

ANATOMIA

PODREČZNIK
DLA STUDENTÓW

WYDANIE III

GRAY



Richard L. Drake A. Wayne Vogl Adam W. M. Mitchell

Redakcja wydania polskiego
Małgorzata Bruska
Bogdan Cizek
Przemysław Kowiański
Witold Woźniak

1
tom



GRAY

Anatomia

Podręcznik
dla studentów

TOM 1

Richard L. Drake, PhD, FAAA

Director of Anatomy
Professor of Surgery
Cleveland Clinic Lerner College of Medicine
Case Western Reserve University
Cleveland, Ohio

A. Wayne Vogl, PhD, FAAA

Professor of Anatomy and Cell Biology
Department of Cellular and Physiological Sciences
Faculty of Medicine
University of British Columbia
Vancouver, British Columbia, Canada

Adam W. M. Mitchell, MB BS, FRCS, FRCR

Consultant Radiologist
Chelsea and Westminster Hospital
Honorary Senior Lecturer Imperial College
London, United Kingdom

Illustrations by

Richard Tibbitts and Paul Richardson

Photographs by

Ansell Horn

1
T O M

GRAY

Anatomia

Podręcznik
dla studentów

W Y D A N I E T R Z E C I E

Redakcja wydania polskiego

Małgorzata Bruska

Bogdan Ciszek

Przemysław Kowiański

Ryszard Maciejewski

Witold Woźniak

edra
URBAN & PARTNER

Tytuł oryginału: *Gray's Anatomy for Students*
Third Edition

Autorzy: Richard L. Drake, PhD, FAAA; A. Wayne Vogl, PhD, FAAA; Adam W. M. Mitchell, MB BS, FRCS, FRCR

CHURCHILL LIVINGSTONE ELSEVIER

Copyright © 2015, 2010, 2005 by Churchill Livingstone, an imprint of Elsevier Inc. All rights reserved.

This edition of chapters 1, 6, 7 of *Gray's Anatomy for Students*, 3rd edition by Richard L. Drake, PhD, FAAA; A. Wayne Vogl, PhD, FAAA and Adam W. M. Mitchell, MB BS, FRCS, FRCR is published by arrangement with Elsevier Inc.

Rozdziały 1, 6, 7 książki *Gray's Anatomy for Students*, wyd. 3 edition (autorzy: Richard L. Drake, PhD, FAAA; A. Wayne Vogl, PhD, FAAA; Adam W. M. Mitchell, MB BS, FRCS, FRCR) zostały opublikowane przez Elsevier Inc.

ISBN 978-0-7020-5131-9

Wszelkie prawa zastrzeżone, zwłaszcza prawo do przedruku i tłumaczenia na inne języki. Żadna część tej książki nie może być w jakiegokolwiek formie publikowana bez uprzedniej pisemnej zgody Wydawnictwa. Dotyczy to również sporządzania fotokopii i mikrofilmów oraz przenoszenia danych do systemów komputerowych.

© Copyright for the Polish edition by Edra Urban & Partner, Wrocław 2016

Redakcja naukowa I wydania polskiego:

prof. dr hab. n. med. Małgorzata Bruska
prof. dr hab. n. med. Bogdan Ciszek
prof. dr hab. n. med. Przemysław Kowiański
prof. dr hab. n. med. Witold Woźniak

Tłumaczenie z języka angielskiego I wydania polskiego:

lek. med. Agnieszka Andrzejczak-Sobocińska (rozdz. 8)
mgr biol. Tomasz Cecot (wstępy, rozdz. 1)
dr n. med. Jerzy Dziewiątkowski (rozdz. 7)
dr n. biol. Ilona Klejbor (rozdz. 4)
dr n. med. Katarzyna Majak (rozdz. 5)
dr n. med. Agnieszka Przysańska (rozdz. 2, 3)

dr n. med. Andrzej Pytel (rozdz. 2)
mgr biotech. Justyna Sidor-Kaczmarek (rozdz. 6)
lek. med. Tymon Skadorwa (rozdz. 8)
dr n. med. Jan Henryk Spodnik (rozdz. 5)
dr n. med. Sławomir Wójcik (rozdz. 6)

Redakcja naukowa II wydania polskiego

prof. dr hab. n. med. Małgorzata Bruska
prof. dr hab. n. med. Bogdan Ciszek
prof. dr hab. n. med. Przemysław Kowiański

prof. dr hab. n. med. Ryszard Maciejewski
prof. dr hab. n. med. Witold Woźniak

Tłumaczenie z języka angielskiego II wydania polskiego:

lek. med. Anna Świdarska

Prezes Zarządu: Giorgio Albonetti

Dyrektor Wydawniczy: lek. med. Edyta Błażejewska

Redaktor prowadzący: Dorota Lis-Olszewska

Opracowanie skorowidza: lek. med. Anna Świdarska

ISBN 978-83-65373-59-5 (tom 1, rozdz. 1–3)

ISBN 978-83-65373-60-1 (tom 2, rozdz. 4–7)

ISBN 978-83-65373-61-8 (tom 3, rozdz. 8)

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

www.edraurban.pl

Przedmowa do wydania polskiego

Wydanie polskie niniejszego podręcznika odpowiada trzeciemu wydaniu *Gray's Anatomy for Students* wydawnictwa Churchill Livingstone Elsevier z 2015 r., opracowanemu przez Richarda L. Drake'a, A. Wayne'a Vogla oraz Adama W.M. Mitchella.

Richard L. Drake jest profesorem anatomii i chirurgii oraz dyrektorem Zakładu Anatomii Case Western Reserve University w Cleveland, Ohio, USA. A. Wayne Vogl to profesor anatomii i biologii komórki w Zakładzie Fizjologii i Biologii Komórki University of British Columbia w Vancouver, w Kanadzie. Adam W.M. Mitchell jest członkiem kolegium ds. stopni naukowych studentów w zakresie anatomii Imperial College, University of London, oraz konsultantem radiologii w Zakładzie Obrazowania w Charing Cross Hospital w Londynie.

Podręcznik został oceniony przez liczny zespół Kolegium Redakcyjnego, w którego składzie znalazło się 112 profesorów z Argentyny, Australii, Austrii, Chin, Danii, Finlandii, Grecji, Holandii, Hiszpanii, Indii, Japonii, Meksyku, Niemiec, Norwegii, Republiki Południowej Afryki, Stanów Zjednoczonych i Wielkiej Brytanii.

We wstępie charakteryzującym układ podręcznika autorzy podkreślają, iż skupia się on głównie na morfologii i znaczeniu anatomii w rozwiązywaniu problemów klinicznych. Pominęto wiadomości z histologii i fizjologii, zawarte w innych podręcznikach, aby nie rozszerzać poszczególnych działów. Jest to istotne, jeżeli uwzględni się zastosowanie licznych technik obrazowania w anatomii, które ułatwiają

zrozumienie określonych zagadnień klinicznych. Niniejsza książka stanowi zorientowany klinicznie podręcznik przeznaczony dla przedstawicieli różnych specjalności medycznych.

Bardzo celowe jest wprowadzenie w każdym rozdziale informacji dotyczących anatomii powierzchniowej, istotnych wiadomości praktycznych oraz opisu przypadków klinicznych.

Anatomia powierzchniowa pokazuje korelacje pomiędzy naczyniami, nerwami i narządami a punktami orientacyjnymi na powierzchni ciała. Jest ona ważnym działem anatomii, przygotowującym do badania klinicznego.

Przypadki kliniczne stanowią sprawdzian umiejętności studenta w trakcie nauki przedmiotu.

Bardzo ważną zaletą podręcznika są piękne ilustracje, przedstawiające struktury anatomiczne oraz przestrzenie i kanały w różnym ujęciu. Ilustracje te stanowią atlas anatomiczny.

Mamy nadzieję, że podręcznik zostanie przychylnie przyjęty przez studentów i będzie cenną pomocą w nauce anatomii.

prof. dr hab. Małgorzata Bruska

prof. dr hab. Bogdan Ciszek

prof. dr hab. Przemysław Kowiański

prof. dr hab. Ryszard Maciejewski

prof. dr hab. Witold Woźniak

Gdańsk, Lublin, Poznań, Warszawa, kwiecień 2016 r.

Wprowadzenie do podręcznika

Idea

W ciągu ostatnich dwudziestu lat wprowadzono wiele zmian w nauczaniu anatomii w szkołach o specjalnościach lekarskich, stomatologicznych oraz pokrewnych, niezależnie od tego, czy nauka opierała się w nich na podejściu systemowym czy też zintegrowanym. Szczególny nacisk położono na pracę w niewielkich grupach samokształceniowych, których celem jest m.in. nabycie umiejętności poszukiwania wiedzy przez całe życie. Eksplozja informacyjna, jaką obserwujemy w każdej dyscyplinie, jest również siłą napędzającą ewolucję programów nauczania, chociażby dlatego, że ilość informacji wzrasta, a czas na ich przyswojenie pozostaje taki sam. Mając świadomość tych zmian, poczuliśmy, że nadszedł czas na napisanie nowego podręcznika dla studentów, pomocnego w uczeniu się anatomii bez względu na rodzaj ścieżki programowej i w ciągle ograniczanych limitach czasowych.

Pracę rozpoczęliśmy jesienią 2001 r. Biorąc pod uwagę rozmaite punkty widzenia i formy nauczania, wstępnie wybraliśmy podejście regionalne, gdzie każdy rozdział składałby się z 4 części. Na samym początku chcieliśmy stworzyć książkę uniwersalną, odpowiednią dla każdego programu nauczania, skierowaną do początkujących studentów dyscyplin medycznych. Miał to być podręcznik dla studentów oparty na książce przeznaczonej dla bardziej zaawansowanego czytelnika. Napisaliśmy tekst, a następnie sukcesywnie uzupełnialiśmy go materiałem ilustracyjnym oraz wprowadzaliśmy uzupełnienia. Wstępna wersja każdego z rozdziałów została przesłana do recenzji międzynarodowemu gronu anatomów, nauczycieli akademickich oraz studentów anatomii. Ich opinie wzięto pod uwagę w trakcie przygotowywania ostatecznej wersji podręcznika.

Z założenia tekst nie miał być szczegółowym zbiorem całości kształtu wiedzy anatomicznej, lecz miał zapoznać studentów z podstawami morfologii i czynności, które będą następnie uzupełniane i pogłębiane w trakcie kariery zawodowej. Głównym materiałem źródłowym, zarówno dla informacji, jak i dla ilustracji, była książka *Gray's Anatomy*, którą polecamy jako źródło bardziej szczegółowych danych.

Książka

Jest ona zorientowanym klinicznie, przyjaznym studentom podręcznikiem anatomii człowieka. Została przygotowana przede wszystkim dla studentów różnych specjalności medycznych (np. lekarskich, stomatologicznych, fizjoterapeutycznych). Jest przystosowana do różnych programów nauczania: tradycyjnego, systemowego, łączonego tradycy-

no-systemowego oraz problemowego. Podręcznik okazuje się szczególnie użyteczny, kiedy wykłady i ćwiczenia z anatomii człowieka są ograniczone do minimum.

UKŁAD KSIĄŻKI

Opierając się na topografii, książka w logiczny i przejrzysty sposób stopniowo wprowadza czytelnika w budowę ciała ludzkiego. Każdy rozdział może być wykorzystany jako niezależny moduł, a zmiana kolejności przerabianego materiału nie wpływa na jakość edukacji. Kolejność, którą przyjęliśmy [w wydaniu oryginalnym – *przyp. red.*], to: grzbiet, klatka piersiowa, jama brzuszna, miednica, kończyna dolna, kończyna górna oraz głowa i szyja.

