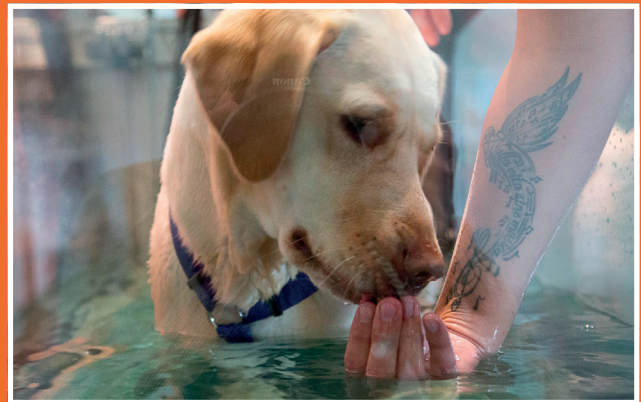


Barbara Bockstahler • Kathleen Wittek
David Levine • Johann Maierl • Darryl Millis

Fizjoterapia małych zwierząt i medycyna psów sportowych



Barbara Bockstahler • Kathleen Wittek
David Levine • Johann Maierl • Darryl Millis

Fizjoterapia małych zwierząt i medycyna psów sportowych

Tytuł oryginału: *Essential Facts of Physical Medicine, Rehabilitation and Sports Medicine in Companion Animals*

© 2019 VBS VetVerlag, Beratung und Seminar GmbH, Babenhausen (Germany)

ISBN wydania oryginalnego: 978-3-938274-30-9

All rights reserved.

© for the Polish edition Galaktyka Sp. z o.o., Łódź 2022

90-644 Łódź, ul. Żeligowskiego 35/37

tel.: 042 639 50 18, tel./fax 042 639 50 17

e-mail: info@galaktyka.com.pl

www.galaktyka.com.pl

Przekładu z języka angielskiego na podstawie wydania z 2019 r. dokonały:

Urszula Krawczyk (przedmowa, rozdz. 1, 6, 9–11, 14–22, 26–28, indeks)

Maria Zienkiewicz (rozdz. 2, 3, 5, 7, 12, 13), Anna Gawryś (rozdz. 4, 8, 23–25)

Redakcja naukowa: Urszula Baumgart-Młynarczyk, Agnieszka Wnuk-Gnich dr n. rol.,

Małgorzata Lubkiewicz, Magdalena Garncarz dr hab. n. wet.

Redakcja: Marta Sobczak-Proga

Redakcja techniczna: Marta Sobczak-Proga

Korekta: Słowność Julia Diduch-Stachura

Projekt okładki: Master

Skład: Garamond

Koordinacja projektu: Marta Sobczak-Proga

Druk: Drukarnia im. A. Półtawskiego

Na okładce wykorzystano ryciny pochodzące z książki.

ISBN: 978-83-7579-870-8

Firma Vetoquinol Biowet Sp. z o.o. w Gorzowie Wlkp. nie miała wpływu na treść wydania oryginalnego opublikowanego przez VBS GmbH, ani też na treść przekładu opublikowanego przez Wydawnictwo Galaktyka.

UWAGA

Medycyna jest gałęzią nauki cechującą się stałym rozwojem wiedzy. Badania naukowe i trwały postęp w klinicznych metodach postępowania wywierają także wpływ na farmakoterapię. Autorzy niniejszego dzieła starali się przedstawić dokładne informacje i wskazówki dotyczące dawkowania różnych leków przy odpowiednim zastosowaniu oraz w zgodzie z aktualnym stanem wiedzy. Te wskazówki dawkowania są zgodne ze standardowymi przepisami i wskazaniami producentów. Mimo to, ani Autorzy, ani Wydawnictwo, nie mogą gwarantować prawidłowości dawkowania. Lekarzom praktykującym zaleca się, aby w każdym przypadku stosowania leków uwzględniali informacje producenta odnośnie dawkowania i przeciwwskazań. Podanie w niniejszej książce nazw użytkowych, nazw handlowych, oznakowań towarów itp. nie uprawnia do przypuszczeń, że takie nazwy można uznać za wolne w sensie ustawodawstwa o znakach fabrycznych i o ochronie prawnej znaków fabrycznych, czyli takie, które każdy może dowolnie używać. Niniejsze dzieło jest chronione prawem autorskim. Ugruntowane w ten sposób prawa, zwłaszcza prawo wykonywania przekładów, przedruków, wygłaszania wykładów i odczytów, wykorzystywania fotografii i tabel, przesyłania drogą radiową, mikrofilmowania lub powielania innymi sposobami oraz gromadzenia i magazynowania w zakładach przetwarzania danych, są zastrzeżone, z uwzględnieniem także wykorzystywania w postaci streszczenia. Powielanie niniejszego dzieła lub jego części jest, nawet w pojedynczym przypadku, dozwolone jedynie w granicach prawnych postanowień ustawy obejmującej prawo autorskie. Wykroczenia podlegają postanowieniom karnym wynikającym z ustawy o prawie autorskim.

Zachowania zwierząt nigdy nie można przewidzieć, dlatego zawsze zalecamy zastosowanie odpowiednich środków ostrożności podczas pracy ze zwierzętami.

Materiały wideo

Biblioteka, w której zgromadzono materiały wideo uzupełniające treści przedstawione w książce, jest bardzo przyjazna dla użytkowników.

Zainstaluj w swoim smartfonie aplikację umożliwiającą odczytywanie kodów QR.

Aby zapoznać się z instrukcją postępowania, zeskanuj znajdujący się obok kod QR.

Alternatywnie wprowadź następujący adres internetowy w przeglądarce internetowej:

<https://vbsgroup.eu/books/en/>

Autoryzacja książki:

Postępuj zgodnie z instrukcjami przedstawionymi online. Skorzystaj z następującego kodu QR, aby autoryzować lub odblokować dostęp do biblioteki wideo dla tej książki.

Alternatywnie wprowadź następujący adres internetowy w przeglądarce internetowej:

<https://vbsgroup.eu/pre/regen.php>



Twój kod dostępu:



Słowo wstępne

Drodzy Czytelnicy, od 1933 r., a więc od momentu powstania, Vetoquinol angażuje się w działania związane z ochroną zdrowia i dobrostanu zwierząt. Naszym celem jest zapobieganie bólowi poprzez rozwój innowacyjnych produktów, które pozwalają zachować jakość życia pacjentów weterynaryjnych tak długo, jak to tylko możliwe. Skupiamy się na leczeniu i zapobieganiu rozwojowi choroby zwyrodnieniowej stawów, która ma charakter przewlekły i postępujący. Odpowiadając na potrzeby lekarzy weterynarii i oczekiwania właścicieli zwierząt towarzyszących, opracowaliśmy szereg produktów terapeutycznych, przede wszystkim Flexadin Advanced®, będący zaawansowanym preparatem o działaniu ochronnym dla stawów. Obecnie leczenie choroby zwyrodnieniowej stawów ma charakter postępowania multimodalnego, które obejmuje terapię przeciwbólową, odpowiednią dietę i suplementację, kontrolę masy ciała oraz fizjoterapię dobraną do potrzeb pacjenta.

Cieszymy się, że mogliśmy współpracować z gronem specjalistów, którego rzetelna praca i badania przyczyniły się do powstania tej książki opartej na najnowszej wiedzy i ogromnym doświadczeniu praktycznym. Jesteśmy pewni, że stanie się ona wspaiałym przewodnikiem i codziennym towarzyszem w Waszej codziennej praktyce rehabilitacyjnej.

ISABELLE LÊ QUAN, DVM

*Międzynarodowy menedżer
ds. chorób zwyrodnieniowych stawów
Vetoquinol*

Autorzy

Barbara Bockstahler

Priv.-Doz., DVM, European Veterinary Specialist in Veterinary Sports Medicine and Rehabilitation, DECVSMR, DACVSMR, FTA, CCRP

Od 1999 r. kierownik Sekcji Fizjoterapii i Rehabilitacji Zwierząt na Uniwersytecie Medycyny Weterynaryjnej w Wiedniu. Specjalistka fizjoterapii i rehabilitacji weterynaryjnej od 2004 r. posiadająca tytuł Certyfikowanego Fizjoterapeuty Małych Zwierząt (*Certified Canine Rehabilitation Practitioner*, CCRP), który uzyskała na Uniwersytecie Tennessee w 2007 r. Do jej zainteresowań naukowych należy m.in. biomechanika ruchu psów. Założycielka i rektorka European College of Veterinary Sports Medicine and Rehabilitation.

University of Veterinary Medicine in Vienna, Veterinärplatz 1, 1210 Vienna, Austria



Kathleen Wittek

DVM, kręgarz weterynaryjny (Veterinary Chiropractor IVCA), posiadający certyfikat Added Qualification in Physical Medicine wydany przez Saxon Veterinary Association Section for Physical Therapy and Rehabilitation.

Section for Physical Therapy and Rehabilitation, Department for Small Animals and Horses, Small Animal Surgery, University of Veterinary Medicine in Vienna, Veterinärplatz 1, 1210 Vienna, Austria



David Levine

PT, PhD, DPT, Diplomate ABPTS, FAPTA, CCRP, Cert. DN

Profesor w Walter M. Cline Chair of Excellence in Physical Therapy na Uniwersytecie Tennessee w Chattanooga, współzałożyciel CCRP, wykładowca kontraktowy w College of Veterinary Medicine na Uniwersytecie Tennessee

Tennessee's College of Veterinary Medicine, 615 McCallie Ave., Chattanooga, TN 37403, USA



Johann W. Maierl

Prof. DVM (Deputy Chair), FTA Anatomy

Zastępca kierownika Wydziału Anatomii, Histologii i Embriologii, specjalizujący się w anatomii funkcjonalnej układu mięśniowo-szkieletowego. Wykładowca na Ludwig Maximilians University Veterinary School.

Ludwig Maximilians University Veterinary School, Veterinärstr. 13, 80539 Munich, Germany



Darryl L. Millis

DVM, DACVS, CCRP, DACVSMR

Profesor Chirurgii Ortopedycznej, dyrektor Instytutu Rehabilitacji i Medycyny Sportowej, współzałożyciel CCRP.

University of Tennessee, College of Veterinary Medicine in Knoxville, TN, USA



Współautorzy

(w porządku alfabetycznym)

Andy Armitage

BSc (Hons), BVM&S, MRCVS
Greenside Veterinary Practice Ltd
Greenside Farm, St Boswells, Melrose, Scotland.
TD6 0AJ, UK

Barbara Bockstahler

Priv.-Doz., DVM, DECVSMR, DACVSMR, Specialist in
Veterinary Physiotherapy and Rehabilitation, CCRP
Department for Small Animals and Horses, Small Animal
Surgery, Section for Physical Therapy and Rehabilitation,
University of Veterinary Medicine in Vienna,
Veterinärplatz 1, 1210 Vienna, Austria

Matthew Brunke

DVM, DACVSMR, CCRP, CVPP, CVA, Certified in Pain
Management and Acupuncture
VOSM – Veterinary Orthopedic & Sports Medicine
Group 10975
Guilford Rd, Annapolis Junction, MD 20701, USA

Ionut Alexandră Ciuperca

DVM, MSc, CCRP, CVA
VetPhysioCenter
București, Romania

K. Jeff Collins

President & CEO
K-9 Orthotics & Prosthetics Inc.
2616 Beaver Bank Rd, Beaver Bank, NS, B4G 1E6,
Canada

Renata Diniz

DVM, MSc, CCRP
Rehabilita Cans – Animal Rehabilitation Center –
Calle Berga 68
07600 – El Arenal – Lluçmajor
Majorca, Spain

Marti Drum

DVM, PhD, DACVSMR, CCRP, CERP
Clinical Associate Professor, Small Animal Physical
Rehabilitation,
University of Tennessee,
C247 Veterinary Teaching Hospital, Knoxville,
TN 37996, USA

Beate Egner

DVM
Veterinary Academy of Higher Learning (VAHL),
VBS GmbH, Im Riemen 27, 64832 Babenhausen,
Germany

Christopher Frye

DVM, DACVSMR, Assistant Clinical Professor
Department of Clinical Sciences, Cornell University Col-
lege of Veterinary Medicine
Veterinary Medical Center 322 Campus Road, Ithaca,
New York, 14853, USA

Deborah Gross Torraca

DPT, MSPT, CCRP, CCMT, Board Certified Orthopedic
Clinical Specialist, Emeritus
Wizard of Paws Physical Rehabilitation for Animals
155 Westchester Road, Colchester, CT 06415, USA

Stefanie Handl

DVM, DECVCN, Veterinary Specialist for Nutrition and
Dietetics Reisnerstraße 7, 1030 Wien, Austria

Julia Henke†

PD DVM
Essenbrühl 5, 88487 Mietingen, Germany

Jennifer Hummel

MV. Esp. MBA
R. da Esperança, 5940 Lote F4 – Araçatuba,
Imbituba – SC, CEP
88780-000, Santa Catarina, Brazil

Susanne Lauer

Prof. DVM, DACVS, DECVS, DACVSMR, DECVSMR,
CCRP
Department of Surgery and Gynecology at the Ludwig
Maximilians University, Small Animal Clinic,
Veterinärstr. 13, 80539 Munich, Germany

David Levine

PT, PhD, DPT, CCRP, FAPTA
Board Certified Clinical Specialist in Orthopedic Physical
Therapy,
615 McCallie Ave., Chattanooga, TN 37403, USA

Karin Lorinson

DVM
Center for Small Animal Surgery,
Dr. Lorinson Marktstrasse 19, 2331 Vösendorf, Austria

Dragan Lorinson

Associate Professor, DVM, DECVS
Center for Small Animal Surgery,
Dr. Lorinson Marktstrasse 19, 2331 Vösendorf, Austria

Johann W. Maierl

Prof. DVM (Deputy Chair), FTA Anatomy
Deputy Chair of the Department of Anatomy, Histology, and Embryology, Faculty at the Ludwig Maximilians University Veterinary School,
Veterinärstr. 13, 80539 Munich, Germany

Daniel McCarthy

DVM, Orthopedic Fellow
Small Animal Clinical Sciences, University of Tennessee
College of Veterinary Medicine, Department of Small Animal Clinical Sciences
C247, VTH, 2407 River Drive, Knoxville, TN 37996, USA

Hannah McLean

DVM, CCRP
Resident in Veterinary Sports Medicine and Rehabilitation Small Animal Clinical Sciences, University of Tennessee College of Veterinary Medicine, Department of Small Animal Clinical Sciences
C247, VTH, 2407 River Drive, Knoxville, TN 37996, USA

Solange Mikail

DVM, MS, DACVSMR
Rua Nilo, 214, Chácaras da Represinha, Cotia- SP,
CEP: 06717-710, Brazil

Darryl L. Millis

MS, DVM, DACVS, CCRP, DACVSMR
Professor of Orthopedic Surgery
Director, CARES Center for Veterinary Sports Medicine
Small Animal Clinical Sciences, University of Tennessee
College of Veterinary Medicine, Department of Small Animal Clinical Sciences
C247, VTH, 2407 River Drive, Knoxville, TN 37996, USA

Monica Monici

Doctor in Biologic Sciences, Adjunct Prof. of Laser Microscopy ASA Campus Joint Laboratory, ASA Research Division Dept. of Experimental and Clinical Biomedical Sciences, University of Florence Viale Pieraccini 6, I-50139 Florence, Italy

