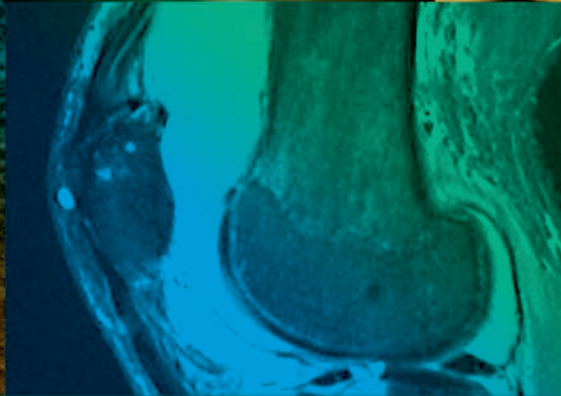
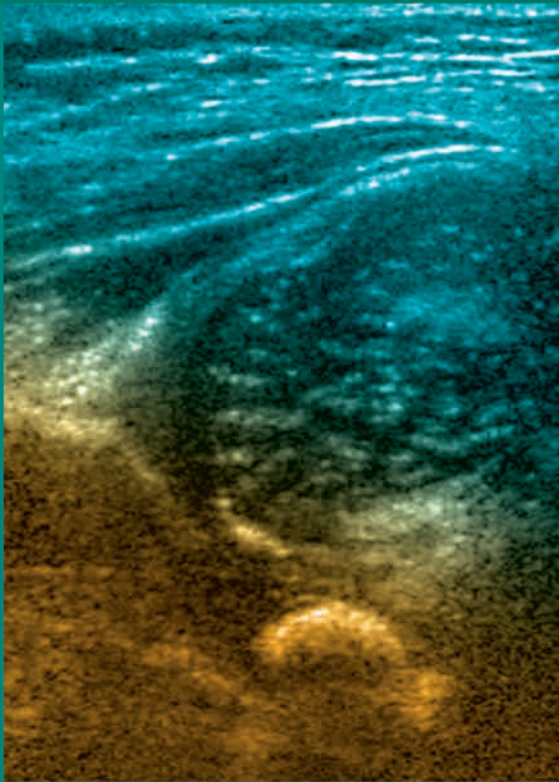


EUGENE MCNALLY

# ULTRASONOGRAFIA UKŁADU RUCHU



WYDANIE 2

Redakcja wydania polskiego  
WIESŁAW JAKUBOWSKI

Wydanie  
drugie

# ULTRASONOGRAFIA UKŁADU RUCHU

**Eugene G. McNally**

Consultant Musculoskeletal Radiologist, Nuffield Orthopaedic Centre and John Radcliffe  
Hospital, University of Oxford, Oxford, UK

Redakcja wydania polskiego  
**Wiesław Jakubowski**

Tytuł oryginału: *Practical Musculoskeletal Ultrasound*  
Second edition  
Autor: **Eugene G. McNally FRCR FRCPI**

CHURCHILL LIVINGSTONE ELSEVIER

© 2014 Elsevier Limited. All rights reserved

First edition 2005  
Second edition 2014  
Reprinted 2015

The right of Eugene G. McNally to be identified as author of this work has been asserted by him in accordance with the Copyright, Designs and patents Act 1988.

This book and the individual contributions contained in it are protected under copyright by the publisher (other than as may be noted herein).

ISBN: 978-0-7020-3477-0

This edition of *Practical Musculoskeletal Ultrasound, 2e* (978-0-7020-3477-0), by Eugene McNally is published by arrangement with Elsevier Limited

Książka *Practical Musculoskeletal Ultrasound*, wyd. 2 (978-0-7020-3477-0), autor: Eugene McNally została opublikowana zgodnie z umową z Elsevier Limited

Wszelkie prawa zastrzeżone, zwłaszcza prawo do przedruku i tłumaczenia na inne języki. Żadna z części 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.

Ze względu na stały postęp w naukach medycznych oraz odmienne nieraz opinie na temat leczenia, jak również możliwość wystąpienia błędu, prosimy, aby w trakcie podejmowania decyzji uważnie oceniać zamieszczone w książce informacje. Pomoże to zmniejszyć ryzyko wystąpienia błędu lekarskiego.

© Copyright for the Polish edition by Edra Urban & Partner, Wrocław 2017

Redakcja naukowa wydania polskiego: prof. dr hab. med. Wiesław Jakubowski

Tłumaczenie z języka angielskiego wydania II: Rafał Śmietana, Dip. RSA

Prezes Zarządu: Giorgio Albonetti  
Redaktor naczelny: lek. med. Edyta Błażejewska  
Redaktor tekstu: Katarzyna Kresak  
Redaktor prowadzący: Irena Zaucha-Nowotarska  
Opracowanie skorowidza: Dominika Macuta

ISBN 978-83-65625-65-6

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: Paweł Kazimierczyk  
Druk: OPOLGRAF, Opole

Tytuł oryginału: *Practical Musculoskeletal Ultrasound*  
Second edition  
Autor: **Eugene G. McNally FRCR FRCPI**

CHURCHILL LIVINGSTONE ELSEVIER

© 2014 Elsevier Limited. All rights reserved

First edition 2005  
Second edition 2014  
Reprinted 2015

The right of Eugene G. McNally to be identified as author of this work has been asserted by him in accordance with the Copyright, Designs and patents Act 1988.

This book and the individual contributions contained in it are protected under copyright by the publisher (other than as may be noted herein).

ISBN: 978-0-7020-3477-0

This edition of *Practical Musculoskeletal Ultrasound, 2e* (978-0-7020-3477-0), by Eugene McNally is published by arrangement with Elsevier Limited

Książka *Practical Musculoskeletal Ultrasound*, wyd. 2 (978-0-7020-3477-0), autor: Eugene McNally została opublikowana zgodnie z umową z Elsevier Limited

Wszelkie prawa zastrzeżone, zwłaszcza prawo do przedruku i tłumaczenia na inne języki. Żadna z części 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.

Ze względu na stały postęp w naukach medycznych oraz odmienne nieraz opinie na temat leczenia, jak również możliwość wystąpienia błędu, prosimy, aby w trakcie podejmowania decyzji uważnie oceniać zamieszczone w książce informacje. Pomoże to zmniejszyć ryzyko wystąpienia błędu lekarskiego.

© Copyright for the Polish edition by Edra Urban & Partner, Wrocław 2017

Redakcja naukowa wydania polskiego: prof. dr hab. med. Wiesław Jakubowski

Tłumaczenie z języka angielskiego wydania II: Rafał Śmietana, Dip. RSA

Prezes Zarządu: Giorgio Albonetti  
Redaktor naczelny: lek. med. Edyta Błażejewska  
Redaktor tekstu: Katarzyna Kresak  
Redaktor prowadzący: Irena Zaucha-Nowotarska  
Opracowanie skorowidza: Dominika Macuta

ISBN 978-83-65625-65-6

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: Paweł Kazimierczyk  
Druk: OPOLGRAF, Opole

# Spis treści

Przedmowa vii

Współautorzy ix

## CZĘŚĆ 1 STAW RAMIENNY

1. Staw ramienny: Budowa anatomiczna i techniki obrazowania 3
2. Staw ramienny 1: Ściągno mięśnia nadgrzebieniowego 17
3. Staw ramienny 2: Kaletka podbarkowo-podnaramienna, przerwa rotatorów i inne ściągna stożka rotatorów 35
4. Staw ramienny 3: Poza stożkiem rotatorów 50

## CZĘŚĆ 2 STAW ŁOKCIOWY

5. Ramię i staw łokciowy: Budowa anatomiczna i techniki obrazowania 59
6. Choroby stawu łokciowego i struktur przyległych: Przedział boczny 72
7. Choroby stawu łokciowego i struktur przyległych: Przedział przyśrodkowy 80
8. Choroby stawu łokciowego i struktur przyległych: Przedział przedni 89
9. Choroby stawu łokciowego: Przedział tylny 93

## CZĘŚĆ 3 NADGARSTEK

10. Przedramię i nadgarstek: Budowa anatomiczna i techniki obrazowania 101
11. Choroby nadgarstka: Strona promieniowa 115
12. Choroby nadgarstka: Strona łokciowa 125
13. Choroby nadgarstka: Inne 133

## CZĘŚĆ 4 PALCE RĘKI

14. Palec: Budowa anatomiczna i techniki obrazowania 149
15. Choroby palców i ręki 156

## CZĘŚĆ 5 STAW BIODROWY

16. Staw biodrowy i udo: Budowa anatomiczna i techniki obrazowania 175
17. Choroby okolic pachwiny i stawu biodrowego: Ból okolic pachwiny 185
18. Choroby okolic pachwiny i stawu biodrowego: Przedział przedni 202
19. Choroby okolic pachwiny i stawu biodrowego: Przedziały boczny i tylny 217
20. Choroby okolic pachwiny i stawu biodrowego: Ból w stawie biodrowym u dziecka 227