Rozpoczęliśmy od grzbietu, bo jest to obszar najczęściej preparowany przez studentów na początku kursu anatomii. Następnie omówiliśmy klatkę piersiową, ze względu na centralne położenie i jej zawartość (serce, wielkie naczynia czy płuca); to także początek przeglądu jam ciała. Jama brzuszna, miednica i krocze logicznie uzupełniają sekwencję rozpoczętą opisem klatki piersiowej. Idąc w dół, docieramy do kończyny dolnej, a po niej zajmujemy się kończyną górną. Ostatnim regionem jest głowa i szyja. Omawiając poszczególne okolice, we wprowadzeniu zapoznajemy czytelnika z najważniejszymi zagadnieniami.

ZAWARTOŚĆ

Każda z okolic ciała omawiana jest w następujących częściach: wprowadzenie, anatomia topograficzna, anatomia powierzchniowa ciała oraz przypadki kliniczne.

We **wprowadzeniu** zawarto podstawowe informacje, które następnie są rozbudowywane w kolejnym podrozdziale. Część tę można czytać w oderwaniu od pozostałych; jest użyteczna dla studentów, którzy potrzebują jedynie podstawowego poziomu znajomości danego obszaru ciała. Rozdział ten można również traktować jako podsumowanie najważniejszych informacji niezbędnych do całościowego zrozumienia problemów dotyczących danego obszaru ciała.

Anatomia topograficzna wymaga przedstawienia bardziej szczegółowych informacji w powiązaniu z najważniejszymi przypadkami klinicznymi. Część ta nie zawiera pełnej wiedzy dotyczącej danego obszaru, ale jest wystarczająca do zrozumienia jego budowy. W tym podrozdziale informacje kliniczne prezentowane są na dwóch poziomach. **Korelacje kliniczne**, które są całkowicie zintegrowane z główną narracją podręcznika i nie powodują odejścia od głównego nurtu myślowego, są zaznaczone na zielono. Ramki *Uwagi kliniczne* stanowią podsumowanie tekstu w powiązaniu z użytecznymi informacjami klinicznymi – pokazują praktyczne

Wprowadzenie do podręcznika

zastosowanie wiedzy anatomicznej w rozwiązywaniu problemów klinicznych. Ramki te znajdują się w niewielkiej odległości od tekstu, w którym poruszany jest dany problem.

Anatomia powierzchniowa ciała pokazuje korelacje pomiędzy strukturami anatomicznymi a punktami orientacyjnymi na powierzchni ciała. Zapoznaje studentów z praktycznym zastosowaniem nabytych wiadomości anatomicznych: łączy oględziny z oceną czynności. Wiadomości te są niezbędne przy każdym typie postępowania klinicznego.

Ostatnia część każdego rozdziału zawiera **opisy przypadków klinicznych** (trzeci stopień prezentowania informacji klinicznych). Opisano tu typowe przypadki kliniczne, z którymi można się spotkać w praktyce. Następnie, krok po kroku, zadawane są pytania i udzielane odpowiedzi, umożliwiające czytelnikowi dogłębne zrozumienie problemu. Umieszczenie opisu przypadków klinicznych na końcu każdego rozdziału umożliwia studentom zastosowanie nabytych wiadomości w rozwiązywaniu problemów klinicznych.

Ilustracje zawsze są integralną częścią tekstu anatomicznego. Muszą obrazować zagadnienia opisywane w tekście oraz ułatwiać zrozumienie nawet najbardziej skomplikowanych problemów anatomicznych. Prezentowane tu ilustracje wykonano specjalnie na potrzeby podręcznika. Są one oryginalne, barwne, czytelne i niejednokrotnie unikalne. Stanowiąc znakomite uzupełnienie tekstu, pokazują anatomię w nowym świetle – skupiają się przede wszystkim na elementach, które studentom trudno sobie wyobrazić; są podstawą do zrozumienia kolejnych, bardziej złożonych problemów. W celu ujednoczenia informacji oraz umożliwienia studentom porównywania ilustracji w całym podręczniku zastosowany został jednolity schemat kolorystyczny.

Układ oraz rozmiary ilustracji były jednym z najważniejszych elementów branych pod uwagę przy tworzeniu projektu książki.



tętnica



żyła



nerw



układ chłonny



włókna współczulne



włókna przywspółczulne



włókna przedzwojowe (linia ciągła)



włókna zwojowe (linia przerywana)

Ważnym narzędziem służącym zrozumieniu anatomii są obrazy kliniczne, licznie prezentowane w tekście podręcznika. Przykłady nowoczesnych metod obrazowania przedstawiono na zdjęciach MR, TK, PET czy USG, jak również wysokiej jakości zdjęciach rentgenowskich. Wspomagają one zrozumienie budowy *in vivo*.

Czego książka nie zawiera?

Niniejszy podręcznik skupia się na morfologii. Podczas gdy wiele programów nauczania bardzo mocno integruje różne gałęzie wiedzy, takie jak fizjologia, histologia i embriologia, my skoncentrowaliśmy się na znaczeniu anatomii w rozwiązywaniu problemów klinicznych. Poza nielicznymi odwołaniami do embriologii, ważnymi do zrozumienia określonych zagadnień, książka nie zawiera danych z innych dziedzin wiedzy. Istnieje wiele godnych polecenia podręczników wyjaśniających rozmaite zagadnienia – próba wyjaśnienia wszystkich problemów w jednym podręczniku skończyłaby się jego nadmiernym rozbudowaniem, przez co książka stałaby się nieużyteczna dla studentów.

Terminologia

W każdym podręczniku czy atlasie anatomicznym ważna jest kwestia użytej terminologii. W 1989 r. powstała Międzynarodowa Komisja ds. Mianownictwa Anatomicznego (FCAT, Federative Committee on Anatomical Terminology), powołana w celu ujednoczenia oficjalnego mianownictwa anatomicznego. Najważniejszą publikacją tej grupy, wydaną we współpracy z 56 członkami Międzynarodowej Federacji Towarzystw Anatomicznych (IFAA, International Federation of Associations of Anatomists), jest *Terminologia Anatomica* (Thieme, Stuttgart/New York, 1998). W niniejszym podręczniku opieraliśmy się właśnie na tym wydaw-

nictwie. Nie oznacza to, że używanie innego mianownictwa jest niepoprawne, uznaliśmy jednak, że użycie jednego, zaakceptowanego przez społeczność międzynarodową źródła jest szczególnie ważne w procesie unifikacji języka anatomicznego.

Choć w tekście używaliśmy oficjalnych anatomicznych określeń dotyczących lokalizacji, stosujemy także terminy „za” lub „do przodu od” w celu ułatwienia odbioru tekstu. W tych wypadkach kontekst wyjaśnia ich użycie.

Anatomiczne użycie przysłówków

W trakcie pisania tej książki długo debatowaliśmy, jak zamierzamy opisać wzajemne relacje anatomiczne, tak aby zachować przejrzystość tekstu i jednocześnie klarowność wypowiedzi. Jednym z głównych problemów, które narastały w naszych dyskusjach, było prawidłowe zastosowanie formy „-ly” [*przyjp. tłum.* – forma odnoszona do angielskiego przysłówka, w języku polskim nie ma odpowiednich odnośników z nielicznymi wyjątkami] w odniesieniu do terminologii określającej orientację, jak: do przodu, do tyłu, do góry, ku dołowi, do boku, ku środkowi (w oryginale: anterior, posterior, superior, inferior, lateral, medial).

Osiągnęliśmy następujący konsensus:

formy -ly przysłówków (w oryg. „anteriorly”, „posteriorly”) używane były w celu opisania przejść, gdzie przedstawiano kierunki, np. w oryg. „The trachea passes inferiorly through the thorax”. W tłumaczeniu polskim: „Tchawica biegnie ku dołowi przez klatkę piersiową”.

przysłówki okolicznościowe (jak: „anterior”, „posterior”) zostały użyte w celu zaznaczenia określonej lokacji struktury anatomicznej, np. „The trachea is anterior to the esophagus”. W tłumaczeniu polskim: „Tchawica położona jest do przodu od przełyku”.

Ponadto obie te formy mogą występować w trakcie opisywania tego samego przejścia, w oryg.: „The trachea passes inferiorly through the thorax, anterior to the esophagus”. W tłumaczeniu: „Tchawica biegnie ku dołowi przez klatkę piersiową, do przodu od przełyku”.

Tworzenie tego podręcznika było dla nas niezwykle trudnym przeżyciem. Mamy nadzieję, że czytelnicy będą zadowoleni z tej książki przynajmniej w takim samym stopniu jak my.

*Richard L. Drake
A. Wayne Vogl
Adam W.M. Mitchell*

Spis treści

1 Ciało

Czym jest anatomia? 2

- Jak się uczyć anatomii? 2
- Ważne pojęcia anatomiczne 2
- Diagnostyczne techniki obrazowania 5

Diagnostyka obrazowa 5

- Medycyna nuklearna 8

Podstawy interpretacji obrazów 10

- Konwencjonalna diagnostyka rentgenowska 10
- Tomografia komputerowa 10
- Rezonans magnetyczny 11
- Obrazowanie metodami medycyny nuklearnej 11

Zasady bezpieczeństwa badań 11

Układy narządów 12

Układ szkieletowy 12

- Chrzątka 12
- Kość 13
- Połączenia kości 18

Skóra i powięź 24

- Skóra 24
- Powięź 24

Układ mięśniowy 25

Układ sercowo-naczyniowy 27

Układ chłonny 29

- Naczynia chłonne (limfatyczne) 29
- Węzły chłonne 30
- Pnie i przewody chłonne 30

Układ nerwowy 31

- Ośrodkowy układ nerwowy 31
- Podział czynnościowy OUN 33

Inne układy 48

Przypadki kliniczne 50

2 Kończyna dolna

Przegląd pojęć 53

Ogólny opis 53

Funkcje 55

- Podtrzymywanie masy ciała 55
- Lokomocja 55

Części składowe 57

- Kości i stawy 57
- Mięśnie 61

Odniesienie do innych okolic 63

- Brzuch 63
- Miednica 63
- Krocze 63

Informacje kluczowe 64

- Unerwienie pochodzi z nerwów rdzeniowych lędźwiowych i krzyżowych 64
- Przebieg nerwów w stosunku do kości 68
- Żyły powierzchowne 68

Anatomia topograficzna 69

- Miednica kostna 69
- Koniec bliższy kości udowej 72
- Staw biodrowy 76
- Wrota do kończyny dolnej 79
- Nerwy 81
- Tętnice 85
- Żyły 86
- Naczynia i węzły chłonne 88
- Powięź głębokie i rozwór odpuszczelowy 89
- Trójkąt udowy 90

Okolica pośladkowa 92

- Mięśnie 92
- Nerwy 97
- Tętnice 99
- Żyły 101
- Naczynia chłonne 101

Udo 101

- Kości 102
- Mięśnie 107
- Tętnice 119
- Żyły 122
- Nerwy 122

Staw kolanowy 125
 Staw piszczelowo-strzałkowy 135
 Dół podkolanowy 135

Goleń 137

Kości 137
 Połączenia kości 139
 Przedział tylny goleni 140
 Tętnice 145
 Przedział boczny goleni 147
 Przedział przedni goleni 149

Stopa 153

Kości 154
 Stawy 158
 Kanał kostki przyśrodkowej, troczki oraz
 położenie ważnych struktur w okolicy stawu
 skokowo-goleniowego 166
 Łuki stopy 168
 Rozciągnio podeszwowe 169
 Pochewki ścięgniaste palców stopy 169
 Rozciągną grzbietowe palców stopy 170
 Mięśnie krótkie stopy 170
 Tętnice 177
 Żyły 179
 Nerwy 179
 Anatomia powierzchniowa
 kończyny dolnej 183
 Zapobieganie uszkodzeniu nerwu kulszowego
 przy wkluciacz domięśniowych 183

Anatomia powierzchniowa 183

Badanie tętnicy udowej
 w trójkącie udowym 184
 Identyfikacja struktur w okolicy kolana 184
 Uwidocznienie zawartości
 dołu podkolanowego 186
 Uwidocznienie kanału kostki przyśrodkowej
 – miejsca przejścia na stopę 187
 Uwidocznienie ścięgien wokół kostki i na
 stopie 188
 Badanie tętnicy grzbietowej stopy 189
 Położenie łuku tętniczego podeszwowego 189
 Główne żyły powierzchowne 190
 Miejsca badania tętna 191