Marion Mucha

DVM, DECVSMR, CCRP, CVA, CVPP
Department for Small Animals and Horses, Small Animal Surgery, Section for Physical Therapy and Rehabilitation
University of Veterinary Medicine Vienna, Veterinärplatz 1, 1210 Wien, Austria

Bianca Reicher

MVSc, CCRP
Department for Small Animals and Horses, Small Animal Surgery, Section for Physical Therapy and Rehabilitation
University of Veterinary Medicine in Vienna, Veterinärplatz 1,
1210 Vienna, Austria

Dorothy Selig

Bachelor of Fine Arts (BFA)
K-9 Orthotics & Prosthetics Inc.
2616 Beaver Bank Rd
Beaver Bank, NS, B4G 1E6, Canada

Sabine Tacke

Prof. DVM, Specialist in Veterinary Anesthesia, Intensive Care and Pain Therapy, Specialist in Veterinary Surgery
Justus Liebig University Veterinary Medical Small Animal and Surgery Clinic, Veterinary Medical Anesthesiology, Pain Therapy and Perioperative Intensive Care Clinic, Frankfurter Str. 114, 35392 Giessen, Germany

Rico Vannini

DVM, DECVS
Bessy's Small Animal Clinic,
Eichwatt 3, CH-8105 Watt/Regensdorf, Switzerland

Gustavo Vicente

MV Esp.
R. da Esperança, 5940 Lote F4 - Araçatuba, Imbituba - SC,
CEP
88780-000, Santa Catarina, Brazil

Joseph Wakshlag

DVM, PhD, DACVN, DACVSMR
Associate Professor of Clinical Nutrition and Sports Medicine/Rehabilitation Department of Clinical Sciences, Cornell University College of Veterinary Medicine
Veterinary Medical Center, 322 Campus Road, Ithaca, New York, 14853, USA

Kathleen Wittek

DVM, Veterinary Chiropractor IVCA, Certificate of Added Qualification in Physical Medicine by the Saxon Veterinary Association
Department for Small Animals and Horses, Small Animal Surgery, Section for Physical Therapy and Rehabilitation
University of Veterinary Medicine in Vienna, Veterinärplatz 1, 1210 Vienna, Austria

Zwierzęta w książce i ich właściciele



*Dziękujemy wszystkim zwierzętom
występującym w tej książce
i ich właścicielom!*

Ben (pies) – Andrea Kaun, Dirk Kuhlmann

Betty (pies) – Julia Strehle

Cara (pies) – Christine Kottysch

Chess (kot) – Daniela Brühl

Feivel (pies) – Franziska Lau

Flip (kot) – Andrea Pecha DVM

Joy (pies) – Priv.-Doz. Barbara Bockstahler DVM

Julia (pies) – Medicine Claudia Weichsel MVSc

Kuno (pies) – Irene Kaun

Lara, Mico (psy) – Nadine Herrmann

Otto (pies) – Andrea Pecha DVM

Purzel (kot) – Eva Schnabl-Feichter DVM

Red (pies) – Martina Schopper

Resi (pies) – Irina Seiberl

Sparky (pies) – Andrea Pecha DVM

Redaktorzy

Karl-Bernd Bockstahler

Teresa Federsel, Veterinarian

Michelle Walker, Biologist, VMPT, CCFT

Katharina Weber, MVSc

Tłumaczenie

Z jęz. niemieckiego na j. angielski: **Kelly Brooks**, DVM, CCRT, kellycrbrooks@gmail.com

Z jęz. angielskiego na j. niemiecki: Priv.-Doz. **Barbara Bockstahler** DVM

Zdjęcia

Thomas Lummert, www.lummert-photography.de

KRISTiNherbig* Kommunikationsdesign,

www.kristinherbig.de

Robin Budniak, www.robinbudniak.de

Dodatkowe zdjęcia i ryciny przekazane VBS GmbH:

Andrew Armitage: s. 309, rozdz. 21: 1–10

ASALASER, ASA srl: rozdz. 17: 7

Assisi Loop*, **Assisi Animal Health**: s. 325, rozdz. 22: 4

Michael Bernkopf, **Vetmeduni Vienna**: rozdz. 6: 1b, c

Barbara Bockstahler: rozdz. 3: 5, 11–13; rozdz. 4: 1, s. 65, rozdz. 10: 1–3, rozdz. 15: 1–4, rozdz. 19: 1–2; rozdz. 28.23: 1–2

Matt Brunke: s. 283, rozdz. 19: 3–9, 10–14, 17

Pamela Bühler, www.lebendige-fotos.com: s. 33, s. 629

Jeff Collins, **Marti Drum**, **Dorothy Selig**: s. 291, rozdz. 20: 1–19

Christian Derler: s. 229

Beate Egner: rozdz. 4: 2–8, 9b; rozdz. 6: 25–28

Jennifer Hummel, **Gustavo Vicente**: rozdz. 22: 1–3

Anna Karnthaler: rozdz. 2: 1a–12c, 13, 15–17; chapter 3: 1–3, rozdz. 15: 15

Tanja Langthaler: rozdz. 24: 1

Elli Lange, www.moorhunde.de: s. 371, rozdz. 27: 2

David Levine: 17–18, 20, 24–25, rozdz. 11: 1–21; rozdz. 28.23: 1, 9–10

Miriam Mader, www.tierschuh.at: rozdz. 8: 1–2, rozdz. 24: 2–3

Johann W. Maierl: wszystkie zdjęcia anatomiczne w rozdz. 28.1–28.21 oprócz: rozdz. 28.10: 5–11; rozdz. 28.11: 6–16;

rozd. 28.12: 3–10; rozdz. 28.13: 11–18; rozdz. 28.14: 4–9; rozdz. 28.15: 6–8 / 10–12 (Jennifer Hortenbach, postprodukcja: Johann Maierl); rozdz. 28.17: 1/3–14/16–17/19–22/24–35; rozdz. 28.19: 2–4 / 6–7 (Kaline Pfaffendorf, postprodukcja: Johann Maierl)

MBST*, **MedTec Medizintechnik GmbH**: rozdz. 18: 1–7

Solange Mikail: rozdz. 6: 34a–40

Monica Monici: rozdz. 17: 1–6, 9–10

Essential Facts of Physiotherapy in Dogs and Cats, 2004, BE VetVerlag: s. 113, rozdz. 7: 1–16, 19, 21–23, rozdz. 8: 9, s. 205, rozdz. 12: 1–4, s. 333

ProPulse, **PulseVet**: rozdz. 16: 1b

Anita Stefanic: s. 352

Sabine Tacke: rozdz. 5: 1

Rico Vannini: s. 47

Kathleen Wittek: rozdz. 3: 9–10, rozdz. 6: 11–12, 32–33, rozdz. 8: 3, rozdz. 14: 4

Joseph J. Wakshlag: rozdz. 23: Purina BCS: 1

Dalsze wsparcie:

Simone Stadermann: shooting at Veterinary Clinic Hofheim GbR

Lokalizacja filmowania

University of Veterinary Medicine, Vienna, Veterinärplatz 1, 1210 Vienna, Austria

Veterinary Clinic Hofheim GbR, Katharina-Kemmler-Straße 7, 65719 Hofheim am Taunus, Germany

Waero GmbH, Nikolaus-Otto-Str. 5, 24783 Osterrönnfeld, Germany

Produkcja filmów

Norbert Piekorz, Medkam Filmproduktion, Dörentrup, Germany, www.medkam.de

Lektor

Jęz. niemiecki: **Regina Gisbertz**, Berlin, D regiz@gmx.net

Jęz. angielski: **Steve Taylor**, Berlin, D steviet3@gmail.com

IT

Edgar Schmidt, Weibersbrunn, Germany

Kieran Kumpf, Babenhausen, Germany

Wsparcie i partnerzy (w porządku alfabetycznym)



Produkt: **Mphi Vet Orange**
CORPORATE HEADQUARTERS / REGISTERED
OFFICE
Arcugnano (VI) – Italy
RESEARCH DIVISION / BRANCH
Joint Laboratory Department of Experi-
mental and Clinical Biomedical Sciences
University of Florence, Firenze – Italy
E-mail: asalaser@asalaser.com
www.asalaser.com



Assisi Loop®
Assisi Animal Health, 224 Pegasus Avenue, Northvale,
NJ, USA, www.assisianimalhealth.com

Calinobio
Le Jardin de Daphné
8 Rue du Bosquet
06150 Cannes La Bocca
www.calinobio.fr



MBST® Nuclear Magnetic Resonance Therapy,
MedTec Medizintechnik GmbH,
Sportparkstr. 9, D-35578 Wetzlar, Germany
Phone: +49 (0) 6441 – 679 18 – 0
Fax: +49 (0) 6441 – 679 18 19
info@mbst-vet.de
www.mbst-vet.de



Pulse Veterinary Technologies, LLC (aka PulseVet)
11390 Old Roswell Road, Suite 120
Alpharetta, GA 30009, USA
1.678.987.5100 main phone
1.800.245.4417 toll-free
info@pulsevet.com
www.pulsevet.com



PT 3010-P / PT3030-S TENS/NMES
VET HDO Blood Pressure and Pulsewave Analysis
S+B medVET GmbH, Im Riemen 27
64832 Babenhausen, Germany
Phone: +49 (0) 6073/725835
www.submedvet.de
www.vethdo.com



Theravet
Therapy Systems
Hauptstr. 38,
54316 Schöndorf, Germany
Phone: +49 (0) 6588/983221
www.theravet.eu



Waero GmbH
Nikolaus-Otto-Str. 5,
24783 Osterrönfeld, Germany
Phone: +49 (0) 4331 459949-0
www.hydrotrainer.de
kontakt@waero.de



Inne źródła

Bellicon Mini-Trampolin, www.bellicon.com

Digatherm Thermal Camera, www.digatherm.com

Fitbone® – Fitpaws & Vetoquinol, www.fitpawsusa.com,
www.vetoquinol.com

FitPaws®, www.fitpawsusa.com

FLIR Camera, www.flir.com

Miriam Mader, harnesses, www.tierschuh.at

Physiomed, vetri-combi, www.physiomed.de

Scandi Orthopedic, www.scandiop.se

*Dedykujemy tę książkę
naszym pacjentom
i ich właścicielom*

Spis treści

1.	Przedmowa	1	2.7.4.	Naprawa chrząstki	29
1.1.	Terminy „rehabilitacja medyczna” i „fizjoterapia”	3	2.7.5.	Unieruchomienie i remobilizacja	29
1.2.	Rehabilitacja medyczna i fizjoterapia w medycynie weterynaryjnej	3	2.8.	Torebka stawowa	30
1.3.	Nasza książka	4	2.8.1.	Odpowiedź torebki stawowej na brak ruchu lub unieruchomienie i remobilizację	30
2.	Fizjologia i patofizjologia tkanek oraz proces gojenia	5	2.9.	Maż stawowa	30
2.1.	Tkanka łączna	7	2.10.	Układ nerwowy	30
2.1.1.	Funkcja	7	2.10.1.	Elementy układu nerwowego	30
2.1.2.	Komórki	7	2.10.2.	Centralny układ nerwowy	30
2.1.3.	Macierz pozakomórkowa	8	2.10.3.	Obwodowy układ nerwowy	31
2.1.4.	Odżywianie tkanki łącznej	10	3.	Biomechanika – zrozumieć ruch	33
2.2.	Leczenie ran	10	3.1.	Chody	35
2.2.1.	Etapy gojenia rany	10	3.1.1.	Podstawowe zasady cyklu chodu	35
2.3.	Kości	12	3.1.2.	Prawidłowe chody psów	36
2.3.1.	Funkcja kości	12	3.2.	Stawy podczas ruchu	38
2.3.2.	Budowa kości	12	3.2.1.	Staw ramienny	39
2.3.3.	Elementy budulcowe	13	3.2.2.	Staw łokciowy	39
2.3.4.	Wzrost kości	13	3.2.3.	Staw nadgarstkowy	39
2.3.5.	Rola obciążenia mechanicznego	13	3.2.4.	Staw biodrowy	39
2.3.6.	Ukrwienie	14	3.2.5.	Staw kolanowy	39
2.3.7.	Unieruchomienie i powrót do mobilności	14	3.2.6.	Staw skokowy	39
2.3.8.	Zrastanie kości	15	3.3.	Mięśnie podczas ruchu	39
2.4.	Mięśnie	16	3.3.1.	Protrakcja i retrakcja	41
2.4.1.	Budowa mięśni	16	3.3.2.	Zginacze i prostowniki a kontrola ruchu	41
2.4.2.	Rodzaje włókien mięśniowych	17	3.3.3.	Mięśnie i grawitacja	41
2.4.3.	Ukrwienie	19	3.3.4.	Mięśnie jako stabilizatory	42
2.4.4.	Tkanka łączna brzośca mięśnia	19	3.4.	Kręgosłup w ruchu	42
2.4.5.	Skurcz mięśnia	19	3.4.1.	Odcinek szyjny	42
2.4.6.	Atrofia mięśniowa	22	3.4.2.	Odcinek piersiowy	42
2.4.7.	Gojenie mięśni	24	3.4.3.	Odcinek lędźwiowy	42
2.5.	Ścięgna	25	3.4.4.	Mięśnie kręgosłupa	44
2.5.1.	Budowa ścięgien	25	3.5.	Kulawizna u psów	45
2.5.2.	Krzywa naprężenie–odkształcenie	25	3.5.1.	Kończyny piersiowe	45
2.5.3.	Połączenie mięśniowo-ścięgniste	26	3.5.2.	Kończyny miedniczne	46
2.5.4.	Połączenie kostno-ścięgniste	26	3.6.	Inne wzorce ruchowe	46
2.5.5.	Unieruchomienie i remobilizacja	26	4.	Fizjologia ćwiczeń	47
2.5.6.	Gojenie ścięgien	27	4.1.	Wytwarzanie energii	49
2.6.	Więzadła	27	4.1.1.	Bezpośrednie źródła energii	49
2.6.1.	Budowa więzadeł	27	4.1.2.	Glikoliza	49
2.6.2.	Gojenie więzadeł	27	4.1.3.	Glikoliza beztlenowa	49
2.7.	Chrząstka stawowa	28	4.1.4.	Glikoliza tlenowa	51
2.7.1.	Funkcja i budowa chrząstki stawowej	28	4.1.5.	Źródła energii dostępne podczas ćwiczeń	51
2.7.2.	Odżywienie	28	4.1.6.	Dystrybucja energii	51
2.7.3.	Rola bodźców mechanicznych	28	4.1.7.	Pułap tlenowy (VO ₂ max)	51
			4.2.	Fizjologia mięśni	51

