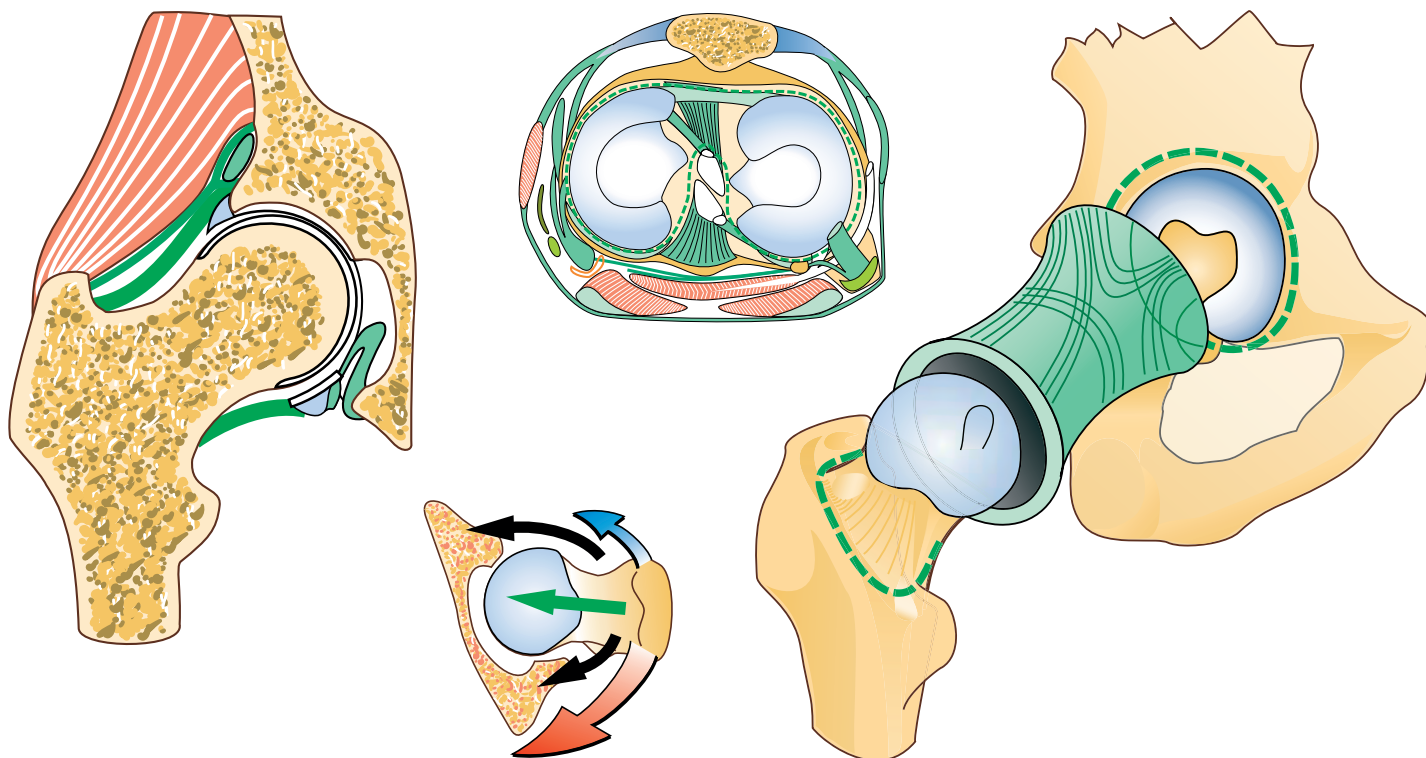


Anatomia funkcjonalna stawów

Wydanie 7

2

Kończyna dolna



A.I. KAPANDJI

ANATOMIA FUNKCJONALNA

Tom 2 Kończyna dolna

Wydanie siódme

Słowo wstępne: Profesor Thierry Judet

843 oryginalne ilustracje autora

Redakcja wydania II polskiego

Rafał Gnat

Originally published in French by Éditions Maloine, Paris, France under the title:
Volume 1: *Anatomie fonctionnelle: Membre supérieur* 7th edition © Maloine 2018
Volume 2: *Anatomie fonctionnelle: Membre inférieur* 7th edition © Maloine 2018
Volume 3: *Anatomie fonctionnelle: Tête et rachis* 7th edition © Maloine 2018

Copyright © Éditions Maloine 2018
All rights reserved

ISBN: 978-2-224-03495-5

The right of A.I. Kapandji to be identified as the Author of this text has been asserted in accordance with the Copyright, Designs and Patents Acts 1988.

Tłumaczenie niniejszej publikacji zostało podjęte przez wydawnictwo **EDRA URBAN & PARTNER** na jego własną odpowiedzialność. Lekarze kliniczni oraz prowadzący badania naukowe, oceniając oraz wykorzystując jakiegokolwiek opisane tu informacje, metody, związki chemiczne czy eksperymenty, muszą zawsze opierać się na swoim osobistym doświadczeniu i wiedzy. W najpełniejszym zakresie dozwolonym przepisami prawa wydawnictwo, autorzy, redaktorzy ani inne osoby, które przyczyniły się do powstania niniejszej publikacji, nie ponoszą żadnej odpowiedzialności w odniesieniu do jej tłumaczenia ani za jakiegokolwiek obrażenia czy zniszczenia dotyczące osób czy mienia związane z wykorzystaniem produktów, zaniedbaniem lub innym niedopatrzeniem, ani też wynikające z zastosowania lub działania jakiegokolwiek metod, produktów, instrukcji czy koncepcji zawartych w przedstawionym tu materiale.

Wszelkie prawa zastrzeżone, szczególnie prawo do przedruku i tłumaczenia na inne języki. Żadna z części tej książki nie może być reprodukowana lub przenoszona w jakiegokolwiek formie na wszelkie nośniki elektroniczne, mechaniczne lub inne, włączając kserokopiowanie, nagrywanie lub inne systemy składowania i odzyskiwania informacji bez uprzedniej pisemnej zgody Wydawnictwa

© Copyright for the Polish edition by Edra Urban & Partner, Wrocław 2020

Redakcja naukowa I oraz II wydania polskiego, a także tłumaczenie z języka angielskiego:
dr hab., prof. nadzw. AWF Katowice Rafał Gnat


Prezes Zarządu: Giorgio Albonetti
Redaktor naczelny: lek. med. Edyta Błazejewska
Redaktor prowadzący: Irena Zaucha-Nowotarska
Opracowanie skrótu: lek. med. Natasza Błaszczyna

ISBN 978-83-66548-41-1

Edra Urban & Partner
ul. Kościuszki 29, 50-011 Wrocław
tel.: + 48 71 726 38 35
biuro@edraurban.pl

www.edraurban.pl

Łamanie i przygotowanie do druku: Anna Noga-Grochola, PolSerwis Sp. z o.o.

