukcji mięśniowo-powięziowej okolicy łonowej	230
Indukcja w płaszczyźnie poprzecznej stosowana na okolicę łonową (alternatywny protokół)	231
Ocena powięzi pośladkowej	232
Indukcja mięśniowo-powięziowa powięzi pośladkowej: Przesuwanie poprzeczne	233
Indukcja mięśniowo-powięziowa powięzi pośladkowej: Procedura długotrwała	234
Ocena mięśnia gruszkowatego (test zakresu ruchomości)	235
Ocena okolicy miedniczno-krętarzowej	236
Indukcja mięśniowo-powięziowa mięśnia gruszkowatego	237
Pozycja ręki podczas wykonywania indukcji mięśnia gruszkowatego	238
Indukcja mięśniowo-powięziowa okolicy krętarza	239
Pozycja ręki podczas wykonywania indukcji okolicy krętarza	240
Pozycja ręki na przekroju okolicy krętarza	241
Indukcja mięśniowo-powięziowa okolicy krocza	242
Obręcz miedniczna: indukcja w płaszczyźnie poprzecznej na wysokości układu moczowo-płciowego	244
Pozycja rąk: Indukcja w płaszczyźnie poprzecznej na wysokości układu moczowo-płciowego	245

## KLUCZOWE PUNKTY

- Identyfikacja i opis układu powięziowego kończyny dolnej
- Czynnościowe zależności między skórą, powięzią powierzchowną i głęboką.
- Anatomiczna i czynnościowa złożoność układu przedziałów powięziowych
- Implikacje kliniczne

## Wprowadzenie

Anatomiczny wzorzec układu powięziowego kończyny dolnej określa jego funkcja przenoszenia ciężaru ciała oraz transmisja sił w odniesieniu do postawy ciała oraz lokomocji dwunożnej. Godne uwagi cechy tej architektury to (il. 6.1):

- skóra i linie naprężeń (zob. poniżej oraz tom 1, rozdział 3)
- powięź powierzchowna i jej związek z transmisją sił oraz zachowaniem układu krążenia i układu nerwowego (zob. tom 1, rozdział 3)
- powięź głęboka i jej przegrody, które:
  - ▶ określają przedziały
  - ▶ ograniczają rozciąganie mięśni na zewnątrz
  - ▶ optymalizują dynamikę mięśni
  - ▶ łączą powięź powierzchowną z okostną
  - ▶ powstrzymują rozprzestrzenianie się infekcji
- niewyspecjalizowana luźna tkanka łączna, która:
  - ▶ ułatwia proces ślizgu, optymalizując w ten sposób wewnętrzną i zewnętrzną dynamikę mięśni
  - ▶ ułatwia boczne przenoszenie siły między namięsną, ścięgnami i wiązkami nerwowo-naczyniowymi (zob. tom 1, rozdział 5)
  - ▶ dzięki obecności wolnych zakończeń nerwowych (włókien mechanowrażliwych i nocycyptywnych) uczestniczy w nocycypcji, propriocepcji i interocepcji (zob. tom 1, rozdział 8).

Jak opisano w rozdziale 2, główną strukturą powięzi, która działa jako dynamiczny łącznik między tułowiem a kończynami dolnymi, jest powięź piersiowo-lędźwiowa. Tworzy ona największe rozciągnięcie ciała (il. 6.2). W jej warstwie powierzchownej znajdują się szerokie połączenie między mięśniem najszerszym grzbietu i przeciwległym mięśniem pośladkowym wielkim, a w warstwie głębokiej, przez więzadło krzyżowo-guzowe zachowana jest ciągłość od prostownika do głowy długiej mięśnia dwugłowego. Połączenia te odgrywają istotną rolę w trakcie lokomocji i stabilizacji tułowia (Carvalhais et al. 2013) (zob. rozdział 2). Zaburzenia w transmisji sił do i z PPL oraz kończyn dolnych, a w konsekwencji reorganizacja filamentów kolagenowych, mogą być źródłem wielu dysfunkcji, takich jak tendinopatia, meniscopatia, niestabilność rzepkowo-udowa oraz stawu skokowego, uwięźnięcia nerwu i inne dysfunkcje tkanek miękkich.

## Uwarunkowania anatomiczne związane z powięzią kończyny dolnej

### *Skóra i linie Langera kończyny dolnej*

„Linie Langera” to „termin używany do określenia kierunku w ludzkiej skórze, wzdłuż którego skóra posiada maksymalne naprężenie” (Gibson 1978) (il. 6.3) (zob. tom 1, rozdział 3). Badania wskazują, że zachowanie skóry jest istotne dla dynamiki mięśni i stawów. Skóra może wspomagać ruch mięśni (Ottenio et al. 2015) i odgrywa istotną rolę w utrzymywaniu mechanicznych właściwości mięśni (Yoshitake et al. 2016).