## CZĘŚĆ 6 STAW KOLANOWY

21. Staw kolanowy i podudzie: Budowa anatomiczna i techniki obrazowania 241
22. Choroby stawu kolanowego 251

## CZĘŚĆ 7 STAW SKOKOWY

23. Staw skokowy i przodostopie: Budowa anatomiczna i techniki obrazowania 267
24. Choroby stawu skokowego i stopy: Przedział tylny 283
25. Choroby stawu skokowego i stopy: Przedział przedni 299

# Spis treści

Przedmowa vii

Współautorzy ix

## CZĘŚĆ 1 STAW RAMIENNY

1. Staw ramienny: Budowa anatomiczna i techniki obrazowania 3
2. Staw ramienny 1: Ściągno mięśnia nadgrzebieniowego 17
3. Staw ramienny 2: Kaletka podbarkowo-podnaramienna, przerwa rotatorów i inne ściągna stożka rotatorów 35
4. Staw ramienny 3: Poza stożkiem rotatorów 50

## CZĘŚĆ 2 STAW ŁOKCIOWY

5. Ramię i staw łokciowy: Budowa anatomiczna i techniki obrazowania 59
6. Choroby stawu łokciowego i struktur przyległych: Przedział boczny 72
7. Choroby stawu łokciowego i struktur przyległych: Przedział przyśrodkowy 80
8. Choroby stawu łokciowego i struktur przyległych: Przedział przedni 89
9. Choroby stawu łokciowego: Przedział tylny 93

## CZĘŚĆ 3 NADGARSTEK

10. Przedramię i nadgarstek: Budowa anatomiczna i techniki obrazowania 101
11. Choroby nadgarstka: Strona promieniowa 115
12. Choroby nadgarstka: Strona łokciowa 125
13. Choroby nadgarstka: Inne 133

## CZĘŚĆ 4 PALCE RĘKI

14. Palec: Budowa anatomiczna i techniki obrazowania 149
15. Choroby palców i ręki 156

## CZĘŚĆ 5 STAW BIODROWY

16. Staw biodrowy i udo: Budowa anatomiczna i techniki obrazowania 175
17. Choroby okolic pachwiny i stawu biodrowego: Ból okolic pachwiny 185
18. Choroby okolic pachwiny i stawu biodrowego: Przedział przedni 202
19. Choroby okolic pachwiny i stawu biodrowego: Przedziały boczny i tylny 217
20. Choroby okolic pachwiny i stawu biodrowego: Ból w stawie biodrowym u dziecka 227

## CZĘŚĆ 6 STAW KOLANOWY

21. Staw kolanowy i podudzie: Budowa anatomiczna i techniki obrazowania 241
22. Choroby stawu kolanowego 251

## CZĘŚĆ 7 STAW SKOKOWY

23. Staw skokowy i przodostopie: Budowa anatomiczna i techniki obrazowania 267
24. Choroby stawu skokowego i stopy: Przedział tylny 283
25. Choroby stawu skokowego i stopy: Przedział przedni 299

- 26.** Choroby stawu skokowego i stopy:  
Przedział boczny 309
- 27.** Choroby stawu skokowego i stopy:  
Przedział przyśrodkowy 315
- 28.** Choroby stawu skokowego i stopy:  
Przodostopie 329

## CZĘŚĆ 8 INTERWENCJE

- 29.** Układ mięśniowo-szkieletowy:  
Ogólne zasady leczenia 347
- 30.** Zastosowanie ultrasonografii  
w zabiegach interwencyjnych 363

## CZĘŚĆ 9 DIAGNOSTYKA ZMIAN GUZOPODOBNYCH I CHORÓB STAWÓW

- 31.** Obrazowanie ultrasonograficzne  
zmian guzopodobnych 405
- 32.** Obrazowanie ultrasonograficzne  
chorób stawów 425

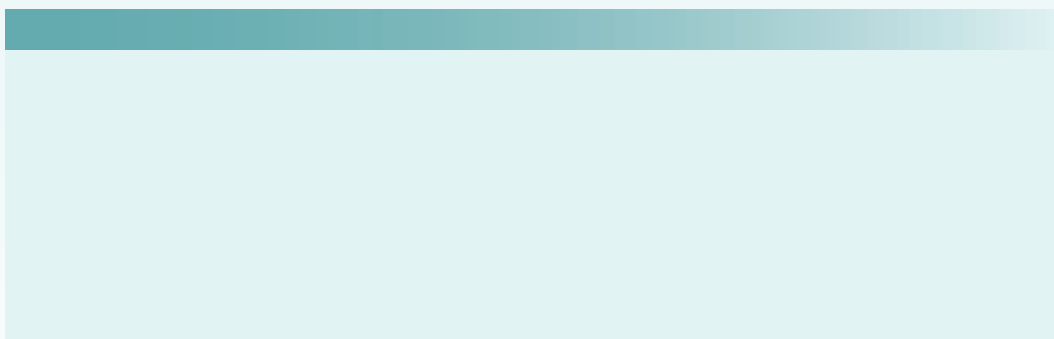
## CZĘŚĆ 10 URAZY

- 33.** Obrazowanie ultrasonograficzne  
uszkodzeń mięśni 439

Skorowidz 451

# CZĘŚĆ 1

## STAW RAMIENNY





# Staw ramienny: Budowa anatomiczna i techniki obrazowania

Eugene McNally

## TREŚĆ ROZDZIAŁU

### INFORMACJE OGÓLNE

Pozycja pacjenta

Standardowa pozycja 1: ścięgno mięśnia dwugłowego

Standardowa pozycja 2: przerwa rotatorów

Standardowa pozycja 3: ścięgno mięśnia podłopatkowego

Standardowa pozycja 4: ścięgno mięśnia nadgrzebieniowego

Standardowa pozycja 5: ścięgna mięśni podgrzebieniowego i obłego mniejszego

Standardowa pozycja 6: mięsień nadgrzebieniowy i staw barkowo-obojczykowy

OCENA DYNAMICZNA STAWU RAMIENNEGO I STRUKTUR PRZYLEGŁYCH

Ocena dynamiczna w kierunku uszkodzeń stożka rotatorów

OCENA DYNAMICZNA KONFLIKTU PODBARKOWEGO (KALETKI PODBARKOWEJ)

PODWICHNIĘCIA STAWÓW

## INFORMACJE OGÓLNE

Do struktur kostnych pełniących rolę istotnych punktów orientacyjnych podczas oceny ścięgna mięśnia nadgrzebieniowego zaliczają się głowa kości ramiennej, kość krucza, obojczyk i wyrostek barkowy łopatki, połączone ze sobą w strukturze stawu barkowo-obojczykowego. Staw ramienny (ramiennie-łopatkowy) zalicza się do stawów niestabilnych, a integralność zapewniają mu otaczające tkanki miękkie. Zwyczajowo struktury stabilizujące ten staw dzieli się na wewnętrzne i zewnętrzne. Do najważniejszych struktur zewnętrznych zaliczają się ścięgno mięśnia nadgrzebieniowego (od góry) i mięśnie podgrzebieniowy (od tyłu) oraz podłopatkowy (od przodu) (ryc. 1.1), a do struktur wewnętrznych – staw ramiennie-łopatkowy i torebka stawowa.

Mięśnie nadgrzebieniowy i podgrzebieniowy trudno odróżnić w pobliżu ich przyczepów początkowych, co więcej, można nawet uznać, że posiadają one wspólne ścięgno, gdyż niektóre włókna blaszek ścięgniętych krzyżują się ze sobą, co dodatkowo utrudnia obrazowanie. Od przodu ścięgno mięśnia podłopatkowego oddziela od ścięgna mięśnia nadgrzebieniowego szczylna zwana interwałem rotatorów, umożliwiającą przechodzenie głowy długiej mięśnia dwugłowego ze stawu do bruzdy znajdującej się w górnej części kości ramiennej. Przyczep ścięgnięty głowy długiej mięśnia dwugłowego znajduje się na obrąbku stawowym i guzku nadpanewkowym łopatki. Więzadło kruczo-ramienne pomaga utrzymać głowę długą mięśnia dwugłowego w górnej części bruzdy, tworząc mechanizm przypominający temblak wraz z więzadłem obrąbkowo-ramiennym górnym. Więzadła te biegną odpowiednio od wyrostka kruczego i od górnego brzegu obrąbka stawowego do głowy kości ramiennej po obu stronach ścięgna, stabilizując jego położenie. Kolejne ważne więzadło – więzadło kruczo-barkowe – łączy wyrostek kruczy