Przypadki kliniczne 192**3****Kończyna górna****Przegląd pojęć 205**

Ogólny opis 205

Funkcje 206

Położenie ręki 206
 Ręka jako narzędzie mechaniczne 209
 Ręka jako narząd czucia 209

Części składowe 210

Kości i stawy 210
 Mięśnie 212

Odniesienie do innych okolic 213

Szyja 213
 Grzbiet i ściana klatki piersiowej 214

Informacje kluczowe 215

Unerwienie przez nerwy szyjne
 i górne piersiowe 215
 Przebieg nerwów w stosunku do kości 219
 Żyły powierzchowne 220
 Położenie kciuka 221

Anatomia topograficzna 222**Okolica naramienna (barkowa) 222**

Kości 222
 Stawy 225
 Mięśnie 234

Okolica łopatkowa tylna 237

Mięśnie 238
 Dojścia do okolicy łopatkowej tylnej 238
 Nerwy 240
 Tętnice i żyły 240

Dół pachowy 242

Wejście do dołu pachowego 244
 Ściana przednia 244
 Ściana przyśrodkowa 247
 Ściana boczna 248
 Ściana tylna 249
 Otwory w ścianie tylnej 251
 Ściana dolna 252
 Zawartość dołu pachowego 252

Ramię 271

Kości 272
 Mięśnie 275
 Tętnice i żyły 277
 Nerwy 281

Staw łokciowy 285

Dół łokciowy 289

Przedramię 292

Kości 292

Stawy 295

Przedział przedni przedramienia 297

Mięśnie 297

Tętnice i żyły 303

Nerwy 305

Przedział tylny przedramienia 306

Mięśnie 306

Tętnice i żyły 312

Nerwy 313

Ręka 313

Kości 314

Stawy 316

Kanał nadgarstka i struktury
w okolicy nadgarstka 319

Rozciągno dłoniowe 321

Mięsień dłoniowy krótki 321

Tabakierka anatomiczna 321

Pochewki włókniste palców 322

Rozciągnięta grzbietowe palców 323

Mięśnie 325

Tętnice i żyły 332

Nerwy 336

Anatomia powierzchniowa 340

Anatomia powierzchniowa

kończyny górnej 340

Punkty kostne i mięśnie okolicy łopatkowej
tylnej 340

Uwidocznienie dołu pachowego oraz topografia
jego zawartości i struktur sąsiednich 341

Przebieg tętnicy ramiennej na ramieniu 342

Ścięgno mięśnia trójgłowego ramienia
i położenie nerwu promieniowego 343

Dół łokciowy (widok od przodu) 343

Uwidocznienie ścięgien i topografia dużych
naczyn i nerwów w dalszej części
przedramienia 345

Prawidłowy wygląd ręki 346

Położenie troczka zginaczy i gałęzi wstecznej
nerwu pośrodkowego 347

Czynność ruchowa nerwów pośrodkowego
i łokciowego w obrębie ręki 347

Uwidocznienie położenia łuków dłoniowych
powierzchnowego i głębokiego 348

Miejsca badania tętna 348

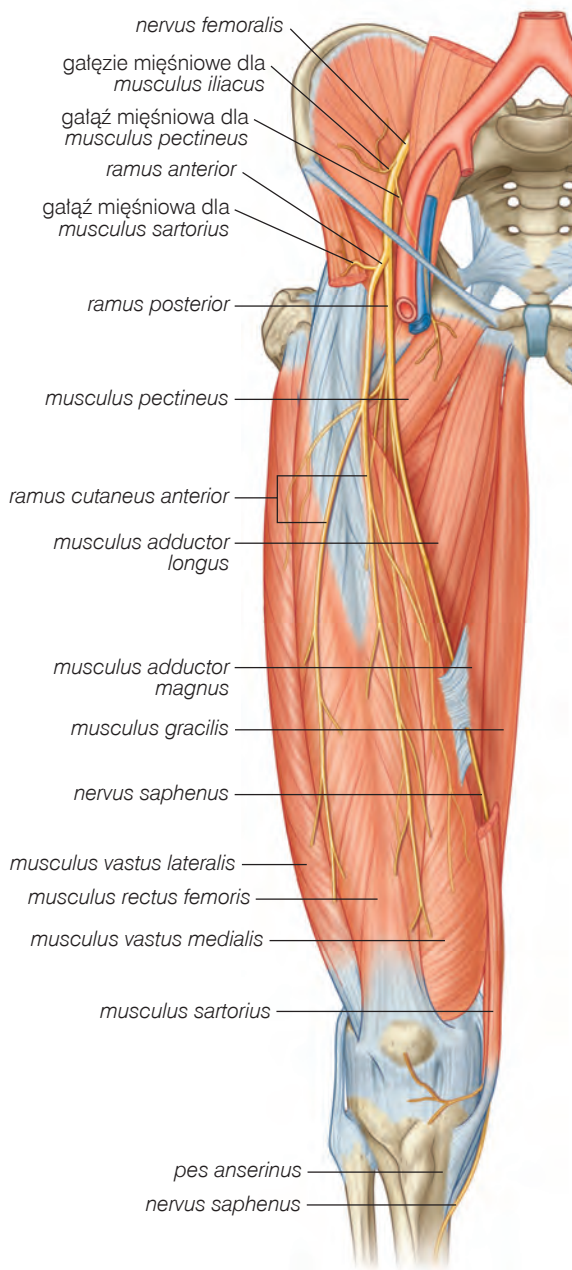
Przypadki kliniczne 350

Skorowidz 355

Nerw udowy

Nerw udowy (*nervus femoralis*; *femoral nerve*) pochodzi ze spłotu lędźwiowego (*plexus lumbalis*; *lumbar plexus*) (segmenty rdzenia L₂–L₄), leżącego na tylnej ścianie brzucha. Wchodzi do trójkąta udowego (*trigonum femorale*; *femoral triangle*), przechodząc pod więzadłem pachwinowym (*ligamentum inguinale*; *inguinal ligament*) (ryc. 2.66). W trójkącie udowym leży na bocznym obwodzie tętnicy udowej, poza pochwętką naczyń udowych.

Przed wejściem na udo oddaje gałęzie do mięśnia biodrowego i grzebieniowego.



Ryc. 2.66 Nerw udowy.

Poniżej więzadła pachwinowego nerw udowy dzieli się na gałąź przednią i tylną. Zaopatrują one mięśnie przedziału przedniego uda, skórę przednio-przyśrodkowej powierzchni uda oraz przyśrodkową powierzchnię goleni i stopy.

Do gałęzi nerwu udowego (ryc. 2.66) zalicza się:

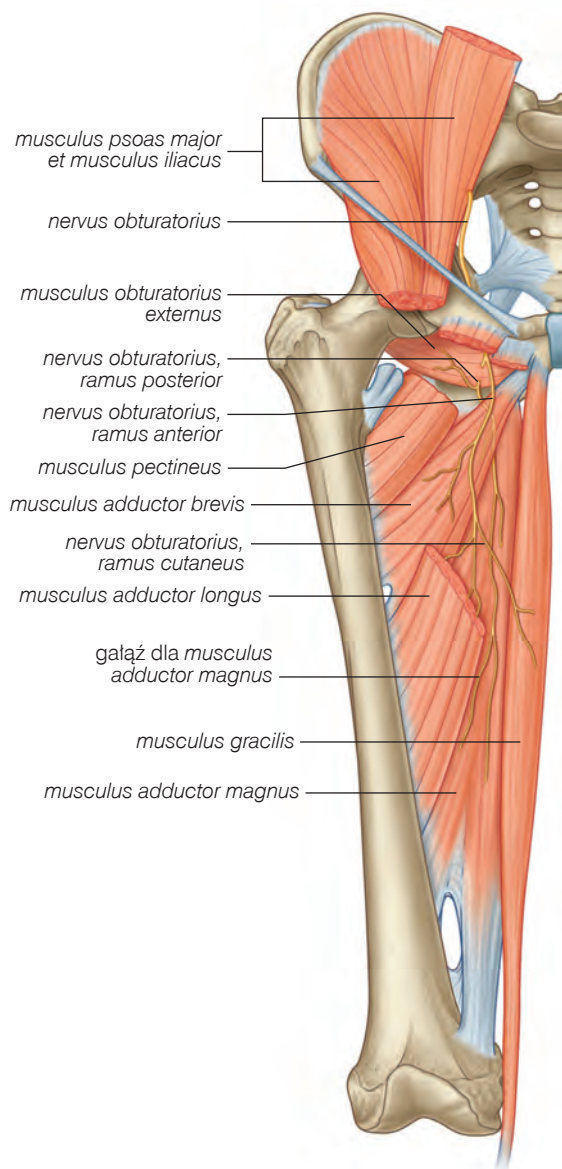
- gałęzie skórne przednie – przebijające powięź głęboką i zaopatrujące skórę przedniej powierzchni uda i stawu kolanowego;
- liczne gałęzie ruchowe, unerwiające mięsień czworogłowy uda (prosty uda, obszerny boczny, obszerny pośredni i obszerny przyśrodkowy) i mięsień krawiecki;
- nerw udowo-goleniowy (*nervus saphenus*; *saphenous nerve*) – najdłuższą gałąź skórną nerwu udowego, unerwiającą skórę goleni aż do przyśrodkowego brzegu stopy.

Nerw udowo-goleniowy (*nervus saphenus*; *saphenous nerve*) towarzyszy tętnicy udowej w kanale przywodzicieli, ale nie przechodzi przez rozwór ścięgniasty przywodzicieli. Przebija blaszkę ścięgniastą w końcowej części kanału, wychodząc między mięśniem krawieckim a smukłym na przyśrodkowej powierzchni kolana. Przebija następnie powięź głęboką i biegnie ku dołowi po przyśrodkowej powierzchni goleni w kierunku stopy, unerwiając skórę na przyśrodkowej powierzchni kolana, goleni i stopy.

Nerw zasłonowy

Nerw zasłonowy (*nervus obturatorius*; *obturator nerve*) powstaje z gałęzi przednich spłotu lędźwiowego (*plexus lumbalis*; *lumbar plexus*) (segmenty rdzeniowe L₂–L₄), położonego na tylnej ścianie brzucha. Zstępuje w obrębie mięśnia lędźwiowego większego, następnie opuszcza go na brzegu przyśrodkowym i wchodzi do miednicy mniejszej, przebiegając na jej ścianie bocznej (ryc. 2.67). Następnie wchodzi do przyśrodkowego przedziału uda, przechodząc przez kanał zasłonowy. Zaopatruje mięśnie przywodzicieli oraz skórę przyśrodkowej powierzchni uda. Po wyjściu z kanału zasłonowego dzieli się na dwie gałęzie końcowe – przednią i tylną – oddzielone od siebie przez mięsień przywodziciel krótki:

- **Gałąź tylna** zstępuje na tylnej powierzchni przywodziciela krótkiego i przedniej powierzchni mięśnia przywodziciela wielkiego. Unerwia mięsień zasłaniacz zewnętrzny, przywodziciel krótki oraz część przywodziciela wielkiego przyczepiającą się do kresy chropawej.
- **Gałąź przednia** zstępuje na przedniej powierzchni przywodziciela krótkiego, przykryta mięśniem grzebieniowym i przywodzicielem długim. Unerwia mięsień przywodziciel długi, mięsień smukły i przywodziciel krótki, ponadto często zaopatruje mięsień grzebieniowy, kończy się gałęziami skórnymi zaopatrującymi skórę przyśrodkowej powierzchni uda.