4.2.1.	Typy włókien mięśniowych	51	6.	Badanie pacjenta na potrzeby fizjoterapii	83
4.2.2.	Rodzaje skurczów mięśniowych	52	6.1.	Podstawy.....	85
4.2.3.	Uwarunkowania mięśniowo-szkieletowe	52	6.2.	Historia medyczna.....	85
4.3.	Oddychanie	53	6.2.1.	Informacje ogólne	85
4.3.1.	Anatomia	53	6.2.2.	Historia obecnej choroby	85
4.3.2.	Kontrola wentylacji	53	6.3.	Badanie kliniczne	85
4.3.3.	Mechanizmy oddychania	54	6.4.	Badanie ortopedyczne	86
4.4.	Temperatura	54	6.4.1.	Postawa	86
4.5.	Układ krążenia	55	6.4.2.	Chód	86
4.5.1.	Ciśnienie i krążenie krwi	55	6.4.3.	Badanie palpacyjne kończyn i tułowia w pozycji stojącej	87
4.5.2.	Funkcje serca	55	6.4.4.	Badanie palpacyjne kończyn w leżeniu na boku	87
4.5.3.	Funkcja tętniczego układu naczyniowego	55	6.4.5.	Badania dodatkowe	90
4.5.4.	Zmiany krążeniowe podczas aktywności mięśniowej	57	6.5.	Badanie neurologiczne	96
4.5.5.	Zmiany zachodzące w sercu – serce sportowca	59	6.5.1.	Ocena w pozycji stojącej	96
4.5.6.	Trening a układ sercowo-naczyniowy	63	6.5.2.	Chód	96
4.6.	Zdolność do ćwiczeń a wiek	63	6.5.3.	Krótkie badanie nerwów czaszkowych	96
4.7.	Problemy zdrowotne	63	6.5.4.	Badanie odruchów	96
4.8.	Zapotrzebowanie energetyczne i odżywianie	64	6.5.5.	Odruchy posturalne	100
5.	Patofizjologia i leczenie bólu	65	6.5.6.	Interpretacja badania neurologicznego	101
5.1.	Dlaczego leczenie bólu jest tak ważne w fizjoterapii?	67	6.6.	Badania kontrolne	101
5.1.1.	Czy ból ma znaczenie?	67	6.6.1.	Wytyczne	102
5.1.2.	Możliwe reakcje stresowe na ból	67	6.6.2.	Jakie badania wykonać?	102
5.2.	Klasyfikacja bólu	67	6.7.	Ocena stanu układu krążenia	102
5.2.1.	Czas trwania	67	6.7.1.	Pomiar ciśnienia krwi	102
5.2.2.	Pochodzenie bólu	67	6.7.2.	Badanie układu sercowo-naczyniowego	106
5.2.3.	Uwarunkowania kliniczne	67	6.8.	Termografia	108
5.3.	Fizjologia i patofizjologia bólu	68	6.8.1.	Podstawy	108
5.3.1.	Ścieżka od wywołania do odczuwania bólu	68	6.8.2.	Interpretacja obrazu termicznego	109
5.3.2.	Unerwienie segmentalne i jego funkcja	69	6.8.3.	Zalety	110
5.3.3.	Modulacja bólu	69	6.8.4.	Ograniczenia	110
5.3.4.	Segmentalne i nadsegmentalne odpowiedzi odruchowe	69	6.8.5.	Wskazania	110
5.3.5.	Mechanizmy odpowiadające za przedłużenie i nasilenie bólu	70	6.8.6.	Przeciwwskazania	110
5.4.	Pomiar bólu, algometryria	70	6.8.7.	Wideotermografia	110
5.4.1.	Pomiar bólu ostrego	70	6.8.8.	Postępowanie z pacjentem i protokół obrazowania	110
5.4.2.	Pomiar bólu przewlekłego	71	7.	Ćwiczenia bierne stawów (PROM) i rozciąganie	113
5.5.	Leczenie bólu	72	7.1.	Podstawy	115
5.5.1.	Multimodalne leczenie bólu	72	7.1.1.	Definicja	115
5.5.2.	Popularne środki przeciwbólowe	73	7.2.	Ćwiczenia PROM	115
5.6.	Leki modyfikujące chorobę zwyrodnieniową stawów (DMOAD)	74	7.2.1.	Zakres ruchu stawu	115
5.7.	Suplementy diety	75	7.2.2.	Zakres ruchu mięśni (ROM)	115
5.8.	Inne możliwości terapeutyczne	75	7.2.3.	Cele	115
5.9.	Efekty różnych procedur leczenia bólu	75	7.2.4.	Wskazania	115
			7.2.5.	Przeciwwskazania	116
			7.2.6.	Zastosowanie kliniczne	116
			7.2.7.	Ćwiczenia zakresu ruchu aktywne i aktywne z asystą	119
			7.3.	Rozciąganie	119

7.3.1.	Podstawy	119	8.10.2.	Przeciwwskazania	138
7.3.2.	Rodzaje rozciągania	119	8.10.3.	Ramy czasowe	138
7.3.3.	Cele	119	8.10.4.	Ćwiczenia terapeutyczne	138
7.3.4.	Wskazania	119	8.11.	Opaski zakładane na kończyny	138
7.3.5.	Przeciwwskazania	120	8.11.1.	Zastosowania	138
7.3.6.	Zastosowanie kliniczne	120	8.11.2.	Przeciwwskazania	138
8.	Aktywne ćwiczenia terapeutyczne	123	8.11.3.	Ramy czasowe	138
8.1.	Przewodnik	125	8.11.4.	Rodzaje	139
8.1.1.	Podstawowe i drugorzędne obszary zastosowania	125	8.11.5.	Ćwiczenia terapeutyczne	139
8.1.2.	Czynnik czasowy	125	8.12.	Obciążenie umieszczone na grzbiecie	139
8.2.	Wskazania ogólne	125	8.12.1.	Zastosowania	139
8.3.	Przeciwwskazania ogólne	126	8.12.2.	Przeciwwskazania	139
8.3.1.	Przeciwwskazania bezwzględne	126	8.12.3.	Ramy czasowe	139
8.3.2.	Szczególne środki ostrożności	126	8.12.4.	Biomechanika	139
8.4.	Pomoce do podnoszenia pacjenta: pasy, uprząże i szelki	126	8.12.5.	Ćwiczenia terapeutyczne	140
8.4.1.	Zastosowania	126	8.13.	Obciążenie umieszczone na kończynach	141
8.4.2.	Przeciwwskazania	126	8.13.1.	Zastosowania	141
8.4.3.	Rodzaje	126	8.13.2.	Przeciwwskazania	141
8.4.4.	Ćwiczenia terapeutyczne	127	8.13.3.	Ramy czasowe	141
8.5.	Stanie z asystą i bez niej	127	8.13.4.	Biomechanika	141
8.5.1.	Zastosowania	127	8.13.5.	Rodzaje	141
8.5.2.	Przeciwwskazania	127	8.13.6.	Ćwiczenia terapeutyczne	142
8.5.3.	Ramy czasowe	127	8.14.	Ćwiczenia ciągnięcia	142
8.5.4.	Biomechanika	127	8.14.1.	Zastosowania	142
8.5.5.	Ćwiczenia terapeutyczne	127	8.14.2.	Przeciwwskazania	142
8.6.	Przenoszenie ciężaru ciała	129	8.14.3.	Ramy czasowe	142
8.6.1.	Zastosowania	129	8.14.4.	Biomechanika	143
8.6.2.	Przeciwwskazania	129	8.14.5.	Rodzaje	143
8.6.3.	Ramy czasowe	129	8.14.6.	Ćwiczenia terapeutyczne	143
8.6.4.	Biomechanika	129	8.15.	Chodzenie w górę po pochyłościach	143
8.6.5.	Ćwiczenia terapeutyczne	130	8.15.1.	Zastosowania	143
8.7.	Podaj łąpę	133	8.15.2.	Przeciwwskazania	143
8.7.1.	Zastosowania	133	8.15.3.	Ramy czasowe	143
8.7.2.	Przeciwwskazania	133	8.15.4.	Biomechanika	143
8.7.3.	Ramy czasowe	133	8.15.5.	Rodzaje	145
8.7.4.	Biomechanika	133	8.15.6.	Ćwiczenia terapeutyczne	145
8.7.5.	Ćwiczenia terapeutyczne	134	8.16.	Chodzenie w dół po pochyłościach	145
8.8.	Rytmiczna stabilizacja, sprężynowanie	134	8.16.1.	Zastosowania	145
8.8.1.	Zastosowania	135	8.16.2.	Przeciwwskazania	146
8.8.2.	Przeciwwskazania	135	8.16.3.	Ramy czasowe	146
8.8.3.	Ramy czasowe	135	8.16.4.	Biomechanika	146
8.8.4.	Ćwiczenia terapeutyczne	135	8.16.5.	Rodzaje	147
8.9.	Powolne spacer, chodzenie po urozmaiconym podłożu	135	8.16.6.	Ćwiczenia terapeutyczne	147
8.9.1.	Zastosowania	136	8.17.	Wchodzenie po schodach	148
8.9.2.	Przeciwwskazania	136	8.17.1.	Zastosowania	148
8.9.3.	Ramy czasowe	136	8.17.2.	Przeciwwskazania	148
8.9.4.	Biomechanika	136	8.17.3.	Ramy czasowe	148
8.9.5.	Ćwiczenia terapeutyczne	136	8.17.4.	Biomechanika	148
8.10.	Chodzenie do tyłu	137	8.17.5.	Rodzaje	149
8.10.1.	Zastosowania	137	8.17.6.	Ćwiczenia terapeutyczne	149
			8.18.	Schodzenie po schodach	149
			8.18.1.	Zastosowania	149
			8.18.2.	Przeciwwskazania	149
			8.18.3.	Ramy czasowe	150

8.18.4.	Biomechanika	150	8.27.5.	Ćwiczenia terapeutyczne	163
8.18.5.	Rodzaje	150	8.28.	Poduszka sensomotoryczna, materac	165
8.18.6.	Ćwiczenia terapeutyczne	150	8.28.1.	Zastosowania	165
8.19.	Platformy i stopnie	151	8.28.2.	Przeciwwskazania	165
8.19.1.	Zastosowania	151	8.28.3.	Ramy czasowe	165
8.19.2.	Przeciwwskazania	151	8.28.4.	Rodzaje	165
8.19.3.	Ramy czasowe	151	8.28.5.	Funkcjonalność	165
8.19.4.	Rodzaje	151	8.28.6.	Ćwiczenia terapeutyczne	166
8.19.5.	Ćwiczenia terapeutyczne	151	8.29.	Trampolina	168
8.20.	Chodzenie w poprzek wzniesienia	153	8.29.1.	Zastosowania	168
8.20.1.	Zastosowania	153	8.29.2.	Przeciwwskazania	168
8.20.2.	Przeciwwskazania	153	8.29.3.	Ramy czasowe	168
8.20.3.	Ramy czasowe	153	8.29.4.	Rodzaje	168
8.20.4.	Biomechanika	153	8.29.5.	Ćwiczenia terapeutyczne	168
8.20.5.	Ćwiczenia terapeutyczne	153	8.30.	Cavaletti	170
8.21.	Siad-wstań	153	8.30.1.	Zastosowania	170
8.21.1.	Zastosowania	153	8.30.2.	Przeciwwskazania	170
8.21.2.	Przeciwwskazania	153	8.30.3.	Ramy czasowe	170
8.21.3.	Ramy czasowe	153	8.30.4.	Biomechanika	170
8.21.4.	Biomechanika	153	8.30.5.	Rodzaje	171
8.21.5.	Ćwiczenia terapeutyczne	154	8.30.6.	Ćwiczenia terapeutyczne	171
8.22.	Waruj-wstań	155	8.31.	Słalom, chodzenie po okręgu, ósemki	173
8.22.1.	Zastosowania	155	8.31.1.	Zastosowania	173
8.22.2.	Przeciwwskazania	155	8.31.2.	Przeciwwskazania	173
8.22.3.	Ramy czasowe	155	8.31.3.	Ramy czasowe	173
8.22.4.	Ćwiczenia terapeutyczne	155	8.31.4.	Rodzaje	173
8.23.	Taniec	156	8.31.5.	Ćwiczenia terapeutyczne	173
8.23.1.	Zastosowania	156	8.32.	Taśmy Theraband, elastyczne taśmy oporowe	174
8.23.2.	Przeciwwskazania	156	8.32.1.	Zastosowania	174
8.23.3.	Ramy czasowe	156	8.32.2.	Przeciwwskazania	174
8.23.4.	Biomechanika	156	8.32.3.	Ramy czasowe	174
8.23.5.	Ćwiczenia terapeutyczne	157	8.32.4.	Rodzaje	174
8.24.	Taczkanie	158	8.32.5.	Ćwiczenia terapeutyczne	175
8.24.1.	Zastosowania	158	8.33.	Kliniczne zastosowania ćwiczeń terapeutycznych	175
8.24.2.	Przeciwwskazania	158	8.33.1.	ROM i funkcja stawów	175
8.24.3.	Ramy czasowe	158	8.33.2.	Obciążanie kończyn	176
8.24.4.	Biomechanika	158	8.33.3.	Propriocepcja i równowaga	176
8.24.5.	Ćwiczenia terapeutyczne	158	8.33.4.	Mięśnie – aktywacja, zachowanie, budowanie	176
8.25.	Tunel, przechodzenie pod przeszkodą	159	9.	Bieżnia sucha	177
8.25.1.	Zastosowania	159	9.1.	Rodzaje bieżni	179
8.25.2.	Przeciwwskazania	159	9.1.1.	Normalna bieżnia	179
8.25.3.	Ramy czasowe	159	9.1.2.	Bieżnie z podnośnikiem i uprzężą	179
8.25.4.	Biomechanika	159	9.2.	Zastosowania	180
8.25.5.	Ćwiczenia terapeutyczne	159	9.2.1.	Przeciwwskazania	180
8.26.	Piłki rehabilitacyjne	160	9.3.	Ćwiczenia w pozycji stojącej	180
8.26.1.	Zastosowania	160	9.3.1.	Zastosowania	180
8.26.2.	Przeciwwskazania	160	9.3.2.	Przeciwwskazania	180
8.26.3.	Ramy czasowe	160	9.3.3.	Ramy czasowe	180
8.26.4.	Rodzaje	160	9.3.4.	Ćwiczenia terapeutyczne	181
8.26.5.	Ćwiczenia terapeutyczne	160	9.4.	Ćwiczenia podczas chodzenia	181
8.27.	Równoważnia	163	9.4.1.	Zastosowania	181
8.27.1.	Zastosowania	163	9.4.2.	Przeciwwskazania	182
8.27.2.	Przeciwwskazania	163			
8.27.3.	Ramy czasowe	163			
8.27.4.	Rodzaje	163			