### Stopa

Ocena przestrzeni między kośćmi śródstopia	310
Indukcja przestrzeni międzypalcowych	311
Ocena ruchomości palców	312
Indukcja teleskopowa palców	313
Ocena pod kątem zapalenia powięzi podeszwowej	314
Przesuwanie podłużne na powięzi podeszwowej	315
Indukcja podłużna (procedura długotrwała) na powięzi podeszwowej	316
Głęboka indukcja poprzeczna stosowana na powięź podeszwową	317
Ocena stabilności stawu skokowego	318
Indukcja struktur stawu skokowego w płaszczyźnie poprzecznej	319



### Podudzie

Ocena przedziałów podudzia	320
Przesuwanie podłużne stosowane na przedni i boczny przedział podudzia	321
Przesuwanie podłużne stosowane na krawędziach kości piszczelowej	322
Przesuwanie podłużne na przyśrodkowej krawędzi kości piszczelowej	323
Indukcja krzyżowa stosowana na przedni i boczny przedział podudzia	324
Przesuwanie poprzeczne stosowane na tylny przedział podudzia	325
Przesuwanie podłużne stosowane na tylny przedział podudzia	326
Indukcja mięśniowo-powięziowa głębokiego przedziału tylnego	327
Indukcja krzyżowa stosowana na tylne przedziały podudzia	328



### Kolano

Ocena kompleksu stawu kolanowego	329
Indukcja stawu rzepkowo-udowego	330
Indukcja kolana w płaszczyźnie poprzecznej	331
Indukcja krzyżowa dółu podkolanowego	332

### Udo

Ocena przedniego przedziału uda	333
Dwukierunkowa indukcja mięśniowo-powięziowa mięśnia czworogłowego uda	334
Indukcja poprzeczna powięzi mięśnia czworogłowego uda	335
Indukcja krzyżowa struktur mięśnia czworogłowego uda	336
Indukcja podrzepkowa	337
Ocena struktur wewnętrznej części uda	338
Przesuwanie poprzeczne stosowane na wewnętrzną część uda	339
Przesuwanie podłużne stosowane na wewnętrzną część uda	340
Indukcja krzyżowa wewnętrznej części uda	341
Głęboka indukcja mięśniowo-powięziowa stosowana na gałąź kości kulszowej	342
Ocena mięśni kulszowo-goleniowych	343
Przesuwanie poprzeczne stosowane na dół podkolanowy	344
Przesuwanie poprzeczne stosowane na fałdzie pośladowym	345
Przesuwanie podłużne stosowane na tylną część uda	346





Indukcja krzyżowa stosowana na tylną część uda	347
Ocena pasma biodrowo-piszczelowego	348
Przesuwanie podłużne stosowane na tylną krawędź pasma biodrowo-piszczelowego	349
Bezpośrednie przesuwanie podłużne stosowane na pasmo biodrowo-piszczelowe	350
Indukcja poprzeczna pasma biodrowo-piszczelowego	351
Indukcja krzyżowa stosowana na pasmo biodrowo-piszczelowe i mięsień naprężacz powięzi szerokiej	352

### Kończyna dolna

Indukcja teleskopowa stosowana na kończynę dolną	353
--	-----



## KLUCZOWE PUNKTY

- Istnienie człowieka jako zachowanie biologiczne
- Podstawowe cele procesu terapeutycznego
- Dotyk jako metoda terapeutyczna
- Dłoń jako narzędzie terapeutyczne
- Umiejętności praktyka
- Umiejętności pacjenta
- Wnioski i zalecenia



Praktyka translacyjna to proces stosowania wiedzy z zakresu biologii podstawowej i badań klinicznych na potrzeby procedur terapeutycznych, a tym samym poprawy wyników leczenia.

## Wprowadzenie

Ciało ludzkie jest dużym organizmem składającym się z ponad 30 bilionów komórek, które pogrupowane są w tkanki i zorganizowane w narządy. Wyróżnia się osiem układów: ruchowy (mięśniowo-szkieletowy), oddechowy, pokarmowy, wydalniczy, krążenia, hormonalny, nerwowy i rozrodczy. Ze względu na swoją specjalizację, te różne układy zależą od siebie nawzajem i współpracują ze sobą, podtrzymując razem funkcjonowanie organizmu. Wszystkie te struktury są otoczone i połączone nieprzerwaną siecią powięziową (zob. tom 1, rozdziały 3 i 13). Należy podkreślić, że tkanka powięziowa nie jest jedynie biernym mechanicznym „nośnikiem”. Powieź jest częścią somestetycznego\* układu nerwowego, jawiąc się jako „narząd zmysłów” pierwszego rzędu, który poprzez wyrafinowaną synergię ułatwia fizjologiczną modyfikację innych strukturalnych i czynnościowych układów ciała, wspierając w ten sposób całe ciało w jego funkcjach życiowych.

\* Somestezja to wrażliwość ciała i odnosi się do odczuć, które są odbierane przez całe ciało (takich jak temperatura, ciśnienie lub ból) i które nie są zlokalizowane w narządzie.

## Istnienie człowieka jako zachowanie biologiczne

### *Współistnienie ludzi z ziemią*

Historia Ziemi jest podzielona na hierarchiczną serię mniejszych fragmentów czasu, opisywanych jako okresy geologiczne. Oficjalnie obecny okres nazywany jest holocenem. Rozpoczął się on 11 700 lat temu po ostatniej dużej epoce lodowcowej. Naukowcy sugerują jednak, że w połowie XX wieku wkroczyliśmy w nową erę - antropocen. Jest to nieoficjalna nazwa okresu geologicznego, która została wymyślona i spopularyzowana przez biologa Eugene'a Stormera i chemika Paula Crutzena (2000). Jest używana do opisywania nowego okresu geologicznego, którego centralną cechą jest wiodąca rola ludzkości, która stała się agentem zmian środowiskowych na skalę planetarną.

Ziemia wciąż ulega gwałtownym zmianom spowodowanym działaniem człowieka. Aktywność związana z naszym środowiskiem pozwala nam istnieć, utrzymywać się i rozwijać w naszej rzeczywistości, w tym