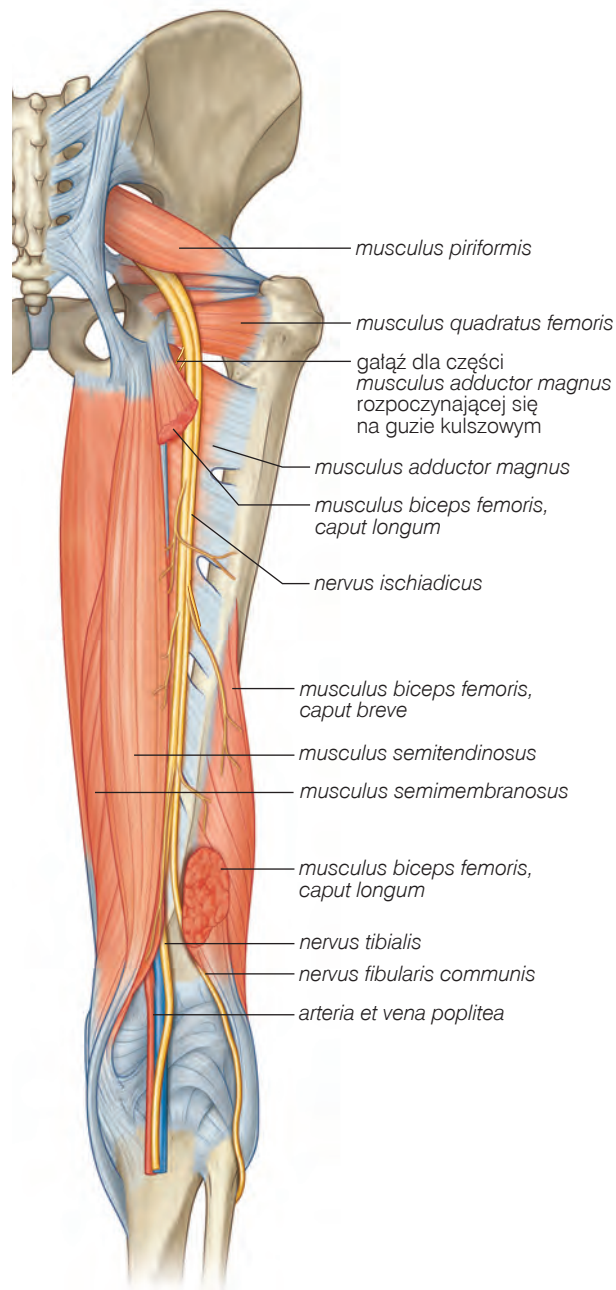
Ryc. 2.67 Nerw zasłonowy.

Nerw kulszowy

Nerw kulszowy (*nervus ischiadicus; sciatic nerve*) odchodzi od spłotu lędźwiowo-krzyżowego (*plexus lumbosacralis; lumbosacral plexus*) (segmenty rdzeniowe L₄–S₃). Zstępuje do tylnego przedziału uda, opuszczając okolice pośladkową (ryc. 2.68). Unerwia wszystkie mięśnie przedziału tylnego uda oraz poprzez swoje gałęzie końcowe wszystkie mięśnie goleni i stopy.

W obrębie tylnego przedziału uda leży na mięśniu przywodzicieli wielkim. W tym miejscu głowa długa mięśnia dwugłowego krzyżuje go od tyłu.

W dolnej części uda lub czasami w obrębie miednicy nerw kulszowy dzieli się na dwie gałęzie końcowe: **nerw piszczelowy** i **nerw strzałkowy wspólny**. Nerwy te przebie-



Ryc. 2.68 Nerw kulszowy.

gają na udzie pionowo ku dołowi i wchodzą od tyłu do dołu podkolanowego, docierając do tętnicy i żyły podkolanowej.

Nerw piszczelowy

Nerw piszczelowy (*nervus tibialis; tibial nerve*) przed podziałem lub po podziale nerwu kulszowego wysyła gałęzie do wszystkich mięśni przedziału tylnego uda, z wyjątkiem głowy krótkiej mięśnia dwugłowego uda, unerwionej przez nerw strzałkowy wspólny (*nervus fibularis (peroneus) communis; common fibular (peroneal) nerve*) (ryc. 2.68).

Nerw piszczelowy zstępuje przez środek dołu podkolanowego, wchodzi między mięśnie przedziału tylnego goleni i dalej przechodzi na powierzchnię podeszwową stopy.

Nerw piszczelowy unerwia:

- wszystkie mięśnie przedziału tylnego goleni;
- wszystkie mięśnie podeszwy, z wyjątkiem pierwszych dwóch mięśni międzykostnych grzbietowych, unerwionych przez nerw strzałkowy głęboki (*nervus fibularis profundus; deep peroneal nerve*);
- skórę powierzchni tylnobocznej goleni, przyśrodkowej powierzchni stawu skokowo-goleniowego, stopy i palca małego oraz podeszwy i powierzchni stopy i palców.

Nerw strzałkowy wspólny

Nerw strzałkowy wspólny (*nervus fibularis (peroneus) communis; common fibular (peroneal) nerve*) unerwia głowę krótką mięśnia dwugłowego uda z przedziału tylnego mięśni uda. Następnie jego gałęzie końcowe wchodzi do bocznej i przedniego przedziału grupy mięśni goleni, docierając do grzbietu stopy (ryc. 2.68).

Nerw strzałkowy wspólny unerwia:

- wszystkie mięśnie przedziału przedniego i bocznej goleni;
- jeden mięsień (prostownik krótki palców – *musculus extensor digitorum brevis; extensor digitorum brevis muscle*) na powierzchni grzbietowej stopy;
- pierwsze dwa mięśnie międzykostne grzbietowe podeszwy (*musculi interossei dorsales pedis; dorsal interossei muscles*);
- skórę na bocznej powierzchni goleni i stawu skokowo-goleniowego oraz na powierzchni grzbietowej stopy i palców.

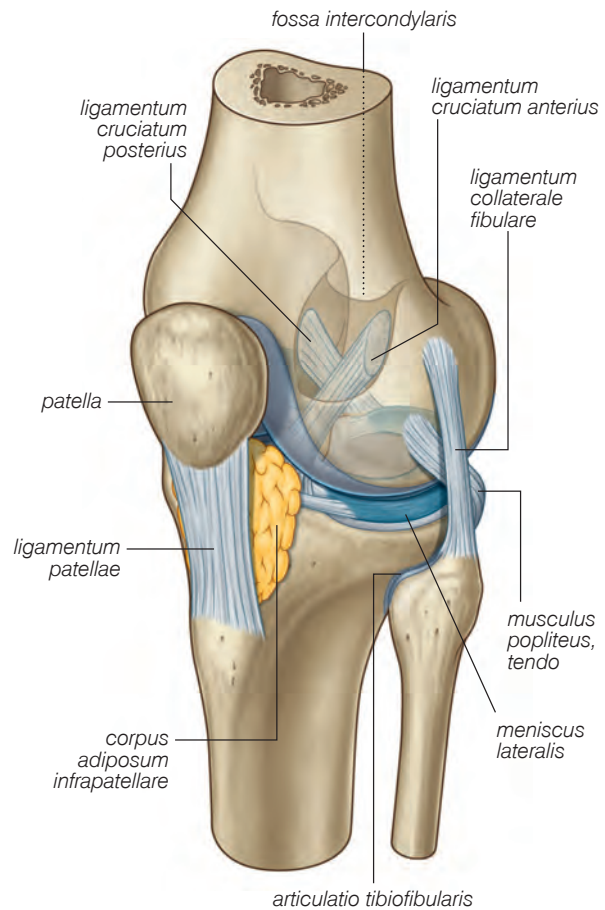
Staw kolanowy

Staw kolanowy (*articulatio genus; knee joint*) jest największym stawem ciała. Składa się z:

- połączenia maziowego (stawu) między kością udową a kością piszczelową;
- połączenia maziowego między rzepką a kością udową, które pozwala przetransmitować siłę pociągania (skurczu) mięśnia czworogłowego uda na kość piszczelową ponad stawem kolanowym, zabezpieczając przed zniszczeniem ścięgna (ryc. 2.69).

Dwie włóknisto-chrzęstne łąkotki (*menisci; menisci*) położone po obu stronach między kłykcami udowymi a piszczelowymi dostosowują zmiany kształtu powierzchni stawowych w czasie wykonywania ruchów w stawie.

Staw kolanowy funkcjonalnie jest głównie stawem zawiasowym, pozwalającym wykonać zginanie i prostowanie. Podobnie jak inne stawy zawiasowe, staw kolanowy wzmoc-



Ryc. 2.69 Staw kolanowy bez torebki stawowej.

niony jest więzadłami pobocznymi, po jednym z każdej strony. Ponadto dwa bardzo mocne więzadła krzyżowe (*ligamenta cruciata; cruciate ligaments*) łączą przylegające końce kości udowej i piszczelowej, utrzymując ich przeciwstawną pozycję w czasie wykonywania ruchów.

Staw kolanowy włączony jest w podtrzymywanie ciężaru ciała i posiada skuteczny mechanizm blokady, minimalizujący zużycie energii mięśniowej potrzebnej do utrzymania stawów kolanowych w wyproście w pozycji stojącej.

Powierzchnie stawowe

Powierzchnie stawowe (*articular surfaces*) kości tworzących staw kolanowy pokryte są chrząstką szklistą. Występują na:

- dwóch kłykciach udowych (*condyli femoris; femoral condyles*);
- powierzchni górnej kłykci piszczelowych (*condyli tibiae; tibial condyles*).

W czasie zginania stawu kolanowego powierzchnie stawowe kłykci udowych przylegają do kłykci piszczeli kulistą tylną częścią, natomiast w czasie pełnego wyprostu – płaską przednią częścią (ryc. 2.70).

Powierzchnie stawowe między powierzchnią przednią kłykci kości udowej a powierzchnią tylną rzepki przypominają rowek w kształcie litery V. Zarówno powierzchnie stawowe, jak i łąkotki zawarte są wewnątrz pojedynczej jamy stawowej.

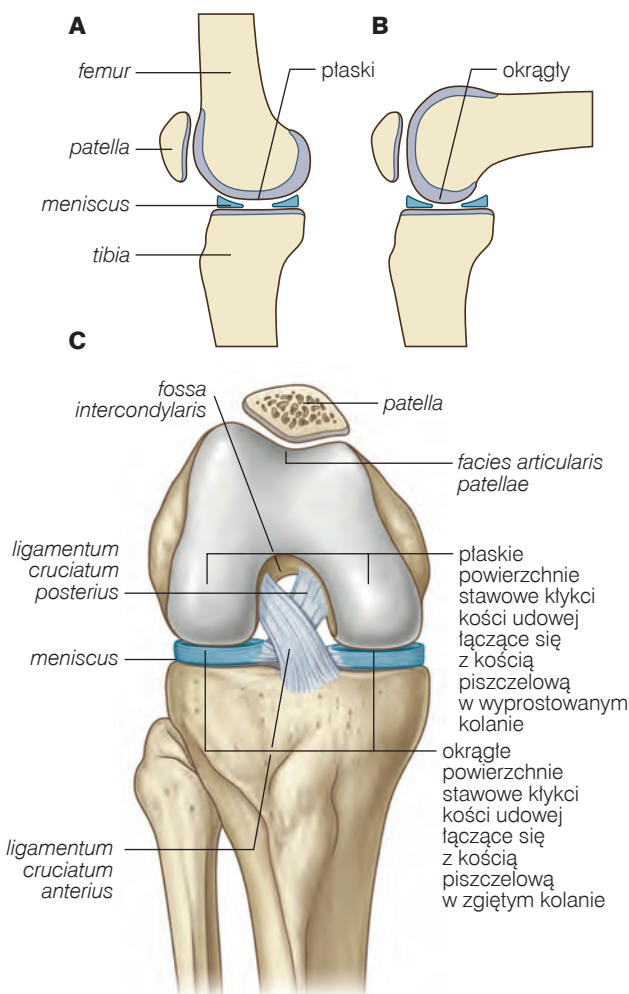
Łąkotki

W stawie kolanowym znajdują się dwie łąkotki: **przysródkowa i boczna** (*meniscus medialis et lateralis; medial and lateral meniscus*) (ryc. 2.71). Są to włóknisto-chrzęstne płytki w kształcie litery C, przyczepiające się swoimi końcami do okolicy międzykłykciowej płaskowyzu piszczelowego.