9.4.3.	Ramy czasowe	182	10.14.2.	Przeciwwskazania	198
9.4.4.	Biomechanika	182	10.14.3.	Ramy czasowe	198
9.4.5.	Ćwiczenia terapeutyczne poprawiające obciążanie kończyny	182	10.14.4.	Ćwiczenia terapeutyczne	199
9.4.6.	Ćwiczenia terapeutyczne poprawiające propriocepcję	183	10.14.5.	Po ćwiczeniach	202
9.4.7.	Ćwiczenia terapeutyczne poprawiające ROM	183	10.15.	Ćwiczenia w basenie.....	202
9.4.8.	Ćwiczenia terapeutyczne poprawiające siłę i kondycjonowanie	184	10.16.	Unoszenie się na wodzie.....	202
10.	Hydroterapia	187	10.16.1.	Zastosowania	202
10.1.	Podstawy.....	189	10.16.2.	Przeciwwskazania	202
10.1.1.	Gęstość względna	189	10.16.3.	Ramy czasowe	202
10.1.2.	Wyporność	189	10.16.4.	Ćwiczenia terapeutyczne	203
10.1.3.	Ćwiczenia hydrostatyczne	189	10.17.	Ćwiczenia terapeutyczne podczas pływania w basenie.....	203
10.1.4.	Lepkość i opór	189	10.17.1.	Zastosowania	203
10.1.5.	Napięcie powierzchniowe	190	10.17.2.	Przeciwwskazania	203
10.1.6.	Bezpieczeństwo	190	10.17.3.	Ramy czasowe	203
10.2.	Wskazania.....	190	10.18.	Dodatkowe ćwiczenia do wykonania w basenie.....	205
10.3.	Przeciwwskazania.....	190	10.18.1.	Zastosowania	204
10.4.	Znaczenie temperatury wody.....	190	10.18.2.	Przeciwwskazania	204
10.4.1.	Bieżnia wodna	190	10.18.3.	Ramy czasowe	204
10.4.2.	Pływanie	190	11.	Mobilizacja stawów u psów	205
10.5.	Głębokość wody i prędkość poruszania się.....	190	11.1.	Podstawy.....	207
10.5.1.	Ludzie	190	11.1.1.	Definicja terapii manualnej	207
10.5.2.	Konie	191	11.1.2.	Podstawowe zasady	207
10.6.	Zużycie tlenu i energii, tętno.....	191	11.2.	Techniki.....	208
10.6.1.	Bieżnia wodna	191	11.3.	Wskazania.....	208
10.6.2.	Pływanie	192	11.4.	Przeciwwskazania i środki ostrożności.....	208
10.7.	Muskulatura.....	192	11.5.	Zastosowanie kliniczne.....	209
10.7.1.	Bieżnia wodna	192	11.5.1.	Staw ramienny	209
10.7.2.	Pływanie	193	11.5.2.	Staw łokciowy	210
10.8.	Obciążanie kończyn i parametry kroku.....	193	11.5.3.	Staw nadgarstkowy	211
10.9.	Kinematyka.....	193	11.5.4.	Staw biodrowy	212
10.9.1.	Bieżnia wodna	193	11.5.5.	Staw kolanowy	213
10.9.2.	Pływanie	193	11.5.6.	Staw stępu	214
10.10.	Równowaga.....	194	11.5.7.	Kręgosłup	215
10.11.	Osteoarthritis.....	195	12.	Masaż jako terapia	217
10.11.1.	Ludzie	195	12.1.	Podstawy.....	219
10.11.2.	Konie	195	12.1.1.	Definicja	219
10.11.3.	Psy	195	12.1.2.	Uzasadnienie	219
10.12.	Nadwaga.....	195	12.1.3.	Efekty biologiczne	219
10.12.1.	Ludzie	195	12.1.4.	Zalety masażu	219
10.12.2.	Psy	195	12.1.5.	Wskazania	219
10.13.	Bieżnia wodna – ćwiczenia w pozycji stojącej.....	195	12.1.6.	Przeciwwskazania	220
10.13.1.	Zastosowania	195	12.2.	Techniki masażu.....	220
10.13.2.	Przeciwwskazania	195	12.2.1.	Effleurage (gładzenie, głaskanie)	220
10.13.3.	Ramy czasowe	195	12.2.2.	Pétrissage (ugniatanie)	221
10.13.4.	Ćwiczenia terapeutyczne	196	12.2.3.	Rozcieranie (friction)	221
10.14.	Bieżnia wodna – ćwiczenia podczas chodzenia.....	198	12.2.4.	Potrząsanie, wibracje	222
10.14.1.	Zastosowania	198	12.2.5.	Oklepywanie / masaż perkusyjny (tapotement)	222
			12.2.6.	Modyfikacje	223

12.3.	Narzędzia w praktyce masażu.....	223	14.3.1.	Efekty termiczne	238
12.3.1.	Efekty biologiczne	223	14.3.2.	Efekty mechaniczne	238
12.3.2.	Bezpieczne używanie narzędzi	223	14.4.	Wskazania.....	239
12.3.3.	Możliwe modyfikacje	224	14.5.	Przeciwwskazania i środki ostrożności.....	239
12.3.4.	Wskazania i przeciwwskazania	225	14.6.	Zastosowania	239
12.4.	Przeprowadzenie sesji masażu.....	225	14.6.1.	Rozmiar leczonej okolicy	239
12.4.1.	Środowisko	225	14.6.2.	Częstotliwość	239
12.4.2.	Procedura	225	14.6.3.	Tryb	239
12.5.	Powrót do zdrowia.....	225	14.6.4.	Natężenie	239
12.6.	Masaż sportowy.....	225	14.6.5.	Czas trwania zabiegu	240
12.6.1.	Masaż przedwysiłkowy	225	14.6.6.	Częstotliwość wykonywania zabiegów	240
12.6.2.	Masaż powysiłkowy	226	14.6.7.	Substancje sprzęgające	240
12.7.	Mięśniowo-powięziowe punkty spustowe	226	14.6.8.	Technika prowadzenia głowicy	241
12.7.1.	Definicja	226	14.7.	Sonoforeza.....	241
12.7.2.	Patogeneza	226	14.7.1.	Definicja	241
12.7.3.	Diagnoza	226	14.7.2.	Podstawa biologiczna	241
12.7.4.	Leczenie	226	14.7.3.	Wskazania	241
12.7.5.	Przeciwwskazania i środki ostrożności	227	14.7.4.	Przeciwwskazania	241
12.8.	Tradycyjna chińska medycyna weterynaryjna (Tuina i akupresura).....	227	14.7.5.	Wykonanie	241
12.8.1.	Tuina	227	15.	Elektrostymulacja	243
12.8.2.	Akupresura	227	15.1.	Podstawy.....	245
13.	Metody termoterapii powierzchnowej	229	15.1.1.	Definicja	245
13.1.	Definicja.....	231	15.1.2.	Terminologia	245
13.2.	Ciepło powierzchniowe	231	15.1.3.	Parametry prądu elektrycznego	245
13.2.1.	Definicja	231	15.2.	Działanie biologiczne.....	246
13.2.2.	Podstawy fizyczne termoterapii	231	15.2.1.	Reakcja motoryczna	246
13.2.3.	Efekty biologiczne	231	15.2.2.	Mięśnie	247
13.2.4.	Wskazania	231	15.2.3.	Przepływ krwi	247
13.2.5.	Przeciwwskazania i środki ostrożności	232	15.2.4.	Działanie przeciwbólowe	247
13.2.6.	Wyposażenie	232	15.3.	Wskazania.....	247
13.2.7.	Czas i częstotliwość zabiegów	233	15.4.	Przeciwwskazania i środki ostrożności.....	247
13.3.	Krioterapia.....	233	15.5.	Elektrody.....	247
13.3.1.	Definicja	233	15.6.	Terapia bólu	248
13.3.2.	Efekty biologiczne	233	15.6.1.	TENS	248
13.3.3.	Wskazania	233	15.6.2.	Prądy interferencyjne i premodulowane interferencyjne	248
13.3.4.	Przeciwwskazania i środki ostrożności	234	15.6.3.	Ułożenie elektrod	248
13.3.5.	Wyposażenie	234	15.6.4.	Parametry zabiegu	249
13.3.6.	Czas i częstotliwość zabiegów	234	15.6.5.	Wybór miejsca leczenia	249
14.	Sonoterapia (ultradźwięki)	235	15.6.6.	Metodyka zabiegu	252
14.1.	Podstawy.....	237	15.7.	Reedukacja mięśniowa.....	253
14.1.1.	Definicja	237	15.7.1.	Zastosowanie kliniczne	253
14.1.2.	Ultradźwięki i medium	237	15.7.2.	Przeciwwskazania i środki ostrożności	253
14.1.3.	Generowanie fal ultradźwiękowych	237	15.7.3.	Skurcze świadome i wywołane prądem elektrycznym	253
14.2.	Parametry dźwięku	237	15.7.4.	Podsumowanie parametrów elektrostymulatora	253
14.2.1.	Natężenie	237	15.7.5.	Zalecenia ogólne	255
14.2.2.	Tryb pracy	238	15.7.6.	Skutki uboczne/niekorzystne	255
14.2.3.	Współczynnik wypełnienia	238	15.8.	Elektroterapia u pacjentów z porażeniem wiotkim.....	255
14.2.4.	Tryb i natężenie	238	15.9.	Jonoforeza	255
14.2.5.	Częstotliwość	238			
14.3.	Działanie biologiczne.....	238			

16. Terapia pozaustrojową falą uderzeniową	257	18.5. Przeciwwskazania i środki ostrożności.....	281
16.1. Definicja.....	259	18.6. Zastosowanie kliniczne.....	281
16.2. Aspekty techniczne.....	259	19. Kinesiotaping	283
16.2.1. Generowanie fali uderzeniowej	259	19.1. Definicja.....	285
16.3. Działanie biologiczne.....	260	19.2. Zasada działania.....	285
16.4. Wskazania.....	260	19.2.1. Taśmy	285
16.5. Przeciwwskazania i środki ostrożności.....	260	19.2.2. Działanie biologiczne	285
16.6. Metodyka zabiegu.....	261	19.2.3. Wskazania	286
16.6.1. Podstawy	261	19.2.4. Przeciwwskazania i środki ostrożności	286
16.6.2. Przygotowanie pacjenta	261	19.3. Zasady skutecznego kinesiotapingu.....	286
16.6.3. Zabieg	261	19.4. Techniki plastrowania.....	286
16.6.4. Przykładowe protokoły zastosowania fali uderzeniowej zogniskowanej	261	19.4.1. Kinesiotaping łagodzący ból	287
16.6.5. Przykładowe protokoły zastosowania fali uderzeniowej radialnej	262	19.4.2. Kinesiotaping przy stanie zapalnym i obrzęku	288
16.6.6. Częstotliwość wykonywania zabiegów	262	19.4.3. Kinesiotaping poprawiający świadomość neurosensoryczną i postawę ciała	289
16.6.7. Skutki uboczne	262	19.4.4. Po zastosowaniu kinesiotapingu	290
17. Laseroterapia	263	20. Ortotyka i protetyka w praktyce weterynaryjnej	291
17.1. Podstawy.....	265	20.1. Podstawy.....	293
17.2. Emisja laserowa i tkanki.....	266	20.1.1. Definicje	293
17.3. Informacje ogólne na temat emisji lasera i parametrów leczenia.....	267	20.2. Ortotyka.....	293
17.3.1. Porównanie laserów pulsacyjnych i ciągłych	267	20.2.1. Rodzaje ortez	294
17.3.2. Parametry zabiegu	268	20.2.2. Możliwe przypadki kliniczne	294
17.3.3. Zalecenia	269	20.2.3. Wykonanie odlewu gipsowego do stworzenia zindywidualizowanej ortozy sztywnej	295
17.4. Działanie biologiczne.....	269	20.2.4. Dopasowanie i wprowadzanie ortozy	300
17.4.1. Oddziaływanie fotochemiczne	269	20.2.5. Zalecenia ogólne do noszenia ortozy	301
17.4.2. Oddziaływanie fototermiczne	270	20.2.6. Możliwe komplikacje	301
17.4.3. Oddziaływanie fotomechaniczne	270	20.3. Protetyka.....	303
17.5. Działanie terapeutyczne.....	271	20.3.1. Wybór przypadku do zastosowania protezy	303
17.5.1. Działanie przeciwzapalne	271	20.3.2. Protetycy i rodzaje protez	303
17.5.2. Działanie przeciwobrzękowe	271	20.3.3. Protezy skorupowe i modułarne	304
17.5.3. Działanie przeciwbólowe	271	20.3.4. Podstawowe systemy zawieszenia protez	304
17.5.4. Stymulacja naprawy tkanek	271	20.3.5. Wybór przypadku i planowanie amputacji	304
17.6. Zastosowanie kliniczne.....	272	20.3.6. Wykonanie odlewu gipsowego i pomiarów do protezy	304
17.6.1. Przed zastosowaniem	272	20.3.7. Przymiarka i zapoznanie z protezą	305
17.6.2. Zabieg	273	20.4. Ćwiczenia terapeutyczne w ortezie i protezie.....	307
17.6.3. Proponowane dawki	273	21. Medycyna regeneracyjna i immunoterapia	309
17.6.4. Środki ostrożności	273	21.1. Czynniki przemawiające za medycyną regeneracyjną i immunoterapią.....	311
18. Terapia jądrowym rezonansem magnetycznym	275	21.2. Osocze bogatokomórkowe (PRP).....	311
18.1. Informacje ogólne.....	277	21.2.1. Podstawy	311
18.2. Terapia rezonansem magnetycznym.....	278	21.2.2. Tworzenie PRP	312
18.3. Podstawy naukowe.....	279	21.2.3. Zastosowanie PRP	312
18.3.1. Badania kliniczne	280	21.2.4. Zastosowanie kliniczne PRP	312
18.3.2. Badania <i>in vitro</i>	280	21.3. IRAP.....	313
18.4. Wskazania.....	281	21.4. Komórki macierzyste.....	314

21.4.1.	Produkcja	314	24.1.1.	Nieśliskie podłogi	353
21.4.2.	Regulacje prawne	315	24.1.2.	Schody	353
21.4.3.	Komórki macierzyste z tkanki tłuszczowej (frakcja stromalna naczyń)	315	24.1.3.	Strefa odpoczynku i spania	353
21.4.4.	Komórki macierzyste ze szpiku kostnego (koncentrat aspiratu szpiku kostnego)	315	24.1.4.	Łóżko i kanapa	353
21.4.5.	Zalety i wady	316	24.1.5.	Miejsce karmienia	353
21.4.6.	Zastosowanie komórek macierzystych	316	24.2.	Samochód	353
21.4.7.	Zastosowanie kliniczne komórek macierzystych	316	24.3.	Pomoce do chodzenia	354
21.4.8.	Iniekcje łączone z komórek macierzystych oraz PRP	317	24.4.	Obtarte pazury i grzbietowa strona łap	354
21.5.	Zasady wykonywania iniekcji dostawowych	317	25. Rola opiekuna w fizjoterapii	355	
21.5.1.	Podstawy	317	25.1.	Podstawowe pojęcia.....	357
21.5.2.	Podanie do konkretnych stawów	318	25.2.	Warunki wstępne.....	357
21.6.	Badania dotyczące zastosowania PRP i komórek macierzystych	320	25.2.1.	Opiekun	357
21.7.	Rehabilitacja po zastosowaniu medycyny regeneracyjnej	322	25.2.2.	Zwierzę	357
21.7.1.	Zasady	322	25.2.3.	Terapeuta	357
21.7.2.	Szczególne okoliczności	322	25.3.	Metody leczenia w domu.....	357
22. Magnetoterapia – statyczne pole magnetyczne i pulsacyjne pole elektromagnetyczne	325		25.3.1.	Powierzchnowa termoterapia	357
22.1.	Wprowadzenie.....	327	25.3.2.	Masaż	358
22.2.	Podstawy.....	327	25.3.3.	Ćwiczenia terapeutyczne	358
22.3.	Rodzaje pola magnetycznego.....	327	25.3.4.	Elektrostymulacja	358
22.3.1.	Statyczne lub stałe pole magnetyczne (SMF/PMF)	328	25.4.	Przykładowe programy terapeutyczne do zastosowania w domu.....	359
22.3.2.	Pulsacyjne pole elektromagnetyczne (PEMF)	328	25.4.1.	Zapalenie stawów i spondyloza	359
22.4.	Metody aplikacji.....	330	25.4.2.	Zerwanie więzadła krzyżowego doczaszkowego (po chirurgicznym usunięciu)	359
22.5.	Przeciwwskazania.....	332	25.4.3.	Choroba zwyrodnieniowa krążka międzykręgowego (po zabiegu)	359
23. Dieta i kontrola masy ciała w fizjoterapii	333		25.4.4.	Mielopatia degeneracyjna	359
23.1.	Otyłość u pacjenta rehabilitacyjnego.....	335	25.4.5.	Złamania	359
23.1.1.	Biologia otyłości	335	26. Wybór odpowiedniej terapii – wskazówki eksperta	361	
23.1.2.	Popularne programy odchudzania	336	26.1.	Zaburzenia ortopedyczne, postępowanie chirurgiczne.....	363
23.1.3.	Rola ćwiczeń w utracie masy ciała i w przebiegu choroby zwyrodnieniowej stawów	338	26.1.1.	Faza ostra – zazwyczaj dzień 0.–10.	363
23.1.4.	Skuteczne podejścia dietetyczne	339	26.1.2.	Faza pośrednia – zazwyczaj dzień 10.–45.	363
23.2.	Żywienie w gerontologii i rehabilitacji	342	26.1.3.	Faza późna	364
23.2.1.	Sarkopenia	343	26.2.	Zaburzenia ortopedyczne nieoperacyjne.....	364
23.2.2.	Nutraceutyki w przebiegu OA u psów	344	26.2.1.	Faza ostra – zazwyczaj dzień 0.–10.	364
23.2.3.	Karmy dietetyczne a choroba zwyrodnieniowa stawów	347	26.2.2.	Faza pośrednia – zazwyczaj dzień 10.–45.	365
23.3.	Podstawy żywienia psów sportowych	348	26.2.3.	Faza późna	365
23.3.1.	Ocena kondycji ciała u psów sportowych	348	26.3.	Zaburzenia neurologiczne, postępowanie chirurgiczne.....	366
23.3.2.	Energia i aktywność	348	26.3.1.	Faza ostra – zazwyczaj dzień 0.–21.	366
24. Środowisko domowe	351		26.3.2.	Faza pośrednia – zazwyczaj dzień 7.–45.	366
24.1.	W domu.....	353	26.3.3.	Faza późna	367
			26.4.	Zaburzenia neurologiczne nieoperacyjne.....	367
			26.4.1.	Neurorehabilitacja w przypadku ciężkich deficytów nieoperacyjnych	368
			26.4.2.	Neurorehabilitacja umiarkowanych deficytów nieoperacyjnych	368
			26.4.3.	Neurorehabilitacja łagodnych deficytów nieoperacyjnych	368