Druk i oprawa: **opolgraf**  DRUKARNIA

Słowo wstępne

„Zerknij do Kapandjiego, a na pewno zrozumiesz”.

Któż z nas, członków mojego własnego i następnych pokoleń, kto spędził długie godziny czytając pracę Kapandjiego, nie wypowiedział tych słów, udzielając porady młodszemu koledze? Wiedza z zakresu anatomii i biomechaniki skoncentrowana w *Anatomii funkcjonalnej* stanowi bijące serce naszej profesji wtedy, gdy głowimy się nad zrozumieniem obserwowanych symptomów, przeprowadzamy kliniczne procedury diagnostyczne czy też zabiegi chirurgiczne.

Podążając tropem wybitnych anatomów o niemożliwym do pominięcia dorobku Adalbert Kapandji od samego początku był pewien, w jaki sposób wzbogacić o nowy wymiar zrozumienie, a przede wszystkim metody nauczania anatomii funkcjonalnej. Wszystko staje się jasne i proste, a Czytelnik po zakosztowaniu lektury doznaje poczucia oświecenia!

Dziękujemy, Adalbercie: wszystko wydaje się jasne, gdy w tle wyczuwa się Twój geniusz, mądrość opartą na encyklopedycznej wręcz wiedzy. Niniejszy tom pojawia się w towarzystwie dwóch innych, rozpatrujących anatomię funkcjonalną kręgosłupa oraz kończyny górnej. Ich duszę stanowi zachwyt nad perfekcją ruchu, czy to w postaci precyzyjnego pociągnięcia piórem, czy też elegancko i efektywnie przeprowadzonej operacji chirurgicznej.

Jest to przejaw geniuszu ozdobionego bogatą wyobraźnią, które można z równym powodzeniem wykorzystywać w chirurgii, jak i w poszukiwaniu odpowiedzi na wszelkie „dlaczego” i „jak” anatomii funkcjonalnej; geniuszu niepowtarzalnego podejścia do edukacji, którego nigdy nie zniekształcił ząb czasu.

Nowe wydanie jest tego niezaprzeczalnym dowodem. Poszerzone i wzbogacone w stopniu większym od poprzednich edycji, godne jest zająć honorową pozycję w bibliotekach wszystkich zainteresowanych ruchem: studentów i doświadczonych profesjonalistów, chirurgów, reumatologów, specjalistów rehabilitacji oraz fizjoterapeutów.

Profesor Thierry Judet

Przedmowa do wydania polskiego

Otoczający nas świat, naznaczony przykrą koniecznością przemijania, pozwala jednak w wyjątkowych chwilach nawiązać kontakt i obcować z ponadczasowością, z dziełami, które mimo upływu dekad są wciąż aktualne i jeszcze długo nie odejdą w zapomnienie. Mam ogromną przyjemność zaprezentować jedno z takich dzieł polskim Czytelnikom. Jest to *Anatomia funkcjonalna* A. Kapandjiego, która powstała ponad 30 lat temu i od tego czasu nieprzerwanie służy specjalistom w różnych dziedzinach medycyny, fizjoterapeutom, a także trenerom oraz sportowcom. Przed laty jako student osobiście wykorzystywałem ją, przygotowując się do zajęć i egzaminów, a później również pracując z pacjentami. Niestety, wówczas musieliśmy polegać na obcojęzycznych wersjach książki. Teraz sytuacja ta się zmieni. Otrzymałszy propozycję przekładu dzieła Kapandjiego na język polski byłem bardzo szczęśliwy. Na uczucie to składała się świadomość, iż w końcu łatwiejszy stanie się dla moich kolegów po fachu dostęp do przeogromnego źródła wiedzy, jakim jest przedstawiana książka, poświęcona budowie i funkcjonowaniu narządu ruchu człowieka, oraz że dane mi będzie zaangażować się w to przedsięwzięcie. To dla mnie prawdziwy honor. Odnoszę również wrażenie, iż *Anatomii funkcjonalnej* nie trzeba specjalnie rekomendować, ponieważ bardzo szeroka rzesza profesjonalistów już mniej lub lepiej ją zna, i docenia jej niezaprzeczalne walory. Nowym Czytelnikom wystarczy z kolei lektura kilku stron i przyjrzenie się doskonałym ilustracjom przygotowanym przez samego autora, by przekonać się do książki. Nie trzeba szukać dla niej miejsca, lecz raczej pomyśleć, iż na rynku wydawniczym wypełniony zostanie pewien odczuwalny od dawna „brak”. Serdecznie zapraszam.

Powyższe słowa skierowałem do Czytelników w roku 2013, kiedy to na rynku polskim pojawiło się pierwsze wydanie *Anatomii funkcjonalnej*. Teraz, w roku 2020, moje zadowolenie zostało pomnożone, gdyż ogromna poczytność tej wspaniałej pracy doprowadziła do jej powtórnego wydania. Ponownie za honor i wyróżnienie traktuję możliwość przyłożenia pióra do finalizacji tego przedsięwzięcia. W aktualnym wydaniu książki pojawiło się kilka nowych rozdziałów oraz kilka nowych rycin. Są one cennym uzupełnieniem poprzedniej wersji. Dość wyraźnie zaznacza się pośród nich zainteresowanie Autora funkcjonalną stroną chodu oraz pewnymi aspektami ewolucji narządu ruchu człowieka. Są to kierunki dodające ciekawej głębi tekstowi o mechanicznym, w większości, wydźwięku. Jestem przekonany, iż niniejsza, nowa edycja *Anatomii funkcjonalnej* będzie cieszyć się podobnym powodzeniem, jak poprzednia. Z całą pewnością liczba entuzjastów A. Kapandjiego w Polsce będzie nieustająco wzrastać.