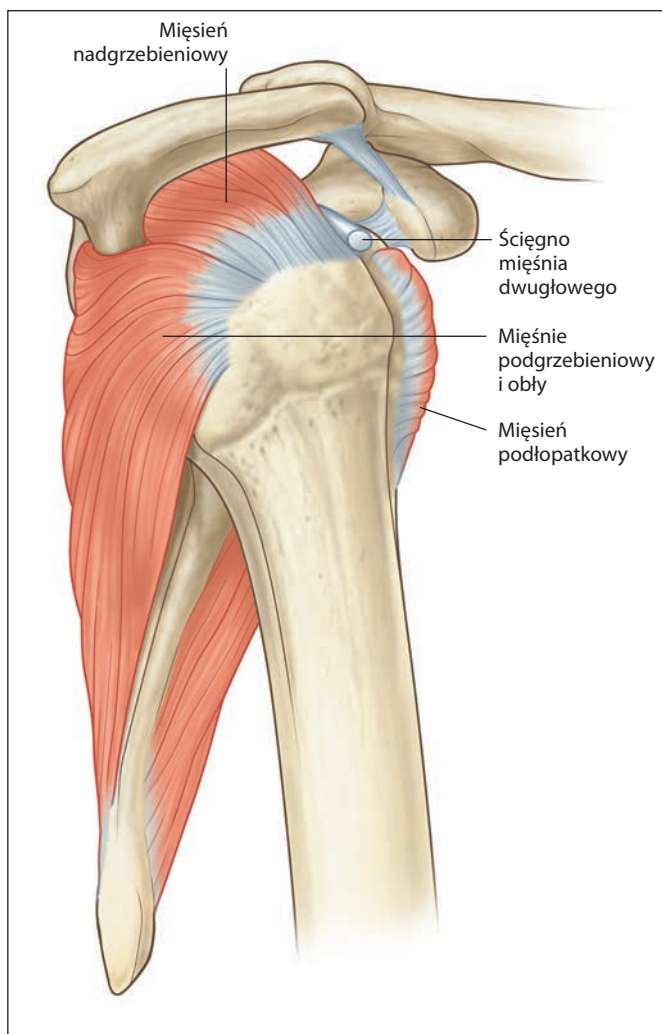
z wyrostkiem barkowym łopatki, tworząc wraz z nim sklepienie kruczo-barkowe.

Ból stawu ramiennego występuje dość często w populacji ogólnej, a jego przyczyną zazwyczaj bywa rozpoznawany klinicznie konflikt struktur anatomicznych zwany zespołem ciasnoty podbarkowej. W przebiegu tego stanu chorobowego ból występuje podczas odwodzenia ramienia, gdy ścięgno mięśnia nadgrzebieniowego i kaletka podbarkowo-podnaramienna ulegają ściśnięciu pomiędzy głową kości ramiennej i sklepieniem kruczo-barkowym (łukiem kruczo-barkowym). Ten scenariusz kliniczny nosi również nazwę zespołu bolesnego łuku (zespołu mięśnia nadgrzebieniowego), ponieważ pacjent odczuwa maksymalne nasilenie bólu podczas odwodzenia ramienia w zakresie 30–60°. Co ciekawe, pacjenci często uskarżają się na ból zlokalizowany w bocznej części mięśnia naramiennego, a nie w okolicy wyrostka barkowego łopatki.

Pełne badanie USG polega na ocenie ścięgien czterech głównych mięśni stożka rotatorów (dwugłowego, podłopatkowego, nadgrzebieniowego i podgrzebieniowego), kaletki podbarkowo-podnaramiennej oraz stawu barkowo-obojczykowego.

## POZYCJA PACJENTA

Ocenę stawu ramiennego najłatwiej wykonuje się u pacjenta siedzącego, najlepiej na taborecie, względnie na krześle pozbawionym oparcia lub z niskim oparciem. Pozwala to na uzyskanie pełnego dostępu do docelowych struktur anatomicznych dzięki pełnemu zakresowi ruchu kończyny górnej. Operator przeprowadza badanie w pozycji stojącej lub siedzącej przed lub za pacjentem – wybór stanowi wyłącznie kwestię osobistych preferencji. Istnieją niewielkie wady i zalety każdej z nich, lecz trudno uznać je za szczególnie ważne. Pacjenci o ograniczonych możliwościach poruszania się, na wózkach inwalidzkich oraz pozostający



**Ryc. 1.1** Integralność stawu ramiennego zapewniają łącznie zwarta torebka stawowa, więzadła obrąbkowo-ramienne oraz ścięgna stożka rotatorów. Łuk kruczo-barkowy biegnie nad mięśniem nadgrzebieniowym, przykrywającym wyrostek kruczy, wyrostek barkowy łopatki i więzadło kruczo-barkowe.

w pozycji leżącej z powodu choroby, operacji lub z obawy przed omdleniem będą, rzecz jasna, wymagać modyfikacji podejścia. Konstrukcja wielu wózków umożliwia usunięcie podłokietników, co ułatwia pacjentowi poruszanie kończyną górną. Jeżeli pacjent siedzący może się pochylić nieco ku przodowi, na ogół wszystkie najważniejsze struktury stawu ramiennego można obrazować bez większych trudności.

Przed rozpoczęciem badania należy przeprowadzić wywiad z pacjentem, gdyż dane uzyskane bezpośrednio od niego mogą zawierać przydatne informacje diagnostyczne. Samo badanie rozpoczyna się od krótkiego obrazowania struktur przylegających do stawu ramiennego, co umożliwia wykrycie zaniku mięśni. Podobnie jak w przypadku większości badań ultrasonograficznych, głowica ultrasonografu powinna się stykać ze skórą, lecz nie należy stosować nadmiernej siły. Autor proponuje trzymanie głowicy pomiędzy kciukiem i przeciwstawnymi palcami z jednoczesnym oparciem małego palca na skórze pacjenta, co umożliwia uzyskanie zadowalającego obrazu przy użyciu minimalnego nacisku.

Badanie stożka rotatorów rozpoczyna się od leżącego z przodu mięśnia dwugłowego ku położonemu z tyłu mięśniowi obłemu

mniejszemu, a od góry od stawu barkowo-obojęzycznego ku przyczepowi dolnemu mięśnia naramiennego. Badanie koncentruje się na czterech głównych ścięgnach, należy jednak pamiętać o tym, by nie przeoczyć żadnej z pozostałych ważnych struktur. Autor zazwyczaj rozpoczyna obrazowanie od przodu od ścięgna mięśnia dwugłowego i przerwy rotatorów, a następnie analizuje kolejno ścięgna mięśni podłopatkowego, nadgrzebieniowego, podgrzebieniowego i obłego (ryc. 1.2). Badanie kończy się oceną tylnej części stawu ramiennego (ramiennie-łopatkowego), wcięcia podpanewkowego, mięśnia nadgrzebieniowego i stawu barkowo-obojęzycznego przed przejściem w dół ku przyczepowi mięśnia naramiennego.

Ścięgna stożka rotatorów, zwłaszcza mięśnia nadgrzebieniowego, należy badać zarówno statycznie, jak i dynamicznie. Badanie statyczne przeprowadza się w sześciu pozycjach standardowych, z których każda posiada określone cele obrazowania. W skład badania dynamicznego wchodzi wiele elementów, lecz przede wszystkim ma ono na celu ocenę czynności kaletki podbarkowo-podnaramiennej, gdyż przylega ona do łuku kruczo-barkowego podczas odwodzenia ramienia.