27.	Fizjoterapia psów sportowych	371	28.2.4.	Wtórne napięcie mięśniowe	416
27.1.	Rodzaje psich sportów.....	373	28.2.5.	Zakres ruchu stawów i funkcja stawów	416
27.1.1.	Agility	373	28.2.6.	Obarczanie kończyny	417
27.1.2.	Hoopers	374	28.2.7.	Propriocepcja i równowaga	418
27.1.3.	Mobility	374	28.2.8.	Muskulatura – aktywacja mięśni atroficznych oraz zwiększanie siły i wytrzymałości	420
27.1.4.	Obedience	374	28.3.	Łopatka	421
27.1.5.	Taniec z psem	375	28.3.1.	Anatomia	421
27.1.6.	Lunging	375	28.3.2.	Złamania	426
27.1.7.	Tropienie	375	28.3.3.	Zwichnięcia	427
27.1.8.	Mantrailing	375	28.3.4.	Awulsja głowy długiej mięśnia trójgłowego ramienia	427
27.1.9.	Psy poszukiwawcze i ratownicze	375	28.4.	Staw ramienny	428
27.1.10.	Psy myśliwskie	375	28.4.1.	Anatomia	428
27.1.11.	Flyball	376	28.4.2.	Aseptyczna martwica kostno-chrząstka bliższej nasady kości ramiennej	432
27.1.12.	Dogfrisbee	376	28.4.3.	Zespół przedziału przyśrodkowego stawu ramiennego	433
27.1.13.	Schutzhund/IGP	376	28.4.4.	Tendinopatia przyczepu dalszego mięśnia nadgrzebieniowego	434
27.1.14.	Pasienie	376	28.4.5.	Przykurcz mięśnia podgrzebieniowego	434
27.1.15.	Treibball	377	28.4.6.	Tendinopatia ścięgna bliższego mięśnia dwugłowego	435
27.1.16.	Turnierhundesport (THS)	377	28.4.7.	Zwichnięcie ścięgna mięśnia dwugłowego ramienia	436
27.1.17.	Drafting	377	28.4.8.	Zwyrodnienia stawu ramiennego (osteoarthritis)	436
27.1.18.	Canicross	377	28.5.	Ramię	437
27.1.19.	Bikejoring, scooterjoring, skijoering, wyścigi na trójkołowych rowerach, psich wózkach lub wozach	377	28.5.1.	Anatomia	437
27.1.20.	Psie zaprzęgi	377	28.5.2.	Złamania kości ramiennej wewnątrz-stawowe, nasadowe i przynasadowe	441
27.1.21.	Wyścigi chartów	378	28.5.3.	Złamania trzonu kości i nadkłykci	441
27.2.	Konkretne urazy psów sportowych	378	28.5.4.	Kostniakomięsak	442
27.2.1.	Urazy mięśni – informacje ogólne	379	28.6.	Staw łokciowy	442
27.2.2.	Urazy konkretnych mięśni	381	28.6.1.	Anatomia	442
27.2.3.	Urazy więzadeł	390	28.6.2.	Dysplazja stawu łokciowego	447
27.2.4.	Złamania	392	28.6.3.	Urazy przedziału przyśrodkowego stawu łokciowego	449
27.2.5.	Staw ramienny	395	28.6.4.	Urazowe zwichnięcie stawu łokciowego	449
27.2.6.	Staw łokciowy	396	28.6.5.	Osteoarthritis stawu łokciowego	450
27.2.7.	Staw nadgarstkowy	397	28.7.	Przedramię	451
27.2.8.	Staw kolanowy	398	28.7.1.	Anatomia kości promieniowej	451
27.2.9.	Staw stępu	399	28.7.2.	Anatomia kości łokciowej	452
27.2.10.	Urazy ręki/stopy	400	28.7.3.	Mięśnie przedramienia	454
27.2.11.	Urazy palców	400	28.7.4.	Złamania kości promieniowej i łokciowej	458
27.2.12.	Ostra miopatia ogonowa	401	28.7.5.	Zespół krótkiej kości promieniowej i krótkiej kości łokciowej (<i>distractio cubiti</i>)	458
27.2.13.	Ostry paraliż kończyn miednicznych	401	28.7.6.	Awulsja mięśnia dwugłowego ramienia	459
27.3.	Droga od rehabilitacji do treningu	402	28.7.7.	Tendinopatia przyczepu bliższego mięśnia zginacza łokciowego nadgarstka	460
27.3.1.	Ćwiczenia zaawansowane	402	28.8.	Staw nadgarstkowy, śródreżce i palce	461
27.3.2.	Hydroterapia	405	28.8.1.	Kość nadgarstka	461
27.3.3.	Bieżnia sucha	405	28.8.2.	Anatomia stawu nadgarstkowego	462
27.3.4.	Dodatkowe opcje	405	28.8.3.	Kość śródreżca	464
27.3.5.	Trening z wykorzystaniem przeszkód agility	407	28.8.4.	Anatomia kości członów palcowych	465
27.3.6.	Rozgrzewka i <i>cool down</i>	407	28.8.5.	Anatomia stawów palców	465
28.	Plan leczenia	409			
28.1.	Jak korzystać z tego rozdziału, czyli przewodnik.....	411			
28.1.1.	Wprowadzenie	411			
28.1.2.	Droga do planu leczenia	411			
28.2.	Ogólny plan leczenia kończyny piersiowej	415			
28.2.1.	Ból	415			
28.2.2.	Obrzęk	415			
28.2.3.	Gojenie tkanek i regeneracja	415			

28.8.6.	Złamania nadgarstka	466	28.13.8.	Złamania rzepki i urazy więzadła	522
28.8.7.	Nadwyrężenie stawu nadgarstkowego	467	28.13.9.	Jałowa martwica kostno-chrząstka	523
28.8.8.	Nadwyprostność stawu nadgarstkowego	467	28.13.10.	Awulsja i zwichnięcie mięśnia prostownika długiego palców	524
28.8.9.	Urazy więzadeł pobocznych	468	28.13.11.	Awulsja przyczepu bliższego mięśnia brzuchatego łydki	524
28.8.10.	Tendinopatia mięśnia odwodziciela długiego palca I	469	28.13.12.	Tendinopatia przyczepu bliższego mięśnia brzuchatego łydki	525
28.8.11.	Zespół wiotkości stawów	469	28.13.13.	Zwyrodnienia stawu kolanowego	525
28.8.12.	Zwyrodnienia stawu nadgarstkowego	469	28.14. Podudzie.....526		
28.8.13.	Artrodeza	470	28.14.1.	Anatomia kości piszczelowej	526
28.8.14.	Złamania kości śródreżca	471	28.14.2.	Anatomia kości strzałkowej	528
28.8.15.	Złamania trzyczek	471	28.14.3.	Mięśnie	528
28.8.16.	Zwyrodnienia stawu śródreżczo-członowego	472	28.14.4.	Złamania kości piszczelowej i strzałkowej	533
28.8.17.	Złamania i zwichnięcia palców	473	28.14.5.	Awulsja guzowatości kości piszczelowej	533
28.8.18.	Urazy ścięgien palców	474	28.15. Staw stępu, śródstopie i palce534		
28.9. Ogólny plan rehabilitacji kończyny miednicznej.....475			28.15.1.	Anatomia kości stępu	534
28.9.1.	Ból	475	28.15.2.	Anatomia stawu stępu	534
28.9.2.	Obrzęk	475	28.15.3.	Anatomia kości śródstopia	539
28.9.3.	Gojenie tkanek i regeneracja	475	28.15.4.	Anatomia palców	540
28.9.4.	Wtórne napięcie mięśniowe	476	28.15.5.	Anatomia stawów palców stopy	540
28.9.5.	Zakres ruchu stawów i funkcja stawów	476	28.15.6.	Złamania kości stępu	543
28.9.6.	Obarczanie kończyny	477	28.15.7.	Zwichnięcie stawu stępu	544
28.9.7.	Propriocepcja i równowaga	478	28.15.8.	Zerwanie więzadła podszewowego	544
28.9.8.	Muskulatura – aktywacja mięśni atroficznych oraz zwiększanie siły i wytrzymałości	480	28.15.9.	Artrodeza stawu stępu	545
28.10. Kość miedniczna.....481			28.15.10.	Jałowa martwica kostno-chrząstka	545
28.10.1.	Anatomia	481	28.15.11.	Naderwanie lub zerwanie ścięgna piętowego wspólnego (ścięgna Achillesa)	546
28.10.2.	Staw krzyżowo-biodrowy	482	28.15.12.	Achillodynia	546
28.10.3.	Mięśnie	483	28.15.13.	Przemieszczenie mięśnia zginacza powierzchniowego palców	547
28.10.4.	Złamania kości miednicznej	487	28.15.14.	Zwyrodnienia stawu stępu	547
28.10.5.	Urazy mięśnia biodrowo-łędźwiowego	488	28.15.15.	Złamania trzyczek	547
28.11. Staw biodrowy489			28.15.16.	Złamania i zwichnięcia palców	547
28.11.1.	Anatomia	489	28.15.17.	Urazy ścięgien w palcach	548
28.11.2.	Dysplazja stawu biodrowego	496	28.16. Ogólny plan rehabilitacji dla kręgosłupa.....548		
28.11.3.	Zwichnięcie stawu biodrowego	498	28.16.1.	Ból	548
28.11.4.	Choroba Legga-Calvé'go-Perthesa	499	28.16.2.	Obrzęk	548
28.11.5.	Zwyrodnienia stawu biodrowego	499	28.16.3.	Gojenie tkanek i regeneracja	549
28.12. Udo.....500			28.16.4.	Wtórne napięcie mięśniowe	549
28.12.1.	Anatomia	500	28.16.5.	Zakres ruchu i funkcja stawów	549
28.12.2.	Złamania kości udowej	505	28.16.6.	Obarczanie kończyny	550
28.12.3.	Przykurcz mięśnia czworogłowego uda	505	28.16.7.	Propriocepcja i równowaga	552
28.12.4.	Uraz mięśnia przywodziciela długiego	506	28.16.8.	Muskulatura – aktywacja mięśni atroficznych oraz zwiększanie siły i wytrzymałości	554
28.12.5.	Zerwanie mięśnia smukłego	506	28.17. Kręgosłup.....557		
28.12.6.	Miopatja mięśnia półścięgnistego, półbłoniastego i smukłego	507	28.17.1.	Anatomia kręgów (charakterystyka ogólna)	557
28.13. Staw kolanowy.....508			28.17.2.	Kręgi szyjne	558
28.13.1.	Anatomia	508	28.17.3.	Kręgi piersiowe	559
28.13.2.	Zerwanie więzadła krzyżowego doczaszkowego	517	28.17.4.	Kręgi lędźwiowe	560
28.13.3.	Awulsja więzadła krzyżowego doogonowego	519	28.17.5.	Kość krzyżowa	561
28.13.4.	Zerwanie więzadła krzyżowego doogonowego	520	28.17.6.	Kręgi ogonowe	562
28.13.5.	Urazy więzadeł pobocznych	520	28.17.7.	Żebra	562
28.13.6.	Urazy kilku więzadeł	521	28.17.8.	Mostek	563
28.13.7.	Zwichnięcie rzepki	521	28.17.9.	Połączenia kręgosłupa	564
			28.17.10.	Połączenia czaszki	566
			28.17.11.	Połączenia klatki piersiowej	567

28.17.12. Mięśnie	568	28.21. Pacjent po amputacji	607
28.17.13. Przepuklina krążka międzykręgowego w odcinku szyjnym	576	28.21.1. Informacje ogólne	607
28.17.14. Spondylomielopatia doogonowego odcinka szyjnego kręgosłupa, zespół chwiejności, zespół Wobblera	578	28.21.2. Ogólny plan rehabilitacji	608
28.17.15. Przepuklina krążka międzykręgowego w odcinku piersiowo-lędźwiowym kręgosłupa	578	28.22. Osteoarthritis	608
28.17.16. Zespół końskiego ogona, degeneracyjna stenozza lędźwiowo-krzyżowa	579	28.22.1. Definicja	608
28.17.17. Urazy kręgosłupa	580	28.22.2. Wyniki badania klinicznego	608
28.17.18. Spondyloza, spondyloartroza	580	28.22.3. Rozpoznanie	609
28.18. Ogólny plan rehabilitacji w przypadku zaburzeń neurologicznych	582	28.22.4. Leczenie pacjentów z osteoarthritis	609
28.18.1. Ból	582	28.23. Rehabilitacja kotów	613
28.18.2. Obrzęk	582	28.23.1. Czynniki związane z rehabilitacją kotów	613
28.18.3. Gojenie tkanek i regeneracja	582	28.23.2. Bierny zakres ruchu (PROM)	613
28.18.4. Wtórne napięcie mięśniowe	583	28.23.3. Rozciąganie	614
28.18.5. Zakres ruchu i funkcja stawów	583	28.23.4. Pogoń za wiązką światła z latarki lub lasera	614
28.18.6. Obarczanie kończyny	584	28.23.5. Otwieracz do puszek	615
28.18.7. Propriocepcja i równowaga	585	28.23.6. Zabawki	615
28.18.8. Muskulatura – aktywacja mięśni atroficznych oraz zwiększanie siły i wytrzymałości	588	28.23.7. Podążanie za smakołykiem	616
28.19. Neurologia	590	28.23.8. Cavaletti	616
28.19.1. Podstawowa anatomia rdzenia kręgowego	590	28.23.9. Taczowanie	617
28.19.2. Struktury otaczające rdzeń kręgowy	592	28.23.10. Taniec	617
28.19.3. Ogólna budowa nerwów rdzeniowych	592	28.23.11. Platforma do balansowania	617
28.19.4. Okolice unerwiane przez nerwy rdzeniowe	594	28.23.12. Piłki gimnastyczne i orzeszki	618
28.19.5. Splot ramienny	596	28.23.13. Poduszki i materace propriocepcyjne	619
28.19.6. Splot lędźwiowo-krzyżowy	599	28.23.14. Przeszkórna elektrostymulacja nerwów	620
28.19.7. Mielopatia degeneracyjna	602	28.23.15. Sonoterapia (terapia ultradźwiękami)	620
28.19.8. Zator włóknisto-chrzęstny	602	28.23.16. Laseroterapia	621
28.19.9. Geriatryczny obwodowy zespół przedśionkowy	603	28.23.17. Plan rehabilitacji	621
28.19.10. Obwodowa neuropatia niedokrwienna (syndrom uchylonego okna)	603	28.24. Pacjent geriatryczny	621
28.19.11. Ostre idiopatyczne zapalenie wielokorzeniowe (poliradikuloneuritis, zespół coonhound)	604	28.24.1. Kiedy uznajemy pacjenta za geriatrycznego?	621
28.19.12. Awulsje splotu ramiennego	604	28.24.2. Efekty procesu starzenia	622
28.19.13. Urazy nerwu kulszowego	605	28.24.3. Wysportowany i sprawny senior	623
28.19.14. Dysfunkcje poznawcze	605	28.24.4. Modyfikacje otoczenia pacjenta geriatrycznego	625
28.20. Urazy mięśni	606	28.24.5. Żywnienie zwierzęcia geriatrycznego z normalną masą ciała	625
28.20.1. Klasyfikacja urazów mięśni	606	28.24.6. Żywnienie zwierzęcia geriatrycznego z nadwagą	625
28.20.2. Ogólny plan rehabilitacji	607	29. Bibliografia	627
		30. Indeks	651

14. Sonoterapia (ultradźwięki)

Barbara Bockstahler, David Levine

14.1. Podstawy

14.1.1. Definicja

Ultradźwięki to niesłyszalne dla ludzi fale dźwiękowe o wysokiej częstotliwości.