Rafał Gnat

Bielsko-Biała, 14 października 2020

Spis treści

Rozdział 1: Staw biodrowy	2	Profile powierzchni stawowych	84
Staw biodrowy	2	Determinanty kształtu profilu bloczkowo-kłykciowego	86
Staw biodrowy: proksymalny staw kończyny dolnej	4	Ruchy kłykci kości udowej na plateau piszczeli podczas zgięcia–wyprostu	88
Ruch zgięcia stawu biodrowego	6	Ruchy kłykci kości udowej na plateau piszczeli podczas rotacji osiowej	90
Ruch wyprostu stawu biodrowego	8	Torebka stawowa	92
Ruch odwodzenia stawu biodrowego	10	Ciało tłuszczowe, fałdy maziowe i objętość stawu	94
Ruch przywodzenia stawu biodrowego	12	Łąkotki stawu kolanowego	96
Ruchy rotacji stawu biodrowego	14	Przemieszczenia łąkotek podczas ruchów zgięcia– -wyprostu	98
Ruch obwodzenia stawu biodrowego	16	Przemieszczenia łąkotek podczas ruchów rotacji osiowej i uszkodzenia łąkotek	100
Orientacja głowy kości udowej i panewki	18	Przemieszczenia rzepki w stosunku do kości udowej ..	102
Głowa kości udowej	18	Relacje rzepka–kość udowa	104
Panewka	18	Przemieszczenia rzepki w stosunku do kości piszczelowej	106
Powierzchnie stawowe	20	Więzadła poboczne stawu kolanowego	108
Architektura kości udowej i miednicy	22	Stabilność poprzeczna stawu kolanowego	110
Obrąbek stawowy i więzadło głowy kości udowej	24	Stabilność poprzeczna stawu kolanowego (cd.)	112
Torebka stawu biodrowego	26	Przednio-tylna stabilność stawu kolanowego	114
Więzadła stawu biodrowego	28	Okolostawowy system ochronny stawu kolanowego ..	116
Rola więzadeł w ruchach zgięcia i wyprostu	30	Więzadła krzyżowe stawu kolanowego	118
Rola więzadeł w ruchach rotacji	32	Relacje pomiędzy torebką stawową a więzadłami krzyżowymi	120
Rola więzadeł w ruchach odwodzenia i przywodzenia ..	34	Kierunek przebiegu więzadeł krzyżowych	122
Anatomia funkcjonalna więzadła głowy kości udowej ..	36	Mechaniczna rola więzadeł krzyżowych	124
Koaptacja powierzchni stawowych stawu biodrowego ..	38	Mechaniczna rola więzadeł krzyżowych (cd.)	126
Mięśniowa i kostna stabilizacja stawu biodrowego	40	Mechaniczna rola więzadeł krzyżowych (cd.)	128
Mięśnie zginające staw biodrowy	42	Stabilność rotacyjna stawu kolanowego w wyproście ..	130
Mięśnie prostujące staw biodrowy	44	Stabilność rotacyjna stawu kolanowego w wyproście (cd.)	132
Mięśnie odwodzące staw biodrowy	46	Stabilność rotacyjna stawu kolanowego w wyproście (cd.)	134
Odwodzenie stawu biodrowego	48	Testy dynamiczne dla rotacji wewnętrznej stawu kolanowego	136
Poprzeczna stabilność miednicy	50	Testy dynamiczne dla więzadła krzyżowego przedniego	138
Mięśnie przywodzące staw biodrowy	52	Testy dynamiczne dla rotacji zewnętrznej stawu kolanowego	140
Mięśnie przywodzące staw biodrowy (cd.)	54	Mięśnie prostujące staw kolanowy	142
Rotatory zewnętrzne stawu biodrowego	56	Fizjologiczne zadania mięśnia prostego uda	144
Mięśnie odpowiedzialne za ruchy rotacji stawu biodrowego	58	Mięśnie zginające staw kolanowy	146
Inwersja akcji mięśniowej	60	Mięśnie rotujące staw kolanowy	148
Inwersja akcji mięśniowej (cd.)	62	Automatyczna rotacja stawu kolanowego	150
Sukcesywna rekrutacja przywodzicieli	64	Automatyczna rotacja stawu kolanowego (cd.)	152
Rozdział 2: Staw kolanowy	66	Dynamiczne zrównoważenie stawu kolanowego	154
Osie stawu kolanowego	68	Rozdział 3: Staw skokowy górny	156
Koślawość i szpotawość stawu kolanowego	70	Kompleks stawowy stopy	158
Ruchy zgięcia i wyprostu	72	Zgięcie i wyprost	160
Rotacja osiowa stawu kolanowego	74	Powierzchnie stawowe stawu skokowego górnego	162
Ogólna architektura kończyny dolnej i orientacja powierzchni stawowych	76		
Ogólna architektura kończyny dolnej i orientacja powierzchni stawowych (cd.)	78		
Skręcenie na poziomie stawu kolanowego	78		
Skręcenie na poziomie kości piszczelowej	78		
Konsekwencje skręceń	78		
Powierzchnie stawowe dla ruchów zgięcia i wyprostu ..	80		
Powierzchnie stawowe kości piszczelowej dla ruchów rotacji	82		

Powierzchnie stawowe stawu skokowego górnego (cd.)	164	Łuk boczny	238
Więzadła stawu skokowego górnego	166	Przedni łuk poprzeczny stopy	240
Stabilność przednio-tylna stawu skokowego górnego i czynniki ograniczające zgięcie-wyprost	168	Rozkład obciążeń i statyczne deformacje sklepienia podeszwowego	242
Stabilność poprzeczna stawu skokowego górnego	170	Architektoniczne zrównoważenie stopy	244
Stawy piszczelowo-strzałkowe	172	Dynamiczne deformacje sklepienia podeszwowego podczas chodu	246
Anatomia funkcjonalna stawów piszczelowo- -strzałkowych	174	Faza pierwsza: Kontakt pięty z podłożem	246
Dlaczego podudzie posiada dwie kości?	176	Faza druga: Maksymalny kontakt	246
		Faza trzecia: Pierwszy etap czynnej propulsji	246
Rozdział 4: Stopa	178	Faza czwarta: Końcowy etap czynnej propulsji	246
Rotacja osiowa i ruchy boczne stopy	180	Dynamiczne deformacje sklepienia podeszwowego związane z ustawieniem stopy w inwersji	248
Powierzchnie stawowe stawu skokowego dolnego	182	Dynamiczne deformacje sklepienia podeszwowego związane z ustawieniem stopy w ewersji	250
Kongruencja powierzchni stawowych stawu skokowego dolnego	184	Dostosowanie sklepienia podeszwowego do podłoża	252
Niezwykła kość skokowa	186	Różne typy stopy wydrążonej	254
Więzadła stawu skokowego dolnego	188	Różne typy stóp płaskich	256
Staw poprzeczny stępu i jego więzadła	190	Niezrównoważenie łuku przedniego	258
Ruchy stawu skokowego dolnego	192	Typy stóp	260
Ruchy stawu skokowego dolnego i stawu poprzecznego stępu	194		
Ruchy stawu poprzecznego stępu	196	Rozdział 6: Chód	262
Ogólna funkcja stawów tyłostopia	198	Droga do dwunożności	264
Heterokinetyczny staw uniwersalny tyłostopia	200	Fenomen dwunożności	266
Łańcuchy więzadłowe podczas inwersji i ewersji	202	Wstępny krok	268
Czynniki ograniczające ruch inwersji	202	Cykl chodu	270
Czynniki ograniczające ruch ewersji	202	Faza podporu w cyklu chodu	272
Stawy klinowato-łódkowy, międzyklinowate i stępowo-śródstopny	204	Ślady stóp	274
Ruchy przednich stawów stępu oraz stawu stępowo- -śródstopnego	206	Oscylacje miednicy	276
Wyprost palców	208	Pochylenie miednicy	278
Przedziały podudzia	210	Rotacja tułowia	280
Przedziały podudzia (cd.)	212	Ruchy kończyn górnych	282
Mięśnie międzykostne i glistowate	214	Mięśnie włączone w cykl chodu	284
Mięśnie podeszwy stopy	216	Taśmy mięśniowe	286
Tunele włókniste podbicia i podeszwy stopy	218	Różne odmiany chodzenia i skakania	288
Mięśnie zginacze stawu skokowego górnego	220	Chód militarny oraz taniec	290
Mięsień trójgłowy łydki	222	Chodzenie daje wolność	292
Mięsień trójgłowy łydki (cd.)	224		
Inne mięśnie prostowniki stawu skokowego górnego	226	Dodatki	295
Odwodziciele-pronatory: mięśnie strzałkowe	228	Nerwy kończyny dolnej	296
Przywodziciele-supinatory: mięśnie piszczelowe	230	Unerwienie czuciowe kończyny dolnej	298
Rozdział 5: Sklepienie podeszwowe	232	Bibliografia	300
Ogólny obraz sklepienia podeszwowego	234	Skorowidz	302
Łuk przyśrodkowy	236	Mechaniczne modele stawów – do wycięcia i złożenia	305