## STANDARDOWA POZYCJA 1: ŚCIĘGNO MIĘŚNIA DWUGŁOWEGO

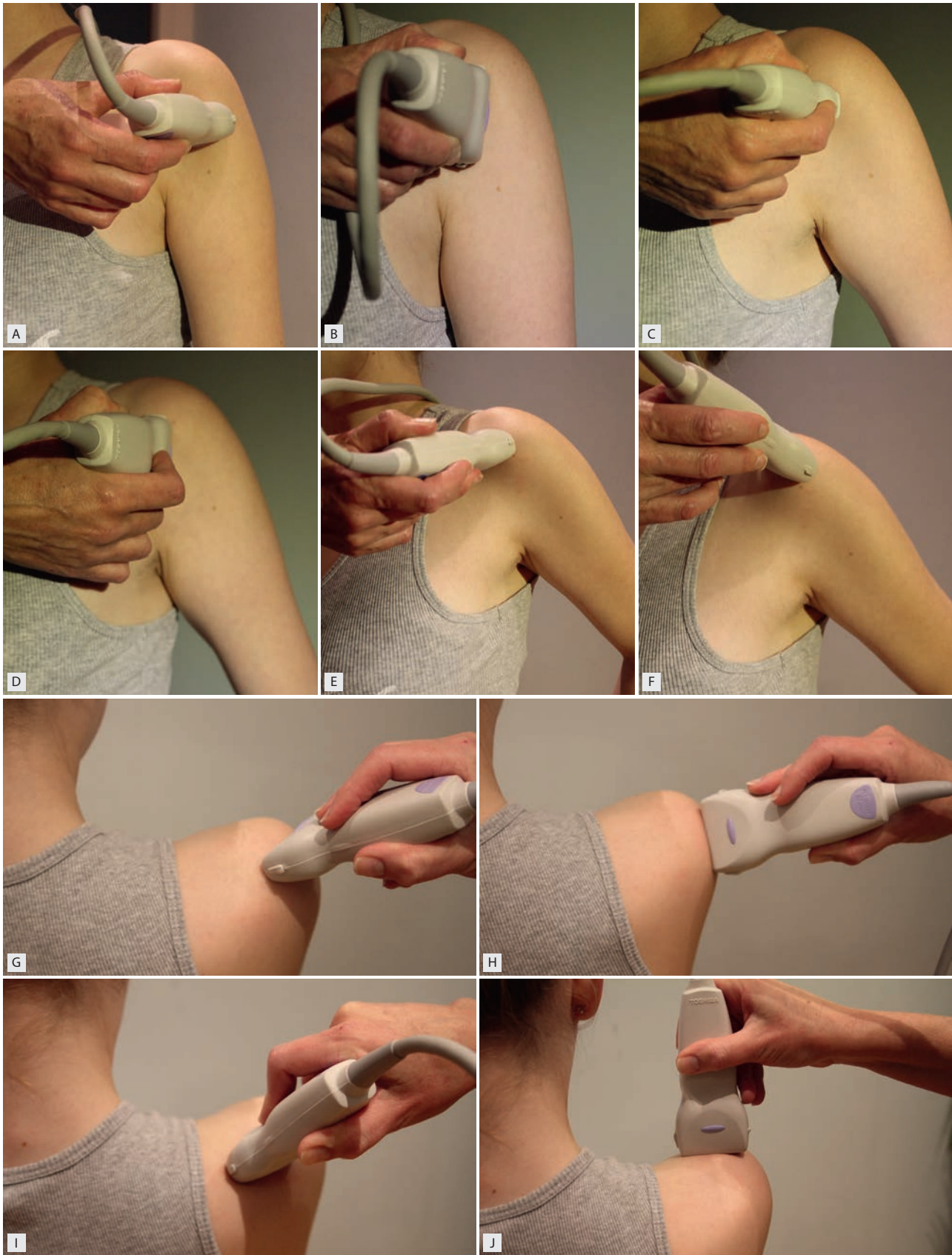
### CELE OBRAZOWANIA

1. Potwierdzenie lokalizacji ścięgna w bruzdzie.
2. Identyfikacja patologicznego nagromadzenia płynu w pochewce ścięgna i w kaletce.
3. Identyfikacja prawidłowej struktury wewnętrznej ścięgna.

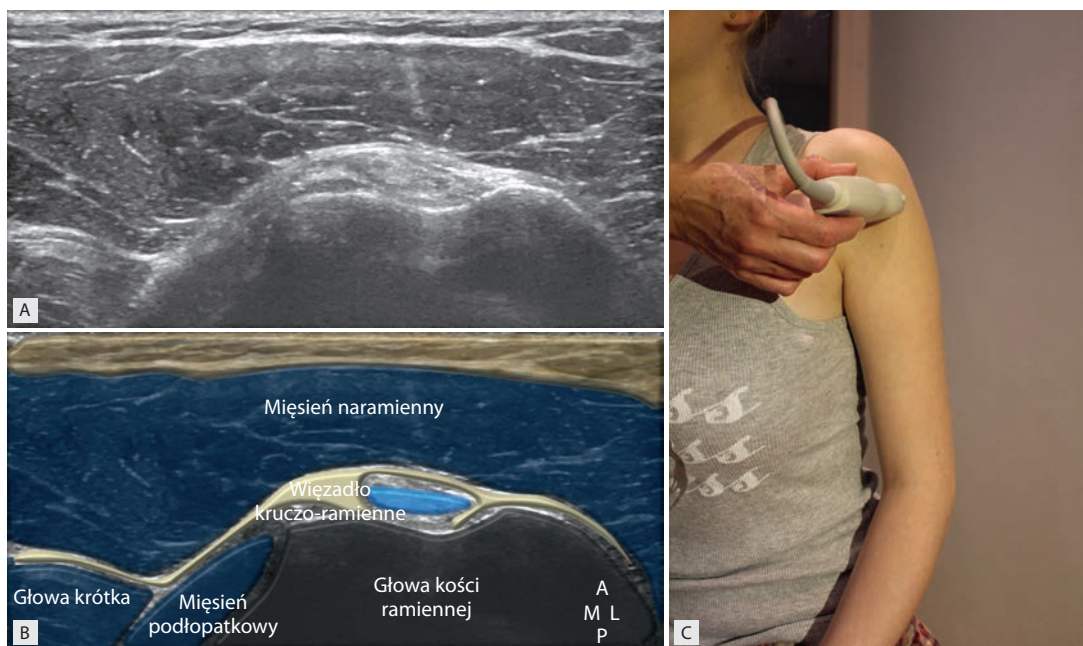
### TECHNIKA OBRAZOWANIA

Pacjent siada i opiera na swoim kolanie rękę częścią dłoniową zwróconą ku górze. Takie ułożenie powoduje nieznaczną rotację zewnętrzną, wystarczającą do odsłonięcia bruzdy międzyguzkowej (ryc. 1.3). Bruzdę można łatwo zlokalizować, umieszczając głowicę w płaszczyźnie osiowej nad przednią częścią głowy kości ramiennej. Następnie głowicę przesuwa się od góry ku dołowi, identyfikując ścięgno w górnej części bruzdy, aż do miejsca zlokalizowanego poniżej jego górnego połączenia mięśniowo-ścięgnistego. Prawidłowe ścięgno obrazowane w płaszczyźnie osiowej jest strukturą jasną, nakrapianą – składa się z hipoechogenicznych włókien ścięgna i otaczającej go hiperechogenicznej macierzy tkanki łącznej. Należy szczególnie zadbać o to, by głowica zawsze znajdowała się pod kątem prostym (90°) względem ścięgna, co pomaga ograniczyć zjawisko anizotropii. Obrazowanie struktur ścięgien pod innymi kątami powoduje odbijanie fal ultradźwiękowych od ścięgna pod przypadkowymi kątami, co wpływa niekorzystnie na jakość uzyskanego obrazu oraz powoduje powstawanie artefaktów w postaci obszarów o obniżonej echogeniczności sugerujących tendinopatię.

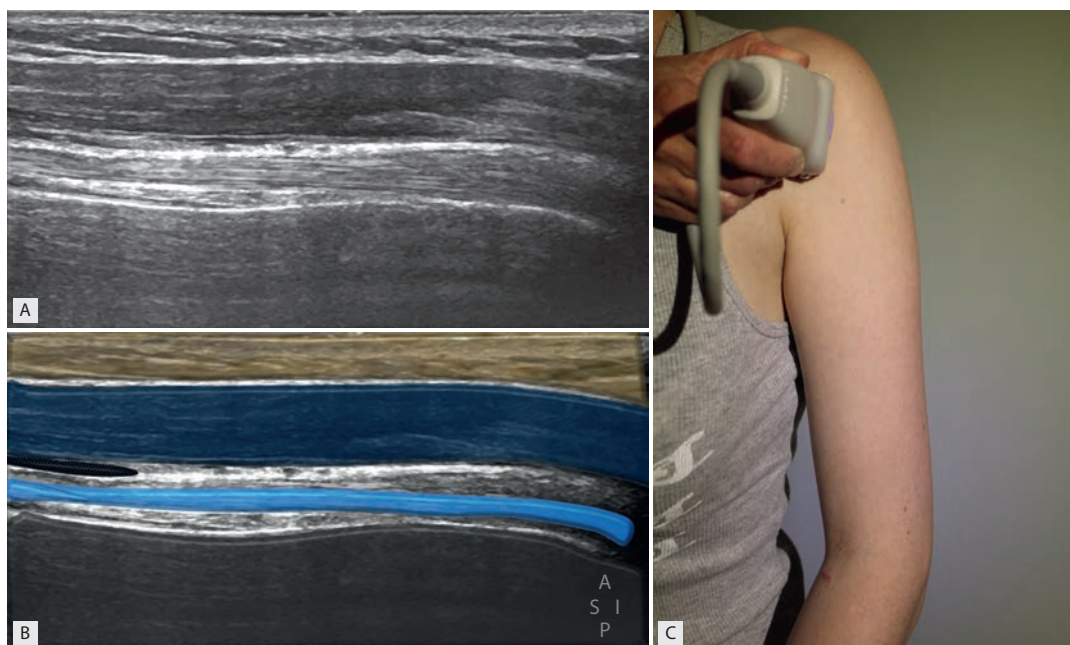
W górnej części ścięgno otacza pochewka. Jak wiadomo, stanowi ona przedłużenie stawu ramiennie-łopatkowego, dlatego często znajduje się w niej niewielka ilość płynu. W części górnej, w głębi za mięśniem naramiennym i przed pochewką mięśnia dwugłowego można dostrzec przednią część kaletki podbarkowo-podnaramiennej. Często wokół ścięgna przebiega tętnica okalająca ramię przednia. W dalszym odcinku należy zwrócić uwagę na wzajemne położenie połączenia mięśniowo-ścięgnistego i biegnącego poprzecznie ścięgna mięśnia piersiowego. W tej lokalizacji anatomicznej można zidentyfikować liczne warianty budowy anatomicznej omawianej struktury ścięgnistej – górną część kości



**Ryc. 1.2** Standardowe pozycje w badaniu USG. (A, B) Pacjentka opiera część grzbietową ręki na swoim kolanie z nieznacznie wyprostowanym ramieniem: ułatwia to obrazowanie ścięgna w osiach krótkiej i długiej. (C, D) Ramię wyprostowane, ręka przy boku: obrazowanie ścięgna mięśnia podłopatkowego (pomaga także rotacja zewnętrzna). (E, F) Ręka na tylnej kieszeni spodni: obrazowanie ścięgna mięśnia nadgrzebieniowego w osiach krótkiej i długiej. (G, H, I, J) Przedramię ułożone w poprzek klatki piersiowej: obrazowanie ścięgna mięśnia obłego mniejszego w osiach długiej i krótkiej, brzośca mięśnia nadgrzebieniowego oraz stawu barkowo-obojczykowego.