! Częstotliwości terapeutyczne zwykle wynoszą 1,0 lub 3,3 MHz.

Do zrozumienia terapeutycznych efektów ultradźwięków niezbędna jest podstawowa wiedza na temat fizycznych właściwości fal dźwiękowych i ich wpływu na tkankę.

- Fale dźwiękowe to podłużne wibracje mechaniczne generowane przez źródło dźwięku.

! Ultradźwięki to rodzaj energii mechanicznej.

- Kiedy fale dźwiękowe rozchodzą się po tkance, jej cząsteczki są ściskane i rozprężane.
- Kiedy sąsiadujące cząsteczki zderzają się, następuje transfer energii, a także wzrost częstotliwości i amplitudy cząsteczki uderzonej.

14.1.2. Ultradźwięki i medium

Fale ultradźwiękowe nie rozchodzą się w próżni. Potrzebują medium, w którym mogą się rozchodzić¹.

Ultradźwięki i granice ośrodków

Fale ultradźwiękowe w kontakcie z różnymi ośrodkami (np. ze skórą i kośćmi) wywołują różne efekty fizyczne:

- odbicie – ultradźwięki uderzają w powierzchnię medium odbijającego, a odbite fale powracają do źródła dźwięku tą samą drogą. **Kiedy fale rozchodzące się i odbite spotkają się, powstaje zjawisko interferencji fal, w którym:**
 - fale nakładają się na siebie, zwiększając tym samym amplitudę i wydatek energii, lub neutralizują się wzajemnie;
 - interakcję fal rozchodzących się z odbitymi od powierzchni tkanki określa się mianem fal stojących;
- załamanie fali – na granicy ośrodków fale ultradźwięków zmieniają kierunek rozchodzenia się.

Pochłanianie

Fale ultradźwiękowe zderzają się z cząsteczkami w tkankach, powodując wibracje tych cząsteczek. Wibracje są przekazywane do kolejnych cząsteczek.

! Energia kinetyczna cząsteczek zostaje przekształcona w ciepło.

- Ilość energii pochłoniętej przez tkanki zmniejsza się wykładniczo wraz z rosnącą odległością od źródła dźwięku (przetwornika).

! Tkanki złożone z dużych ilości białek strukturalnych (np. kości) pochłaniają duże ilości energii, natomiast tkanki za-

wierające duże ilości wody (np. tłuszcz) pochłaniają jej małe ilości.

- Uwaga: powierzchnia kości (okostna) może pochłoniąć dużą ilość ciepła, co wywołuje znaczny ból.
- Pochłanianie zależy również od częstotliwości fali ultradźwiękowej:
 - częstotliwość 3,3 MHz ma krótszą długość fali i jest pochłaniana na znacznie krótszym dystansie niż częstotliwość 1,0 MHz;
 - częstotliwość 1,0 MHz wykorzystuje się do leczenia głębiej położonych tkanek, zaś 3,3 MHz w terapii bardziej powierzchniowych.

14.1.3. Generowanie fal ultradźwiękowych

Wszystkie aparaty do terapii ultradźwiękowej są wyposażone w kryształ piezoelektryczny zamontowany w głowicy. Kryształ ten odpowiada za generowanie fal ultradźwiękowych. Efektem piezoelektrycznym określa się zdolność niektórych kryształów do produkowania powierzchniowych ładunków elektrycznych w odpowiedzi na naprężenia mechaniczne lub bodźce napięciowe¹.

- Kiedy na kryształ piezoelektryczny oddziałuje prąd zmienny, kryształ wibruje i zmienia swój kształt, co powoduje wytwarzanie fal ultradźwiękowych. Częstotliwość fal zależy od częstotliwości prądu zmiennego.
- Wiązka ultradźwięków emitowana przez przetwornik ma kształt cylindryczny, a jej średnica jest równa średnicy głowicy.

Wiązka nigdy nie jest jednolita. Można w niej rozróżnić dwa oddzielne pola, tj. pole bliskie, określane mianem strefy Fresnela, oraz pole dalekie, nazywane strefą Fraunhofera.

! Pole bliskie, w którym wiązka jest bardzo nieregularna, jest wykorzystywane w terapii ultradźwiękami.

! Utrzymywanie głowicy w ruchu może kompensować te nieregularności.

- Długość strefy bliskiej zależy bezpośrednio od kwadratu promienia głowicy przetwornika i jest odwrotnie powiązana z długością fali.

14.2. Parametry dźwięku

14.2.1. Natężenie

Natężenie określa ilość energii przepływającej przez jednostkowe pole powierzchni. Wyraża się je w W/cm^2 lub $J/s/cm^2$.

- W zależności od tego, czy wykorzystuje się tryb pulsacyjny czy ciągły, zmienia się ilość energii emitowanej w jednostce czasu.

- W przypadku trybu pulsacyjnego szczególnie ważną miarą jest średnia energia dostarczona w określonym czasie.

14.2.2. Tryb pracy

Jak już wspomniano, drgania cząsteczek tkanki spowodowane przepływem fal ultradźwiękowych wywołują ogrzewanie tkanek, a także inne efekty mechaniczne. Dominujący efekt jest różny i zależy od tego, jakiego trybu ultradźwięków użyto²:

- ultradźwięki ciągłe – fale ultradźwiękowe są emitowane w sposób ciągły przez całą sesję terapeutyczną,
- ultradźwięki pulsacyjne – fale ultradźwiękowe przesyłane są w seriach (są one emitowane przez określony czas, następnie wyłączane na jakiś czas, a później ponownie emitowane itd.).

14.2.3. Współczynnik wypełnienia

Stosunek pomiędzy impulsem a przerwą określa proporcję czasu, w którym urządzenie emituje fale ultradźwiękowe, do czasu, w którym fale nie są emitowane. Współczynnik wypełnienia to czas trwania impulsu, który podaje się w procentach jako część całkowitego czasu sesji².

- Przykład: emitowana fala ultradźwiękowa, tj. impuls trwający 2 ms, i następująca po niej przerwa między impulsami wynosząca 8 ms
 - Stosunek impulsu do przerwy to 1 : 4 (czas trwania przerwy jest 4 razy dłuższy niż czas trwania impulsu)
 - Współczynnik wypełnienia wynosi 20% (całkowity czas trwania terapii to 10 ms, a więc impuls, który trwa 2 ms, stanowi 20% całego czasu terapii).

! Krótsza faza trwania impulsu i dłuższa faza przerwy oznaczają mniejszą ilość energii dostarczonej do tkanki, co obrazuje poniższy przykład.

- Stosunek między impulsem a przerwą wynoszący 1 : 4 (2 : 8 ms) zapewnia wyemitowanie większej ilości energii niż stosunek 1 : 10 (1 : 10 ms).

WAŻNE

Tryb pulsacyjny zmniejsza ilość energii odpowiadającej za rozgrzanie tkanek, jednak wciąż może zapewnić pożądane efekty w tkance.

14.2.4. Tryb i natężenie

Tryb (pulsacyjny lub ciągły) wpływa na ilość przekazanej energii.

- Przykład: podczas emisji fali ultradźwiękowej przy stosunku między impulsem a przerwą wynoszącym 1 : 4 średnio zużywa się 0,5 W/cm² energii, zaś w trybie ciągłym potrzeba jedynie 0,1 W/cm² energii, aby ogrzać tkankę w tym samym stopniu.

14.2.5. Częstotliwość

Najczęściej wykorzystywanymi częstotliwościami w fizykoterapii są 1,0 MHz i 3,3 MHz².

! Fale o częstotliwości 1,0 MHz pochłaniane są przez tkanki na głębokości 2–5 cm, zaś fale o częstotliwości 3,3 MHz na głębokości 0–3 cm.

14.3. Działanie biologiczne

14.3.1. Efekty termiczne

Wzrost temperatury tkanki zależy od wielu czynników^{1,2}:

- ilości pochłoniętej energii (biorąc pod uwagę: natężenie, czas ekspozycji, rodzaj emisji);
- pojemności cieplnej tkanki. Tkanki z wyższą zawartością wody mają większą pojemność cieplną, np.: tkanka mięśniowa nagrzewa się w mniejszym stopniu niż tkanka kostna przy użyciu tej samej ilości energii;
- perfuzji tkanki, która ogranicza efekt wytworzenia ciepła i pozwala na jego odprowadzenie z miejsca transferu energii;
- składu tkanki (tj. od rozłożenia tłuszczu, głębokości tkanki, ilości tkanki łącznej, obecności kości i mięśni w miejscu terapii), który wpływa na wytwarzanie ciepła.

☀ Uwaga: jeśli natężenie będzie zbyt wysokie, czas terapii zbyt długi lub podczas wykonywania ultradźwięków głowica będzie trzymana w sposób stabilny, u pacjenta może dojść do silnych poparzeń (zwykle skóry).

WAŻNE

! Aby osiągnąć terapeutyczny efekt termiczny, temperatura tkanki musi wzrosnąć o 1–4°C.

Ogrzewanie tkanek do temperatury terapeutycznej powoduje:

- poprawę elastyczności tkanki łącznej,
- poprawę krążenia krwi,
- poprawę aktywności metabolicznej,
- łagodne reakcje zapalne.

14.3.2. Efekty mechaniczne

Ultradźwięki pulsacyjne redukują ilość energii odpowiadającej za ogrzewanie tkanek. Jest ona jednak wystarczająca, aby wywołać pożądane efekty mechaniczne^{1,2}.

- Kawitacja to efekt wywołany przez fale ultradźwiękowe w tkance w postaci drobnych, wypełnionych gazem bąbelków.
- Fale stojące powstają, gdy fale odbite i emitowane spotkają się ze sobą. Występuje wtedy zjawisko interferencji, podczas którego fale nakładają się na siebie, zwiększając amplitudę i wydatek energii lub neutralizują się wzajemnie. **Ciągłe poruszanie głowicą zapobiega tworzeniu się fal stojących.**
- Strumień akustyczny – podczas rozchodzenia się fal ultradźwiękowych w tkance tak zwana siła promieniowania akustycznego ścisła ściany komórek, powodując mikrokrażenie płynów w tkance.

WAŻNE

Zastosowanie ultradźwięków pulsacyjnych podczas fazy zapalnej procesu gojenia rany wywołuje efekt prozapalny. Stymuluje komórki tuczne, trombocyty, neutrofile i makrofagi², a także przyspiesza tę fazę gojenia.

- Podczas fazy proliferacji procesu gojenia rany zastosowanie ultradźwięków pulsacyjnych wywołuje efekt stymulujący, co znaczy, że zwiększa syntezę białek³, tworzenie fibroblastów i syntezę kolagenu⁴.
- Podczas fazy przebudowy ultradźwięki pulsacyjne poprawiają reorientację włókien kolagenu i zmieniają typ kolagenu (z przeważającego dotąd typu III na dominujący kolagen typu I), co zwiększa wytrzymałość tkanki bliznowatej na rozciąganie⁵⁻⁷.

WAŻNE BADANIA

- W badaniach analizowano wzrost temperatury podczas zastosowania ultradźwięków o częstotliwości 3,3 MHz na mięśnie uda psa⁸:
 - przy zastosowaniu 1,0 W/cm² zaobserwowano wzrost o 3°C na głębokości tkanki 1 cm, natomiast na głębokości 3 cm – jedynie o 1,6°C;
 - przy zastosowaniu 1,5 W/cm² zaobserwowano wzrost o 4,6°C na głębokości tkanki 1 cm, natomiast na głębokości 3 cm – o 2,4°C;
 - w ciągu 10 min po zakończeniu zabiegu temperatura tkanek wróciła do poziomu wyjściowego.
- Porównano także ultradźwięki ciągłe z pulsacyjnymi na ścięgnie piętowym psa (1 i 1,5 W/cm²) i wykazano, że:
 - tryb ciągły ultradźwięków spowodował większy wzrost temperatury ścięgna niż tryb pulsacyjny;
 - 1,5 W/cm² w trybie ciągłym podnosi temperaturę ścięgna bardziej niż 1 W/cm²;
 - zgięcie stawu stępu poprawiło się u niektórych pacjentów nawet na 5 min po zabiegu⁹.

14.4. Wskazania

- Efekt termiczny: stany chorobowe tkanki miękkiej, które prowadzą do jej skrócenia (przykurcze i blizny), podostre i przewlekłe stany zapalne, skurcze mięśni i trigger pointy.
- Efekt mechaniczny: gojenie ran, zapalenie ścięgna.

WAŻNE BADANIA

- Zastosowanie ultradźwięków pulsacyjnych o niskim natężeniu u osób z osteoarthritis stawu kolanowego pozytywnie wpłynęło na redukcję bólu i funkcjonowanie¹⁰.
- Zastosowanie ultradźwięków u pacjentów z osteoarthritis dało obiecujące efekty, jednak do ich potwierdzenia niezbędne są dalsze badania¹¹.
- W dwóch przypadkach psów z częściową awulsją mięśnia brzuchatego łydki stwierdzono zmniejszenie kulawizny¹².
- Terapia ultradźwiękami wapniejącego zapalenia ścięgna w stawie barkowym u ludzi daje pozytywne efekty¹³.