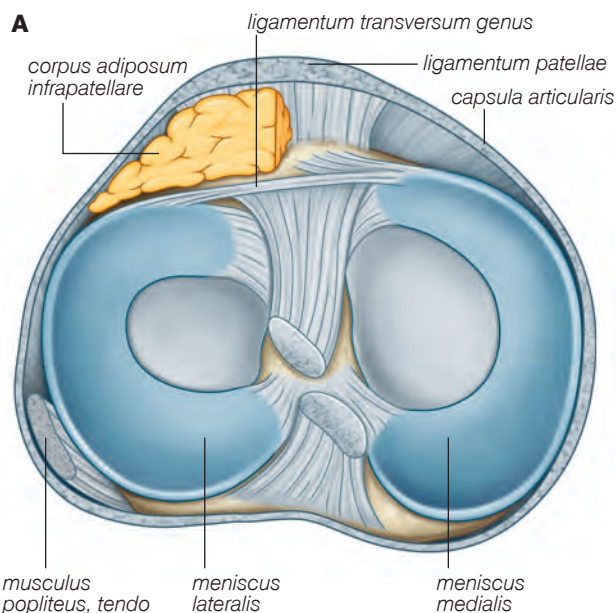
Łąkotka przysródkowa przyczepiona jest na obwodzie do torebki stawowej i więzadła pobocznego piszczelowego (*ligamentum collaterale tibiale; tibial collateral ligament*), z kolei łąkotka boczna nie jest połączona z torebką stawu kolanowego, stąd cechuje się większą ruchomością.

Końce przednie łąkotek łączy więzadło poprzeczne kolana (*ligamentum transversum genus; transverse ligament of knee*). Łąkotka boczna połączona jest także ze ścięgnem mięśnia podkolanowego, przebiegającego ku dołowi i bocznie między łąkotką boczną i torebką stawu kolanowego i kończącego się na kości udowej.

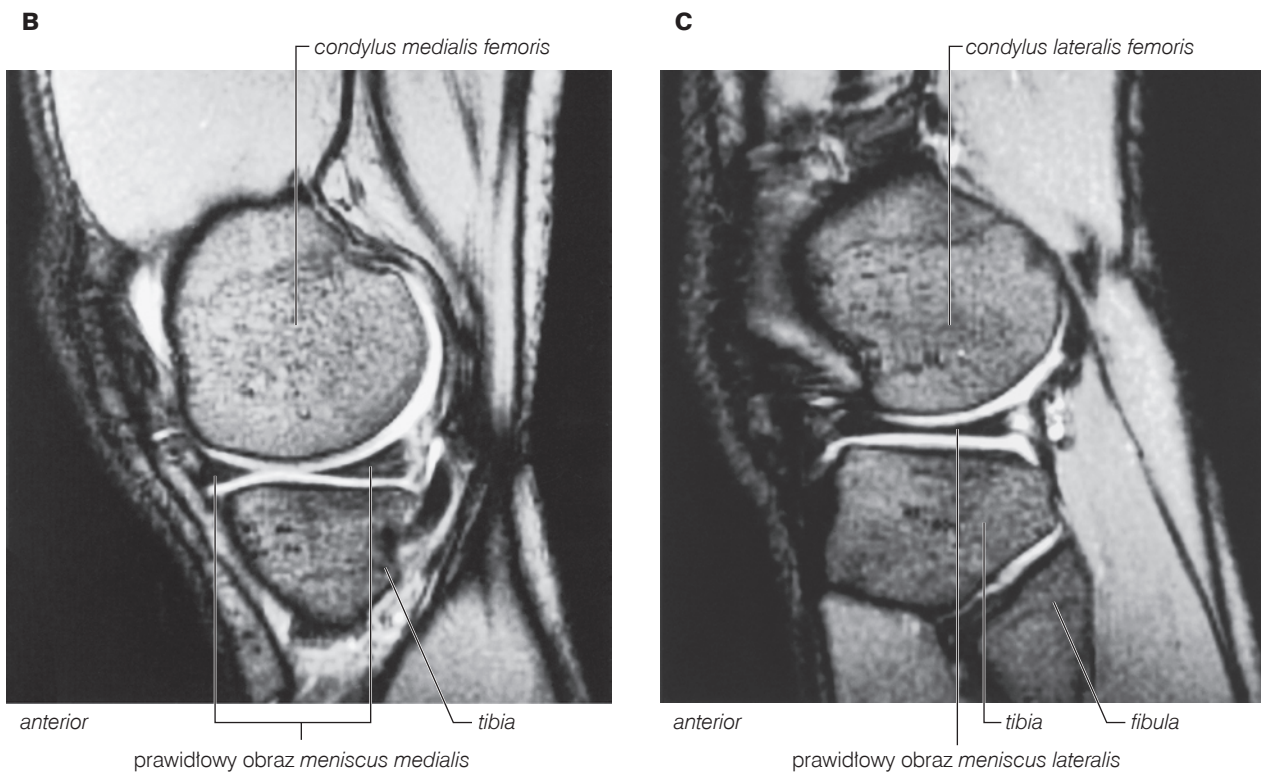
Łąkotki ułatwiają przystawanie do siebie kłykci udowych i piszczelowych podczas ruchów zginania i prostowania w stawie kolanowym. Podczas zginania kolana powierzchnie stawowe kłykci udowych przylegają do kłykci piszczeli małą, okrągłą częścią, a w czasie prostowania płaską i szeroką częścią.



Ryc. 2.70 Powierzchnie stawowe stawu kolanowego. **A.** Staw wyprostowany. **B.** Staw zgięty. **C.** Widok od przodu (staw zgięty).



Ryc. 2.71 Łąkotki stawu kolanowego. **A.** Widok od góry.



Ryc. 2.71 cd. Łątki stawu kolanowego. **B.** Prawidłowy obraz stawu kolanowego z widoczną łątką przyśrodkową. Obraz MR T2-zależny w płaszczyźnie strzałkowej. **C.** Prawidłowy obraz stawu kolanowego z widoczną łątką boczną. Obraz MR T2-zależny w płaszczyźnie strzałkowej.

Błona maziowa

Błona maziowa (*membrana synovialis; synovial membrane*) stawu kolanowego przyczepia się do brzegów powierzchni stawowych oraz do górnych i dolnych brzegów łąkotec (ryc. 2.72A). Dwa więzadła krzyżowe (*ligamenta cruciata; cruciate ligaments*) rozciągające się między okolicą międzykłykciową kości piszczelowej a dołem międzykłykciowym kości udowej położone są na zewnątrz jamy stawowej, ale zawarte są w obrębie błony włóknistej stawu kolanowego.

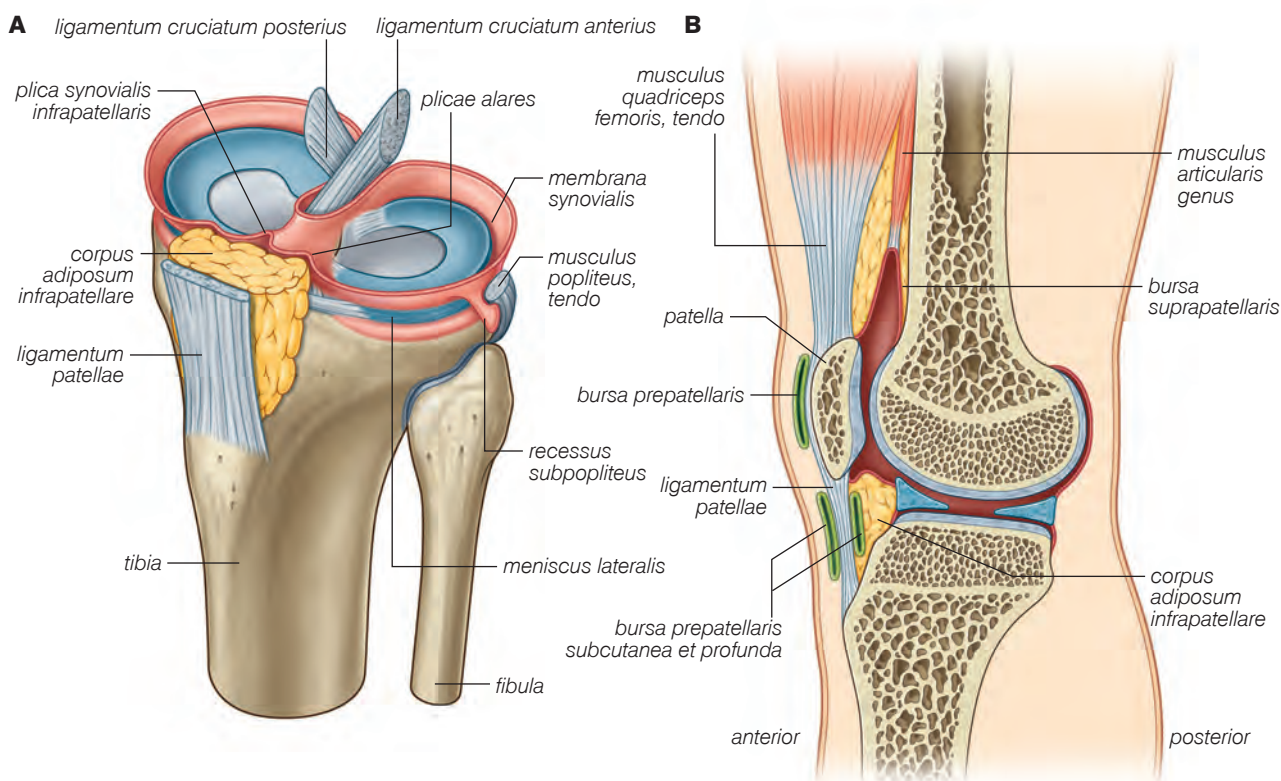
Ku tyłowi błona maziowa odbija się od błony włóknistej torebki stawowej po obu stronach więzadła krzyżowego tylnego i zagina się ku przodowi wokół obu więzadeł, wyłączając je w ten sposób z jamy stawu.

Ku przodowi błona maziowa oddzielona jest od więzadła rzepki **ciałem tłuszczowym podrzepakowym** (*corpus adiposum infrapatellare; infrapatellar fat pad*). Po obu stronach błona maziowa tworzy frędzlowany brzeg (**fałd skrzydłowy** – *plica alaris; alar fold*), wpuklający się do jamy stawu. Ponadto błona maziowa pokrywająca dolną część ciała tłuszczowego podrzepakowego wznosi się, tworząc ostry pośrodkowy fałd skierowany ku tyłowi (**fałd maziowy podrzepakowy** – *plica synovialis infrapatellaris; infrapatellar synovial fold*), przyczepiający się do brzegów dołu międzykłykciowego kości udowej.

Błona maziowa stawu kolanowego wytwarza dwa zachyłki, zmniejszające tarcie ścięgien mięśni przebiegających w pobliżu stawu:

- najmniejszym z nich jest zachyłek podkolanowy (*recessus subpopliteus; subpopliteal recess*) (ryc. 2.72A), który rozciąga się od jamy stawowej w kierunku tylnobocznym i leży między łąkotką boczną a ścięgnem mięśnia podkolanowego, przebiegającego przez torebkę stawu;
- drugim zachyłkiem jest kaletka nadrzepakowa (*bursa suprapatellaris; suprapatellar bursa*) (ryc. 2.72B), duży uchyłek jamy stawowej, kierujący się ku górze między koniec dalszy kości udowej a ścięgno mięśnia czworogłowego uda – wierzchołek kaletki przyczepia się do mięśnia stawowego kolana, który pociąga kaletkę ku górze w czasie prostowania kolana.