**Ryc. 1.3** Pozycja 1: ścięgno mięśnia dwugłowego leży pośrodkowo w bruzdzie międzyguzkowej.



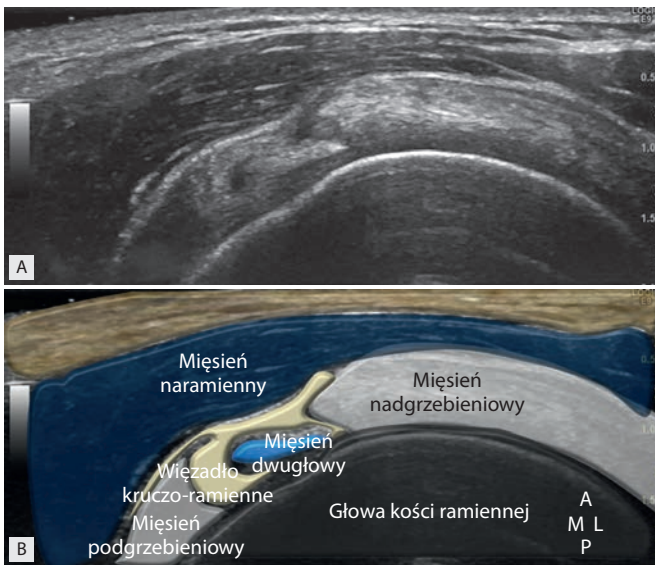
**Ryc. 1.4** Pozycja 2: obraz ścięgna mięśnia dwugłowego w osi długiej. Przed górnym odcinkiem ścięgna widoczny niewielki fragment kaletki podbarkowo-podnaramiennej.

ramiennej ze ścięgnem często łączy kilka pasm. Niekiedy spotyka się ścięgno podwójne.

Następnie głowicę obraca się o 90°, co umożliwi obrazowanie ścięgna w jego osi długiej (ryc. 1.4). Ciągła wizualizacja ścięgna w tym położeniu wymaga pewnej wprawy; jeżeli jednak ścięgno zniknie z pola widzenia, można je bardzo łatwo odnaleźć, przesuając głowicę nieco przyśrodkowo lub bocznie. Należy przy tym zwrócić uwagę na zjawisko kredy, w którym echogeniczny obraz trzonu kości ramiennej zanika w miarę przesuwania głowicy w poprzek bruzdy. U większości osób odcinek dalszy omawianego ścięgna przebiega coraz głębiej, co wprowadza do

obrazu artefakty związane z anizotropią. Można to łatwo skorygować poprzez niewielkie zwiększenie nacisku na dystalną część głowicy. Manewr ten nosi nazwę kołysania. Wykorzystuje się go powszechnie w badaniu USG układu mięśniowo-szkieletowego. Obrazowanie ścięgna w osi długiej przydaje się do potwierdzenia jego integralności, lecz, tak jak w przypadku większości ścięgien, jego strukturę wewnętrzną najlepiej oceniać w płaszczyźnie osiowej.

Po zakończeniu oceny głowy długiej mięśnia dwugłowego głowicę przesuwa się przyśrodkowo w celu wizualizacji jego głowy krótkiej. Bardzo przydatny punkt orientacyjny zapewnia krawędź



**Ryc. 1.5** Obraz przerwy rotatorów. Więzadło kruczo-ramienne wzmocnione więzadłem obrąbkowo-ramiennym górnym oddziela ścięgna mięśni nadgrzebieniowego i podgrzebieniowego.

kostna wyrostka kruczego. Przyczep ścięgnisty głowy krótkiej omawianego mięśnia znajduje się na dolnej krawędzi wyrostka kruczego powierzchownie względem przyczepów ścięgien mięśni piersiowego mniejszego i kruczo-ramiennego. Ścięgno mięśnia piersiowego większego można zidentyfikować jako długie, cienkie pasmo przechodzące nad ścięgnem mięśnia dwugłowego mniej więcej na poziomie bliższego połączenia mięśniowo-ścięgnistego. Struktury anatomiczne okolic stawu ramiennego zostaną omówione bardziej szczegółowo w dalszej części książki. Następnie głowicę przekłada się nad górną część mięśnia dwugłowego celem oceny przerwy rotatorów.

## STANDARDOWA POZYCJA 2: PRZERWA ROTATORÓW

### CELE OBRAZOWANIA

1. Identyfikacja pasm więzadeł wokół mięśnia dwugłowego.
2. Potwierdzenie integralności więzadeł.
3. Ocena aktywności dopplerowskiej.

### TECHNIKA OBRAZOWANIA

Jak już wspomniano, przerwa rotatorów to nazwa nadana przestrzeni pomiędzy ścięgnami mięśni podłopatkowego i nadgrzebieniowego, przez którą przechodzi głowa długa mięśnia dwugłowego, wychodząc ze stawu ramiennego. Ścięgno, wchodząc do bruzdy międzyguzkowej, skręca pod kątem 90°, dlatego wymaga stabilizacji, by nie uległo przemieszczeniu w kierunku przyśrodkowym. W tym położeniu stabilizują je zwłaszcza dwa więzadła, tworząc strukturę zwaną bloczkiem rotatorów (*rotator pulley*) (ryc. 1.5). Te dwa więzadła to więzadło kruczo-ramienne i więzadło obrąbkowo-ramienne górne. Strukturę tę wzmacniają dodatkowo włókna ścięgna mięśnia podłopatkowego przechodzące powierzchownie względem więzadła kruczo-ramiennego z przyczepem znajdującym się po bocznej stronie bruzdy. Włókna te często błędnie określa się mianem więzadła poprzecznego.

Pacjent znajduje się w pozycji takiej samej jak podczas obrazowania ścięgna mięśnia dwugłowego. Przerwę rotatorów najlepiej

oceniać, umieszczając głowicę w płaszczyźnie osiowej tuż powyżej górnego odcinka bruzdy ścięgna głowy długiej mięśnia dwugłowego. W tym położeniu widać „pierścień” tkankowy wokół ścięgna mięśnia dwugłowego między mięśniami podłopatkowym przyśrodkowo i nadgrzebieniowym bocznie. Ten „pierścień” to połączone ze sobą więzadła kruczo-ramienne i obrąbkowo-ramienne górne wraz z pomostowymi włóknami ścięgna mięśnia podłopatkowego. Ultrasonografy dobrej jakości zazwyczaj umożliwiają identyfikację krawędzi więzadła kruczo-ramiennego. Ma ono ok. 1,5 mm grubości i na obrazie USG powinno mieć postać struktury przeważnie echogenicznej, prążkowanej, czyli typową dla więzadeł w innych lokalizacjach anatomicznych. Więzadło to powinno wykazywać nieznaczną aktywność dopplerowską lub nie wykazywać jej wcale.

W górnej przyśrodkowej części interwału rotatorów można zidentyfikować fragment więzadła obrąbkowo-ramiennego górnego. Na obrazie USG ma ono postać guzka tkankowego przyczepionego tuż pod ścięgnem i łączącego się z więzadłem kruczo-ramiennym, od którego często trudno je odróżnić. Należy zwrócić uwagę na oznaki pogrubienia lub nieprawidłowej aktywności dopplerowskiej wewnątrz i wokół więzadła kruczo-ramiennego przed przesunięciem głowicy ultrasonografu przyśrodkowo w kierunku ścięgna mięśnia podłopatkowego.