14.5. Przeciwwskazania i środki ostrożności

- Nie należy wykonywać ultradźwięków u pacjentów z rozrusznikami serca, po zabiegu laminotomii nad rdzeniem kręgowym, nad tętnicą szyjną lub zwojem szyjnym, oczami, ciężarną macicą, sercem, guzami, jądrami, zainfekowanymi ranami, ranami pooperacyjnymi do 2 tygodni po zabiegu, otwartymi chrząstkami wzrostowymi, w ostrym stanie zapalnym (ultradźwięki ciągłe).
- Należy zachować ostrożność w przypadkach złamań kości (co jest kontrowersyjne, ponieważ niskie dawki mogą pozytywnie wpływać na wzrost kostny⁹), wyniosłości kostnych (bolesność!), zmniejszonego krążenia krwi i obniżonego czucia.
- Nie zaleca się wykonywania zimnych okładów przed zastosowaniem ultradźwięków (zmieniają one czucie i uniemożliwiają reakcję zwierzęciu w przypadku zbyt wysokiego natężenia).

14.6. Zastosowania

14.6.1. Rozmiar leczonej okolicy

Rozmiar okolicy poddawanej ultradźwiękom nie powinien przekraczać średnicy głowy więcej niż 2–4 razy², np.:

- w przypadku głowy o średnicy 5 cm leczony obszar nie powinien być większy niż 10–20 cm²,
- większe obszary należy podzielić na kilka mniejszych pól zabiegowych.

14.6.2. Częstotliwość

Wybór częstotliwości zależy od tego, na jakiej głębokości leżą tkanki docelowe². Jeśli tkanka docelowa:

- leży na głębokości 2–5 cm, należy zastosować 1,0 MHz,
- leży na głębokości 0,5–2 cm, należy użyć 3,3 MHz (często w uproszczeniu określanym jako 3 MHz).

14.6.3. Tryb

- Ultradźwięki ciągłe stosuje się w stanach przewlekłych dla poprawy rozciągliwości tkanki łącznej.
- Ultradźwięki pulsacyjne stosuje się w stanach ostrych, aby przyspieszać gojenie ran, a także w leczeniu chorób zapalnych stawów i ścięgien.

14.6.4. Natężenie

- Zgodnie z ogólną zasadą niskie dawki stosuje się w stanach zapalnych i przy problemach powierzchniowych, a wyższe w stanach przewlekłych i w przypadku problemów głębiej zlokalizowanych.

! Im wyższe natężenie i współczynnik wypełnienia, tym szybciej występuje efekt termiczny (np. tryb ciągły ogrzewa mocniej niż pulsacyjny o współczynniku wypełnienia 50%, który z kolei ogrzewa mocniej niż tryb pulsacyjny o współczynniku 20%).

- W badaniach nie ustalono idealnej zalecanej dawki. Najczęściej stosuje się natężenia od 0,5 W/cm² (stan ostry) do 2 W/cm² (stan przewlekły).

- Tryb ciągły – aby w tkance docelowej podnieść temperaturę o 2°C, potrzeba 1–2 W/cm². Okolice otoczone dużą ilością tkanki miękkiej wymagają wyższego natężenia niż okolice otoczone jej mniejszą ilością. Jeśli rozgrzewa się tkankę łączną, aby poprawić jej rozciągliwość, należy wybrać wyższe natężenia niż podczas terapii bólu, nadmiernie napiętych mięśni czy trigger pointów.
- Tryb pulsacyjny – energia przekazywana do tkanek jest niższa, a więc można zastosować wyższe natężenie (zob. rozdz. 14.2.4).

! Zawsze należy kontrolować reakcje zwierzęcia podczas zabiegu. Dzięki temu terapeuta będzie widział, czy pacjent toleruje wybrane natężenie i czy jest ono odpowiednie.

14.6.5. Czas trwania zabiegu

Jeśli okolica poddawana zabiegowi jest 2–3 razy większa od średnicy głowicy, do osiągnięcia terapeutycznego efektu termicznego potrzeba 5–10 min¹⁵.

! Wskazówka: na okolicę o wielkości zbliżonej do głowicy przetwornika należy przeznaczyć 4 min.

- Przykład: powierzchnia głowicy wynosi 2 cm², rozmiar okolicy i wyliczony dla niej czas zabiegu wynoszą:
 - 8 cm² oraz 16 min,
 - 6 cm² oraz 12 min.

14.6.6. Częstotliwość wykonywania zabiegów

Stany ostre i podostre:

- Krótkie przerwy pomiędzy zabiegami (np. 3 × w tygodniu)
- Krótsza seria zabiegów (np. 1–2 tygodnie)



Rycina 1a, b. Głowica przetwornika jest dwa razy mniejsza niż okolica zabiegu. Jego czas trwania wynosi 8 min

Stany przewlekłe:

- Dłuższe przerwy pomiędzy zabiegami (np. 1–2 × w tygodniu)
- Dłuższa seria zabiegów (często kilka tygodni)

Wartości te należy traktować jako zalecenia ogólne. Różnią się one w zależności od rodzaju i zaawansowania choroby, a także reakcji pacjenta na leczenie.



Rycina 2. Ustawianie parametrów

► Video 14.2.

14.6.7. Substancje sprzęgające

Fale ultradźwiękowe odbijają się na granicy ośrodków. Ponieważ powietrze odbija prawie 100% wiązki ultradźwiękowej, pomiędzy głowicą a skórą pacjenta należy zastosować odpowiednią substancję sprzęgającą². Są to:

- żele do USG – dostępne komercyjnie żele są idealne w roli substancji sprzęgającej (ryc. 3). Metoda bezpośredniego sprzęgania wymaga przyłożenia głowicy bezpośrednio do skóry. Żel należy równomiernie rozłożyć na całej okolicy zabiegowej, aby zapewnić odpowiednie rozchodzenie się fal ultradźwiękowych;
- podkładki żelowe do USG – dostępne w dużych rozmiarach (np. Aquaflex Parker Gel Pad[®]) lub małych, pasujących do głowic (np. GelShotTM[®]). Ich zastosowanie eliminuje potrzebę nakładania żelu;
- woda – na małych i nieregularnych powierzchniach, jak stawy międzyczłonowe palców, trudno uzyskać jednorodną transmisję fal ultradźwiękowych. Problem ten można rozwiązać metodą sprzęgania pośredniego. Okolicę docelową należy zanurzyć w wodzie (w naczyniu ceramicznym lub plastikowym), a głowicę utrzymywać pod wodą ok. 1–2 cm od leczonego obszaru. W ten sposób można leczyć całą rękę/stopę lub nadgarstek/stęp, o ile zwierzę nie boi się wody (ryc. 4).

! Należy ostrzyć lub wygolić okolicę poddawaną zabiegowi ultradźwięków, ponieważ przekazywanie energii ultradźwiękowej przez sierść nie jest efektywne.



Rycina 3. Dostępne komercyjnie żele do USG są dobrą substancją sprzęgającą



Rycina 4. Metoda sprzęgania pośredniego. Okolicę zabiegową należy zanurzyć w wodzie w naczyniu ceramicznym lub plastikowym, a głowicę utrzymywać pod wodą w odległości ok. 1–2 cm od leczonego obszaru

WAŻNE BADANIA

- W jednym z badań wykazano, że u zwierząt z nieskróconą sierścią osiągnięto jedynie minimalny efekt termiczny w tkankach położonych głębiej mimo użycia grubej warstwy żelu.
- Jednak temperatura sierści i naskórka była znacznie podniesiona¹⁴.

14.6.8. Technika prowadzenia głowicy

- ! Przez cały czas należy poruszać głowicą, aby uniknąć przegrzania, niezależnie od tego, czy wykonuje się ruchy okrężne czy podłużne.
- W większości zabiegów wykorzystuje się technikę dynamiczną, która polega na delikatnym dociskaniu głowicy do skóry podczas powolnego poruszania nią w okolicy zabiegu.
 - Prędkość wykonywania ruchów: 4 cm/s.
 - Zaleca się stosowanie delikatnego ruchu omiatającego, czyli okrężnego lub po spirali.

- Należy unikać trzymania głowicy pod kątem (powinna być ustawiona prostopadle do powierzchni), aby zapobiegać odbijaniu wiązki ultradźwięków na granicy ośrodków (ryc. 5).
- W przypadku małych okolic, np. bolesnych punktów w mięśniach (miogeloz), stosuje się technikę półstatyczną.
- Głowicę porusza się bardzo powoli i przesuwa o małe odstępki.

! Aby zapobiec uszkodzeniom tkanki, należy zmniejszyć natężenie.

14.7. Sonoforeza

14.7.1. Definicja

Sonoforeza (fonoforeza) to metoda umożliwiająca poprawę wchłaniania przezskórnego leków podawanych miejscowo.

- Fale ultradźwiękowe powodują rozszerzenie naczyń krwionośnych, przez co wzrasta przepuszczalność i leki mogą dotrzeć do tkanki docelowej.
- Ciśnienie wywoływane przez ultradźwięki wpływa również na leki, ułatwiając im przejście przez warstwę rogową.
- Najczęściej miejscowo na mięśnie, więzadła lub tkankę miękką aplikuje się środki przeciwbólowe i przeciwzapalne¹⁶.

14.7.2. Podstawa biologiczna

Ultradźwięki wywołują cztery podstawowe efekty fizjologiczne w organizmie, czyli reakcje chemiczne, odpowiedź biologiczną, mechaniczną i efekt termiczny. Jeśli ultradźwięki stosuje się do wzmocnienia reakcji chemicznych, może nastąpić poprawa gojenia. Sonoforeza zwiększa transfer płynów i składników odżywczych do tkanek.

14.7.3. Wskazania

- Zapalenie ścięgien
- Zapalenie kaletki maziowej
- Zapalenie stawów

14.7.4. Przeciwwskazania

Przeciwwskazania są takie same, jak przy zwykłych ultradźwiękach. W każdym przypadku należy również wziąć pod uwagę to, czy u pacjenta występuje alergia na składniki danego leku, a także przeciwwskazania dla danego preparatu.

14.7.5. Wykonanie

W przypadku sonoforezy lek może pełnić funkcję substancji sprzęgającej. W praktyce stosuje się żele i kremy mieszalne z wodą oraz parafiną. Substancję sprzęgającą należy nałożyć na skórę, a następnie wykonać ultradźwięki. Należy założyć, że penetracja leku wynosi 1–2 mm. Aby poprawić wydajność zabiegu, skórę należy zwilżyć, ponieważ brak wilgoci upośledza transfer ultradźwięków.



Rycina 5. Głowicę przetwornika należy trzymać prostopadle do leczonej okolicy

► **Wideo 14.5.**

- Skórę można zwilżyć za pomocą ciepłego, wilgotnego ręcznika, przykładając go na 10–15 min przed zabiegiem.
- Po zakończeniu zabiegu opatrunek okluzyjny pomaga zatrzymać nawilżenie, ciepło i rozszerzenie naczyń włosowatych.
- Podobnie jak w przypadku zwykłych ultradźwięków w trakcie zabiegu należy cały czas poruszać głowicą, wykonując małe okrężne ruchy, które pozwalają na uniknięcie uszkodzenia tkanek.

- Ilość wchłoniętego leku zależy od rozmiarów jego cząstek, współczynnika podziału, zawartości wody i białka w tkance oraz częstotliwości i natężenia ultradźwięków. Podczas sonoforezy zwykle stosuje się ultradźwięki pulsacyjne.

WAŻNE

Typowe parametry podczas sonoforezy

- Tryb pulsacyjny, bez efektu termicznego
- Współczynnik wypełnienia 20–60%
- 0,8–1,5 W/cm²
- Czas trwania zabiegu: 5–7 min

WAŻNE BADANIA

- Wykazano, że sonoforeza i opatrunek okluzyjny poprawiają wchłanianie deksametazonu w porównaniu do grupy, u której zastosowano placebo¹⁷.
- Sonoforeza nie przyniosła dodatkowych korzyści terapeutycznych u pacjentów z różnymi patologiami ścięgien i powięzi w porównaniu ze zwykłymi ultradźwiękami¹⁸.
- Sonoforeza na obwodzie charakteryzuje się niewielką przewagą nad zwykłymi ultradźwiękami w oddziaływaniu na ośrodkowy mechanizm noccepcji¹⁹.



28. Plan leczenia

Kathleen Wittek, Barbara Bockstahler, Rico Vannini, Bianca Reicher, Marion Mucha, Johann Maierl

28.1. Jak korzystać z tego rozdziału, czyli przewodnik

W niniejszej części przedstawiono plany leczenia różnych problemów mięśniowo-szkieletowych. Przy każdej części ciała omówiono jej anatomię oraz typowe dolegliwości, które mogą dotyczyć danego obszaru. Na początku każdego podrozdziału zaprezentowano ogólny plan leczenia (dla kończyny piersiowej, miednicznej oraz kręgosłupa). Opisano różne metody terapeutyczne, a decyzja o wyborze odpowiedniej zależy od czasu, który minął od wystąpienia urazu. W planach leczenia konkretnych dolegliwości uwzględniono także środki ostrożności i różnice pomiędzy poszczególnymi planami.

! Poniżej znajduje się opis wykorzystania planów leczenia. Czytelnik powinien zapoznać się z tą instrukcją i stosować ją w praktyce.

28.1.1. Wprowadzenie

! Należy zapoznać się z opisem metod terapeutycznych przedstawionym we wcześniejszych, teoretycznych częściach niniejszej książki, co umożliwi efektywne użycie planów leczenia. Czytelnik powinien znać przeciwwskazania i środki ostrożności związane ze stosowaniem tych metod.

Do każdego ćwiczenia przypisano konkretny, idealny moment, w którym jest ono szczególnie przydatne. Faza urazu określa ramy czasowe, w jakich dane ćwiczenie może przynieść pozytywne efekty i w których można je bezpiecznie wykonać. W dalszej części będziemy używać następujących ogólnych faz gojenia (zob. rozdz. 2):

Faza 1 (F1)	stan ostry (faza zapalna)	1.–5. dzień
Faza 2 (F2)	stan podostry (faza proliferacji)	5.–21. dzień
Faza 3 (F3)	faza konsolidacji	21.–60. dzień
Faza 4 (F4)	faza przebudowy	od 61. dnia

! Pacjenci z chorobami przewlekłymi, np. ze zwyrodnieniem stawów (osteoarthritis), znajdują się w fazie konsolidacji lub przebudowy. Należy jednak pamiętać o przedstawionych poniżej czynnikach.

Diagnozowany pacjent może mieć urazy w różnych fazach gojenia.

• Przykład: pies, u którego kilka lat temu przeprowadzono operację zerwanego więzadła krzyżowego przedniego i u którego rozwinęły się zwyrodnienia w stawie

kolanowym (stan przewlekły), w ostatnim czasie zerwał więzadło krzyżowe przednie w drugim kolanie i został poddany TPLO 5 dni temu (stan ostry).

- Przykład: pacjent od lat cierpiący na zwyrodnienia stawów (stan przewlekły) uciekł i złapał królika. Staw objęty zwyrodnieniem jest obecnie ciepły, spuchnięty i bolesny (stan ostry).
- Plan leczenia należy dostosować do obecnego stanu pacjenta. Ogólne plany leczenia przedstawione w niniejszym rozdziale uwzględniają wiele możliwości terapii na różnych etapach gojenia.

28.1.2. Droga do planu leczenia

Aby wyjaśnić, jakie są opcje leczenia i jak wybrać właściwą, posłużymy się przykładem.