Tom 2

Kończyna dolna

Rozdział 1

STAW BIODROWY

Staw biodrowy

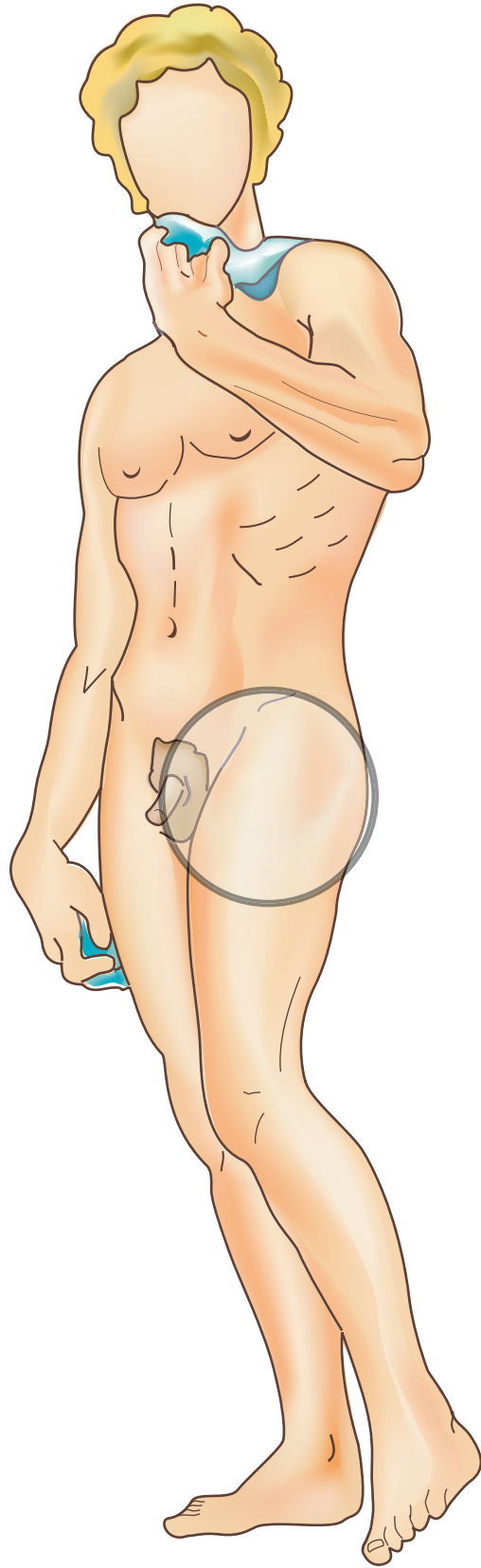
W trakcie ewolucji z postawy czworonożnej do dwunożnej, staw biodrowy człowieka, stanowiący wcześniej proksymalne połączenie kończyny tylnej, stał się stawem bliższym **kończyny dolnej**. Analogicznie, proksymalny staw kończyny przedniej (staw ramienny) stał się bliższym stawem **kończyny górnej**, która utraciła w ten sposób swoją funkcję podporową i lokomotoryjną, stając się *kończyną wolną*, wspierającą **chwytną dłoń**.

Kończyny dolne ciągle wypełniają zadania lokomotoryjne i są jedyną parą kończyn odpowiedzialnych za **przemieszczanie i podpieranie ciała**, a staw biodrowy stanowi podstawową strukturę, na której spoczywa ciężar organizmu, zarówno w czasie spoczynku, jak i w trakcie lokomocji. Ta nowa rola doprowadziła do znacznych zmian w jego budowie.

Podczas gdy bark stanowi wielostawowy kompleks funkcjonalny, biodro, jako pojedynczy staw, zapewnia właściwą orientację kończyny dolnej, a zatem musi dysponować nie tylko szerokim zakresem ruchomości (jest częściowo wspomagane przez lędźwiowy odcinek kręgosłupa), ale także równie wysokim stopniem stabilności (staw ten najrzadziej ulega zwężnię-

ciem). Właściwości te odzwierciedlają dwie najważniejsze jego funkcje: wspierającą i lokomotoryjną.

Powodzenie operacji wszczepiania sztucznego stawu biodrowego zapoczątkowało *nową erę protez stawów*, która zrewolucjonizowała dziedzinę ortopedii. Jest to, wydawałoby się, najprostsz do mechanicznego odwzorowania staw, gdyż jego powierzchnie stawowe są najbardziej zbliżone do kształtu sfery, jednak istnieje tutaj nadal wiele nierozwiązanych problemów, np. najbardziej odpowiedni rozmiar głowy protezy, współczynnik tarcia pomiędzy powierzchniami kontaktowymi, ich wytrzymałość oraz potencjalna toksyczność odłamków powstałych na skutek ścierania. Bardziej istotny jest jednak problem dotyczący *sposobu implantacji protezy* w kości, tzn. techniki cementowa lub bezcementowa, ponieważ łączenie niektórych protez może ulegać wtórnemu zespoleniu z tkanką, gdy ich powierzchnie zostają pokryte żywymi komórkami. Badania w dziedzinie endoprotezoplastyki stawu biodrowego są najbardziej zaawansowane i z tego względu jest najwięcej oferowanych w tym zakresie rozwiązań technicznych.