Do pozostałych kałek stawu kolanowego, zwykle niełączących się z jamą stawową, należą: kaletka podskórna przedrzepakowa (*bursa subcutanea prepatellaris; subcutaneous prepatellar bursa*), kaletka podskórna (*bursa infrapatellaris subcutanea; subcutaneous infrapatellar bursa*) i głęboka podrzepakowa (*bursa infrapatellaris profunda; deep infrapatellar bursa*) oraz wiele innych kałek kontaktujących się ze ścięgnami i więzadłami wokół stawu (ryc. 2.72B).



Ryc. 2.72 Błona maziowa stawu kolanowego i jego kaletki. **A.** Widok górnoboczny, rzepka i kość udowa niewidoczne. **B.** Przekrój strzałkowy przez kolano.

Kaletka przedrzepkowa (*bursa prepatellaris; prepatellar bursa*) leży podskórnio ku przodowi od rzepki. Kaletka podrzepkowa głęboka i podskórna (*bursa infrapatellaris profunda et subcutanea; deep and subcutaneous infrapatellar bursa*) położone są odpowiednio na tylnej i przedniej stronie więzadła rzepki (*ligamentum patellae; patellar ligament*).

Błona włóknista

Obszerna błona włóknista (*membrana fibrosa; fibrous membrane*) stawu kolanowego jest częściowo utworzona i wzmocniona przez ścięgna otaczających mięśni (ryc. 2.73). Otacza jamę stawową i okolice międzykłykciową:

- Na przyśrodkowej powierzchni stawu kolanowego błona włóknista łączy się z więzadłem pobocznym piszczelowym (*ligamentum collaterale tibiale; tibial collateral ligament*), a jej powierzchnia wewnętrzna połączona jest z łąkotką przyśrodkową (*meniscus medialis; medial meniscus*).
- Na bocznej powierzchni stawu kolanowego powierzchnia zewnętrzna błony włóknistej przebiega w pewnej odległości od więzadła pobocznego strzałkowego (*ligamentum collaterale fibulare; fibular collateral ligament*), a powierzchnia wewnętrzna nie łączy się z łąkotką boczną (*meniscus lateralis; lateral meniscus*).
- Ku przodowi błona włóknista zrosnięta jest z brzegami rzepki, gdzie jest dodatkowo wzmocniona przez rozciąg-

gną mięśnia obszernego bocznego i przyśrodkowego, przechodzące ku dołowi w więzadło rzepki.

Błona włóknista wzmocniona jest na powierzchni przednio-bocznej pasmem biodrowo-piszczelowym (*tractus iliotibialis; iliotibial tract*), a na powierzchni tylno-przyśrodkowej ścięgnem mięśnia półbłoniastego (**więzadło podkolanowe skośne** – *ligamentum popliteum obliquum; oblique popliteal ligament*), które zagina się ku górze, krzyżując tylną powierzchnię kolana od strony przyśrodkowej w kierunku bocznym.

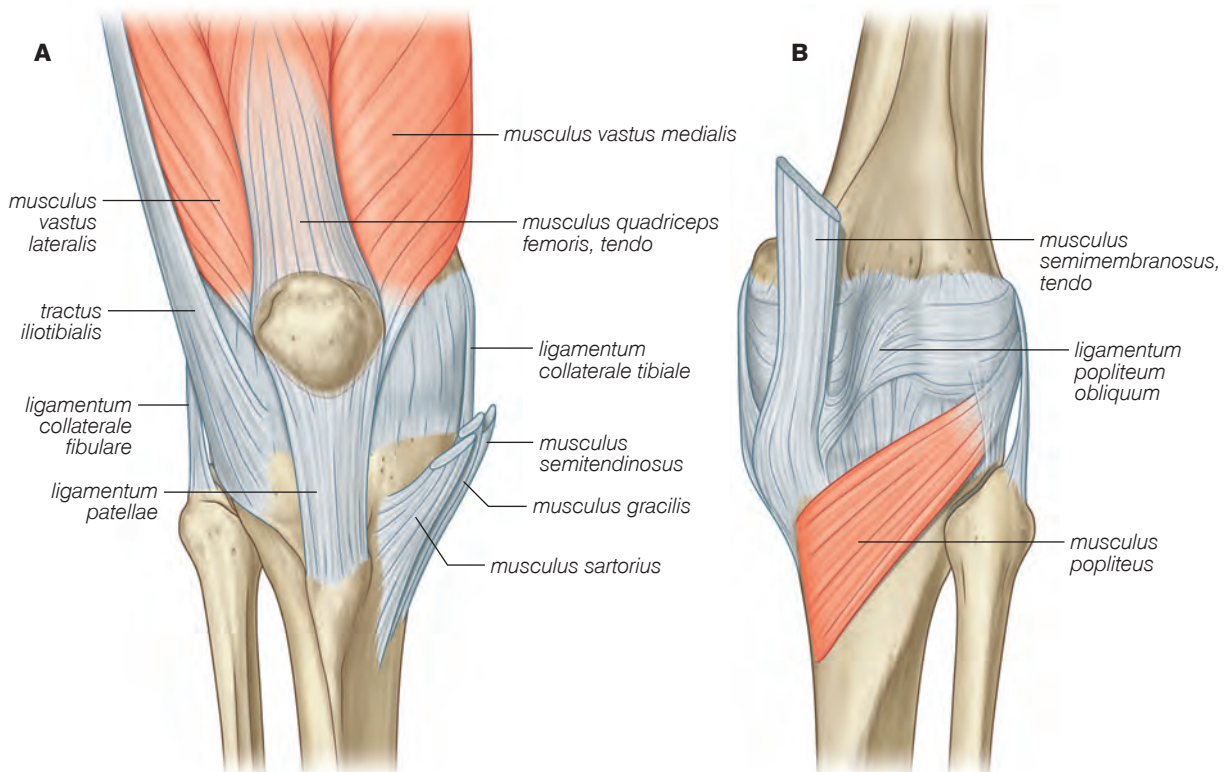
Górna część brzuśca mięśnia podkolanowego przebiega przez otwór na powierzchni tylnobocznej błony włóknistej stawu kolanowego, która następnie otacza jego ścięgno początkowe, biegnące wokół stawu i rozpoczynające się na bocznej powierzchni kłykcia bocznego kości udowej.

Wieżadła

Głównymi więzadłami związanymi ze stawem kolanowym są: więzadło rzepki, więzadła poboczne piszczelowe (przyśrodkowe) i strzałkowe (boczne) oraz więzadła krzyżowe przednie i tylne.

Wieżadło rzepki

Wieżadło rzepki (*ligamentum patellae; patellar ligament*) jest przedłużeniem ścięgna mięśnia czworogłowego uda poniżej rzepki (ryc. 2.73). Przyczepia się powyżej do brzegu i wierz-



Ryc. 2.73 Błona włóknista (*membrana fibrosa; fibrous membrane*) torebki stawu kolanowego. **A.** Widok od przodu. **B.** Widok od tyłu.

chołka rzepki (*apex patellae; apex of patella*) oraz poniżej do guzowatości piszczeli (*tuberositas tibiae; tibial tuberosity*).

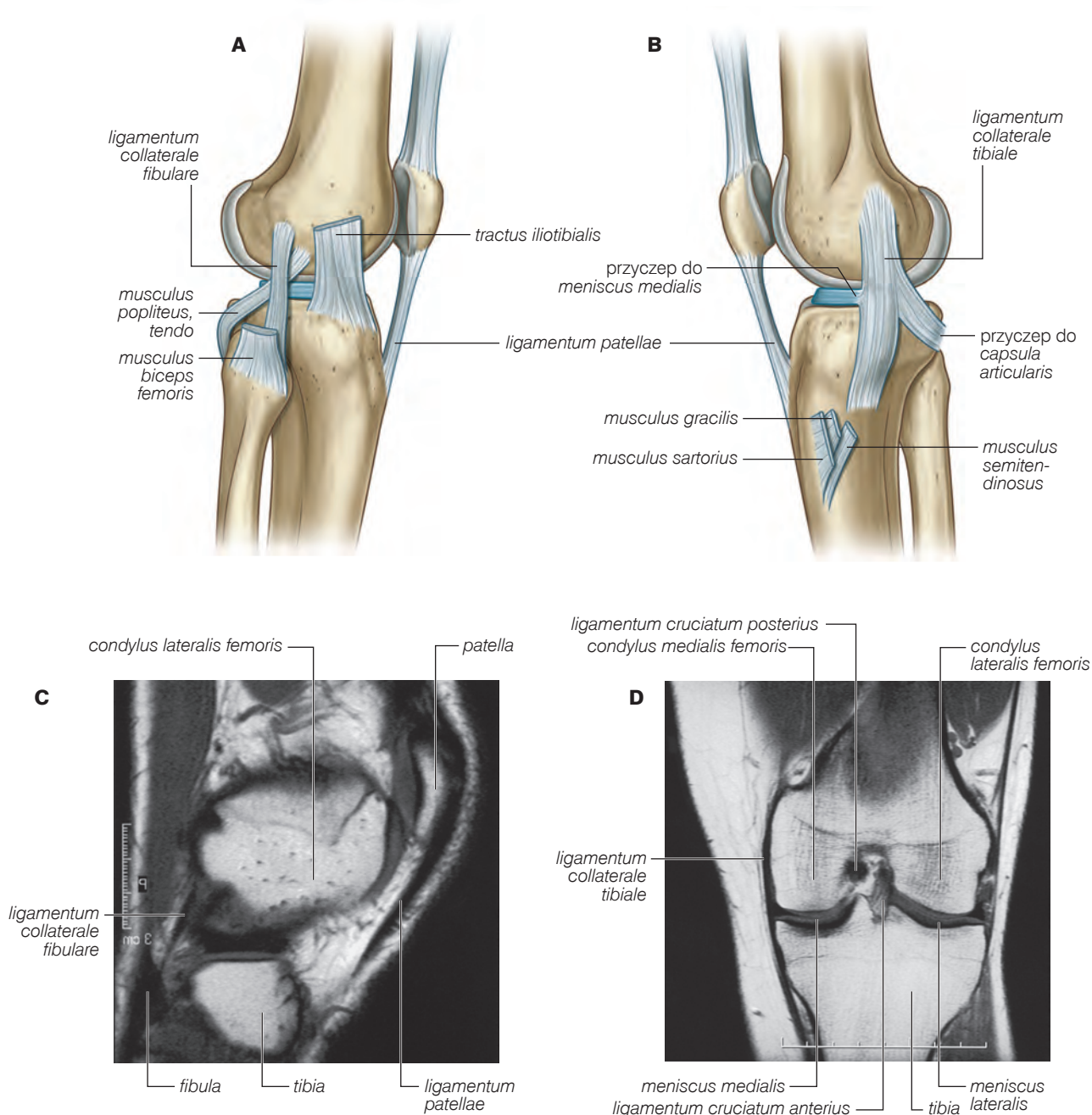
Więzadła poboczne

Więzadła poboczne, po jednym z każdej strony stawu, stabilizują ruch zawiasowy kolana (ryc. 2.74).

Więzadło poboczne strzałkowe (*ligamentum collaterale fibulare; fibular collateral ligament*) przyczepia się w górnej części do nadkłykcia bocznego kości udowej, tuż powyżej rowka dla ścięgna mięśnia podkolanowego. Dolny przyczep znajduje się na wgłębieniu bocznej powierzchni głowy

strzałki. Jest ono oddzielone od błony włóknistej przez kaletkę.

Szerokie i płaskie **więzadło poboczne piszczelowe** (*ligamentum collaterale tibiale; tibial collateral ligament*) jest przyczepione do głębokiej powierzchni błony włóknistej. Jest ono zakotwiczone w części górnej do nadkłykcia przyśrodkowego kości udowej, bezpośrednio poniżej guzka przywodziciela, i zstępuje do przodu, przyczepiając się do brzoju przyśrodkowego i powierzchni przyśrodkowej piszczeli powyżej przyczepu ścięgien mięśni: krawieckiego, smukłego i półścięgnistego.