## STANDARDOWA POZYCJA 3: ŚCIĘGNO MIĘŚNIA PODŁOPATKOWEGO

### CELE OBRAZOWANIA

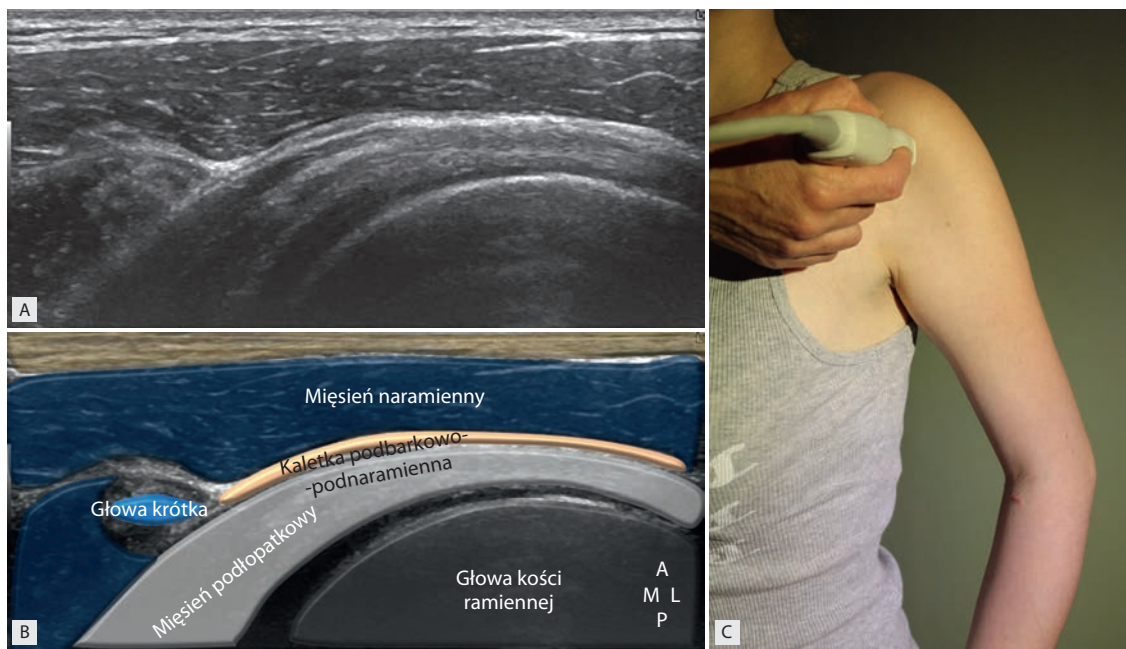
1. Identyfikacja ścięgna w osi długiej.
2. Identyfikacja ścięgna w osi krótkiej.
3. Położenie ścięgna w odniesieniu do przerwy rotatorów.

### TECHNIKA OBRAZOWANIA

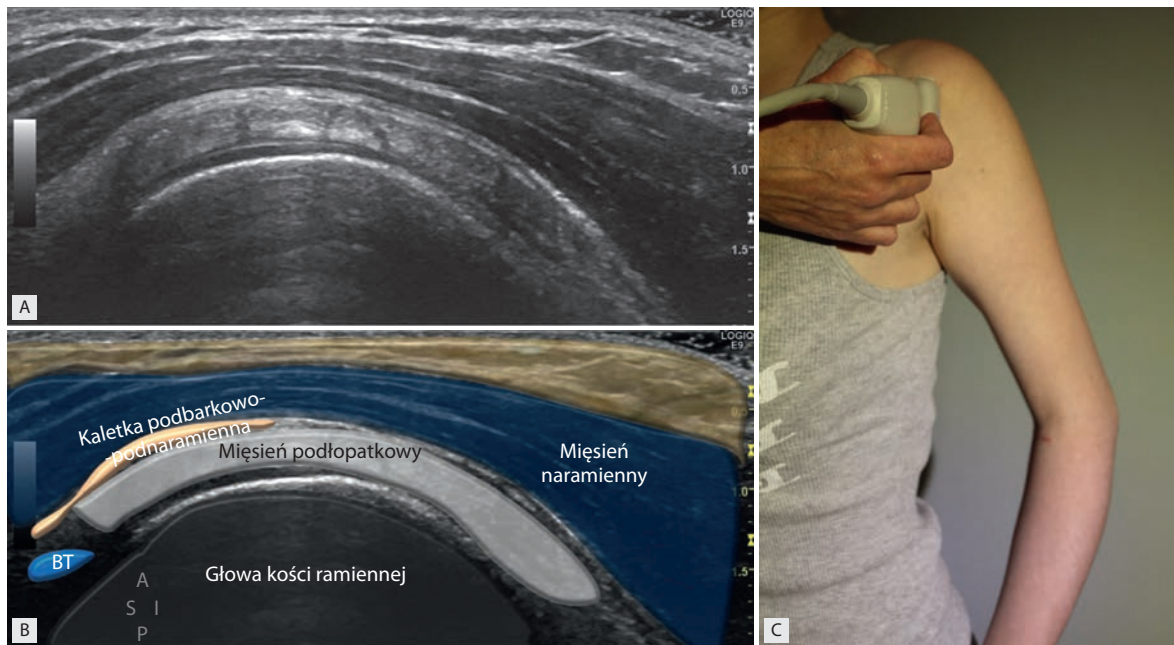
Jak sama nazwa wskazuje, mięsień podłopatkowy znajduje się na powierzchni żeberkowej łopatki. Odpowiada on za rotację ramienia do wewnątrz. Jest mięśniem wielopierzastym i tworzy kilka ścięgien przyczepiających się łącznie do przyśrodkowej krawędzi bruzdy międzyguzkowej. Szerokość tej jednostki ścięgnistej (tzn. jej wymiar od góry do dołu) wynosi ok. 8 cm. Jej górna krawędź przylega do przedniej części przerwy rotatorów. Ścięgno należy obrazować zarówno w osi długiej, jak i w osi krótkiej, ponieważ ze względu na jego szerokość zmiany patologiczne (np. przerwanie ciągłości włókien) mogą się pojawić w pewnych miejscach, podczas gdy w innych jego obraz USG będzie prawidłowy.

Po zakończeniu badania ścięgna mięśnia dwugłowego i przerwy rotatorów pacjenta instruuje się, by przesunął zgietą w łokciu kończynę górną ku tyłowi, a następnie, przyciskając ją do ciała, przesunął rękę możliwie jak najdalej na bok, co wymusi rotację zewnętrzną w stawie ramiennym. Wówczas mięsień podłopatkowy wysunie się spod wyrostka kruczego, dzięki czemu łatwiej będzie go zbadać (ryc. 1.6). Rotacja zewnętrzna ramienia przysparza trudności pacjentom z zarostowym zapaleniem torebki stawowej, co stanowi ważną wskazówkę diagnostyczną. Należy uważać, by pacjent nie unosił ramienia, podejmując próbę symulacji rotacji zewnętrznej.

W płaszczyźnie osiowej prawidłowe ścięgno powinno dawać jasny, echogeniczny obraz od połączenia mięśniowo-ścięgnistego do przyczepu. U niektórych zdrowych pacjentów, a także u pacjentów z przewlekłą tendinopatią poszczególne pasma ścięgna mogą być bardzo cienkie, co utrudnia ich odróżnienie od otaczającej je kaletki. W razie jakichkolwiek wątpliwości co do integralności



**Ryc. 1.6** Rotacja zewnętrzna ramienia powoduje wysunięcie ścięgna mięśnia podłopatkowego w bok spod wyrostka kruczego. Reprodukowany obraz uzyskano tuż poniżej wierzchołka wyrostka kruczego. Widać części bliższe głowy krótkiej mięśnia dwugłowego oraz mięśnia kruczo-ramiennego.