Staw biodrowy: proksymalny staw kończyny dolnej

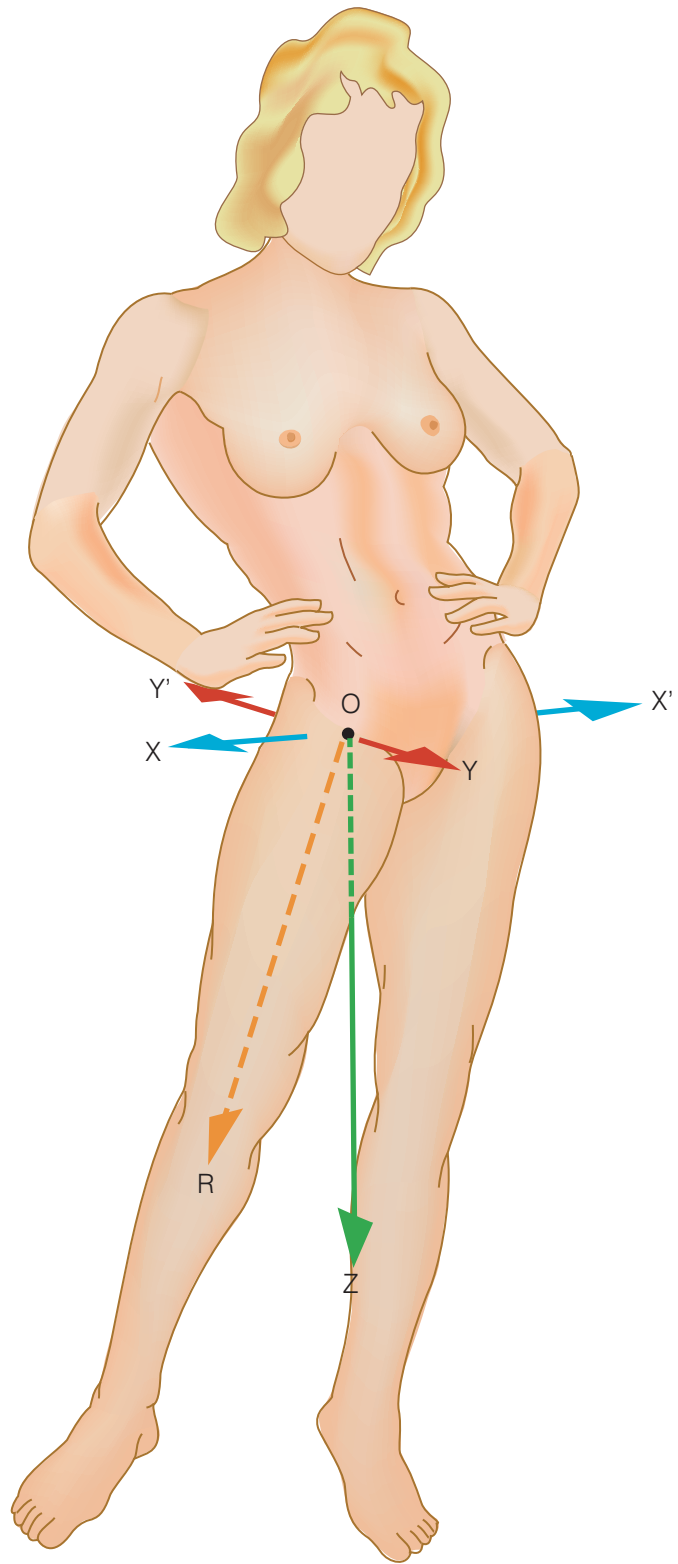
Staw biodrowy to **proksymalny staw kończyny dolnej**, który jest odpowiedzialny za orientację całej kończyny w przestrzeni. Posiada on trzy stopnie swobody ruchu i trzy osie (**ryc. 1**):

- **oś poprzeczną XOX'**, należącą do płaszczyzny czołowej. Zachodzą wokół niej ruchy **zgięcia–wyprostu**;
- **oś strzałkową YOY'**, zlokalizowaną w płaszczyźnie strzałkowej przechodzącej przez środek stawu (**O**). Odbywają się wokół niej ruchy **przywiedzenia–odwiedzenia**;
- **oś pionową OZ**, pokrywającą się z osią długą kończyny dolnej **OR** w ustawieniu neutralnym. Wokół tej osi zachodzą ruchy **rotacji zewnętrznej i wewnętrznej** kończyny dolnej.

Za ruch kończyny dolnej odpowiada pojedynczy staw proksymalny – staw biodrowy, lub inaczej biodrowo-udowy. Jest to staw panewkowy, czyli *kulisty*, o dokładnie dopasowa-

nych powierzchniach, różniący się znacząco od stawu ramiennego, który jest stawem luźnym, cechującym się znaczną mobilnością, zyskiwaną jednak kosztem stabilności. Staw biodrowy ma bardziej ograniczony zakres ruchomości, co częściowo kompensuje lędźwiowy odcinek kręgosłupa. Niedoskonałość tę równoważy w pełni większy poziom stabilności. Ze względu na to, że staw biodrowy stanowi podporę dla ciała, *podlega on działaniu znacznych sił kompresyjnych*, podczas gdy staw ramienny poddawany jest *wpływowi sił rozciągających*.

Mimo że staw biodrowy, podobnie jak ramienny, jest stawem trójosiowym o trzech stopniach swobody, jego ruchy, szczególnie odwodzenie, nie mają zakresu pozwalającego na odtworzenie paradoksu Codmanna obserwowanego w przypadku stawu ramiennego. Ten pseudoparadoks (zob. Tom 1) nie występuje w stawach kończyny dolnej.



Ryc. 1

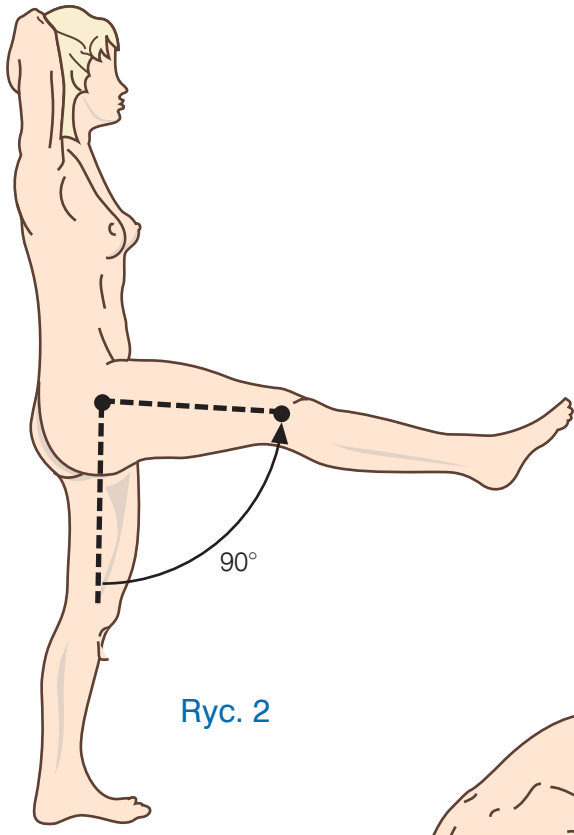
Ruch zgięcia stawu biodrowego

Zgięcie stawu biodrowego jest ruchem, który przybliża przednią część uda do tułowia tak, że cała kończyna dolna przesuwa się ku przodowi w stosunku do płaszczyzny czołowej przechodzącej przez ten staw. Zakres ruchu zgięcia jest uzależniony od wielu czynników.