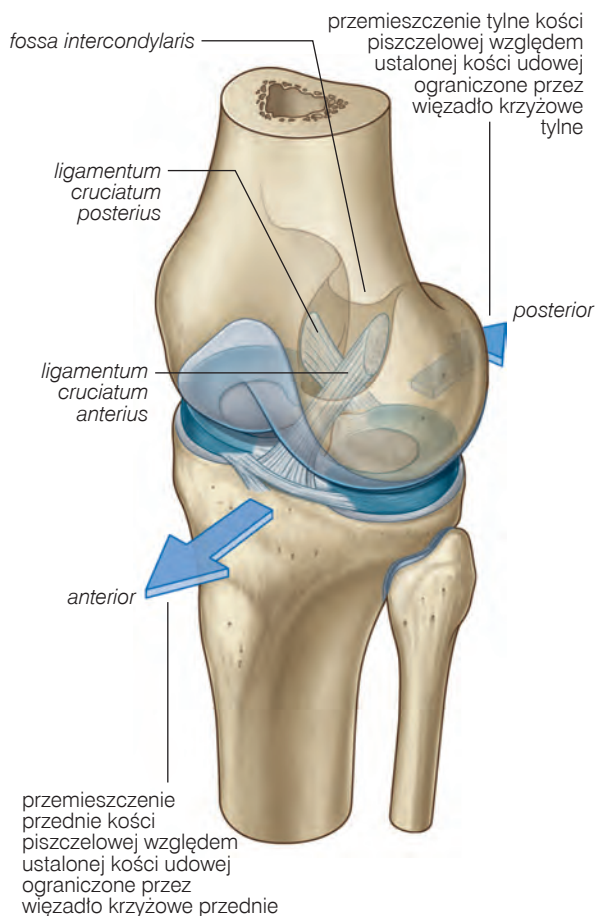


Ryc. 2.74 Więzadła poboczne (*ligamenta collateralia; collateral ligaments*) stawu kolanowego. **A.** Widok od strony bocznej. **B.** Widok od strony przyśrodkowej. **C.** Prawidłowy obraz stawu kolanowego z widocznym więzadłem rzepki i więzadłem pobocznym strzałkowym. Obraz MR T1-zależny w płaszczyźnie strzałkowej. **D.** Prawidłowy obraz stawu kolanowego z widocznym więzadłem pobocznym piszczelowym i łąkotką boczną i przyśrodkową oraz przednim i tylnym więzadłem krzyżowym. Obraz MR T1-zależny w płaszczyźnie czołowej.

Więzadła krzyżowe

Dwa więzadła krzyżowe leżące w obszarze międzykłykiowym stawu kolanowego łączą kość udową z kością piszczelową (ryc. 2.74D i 2.75). Określa się je terminem „krzyżowe”, ponieważ krzyżują się wzajemnie w płaszczyźnie strzałkowej pomiędzy swymi przyczepami:

- **więzadło krzyżowe przednie** (*ligamentum cruciatum anterius; anterior cruciate ligament*) przyczepia się do pola międzykłykiowego przedniego kości piszczelowej (*area intercondylaris anterior; anterior part of intercondylar area*), a następnie przebiega ku górze i ku tyłowi, przyczepiając się w tylnej części ściany bocznej dołu międzykłykiowego kości udowej (*fossa intercondylaris femoris; intercondylar fossa of femur*);
- **więzadło krzyżowe tylne** (*ligamentum cruciatum posterius; posterior cruciate ligament*) przyczepia się do pola międzykrętarzowego tylnego kości piszczelowej (*area intercondylaris posterior; posterior part of intercondylar area*), a następnie biegnie ku przodowi, przyczepiając się na przyśrodkowej ścianie dołu międzykłykiowego kości



Ryc. 2.75 Więzadło krzyżowe stawu kolanowego (*ligamentum cruciatum genus; cruciate ligament of knee joint*). Widok górno-boczny.

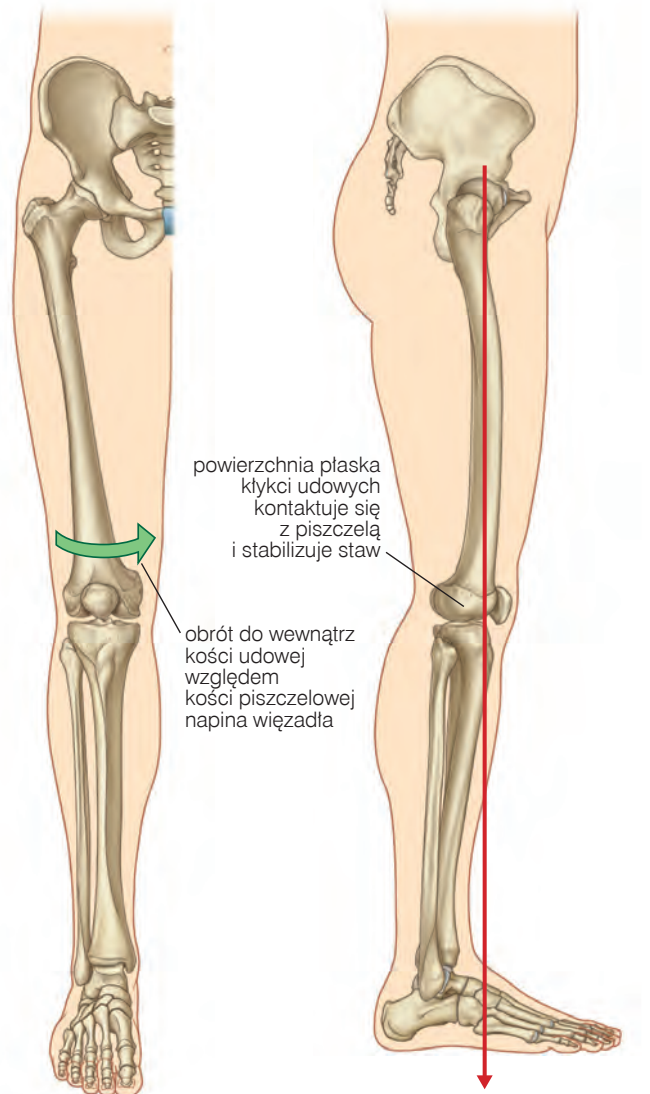
udowej (*fossa intercondylaris femoris; intercondylar fossa of femur*).

W dole międzykłykiowym kości udowej więzadło krzyżowe przednie krzyżuje od boku do tyłu więzadło krzyżowe tylne.

Więzadło krzyżowe przednie zapobiega przedniej dyslokacji kości piszczelowej względem kości udowej, a więzadło krzyżowe tylne ogranicza tylną dyslokację (ryc. 2.75).

Mechanizm blokady

Podczas stania staw kolanowy ulega zablokowaniu; wskutek tego zmniejsza się wysiłek mięśniowy niezbędny do zachowania pozycji stojącej (ryc. 2.76).



Ryc. 2.76 Mechanizm blokady kolana.

Jedną ze składowych mechanizmu blokady (*locking mechanism*) jest zmienny kształt i wielkość powierzchni stawowych kłykci kości udowej, pozostających w kontakcie z kością piszczelową w zależności od fazy ruchu:

- w czasie zginania kość piszczelowa kontaktuje się z małą, zaokrągloną powierzchnią kłykci kości udowej;
- w wyprostowanym kolanie szeroka i płaska powierzchnia stawowa kłykci udowych łączy się z kością piszczelową.

W rezultacie powierzchnia kontaktu kości udowej i piszczelowej staje się większa w czasie wyprostu i w tym położeniu staw jest bardziej stabilny.

Inną składową mechanizmu blokady jest rotacja wewnętrzna kości udowej względem kości piszczelowej w czasie prostowania. Rotacja wewnętrzna i pełen wyprost napinają wszystkie więzadła stawu kolanowego.

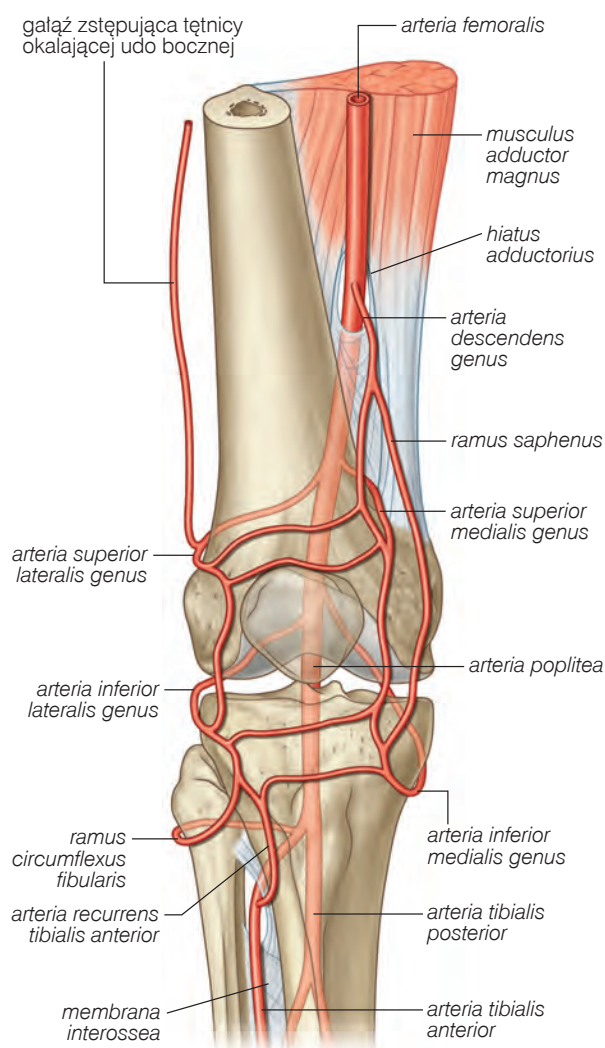
Innym elementem podtrzymującym wyprostowane kolana w czasie stania jest fakt, że rzut środka ciężkości przebiega ku przodowi od stawu kolanowego.

Mięsień podkolanowy (*musculus popliteus*; *popliteus muscle*) odblokowuje staw kolanowy, inicjując rotację zewnętrzną kości udowej względem kości piszczelowej.

Unaczynienie i unerwienie

Głównymi tętnicami zaopatrującymi staw kolanowy są: tętnica zstępująca kolana (*arteria descendens genus*; *descending genicular artery*) od tętnicy udowej, tętnica podkolanowa (*arteria poplitea*; *popliteal artery*), tętnica okalająca udo boczną (*arteria circumflexa femoris lateralis*; *lateral circumflex femoral artery*), tętnica okalająca strzałkę (*arteria circumflexa fibularis*; *circumflex fibular artery*) oraz gałęzie wsteczne od tętnicy piszczelowej przedniej (*arteria recurrens tibialis anterior*; *anterior tibial recurrent artery*). Naczynia te tworzą sieć tętniczą okołostawową (*rete articulare genus*; *patellar network*) (ryc. 2.77).

Staw kolanowy unerwiony jest przez gałęzie nerwów: zasłonowego (*nervus obturatorius*; *obturator nerve*), udowego (*nervus femoralis*; *femoral nerve*), piszczelowego (*nervus tibialis*; *tibial nerve*) oraz strzałkowego wspólnego (*nervus fibularis* (*peroneus*) *communis*; *common fibular* (*peroneal*) *nerve*).



Ryc. 2.77 Sieć stawowa kolana (*rete articulare genus*; *patellar anastomosis*). Widok od przodu.

Uwagi kliniczne

Urazy tkanek miękkich kolana

Urazy tkanek miękkich stawu kolanowego i tkanek okołostawowych zdarzają się dość często.