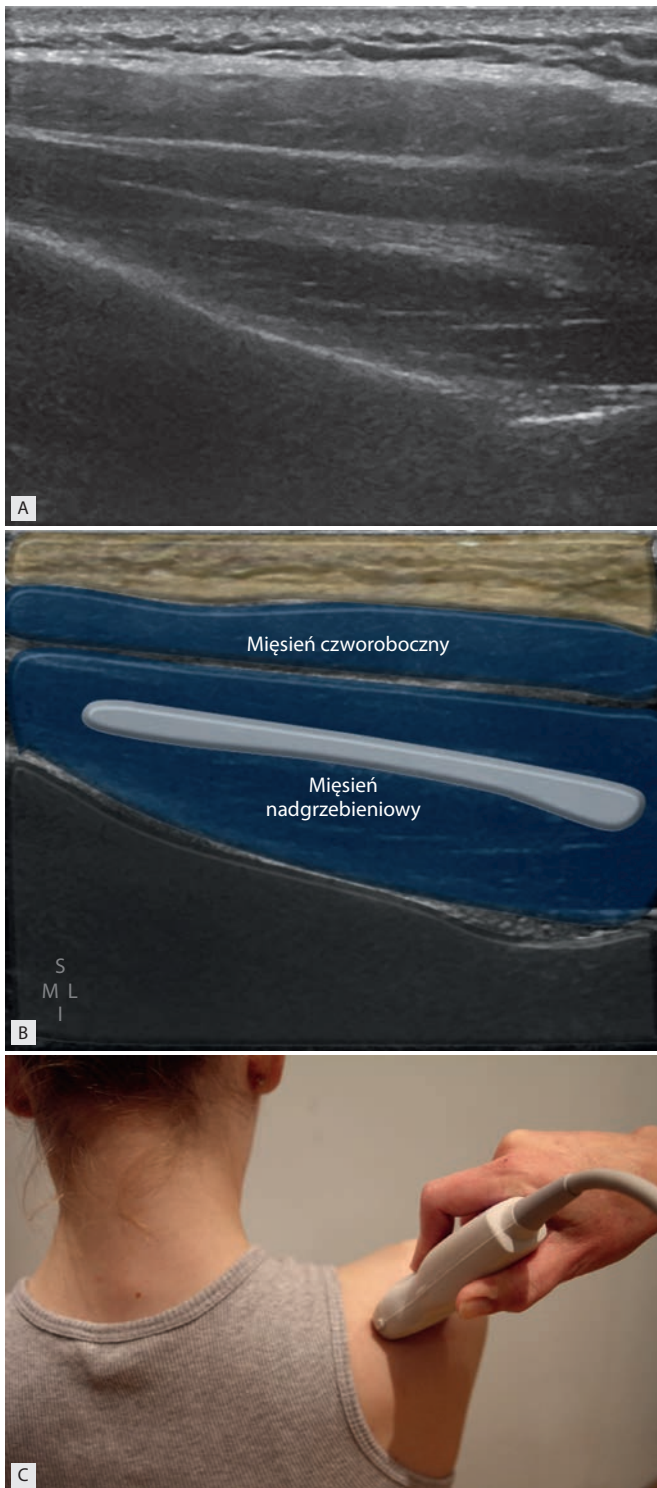


**Ryc. 1.7** Obrazowany w osi krótkiej wielopierzasty mięsień podłopatkowy tworzy wydłużone ścięgno mające swój przyczep w niewielkim zagłębieniu w szyjce kości ramiennej.

ścięgna, zmiany jego położenia podczas rotacji wewnętrznej/zewnętrznej umożliwiają łatwe odróżnienie go od przyległych struktur anatomicznych, a więc także od przyległej kaletki.

Po zakończeniu obrazowania w płaszczyźnie osiowej głowicę obraca się o 90° w celu oceny ścięgna w osi krótkiej (strzałkowej). Operator powinien pamiętać, by nie przesuwac głowicy zbyt daleko bocznie poza przyczep ścięgna mięśnia podłopatkowego ku ścięgno mięśnia nadgrzebieniowego. W osi krótkiej ścięgno mięśnia podłopatkowego można rozpoznać, gdyż składa się ono z licznych włóknistych wiązek (ryc. 1.7). Najczęściej obrazuje się je

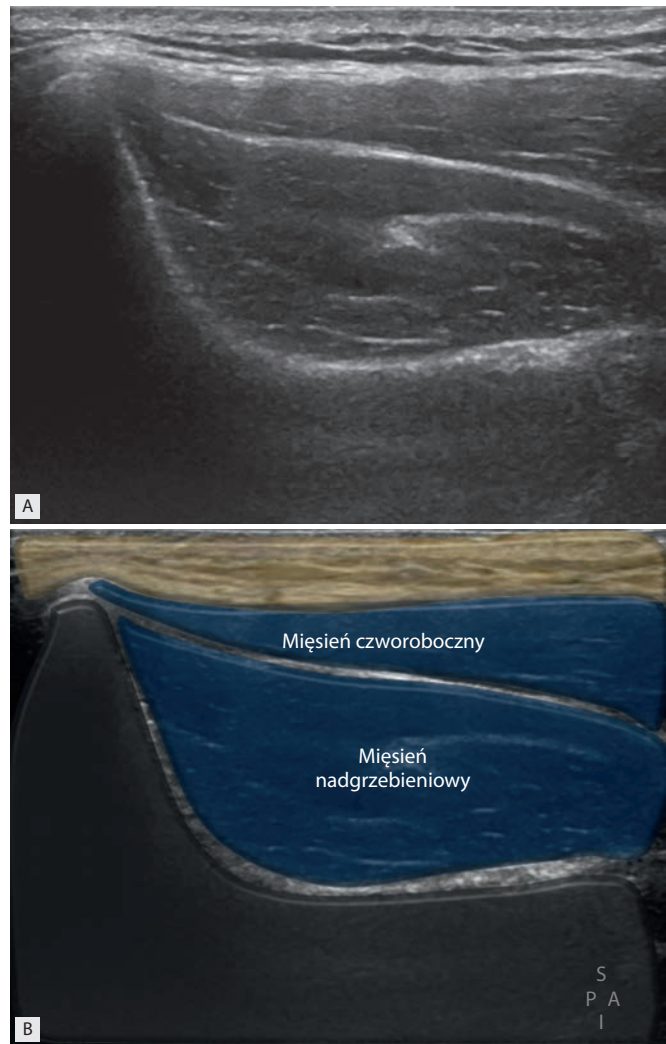
od części górnej do dolnej. Jeżeli nie można wyraźnie określić jego górnej granicy, można ją nieznacznie obniżyć, instruując pacjenta, by odwiódł łokieć jeszcze dalej ku tyłowi. Precyzyjna identyfikacja górnej granicy ścięgna odgrywa ważną rolę w diagnostyce, ponieważ wiele urazów rozpoczyna się właśnie w tej lokalizacji anatomicznej. Prawidłowy górny brzeg ścięgna powinien mieć równo zaokrągloną krawędź, a ścięgno mięśnia dwugłowego powinno się znajdować nieznacznie powyżej i bocznie względem niego. W tej pozycji można również łatwiej ocenić wzajemne położenie górnej krawędzi ścięgna względem przerwy rotatorów.



**Ryc. 1.15** Charakterystyczny obraz ścięgna mięśnia nadgrzebieniowego w obrębie brzośca tego mięśnia wykorzystuje się do rozpoznawania jego zaniku. Rozmycie konturów lub zwiększona echogeniczność wokół ścięgna sugerują zastępowanie tkanki mięśniowej przez tkankę tłuszczową, co z kolei wskazuje na zanik.

### OCENA DYNAMICZNA W KIERUNKU USZKODZEŃ STOŻKA ROTATORÓW

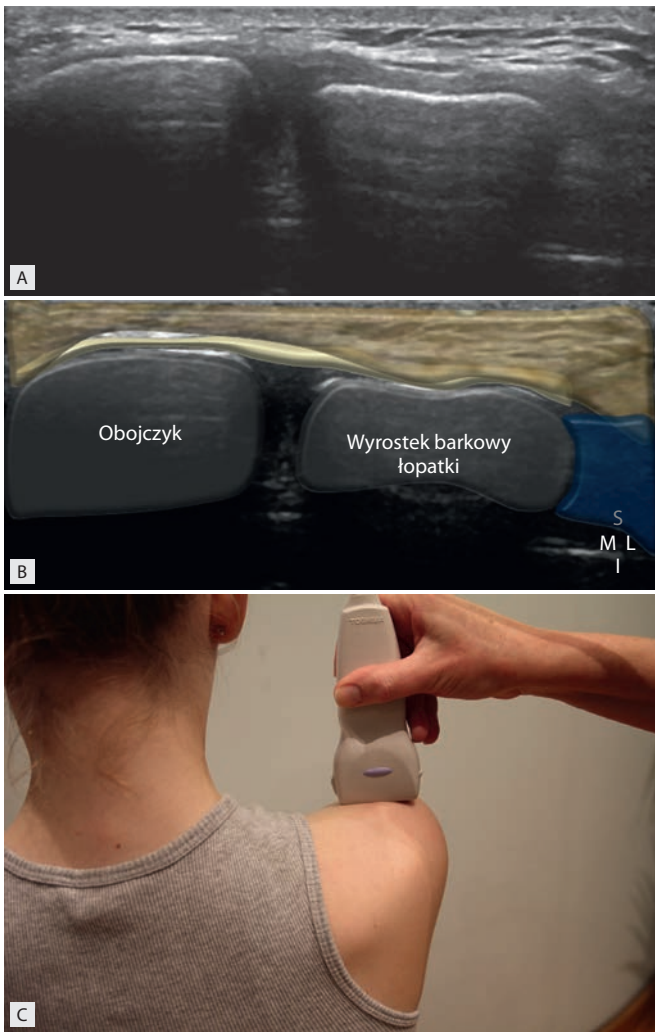
Podczas rutynowego badania mięsień nadgrzebieniowy i jego ścięgno należy zbadać w różnych pozycjach według opisu