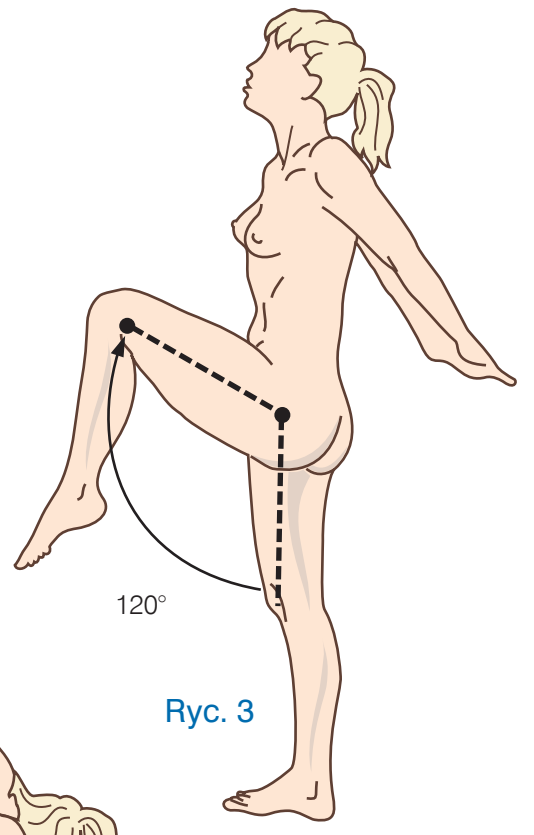
- **Czynny ruch zgięcia** ma mniejszy zakres niż zgięcie bierne. Pozycja stawu kolanowego również warunkuje zakres tego ruchu: przy *wyprostowanym kolanie* (**ryc. 2**) zgięcie osiąga 90° , a przy *zgiętym* (**ryc. 3**) – 120° lub więcej.
- Zakres **biernego ruchu zgięcia** zawsze przekracza 120° i również jest uzależniony od ustawienia stawu kolanowego. Jeśli kolano jest wyprostowane (**ryc. 4**), ruch jest

wyraźnie ograniczony, kiedy zostaje zgięte (**ryc. 5**) – **amplituda ruchu wynosi 145°** , a udo niemalże dotyka klatki piersiowej. W dalszej części (s. 146) zostanie przedstawione, w jaki sposób zgięcie stawu kolanowego umożliwia uzyskanie większego zakresu zgięcia biodra dzięki rozluźnieniu mięśni kulszowo-goleniowych.

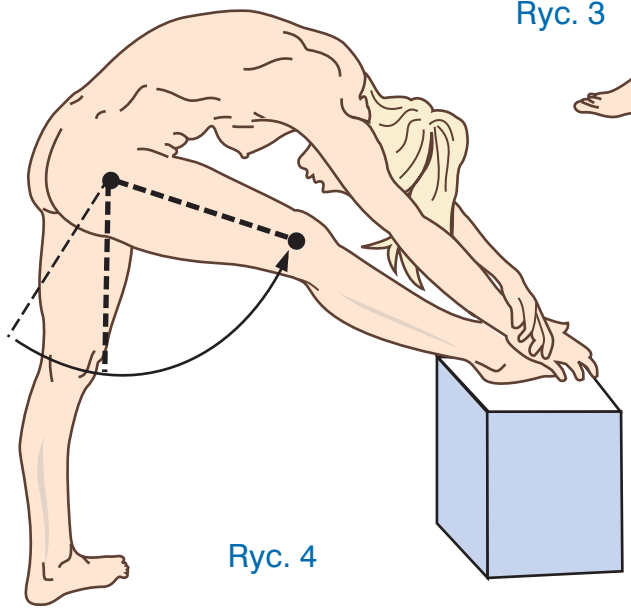
- Jeśli **obydwa stawy biodrowe są ustawione w zgięciu** z jednoczesnym zgięciem stawów kolanowych (**ryc. 6**), przednie powierzchnie ud dotykają klatki piersiowej, ponieważ ruch ten jest sprzężony z tyłopochyleniem miednicy, co z kolei prowadzi do spłycenia lordozy lędźwiowej (**strzałka**).



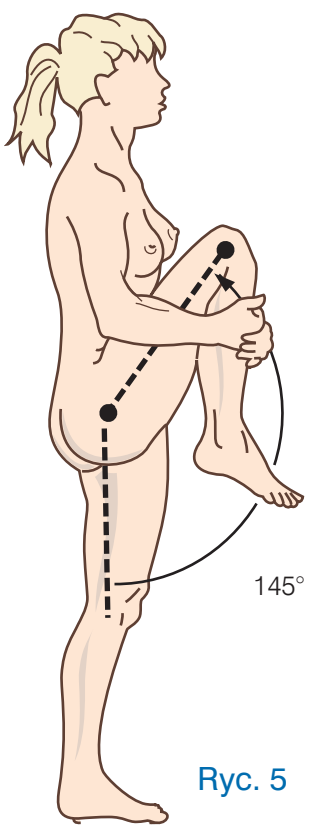
Ryc. 2



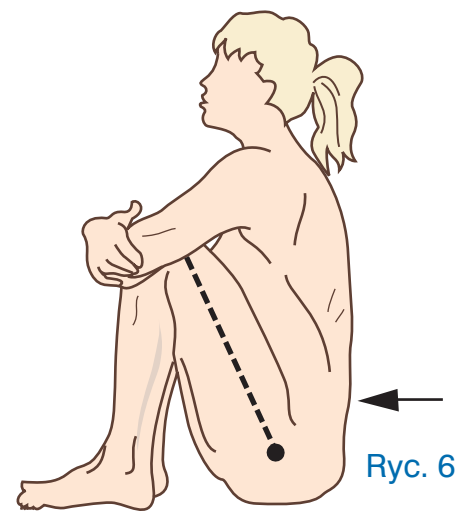
Ryc. 3



Ryc. 4



Ryc. 5



Ryc. 6

Ruch wyprostowania stawu biodrowego

Wyprost przesuwając kończynę dolną do tyłu względem płaszczyzny czołowej. Zakres ruchu wyprostowania jest mniejszy od zakresu zgięcia. Ogranicza go więzadło biodrowo-udowe (zob. s. 28).