Do typowych urazów należą: uszkodzenie więzadła krzyżowego przedniego i tylnego, uszkodzenia łąkotek i uszkodzenie więzadeł pobocznych. Urazy mogą dotyczyć izolowanych struktur, ale często obejmują kilka struktur jednocześnie. Przykładem jest zerwanie więzadła krzyżowego przedniego i więzadła pobocznego piszczelowego z jednoczesnym uszkodzeniem łąkotki przyśrodkowej.

Każdy uraz stawu kolanowego może uszkodzić sąsiednie naczynia i nerwy, dlatego ocena struktur nerwowo-naczyniowych jest kluczowa w postępowaniu z chorymi po urazach tkanek miękkich.

Uwagi kliniczne

Choroba zwyrodnieniowa stawu

Choroba zwyrodnieniowa może dotyczyć wielu połączeń kości ciała. Degeneracja chrząstki stawowej może powstać w wyniku działania zbyt dużych sił na staw u osób z prawidłową budową chrząstki stawowej lub normalnych sił u osób z wadliwą budową chrząstki.

Typowo choroba zwyrodnieniowa rozwija się w stawach (*osteoarthritis*). Dotyczy głównie chrząstki stawowej i tkanki kostnej, z ograniczeniem zmian w obrębie błony maziowej. Zmiany kliniczne obejmują zwężenie szpary stawowej, ogniska sklerotyzacji i podchrzęstnych, osteofity (wyrośla kostne) i tworzenie torbieli kostnych. Kiedy choroba postępuje, pociąga za sobą przebudowę stawu, znaczne ograniczenie ruchomości w stawie i pojawienie się bólu.

Najczęstszymi miejscami, w których rozwija się choroba zwyrodnieniowa, są małe stawy ręki i staw promieniowo-nadgarstkowy, a w kończynie dolnej staw biodrowy i kolanowy, chociaż stawy stępowo-śródstopne i śródstopno-palcikowe również mogą podlegać podobnym zmianom.

Etiologia choroby zwyrodnieniowej stawów jest niejasna. Bierze się pod uwagę predyspozycje genetyczne, wiek (u mężczyzn choroba rozwija się wcześniej), przeciążenie

lub niedociążenie stawów, zaburzenia metaboliczne i zaburzenia odżywiania. Innymi czynnikami predysponującymi do rozwoju choroby są powtarzające się urazy mechaniczne stawów, przebyte zapalenia i deformacje stawów. W badaniach histologicznych widoczne są zmiany degeneracyjne substancji podstawowej chrząstki oraz degeneracja tkanki kostnej podchrzęstnej. Kolejne uszkodzenia stawu pogłębiają zmiany już istniejące i sprzyjają rozwojowi niefizjologicznych napięć w obrębie stawu. W stanach zaawansowanych choroby pojawia się ból, który nasila się rano w czasie wstawania z łóżka lub pod koniec aktywności dziennej. Ból zaostrza się często w czasie wykonywania ekstremalnych ruchów lub intensywnego wysiłku. Może występować sztywność lub ograniczenie ruchów w stawie.

Leczenie w pierwszej kolejności obejmuje zmianę stylu życia i stosowanie środków przeciwbólowych. W zaawansowanych przypadkach zastępuje się staw endoprotezą. Chociaż endoprotezoplastyka wydaje się panaceum w przypadku choroby zwyrodnieniowej stawów, nie jest pozbawiona ryzyka i prawdopodobieństwa powikłań, takich jak zakażenia i uszkodzenia protezy, mogące rozwinąć się krótko po zabiegu lub w terminie późniejszym.

Uwagi kliniczne

Badanie stawu kolanowego

Przed rozpoczęciem badania ważne jest zebranie starannego wywiadu dotyczącego charakteru dolegliwości. Powinien on zawierać informacje o głównych objawach i o stylu życia chorego (poziom aktywności). Zebranie wywiadu może dostarczyć cennych wskazówek dotyczących charakteru urazu i możliwych odchyłeń w badaniu klinicznym. Na przykład doznanie urazu przyśrodkowej powierzchni kolana i obecność koślawego ustawienia kolana w badaniu nasuwa rozpoznanie uszkodzenia więzadła pobocznego piszczelowego.

Badanie powinno być przeprowadzone w pozycji wyprostowanej, w czasie chodzenia i w pozycji leżącej. Strona uszkodzona musi być porównana ze stroną zdrową. Istnieje wiele testów i technik badania stawu kolanowego. Niektóre z nich opisano poniżej.

Testy oceniające niestabilność przednią kolana

- Test Lachmana – pacjent leży na wznak, a badający umieszcza jedną rękę na końcu dalszym kości udowej, drugą zaś obejmuje koniec bliższy piszczeli. Unosi kolano i jednocześnie zgina je o ok. 20°. Pięty pacjenta spoczywają na kozetce. Kciuk badającego musi znajdować się na guzowatości kości piszczelowej. Ręka obejmująca piszczel wykonuje energiczne pociągnięcie ku przodowi. Jeżeli ruch piszczeli względem kości udowej zatrzymuje się nagle, jest to twardy punkt końcowy. Jeżeli zaś nie dochodzi do nagłego zatrzymania się piszczeli, punkt końcowy określa się jako miękki – świadczy on o zerwaniu więzadła krzyżowego przedniego.

- Test przedniej szufladki – wynik testu jest pozytywny, gdy koniec bliższy kości piszczelowej pacjenta może być pociągnięty ku przodowi względem kości udowej. Pacjent leży na wznak, kolana są zgięte pod kątem 90°, a pięty i powierzchnia podeszwy stopy spoczywają na kozetce. Badający siedzi przy stopie pacjenta ułożonej w pozycji neutralnej. Badający obejmuje palcami wskazującymi ścięgna mięśni grupy tylnej uda, sprawdzając, czy są rozluźnione; pozostałe palce obejmują górny koniec piszczeli, pociągając ją ku przodowi. Przesunięcie kości piszczelowej ku przodowi świadczy o zerwaniu więzadła krzyżowego przedniego. Uszkodzenie innych struktur obwodowych stawu kolanowego, np. łątki przyśrodkowej lub więzadeł łątkowo-piszczelowych, może wywołać podobny objaw.
- Test pivot-shift – ma liczne odmiany. Stopa pacjenta zaklinowana jest między ciałem a łokciem badającego. Badający umieszcza płasko jedną rękę poniżej piszczeli, popychając ją do przodu w wyprostowanym kolanie; druga ręka, umieszczona na udzie pacjenta, popycha je w stronę przeciwną. Kończyna dolna jest lekko odwiedzona przez łokieć i ciało badającego, co stanowi punkt podparcia obrotu wewnętrznego podudzia (koślawienia) w stawie kolanowym. Utrzymując tę pozycję, badający rozpoczyna zgięcie w stawie kolanowym. Jeśli płaskowyz piszczeli jest zredukowany, test ten pozwala na obrót wewnętrzny w zakresie ok. 20–30°. Test wykazuje uszkodzenie tylnobocznego kąta stawu kolanowego i więzadła krzyżowego przedniego.

Uwagi kliniczne – cd.

Testy niestabilności tylnej kolana

- Test tylnej szufladki – wynik jest pozytywny, jeśli koniec bliższy kości piszczelowej może być przesunięty ku tyłowi w stawie kolanowym. Pacjent leży na plecach z kolanem zgiętym pod kątem 90°, stopa w pozycji neutralnej. Badający siada przy stopie pacjenta, umieszczając oba kciuki na guzowatości piszczeli, i popycha kość piszczelową ku tyłowi. Przemieszczający się płaskowyż piszczelowy świadczy o zerwaniu więzadła krzyżowego tylnego.

Ocena innych struktur stawu kolanowego

- Oceny więzadła pobocznego piszczelowego można dokonać przez nacisk ustawiający kolano w pozycji koślawej.
- Ocena bocznej i tylnobocznej niestabilności kolana wymaga bardziej złożonych testów.

Badanie stawu kolanowego powala również ocenić:

- tkiwość uciskową obrysów stawowych;

- ruchomość i niestabilność rzepkowo-udową;
- obecność wylewu;
- uszkodzenia mięśni;
- opory patologiczne (guzy) dołu podkolanowego.

Pozostałe badania

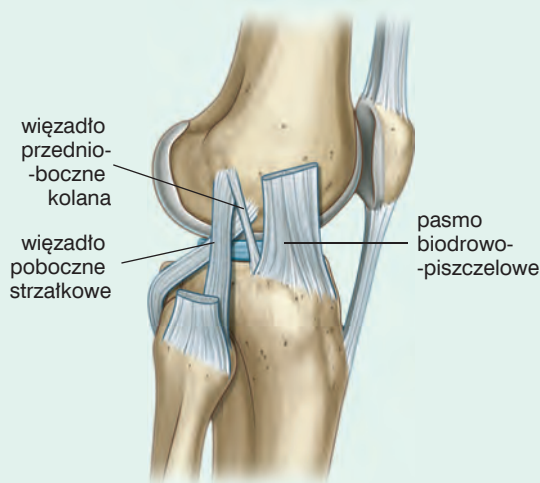
Po wykonaniu badania przedmiotowego wykonuje się **radiografię konwencjonalną** i **rezonans magnetyczny**, pozwalające ocenić łątkotki, więzadła krzyżowe, więzadła poboczne, powierzchnie kostne i chrzęstne oraz tkanki miękkie.

Artroskopię wykonuje się w celu rekonstrukcji lub wycięcia uszkodzonych struktur wewnętrznych stawu kolanowego. Artroskop jest małym teleskopem wprowadzanym do stawu kolanowego z dojścia przednio-bocznego lub przednio-przyśrodkowego. Jamę stawu wypełnia się roztworem fizjologicznym soli i manipulując teleskopem w jej obrębie, dochodzi się do więzadeł krzyżowych, łątek oraz powierzchni stawowych.

Uwagi kliniczne

Wieżadło przednio-boczne kolana

Wieżadło towarzyszące w przyczepie początkowym więzadła pobocznego strzałkowego zostało opisane jako więzadło przednio-boczne – przyczepia się ono na nadkłykcium boczne kości udowej i biegnie do przednio-bocznego regionu bliższej części kości piszczelowej. Prawdopodobnie odpowiada ono za skręt wewnętrzny kości piszczelowej.



GRAY ANATOMIA

PODRĘCZNIK DLA STUDENTÓW

Richard L. Drake A. Wayne Vogl Adam W.M. Mitchell
WYDANIE III

Komisja British Medical Association – przyznająca nagrody za najlepsze książki medyczne – zarekomendowała ten podręcznik w 2015 r. studentom kierunków medycznych i lekarzom do stosowania w ich codziennej pracy!

Gray's Anatomy for Students Richarda L. Drake'a, A. Wayne'a Vogla i Adama W.M. Mitchella to jeden z najbardziej znanych na świecie podręczników dla studentów medycyny. Kolejne polskie wydanie jest tłumaczeniem i adaptacją zaktualizowanego i poprawionego trzeciego wydania.

Wydanie polskie zredagował zespół znakomitych specjalistów z dziedziny anatomii z czterech ośrodków akademickich: Gdańska, Lublina, Poznania i Warszawy. Układ podręcznika dostosowano do programu nauczania obowiązującego na polskich uczelniach medycznych.

- aktualna **polско-łacińsko-angielska** nomenklatura anatomiczna zgodna z wytycznymi PTA
- **przejrzysta i logiczna struktura tekstu**, ułatwiająca powtarzanie materiału przed egzaminami i zaliczeniami
- zwięzłe **opisy przypadków klinicznych**, podsumowujące poszczególne rozdziały
- łącznie ponad **1000 dydaktycznych i niezwykle szczegółowych ilustracji**, dzięki którym łatwo zlokalizujesz i zapamiętasz poszczególne struktury anatomiczne
- nowy schemat prezentujący rozmieszczenie i **funkcję nerwów czaszkowych**

TOM 1

Anatomia ogólna
Anatomia układu ruchu

TOM 2

Anatomia narządów
wewnętrznych

TOM 3

Anatomia głowy i szyi