**Ryc. 1.16** Echogeniczność i rozmiary mięśnia nadgrzebieniowego można także oceniać w osi krótkiej. Przyjmuje się, że mięsień ten powinien wypełniać łuk między grzbietem i górną krawędzią trzonu łopatki.

przedstawionego powyżej. Właściwie poinstruowany pacjent zmienia położenie kończyny górnej, podczas gdy osoba wykonująca badanie obserwuje wzajemne przemieszczanie się struktur anatomicznych. Zmiany napięcia tkanek ze współistniejącym rozszczepieniem włókien mogą pomóc w rozpoznawaniu uszkodzeń stożka rotatorów, co dotyczy zwłaszcza wzajemnego przemieszczania się płaszczyzn styku tkanek. W przypadku wykrycia nieprawidłowości w tych okolicach ich zachowanie w ruchu może pomóc w diagnostyce różnicowej. Niekiedy obserwuje się zmiany wymiarów kaletki, a wzajemne przemieszczanie się płaszczyzn mięśnia nadgrzebieniowego i kaletki podbarkowo-podnaramiennej szczególnie przydaje się do różnicowania przerwania powierzchni tej kaletki z jej pogrubieniem. Jeżeli objęta zmianą patologiczną tkanka porusza się synchronicznie wraz ze ścięgnem mięśnia nadgrzebieniowego, oznacza to przerwanie jej powierzchni. Jeżeli natomiast ścięgno porusza się niezależnie od kaletki, nieprawidłowość najprawdopodobniej sygnalizuje pogrubienie kaletki.

Ścisłość badanych tkanek można ocenić nie tylko podczas ruchów wykonywanych przez pacjenta, lecz także za pomocą sonopalpacji. Tym terminem określa się naprzemienne uciskanie



**Ryc. 1.17** Staw barkowo-obojczykowy lokalizuje się w osi długiej w górnej części stawu ramennego. Za górną granicę przestrzeni stawowej uznaje się więzadło kruczo-obojczykowe. Więzadło naramienne przyczepia się do bocznej części wyrostka barkowego łopatki.

i zwalnianie nacisku głowy ultrasonografu przy jednoczesnej obserwacji tkanek znajdujących się w polu insonacji. Tkanki zdrowe i objęte nieznacznym stanem chorobowym są słabo ściśliwe, a zdrowe włókna dają sygnał synchroniczny i ciągły. W bardziej zaawansowanych stadiach tendinopatii ścięgno staje się coraz bardziej ściśliwe, a jego włókna zachowują się nieprawidłowo. Ucisk zaburza również integralność strukturalną ścięgien.

Jeżeli w kaletce znajduje się płyn, można go wykorzystać podczas badania dynamicznego do ułatwienia różnicowania uszkodzeń stożka rotatorów. Znajdujący się w kaletce płyn w położeniu zależnym od siły ciężenia można przemieścić w bardziej przydatne miejsce, np. ku górnej części ścięgna poprzez boczny ucisk wywierany na zewnętrzną część ramienia pacjenta. Pacjenta można także ułożyć na brzuchu, lecz rzadko bywa to konieczne. Przemieszczający się w ten sposób płyn wraz z sonopalcą i ruchami wykonywanymi przez pacjenta może wypełnić uprzednio nierozpoznane uszkodzenia lub wskazać, że pozornie częściowe naruszenie ciągłości powierzchni kaletki jest w rzeczywistości jej pełnym przerwaniem, jeżeli można wymusić przepływ płynu między kaletką i stawem.

Ponadto u pacjenta poddanego diagnostycznej lub terapeutycznej iniekcji do kaletki wprowadzony tam płyn można wykorzystać do rozpoznawania bardziej subtelnych zmian patologicznych, zwłaszcza obejmujących powierzchnię kaletki. Np. po iniekcji kortykosteroidu z cząstkami stałymi do kaletki warto ponownie zbadać pochewkę ścięgna mięśnia dwugłowego. Zidentyfikowanie echogenicznego steroidu w stawie ramennym lub w pochewce ścięgna potwierdza przerwanie wszystkich warstw (uszkodzenie pełnej grubości) kaletki.

### OCENA DYNAMICZNA KONFLIKTU PODBARKOWEGO (KALETKI PODBARKOWEJ)

Jak wspomniano powyżej, grubość kaletki podbarkowo-podnaramiennej można ocenić w miejscu, w którym przykrywa ona ścięgno mięśnia nadgrzebieniowego i inne ścięgna. Sposób lokalizowania więzadła kruczo-barkowego opisano powyżej. Po identyfikacji tych podstawowych struktur można delikatnie odwieść zgiętą w łokciu kończynę górną pacjenta (z nadgarstkiem na poziomie łokcia), a następnie zanotować wszelkie zmiany układu i wyglądu kaletki w miejscu, w którym przylega ona do więzadła kruczo-barkowego. Do typowych oznak zalicza się zwiększona grubość kaletki w miejscu, w którym próbuje się ona przesunąć pod więzadłem kruczo-barkowym. Niekiedy pogrubienie kaletki uniemożliwia dalsze odwodzenie ramienia lub po początkowym oporze kaletka przedostaje się pod więzadłem ze słyszalnym i wyczuwalnym trzaskiem. Najważniejszym wynikiem oceny podczas wykonywania tych manewrów jest reakcja pacjenta. Uwypuklenie (zmarszczenie) kaletki bez bólu ma wątpliwe znaczenie, lecz obecność bólu bez tych zmian ma duże znaczenie kliniczne. Pomimo nieswoistości opisanego manewru może on stanowić przydatne uzupełnienie rutynowego badania, zwłaszcza w przypadku niejednoznacznych objawów. Te same oznaki i objawy mogą się również pojawić w przypadku kolizji kaletki z kostnym wyrostkiem barkowym łopatki, jednak częściej rozpoznaje się kolizję kaletki z więzadłem kruczo-barkowym.

### PODWICHNIĘCIA STAWÓW

Podwichnięcia stawu ramiennie-łopatkowego trudno wykryć w badaniu USG, lecz w literaturze przedmiotu można znaleźć liczne ich opisy. Badanie przeprowadza się na ogół z dostępu tylnego. Początkowo głowicę umieszcza się w płaszczyźnie poprzecznej u pacjenta trzymającego ramię w poprzek klatki piersiowej (w pozycji wykorzystywanej do oceny ścięgna mięśnia podgrzebieniowego). W głębi identyfikuje się tylną część zachyłka stawowego, zwracając uwagę na jego położenie względem okrągłej główki kości ramiennej i tylnego obrąbka. Pacjenta instruuje się, by maksymalnie odwiódł kończynę górną z rotacją zewnętrzną (jakby przygotowując się do wykonania rzutu). Podczas rotacji zewnętrznej głowy kości ramiennej analizuje się jej położenie względem tylnej górnej części obrąbka, gdyż w tej części stawu może również występować konflikt. Manewr kończy się, prosząc pacjenta o symulowanie czynności rzucania przedmiotem ku przodowi. Należy zwrócić uwagę na wszelkie oznaki utraty kontaktu głowy kości ramiennej z obrąbkiem stawowym. Podobnie jak w przypadku wszelkich innych manewrów dynamicznych zaleca się, by pacjent wykonał kilka serii ruchów, gdyż utrzymanie docelowych struktur anatomicznych w polu widzenia wymaga poruszania



# ULTRASONOGRAFIA UKŁADU RUCHU

Od przynajmniej dekady ultrasonografia zyskuje coraz większą popularność w diagnostyce i ocenie struktur układu mięśniowo-szkieletowego. Dzieje się tak głównie ze względu na nieustanny rozwój technologii ultradźwiękowej (nowa generacja urządzeń i głowic, nowe techniki, takie jak barwna ultrasonografia dopplerowska [*color Doppler*] oraz z wykorzystaniem całkowitej emisji sygnału [*power Doppler*]), które dają lekarzom możliwość obrazowania położonych powierzchownie struktur miękkotkankowych z taką dokładnością, że w niektórych przypadkach może ona rywalizować z rezonansem magnetycznym.

Drugie wydanie *Ultrasonografii układu ruchu* w znacznej części powstało na nowo. Poprzednia edycja książki miała 16 rozdziałów, podczas gdy obecna składa się z 33 rozdziałów. Rozszerzono zwłaszcza opisy stawów ramiennego, łokciowego, biodrowego, kolanowego i skokowego, a także nadgarstka, ręki i stopy wraz z opisem technik interwencyjnych.

Książkę wzbogacono setkami nowych ilustracji (rycinami oraz reprodukcjami obrazów USG). Czytelnik znajdzie również szczegółowe wskazówki ułatwiające interpretację uzyskanych wyników.

Tytuł oryginału: **Practical Musculoskeletal Ultrasound**.  
Publikację wydano na podstawie umowy z Elsevier.

**ELSEVIER**

ISBN 978-83-65625-65-6



9 788365 625656 >

[www.edraurban.pl](http://www.edraurban.pl)