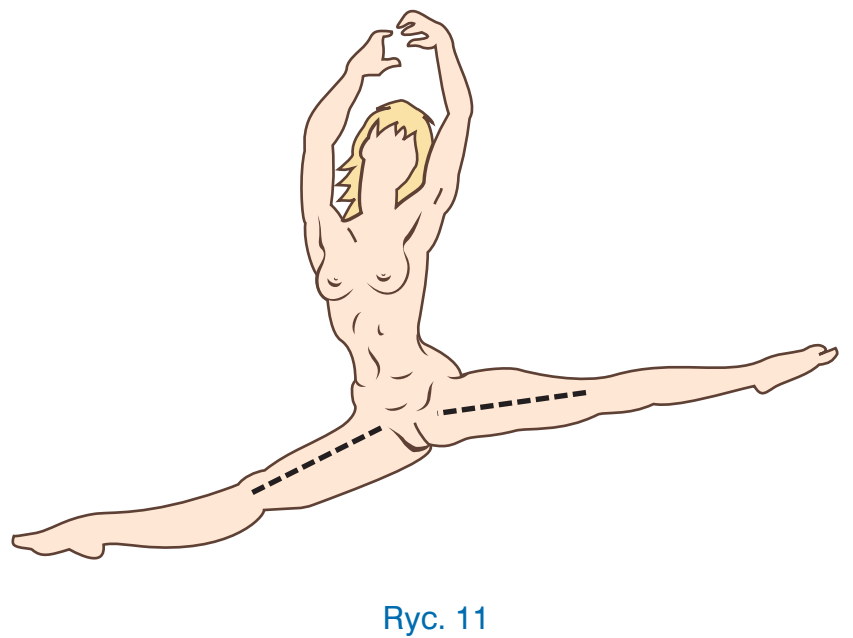
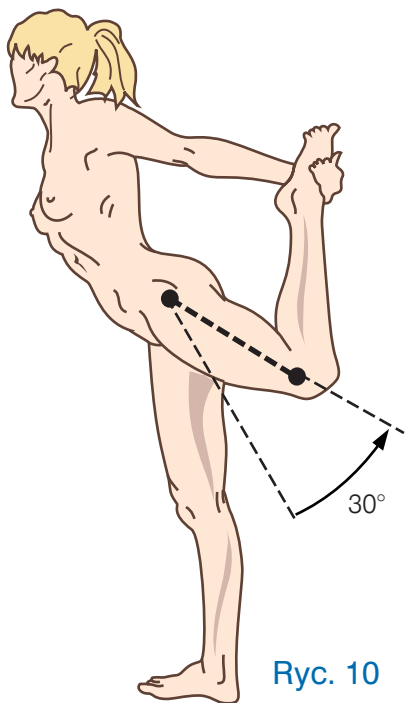
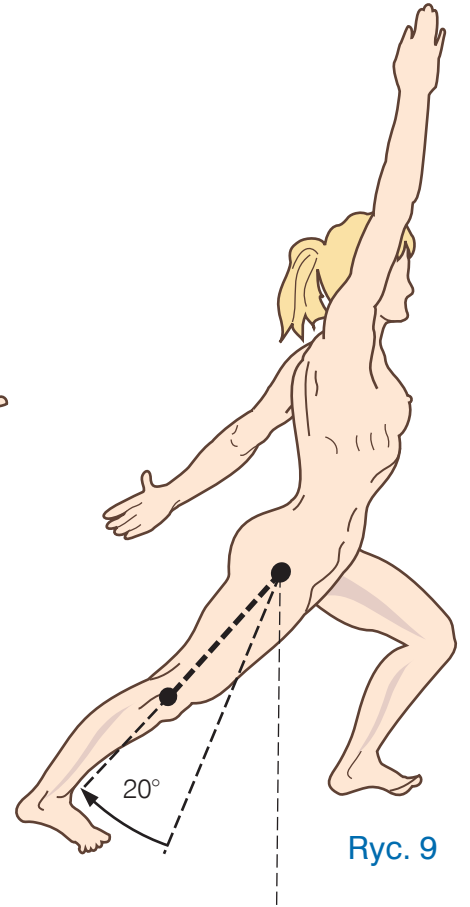
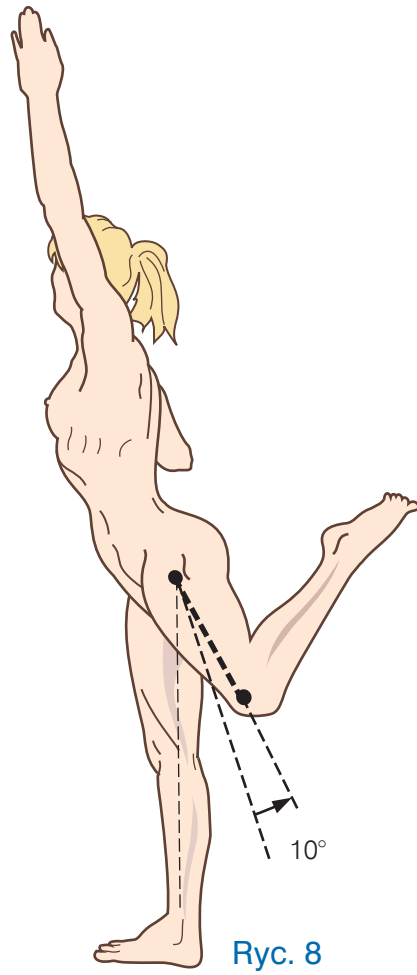
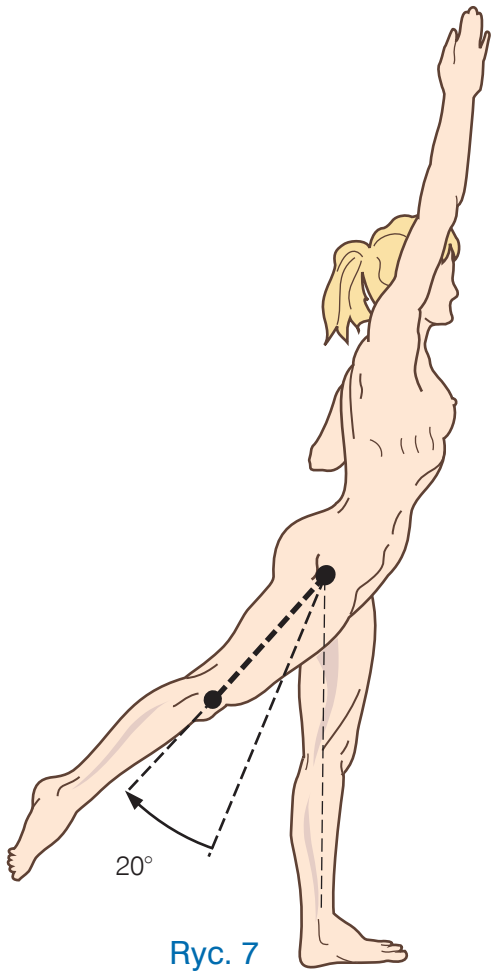
Czynny ruch wyprostowania ma mniejszy zakres niż ruch bierny. Z **wyprostowanym stawem kolanowym (ryc. 7)** jest on większy (20°), ze **zgiętym** – mniejszy (10°) (**ryc. 8**). Wynika to z faktu, że mięśnie kulszowo-goleniowe mogą stracić część swojej efektywności jako prostowniki, gdyż większość ich siły zostaje wykorzystana do zgięcia stawu kolanowego (zob. s. 146).

Bierny wyprost osiąga 20°, **kiedy ciało ustawia się w wypadzie (ryc. 9)**, a 30°, gdy tożstronna dłoń mocno pociąga kończynę dolną ku tyłowi (**ryc. 10**).

Należy zauważyć, że zakres ruchu wyprostowania wyraźnie wzrasta w połączeniu z przodopochyleniem miednicy, które z kolei jest związane z pogłębieniem *lordozy lędźwiowej*. Udział

kręgosłupa można ocenić (**ryc. 7 i 8**) mierząc kąt pomiędzy linią pionową (cienka przerywana linia) a osią uda w ustawieniu neutralnym (pośrednia linia przerywana). Ostatnią z wymienionych pozycji łatwo jest określić, ponieważ kąt pomiędzy osią uda a linią łączącą środek stawu biodrowego z kolcem biodrowym przednim górnym jest dla niej stały. Kąt ten wykazuje jednakże międzysobniczą zmienność, gdyż zależy od właściwości statycznych miednicy, tj. stopnia przodo- lub tyłopochylenia.

Zakresy ruchu podane tutaj dotyczą normalnych, niewytrenowanych osób. Mogą one zostać znacznie *zwiększone poprzez ćwiczenia i trening*. Na przykład baletnicy, ze względu na dużą elastyczność więzadła biodrowo-udowego, potrafią wykonać *szpagat (ryc. 11)* nie opierając się o podłogę. Warto jednak zauważyć, że niewystarczający zakres wyprostowania nadrabiają one zwiększonym przodopochyleniem miednicy.



Ruchy odwodzenia stawu biodrowego

Ruch odwodzenia *oddala kończynę dolną od płaszczyzny symetrii ciała w kierunku bocznym*.

Teoretycznie możliwe jest **odwiedzenie jednej kończyny dolnej**, ale w rzeczywistości automatycznie wiąże się ono z odwodzeniem drugiego stawu biodrowego w zbliżonym zakresie. Zjawisko to staje się wyraźnie zauważalne po przekroczeniu 30° odwiedzenia (**ryc. 12**), gdy wzrastająca inklinacja linii łączącej dwa tylne kolce biodrowe ujawnia dołączające się do ruchu kończyny dolnej boczne pochYLENIE miednicy. Jeśli w tym ustawieniu zostaną wyznaczone osie długie obu kończyn, to z linią łączącą kolce biodrowe utworzą one kąt 15° , co oznacza, iż każdy staw biodrowy wykonał odwodzenie w takim właśnie zakresie.

Gdy ruch odwodzenia osiągnie **absolutne maksimum** (**ryc. 13**), kąt pomiędzy osiami długimi obydwu kończyn dolnych wzrasta do 90° . Zakres ruchu obydwu stawów biodrowych jest symetryczny, a więc wynosi dla każdego z nich maksymalnie 45° . Należy zauważyć, że miednica jest wówczas nachylona pod kątem 45° w stosunku do poziomu. Kręgosłup w całości równoważy to pochYLENIE poprzez zgięcie

boczne w kierunku uniesionej kończyny. W tym miejscu ponownie trzeba zwrócić uwagę na *udział kręgosłupa w ruchach stawów biodrowych*.

Odwodzenie jest ostatecznie zatrzymywane w momencie zetknięcia szyjki kości udowej z brzegiem panewki (zob. s. 26). Wcześniej jednak zakres ruchu jest ograniczany przez mięśnie przywodziciele i napięcie więzadeł biodrowo-udowego i łonowo-udowego (zob. s. 34).

Ćwiczenia i trening mogą znacznie zwiększyć zakres ruchu odwodzenia. Na przykład baletnicy mogą osiągać od 120° do 130° (**ryc. 14–15**) czynnego odwodzenia nawet bez kontaktu z podłożem. Zakres ruchu biernego może dochodzić u wytrenowanych osób nawet do 180° , jak podczas wykonywania szpagatu (**ryc. 16**). W rzeczywistości nie jest to czyste odwodzenie, ponieważ w celu rozluźnienia więzadeł biodrowo-udowych miednica ustawia się w przodopochYLENIE (**ryc. 17**), a kręgosłup lędźwiowy w nadmiernym wyproście (**strzałka**). Staw biodrowy przyjmuje zatem pozycję zgięciowo-odwiedzeniową.

Anatomia funkcjonalna stawów to znakomite źródło wiedzy na temat budowy i funkcjonowania narządu ruchu człowieka. Ta ponadczasowa pozycja od 35 lat nieprzerwanie służy specjalistom w różnych dziedzinach medycyny, a także fizjoterapeutom, trenerom oraz studentom. Autorem tego podręcznika jest wybitny specjalista z zakresu ortopedii i chirurgii ręki dr Adalbert Kapandji. Największą wartością tej pozycji są z pewnością doskonałe ilustracje przygotowane przez samego autora, ułatwiające zrozumienie poszczególnych zagadnień z zakresu biomechaniki.

W aktualnym wydaniu książki pojawiły się nowe rozdziały i ryciny. Są one cennym uzupełnieniem poprzedniej wersji. Dość wyraźnie zaznacza się pośród nich zainteresowanie autora funkcjonalną stroną chodu oraz pewnymi aspektami ewolucji narządu ruchu człowieka. Są to kierunki dodające ciekawej głębi tekstowi o mechanicznym, w większości, wydźwięku.

Anatomia funkcjonalna stawów. Tom 1. Kończyna górna

Anatomia funkcjonalna stawów. Tom 2. Kończyna dolna

Anatomia funkcjonalna stawów. Tom 3. Kręgosłup, miednica, głowa



Dr Adalbert Kapandji jest członkiem wielu międzynarodowych towarzystw naukowych. Podczas długiej kariery zawodowej specjalizował się w ortopedii, a następnie w chirurgii ręki. Ostatnio poświęcił się wyłącznie pracy nad kolejnym wydaniem 3-tomowego podręcznika *Anatomia funkcjonalna*. Podręcznik ten został przetłumaczony na 11 języków. Podobnie jak w poprzednich edycjach, dr Kapandji osobiście wykonał ilustracje do książki.