Krok 1. Lista problemów

Labrador, 6 lat, wykastrowana suka z umiarkowaną kulawizną lewej kończyny piersiowej, utrzymującą się od 7 dni, która nasila się po aktywności. Pies szkolony do aportowania, umiarkowanie aktywny, tzn. treningi 2–3 × w tygodniu oraz okazjonalnie polowania. Lekarz weterynarii stwierdził bolesność podczas zginania stawu ramiennego, zbyt duży zakres zgięcia z jednoczesnym przeprostem stawu łokciowego, dodatni wynik próby rozciągowej mięśnia dwugłowego. W badaniach obrazowych wykazano tendinopatię ścięgna bliższego mięśnia dwugłowego ramienia. Pies leczony niesteroidowymi lekami przeciwzapalnymi (NLPZ). Zalecono ograniczenie ruchu przez 2 tygodnie. Zaobserwowano nieznaczną poprawę, jednak kulawizna wciąż się utrzymywała. Właściciele nie wyrazili zgody na zabieg chirurgiczny, a pies został skierowany na rehabilitację. Podczas badania wykryto:

- kulawiznę lewej kończyny piersiowej, stopień 2/5;
- umiarkowaną bolesność stawu ramiennego podczas zginania i prostowania oraz reakcję bólową na ucisk w punkcie przyczepu bliższego mięśnia dwugłowego ramienia;
- staw o normalnej temperaturze, bez widocznego obrzęku;
- ROM stawu ramiennego wynosił 70° w zgięciu i 120° w wyproście;
- umiarkowane wzmocnienie napięcia mięśni w odcinku lędźwiowym kręgosłupa, a także mięśni ramienia i okolicy łopatkowych;
- zmniejszenie obwodu lewego ramienia o 1 cm w porównaniu do ramienia prawego.

28.2.1. Ból

Metoda	F1	F2	F3	F4		Częstotliwość
Krioterapia	+	+			15–20 min	2–3 × dziennie
Termoterapia		+	+	+	15–20 min	2–3 × dziennie
PROM		+	+	+	ostrożne ROM w komfortowym zakresie	2–3 × dziennie
Laser	+				1–4 J/cm ²	1 × dziennie lub co drugi dzień
		+			2–6 J/cm ²	
			+	+	4–8 J/cm ²	2–3 × w tygodniu
TENS	+	+			wysoka częstotliwość, niskie natężenie, segmentalne	1–2 × dziennie
			+		wysoka częstotliwość, niskie natężenie, segmentalne lub miejscowe	2–3 × w tygodniu
				+	niska częstotliwość, wysokie natężenie, miejscowe lub segmentalne	
Ultradźwięki		+			impuls pomiędzy 1 : 10 a 1 : 5, 0,5–0,8 W/cm ²	1–2 × dziennie do 2–3 × w tygodniu
			+	+	impuls pomiędzy 1 : 5 a 1 : 2, 0,5–0,8 W/cm ²	2–3 × w tygodniu
MBST®		+	+	+	zgodnie z zaleceniami producenta	
Fala uderzeniowa			+	+	radialna lub skupiona, w zależności od urządzenia	1 × w tygodniu, seria złożona z 3 sesji

Rycina 1. Metody leczenia bólu wymienione w ogólnym planie leczenia kończyny piersiowej

28.2.1. Ból

Metoda	F1	F2	F3	F4		Częstotliwość
Krioterapia	+	+			15–20 min	2–3 × dziennie
Termoterapia		+	+	+	15–20 min	2–3 × dziennie
PROM		+	+	+	ostrożne ROM w komfortowym zakresie	2–3 × dziennie
Laser	+				1–4 J/cm ²	1 × dziennie lub co drugi dzień
		+			2–6 J/cm ²	
			+	+	4–8 J/cm ²	2–3 × w tygodniu
TENS	+	+			wysoka częstotliwość, niskie natężenie, segmentalne	1–2 × dziennie
			+		wysoka częstotliwość, niskie natężenie, segmentalne lub miejscowe	2–3 × w tygodniu
				+	niska częstotliwość, wysokie natężenie, miejscowe lub segmentalne	
Ultradźwięki		+			impuls pomiędzy 1 : 10 a 1 : 5, 0,5–0,8 W/cm ²	1–2 × dziennie do 2–3 × w tygodniu
			+	+	impuls pomiędzy 1 : 5 a 1 : 2, 0,5–0,8 W/cm ²	2–3 × w tygodniu
MBST®		+	+	+	zgodnie z zaleceniami producenta	
Fala uderzeniowa			+	+	radialna lub skupiona, w zależności od urządzenia	1 × w tygodniu, seria złożona z 3 sesji

Rycina 1a. Wybór metody TENS w fazie F3. Zaleca się wysoką częstotliwość, niskie natężenie, 2–3 × w tygodniu

Lista problemów:

- Ból
- Zmniejszony ROM
- Wtórne wzmożenie napięcia mięśniowego
- Ograniczenie obciążania kończyny
- Atrofia mięśni niskiego stopnia
- Powyższe wyniki przypisano do fazy gojenia F3

Terapię dobiera się w oparciu o dalsze kroki.

Krok 2. Wybór metody

W planie leczenia kończyny piersiowej wymienia się różne metody terapii. W liście problemów (tab. 1) należy znaleźć „ból”, a następnie:

1. **Zastosowanie konkretnej metody**, np. TENS (tab. 1a). Najpierw należy wyszukać „TENS”, a dalej kolumnę F3 i zalecenia terapeutyczne.

2. **Możliwe do zastosowania metody leczenia** w fazie F3. Aby dowiedzieć się, jakie terapie można wykonać podczas fazy F3, należy znaleźć kolumnę F3. Wszystkie metody, przy których w tej kolumnie znajduje się symbol „+”, są zalecane (tab. 1b). Zalecenia terapeutyczne przedstawiono w odpowiednich wierszach.

Z pozostałymi problemami na liście (ROM, napięcie mięśniowe) należy postąpić tak samo, jak w przypadku bólu.

28.2.1. Ból

Metoda	F1	F2	F3	F4		Częstotliwość
Krioterapia	+	+			15–20 min	2–3 × dziennie
Termoterapia		+	+	+	15–20 min	2–3 × dziennie
PROM		+	+	+	ostrożne ROM w komfortowym zakresie	2–3 × dziennie
Laser	+				1–4 J/cm ²	1 × dziennie lub co drugi dzień
		+			2–6 J/cm ²	
			+	+	4–8 J/cm ²	2–3 × w tygodniu
TENS	+	+			wysoka częstotliwość, niskie natężenie, segmentalne	1–2 × dziennie
			+		wysoka częstotliwość, niskie natężenie, segmentalne lub miejscowe	2–3 × w tygodniu
				+	niska częstotliwość, wysokie natężenie, miejscowe lub segmentalne	
Ultradźwięki		+			impuls pomiędzy 1 : 10 a 1 : 5, 0,5–0,8 W/cm ²	1–2 × dziennie do 2–3 × w tygodniu
			+	+	impuls pomiędzy 1 : 5 a 1 : 2, 0,5–0,8 W/cm ²	2–3 × w tygodniu
MBST®		+	+	+	zgodnie z zaleceniami producenta	
Fala uderzeniowa			+	+	radialna lub skupiona, w zależności od urządzenia	1 × w tygodniu, seria złożona z 3 sesji

Rycina 1b. Wybór metody leczenia bólu w fazie F3. Jedną z możliwości jest laseroterapia, 4–8 J/cm², 2–3 × w tygodniu

Krok 3. Wybór ćwiczeń terapeutycznych

W rozdz. 8 przedstawiono wiele metod i sposobów na poprawę ROM, obarczania kończyn, propriocepcji i budowę muskulatury. Wybór odpowiedniego ćwiczenia zależy w dużym stopniu od indywidualnego stanu pacjenta, podstawowej dolegliwości oraz dostępnych urządzeń. W ogólnym planie leczenia przedstawiono przegląd różnych opcji.

! Numer w kolumnie i nazwa ćwiczenia odnosi się do szczegółowego opisu z rozdz. 8.

Zasada wyboru ćwiczeń jest podobna do procedury poszukiwania odpowiedniej metody fizykoterapii. Konkretny typ ćwiczeń lub ćwiczenie dobiera się do danej fazy gojenia, np. jeśli trzeba poprawić obciążanie kończyny, można wybrać jedną z dwóch opcji.

28.2.6. Obciążanie kończyny

Ćwiczenie	F1	F2	F3	F4	Nr	Warianty
Przenoszenie ciężaru ciała	+	+	+	+	1	przenoszenie ciężaru ciała przez delikatne popchnięcie
	+	+	+	+	2	przenoszenie ciężaru ciała przez powolne zwolnienie nacisku
		+	+	+	3	przenoszenie ciężaru ciała przez nagłe zwolnienie nacisku
		+	+	+	4	przenoszenie ciężaru ciała przy użyciu smakołyków
		+	+	+	6	przenoszenie ciężaru ciała w wodzie
			+	+	5	przenoszenie ciężaru ciała przez uniesienie jednej lub dwóch kończyn
			+	+	7	przenoszenie ciężaru ciała na poduszce sensomotorycznej lub na trampolinie
				+	8	przenoszenie ciężaru ciała podczas chodzenia
Podaj łapę		+	+	+	1	podaj łapę w pozycji siedzącej
		+	+	+	2	podaj łapę w pozycji stojącej
Rytmiczna stabilizacja, sprężynowanie			+	+	1	stabilne podłoże
			+	+	2	elastyczne/sprężyste podłoże
Wolne chodzenie	+	+	+	+	1	powolne chodzenie
			+	+	3	powolne chodzenie po różnych nawierzchniach
				+	2	powolne chodzenie z przenoszeniem ciężaru ciała
Taśmy Theraband		+	+	+	1	zastosowanie taśmy Theraband
Chodzenie w poprzek wzniesienia			+	+	1	chodzenie po wzniesieniu
Taczkowanie			+	+	1	taczkowanie

Rycina 2a. Wybór ćwiczeń przenoszenia ciężaru ciała. Dla fazy F3 zaleca się ćwiczenia 1–7, ale nie ćwiczenie 8 (przenoszenie ciężaru ciała podczas chodzenia)

28.2.6. Obarczanie kończyny

Ćwiczenie	F1	F2	F3	F4	Nr	Warianty
Przenoszenie ciężaru ciała	+	+	+	+	1	przenoszenie ciężaru ciała przez delikatne popchnięcie
	+	+	+	+	2	przenoszenie ciężaru ciała przez powolne zwolnienie nacisku
		+	+	+	3	przenoszenie ciężaru ciała przez nagłe zwolnienie nacisku
		+	+	+	4	przenoszenie ciężaru ciała przy użyciu smakołyków
		+	+	+	6	przenoszenie ciężaru ciała w wodzie
			+	+	5	przenoszenie ciężaru ciała przez uniesienie jednej lub dwóch kończyn
			+	+	7	przenoszenie ciężaru ciała na poduszce sensomotorycznej lub na trampolinie
				+	8	przenoszenie ciężaru ciała podczas chodzenia
Podaj łapę		+	+	+	1	podaj łapę w pozycji siedzącej
		+	+	+	2	podaj łapę w pozycji stojącej
Rytmiczna stabilizacja, sprężynowanie			+	+	1	stabilne podłoże
			+	+	2	elastyczne/sprężyste podłoże
Wolne chodzenie	+	+	+	+	1	powolne chodzenie
			+	+	3	powolne chodzenie po różnych nawierzchniach
				+	2	powolne chodzenie z przenoszeniem ciężaru ciała
Taśmy Theraband		+	+	+	1	zastosowanie taśmy Theraband
Chodzenie w poprzek wzniesienia			+	+	1	chodzenie po wzniesieniu
Taczkanie			+	+	1	taczkanie

Rycina 2b. Ćwiczenia, które mają poprawić obciążenie kończyny w fazie F3. Do wyboru m.in. przenoszenie ciężaru ciała w wodzie, podaj łapę i chodzenie po wzniesieniu. Jest to tylko kilka przykładów z tabeli, w praktyce można zastosować również wiele innych ćwiczeń

1. Zastosowanie konkretnego ćwiczenia: Przenoszenie ciężaru ciała. Zgodnie z tabelą w fazie F3 rekomenduje się ćwiczenia 1–7 i nie zaleca się ćwiczenia 8.

2. Ćwiczenia możliwe do zastosowania w fazie F3: Aby sprawdzić, jakie ćwiczenia mogą być wykonywane w fazie F3, należy skorzystać z kolumny F3. Ćwiczenia, przy których znajduje się symbol „+”, są rekomendowane w tej fazie. W tabeli przedstawiono również zalecenia terapeutyczne.

Szczególne aspekty planu rehabilitacji

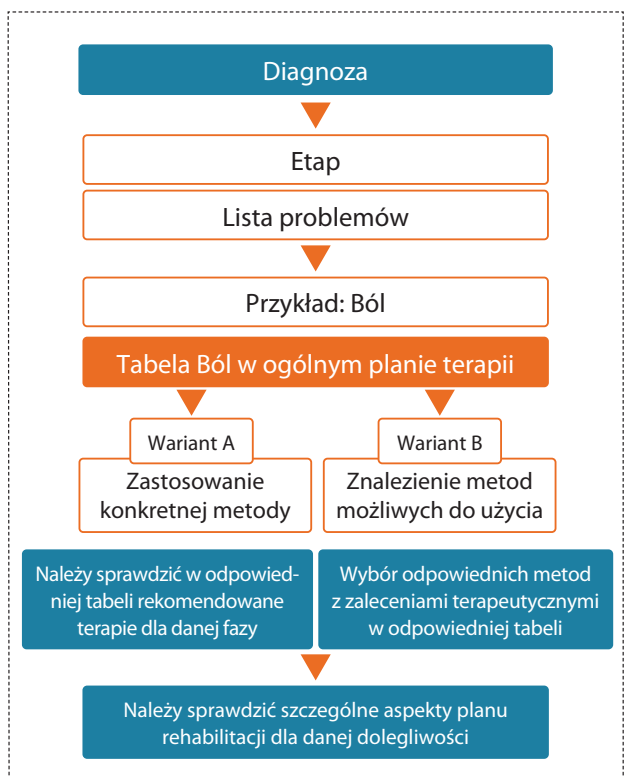
Leczenie zachowawcze

Informacje ogólne	Przez kilka tygodni obowiązkowo spaceruj tylko na smyczy, a także ściśle ogranicz aktywność. Można spróbować MBST® w celu regeneracji ścięgna. Nad metalowymi wszczepami należy ostrożnie stosować TENS, laseroterapię i ultradźwięki
F1	Można zastosować metody fizyczne z ogólnego planu leczenia (terapia bólu). Metody wspomagające regenerację są szczególnie zalecane. Aby poprawić regenerację, należy zastosować laser i/lub ultradźwięki pulsacyjne nad ścięgnem i połączeniem mięśniowo-ścięgnistym. PROM w zakresie komfortowego ROM dla pacjenta. Należy unikać rozciągania
F2	Należy unikać ćwiczeń, które powodują zbyt intensywne prostowanie stawów

Rycina 3. Szczególne zasady rehabilitacji przy tendinopatii bliższego ścięgna mięśnia dwugłowego ramienia

Krok 4. Odrębne cechy konkretnych chorób

Ostatnim krokiem jest kontrola planu leczenia i sprawdzenie, czy w części *Szczególne aspekty planu rehabilitacji*



Rycina 4. Schematyczne streszczenie procedury tworzenia planu leczenia

nie wymieniono jakichś przeciwwskazań do wykonania danej metody. W tej sekcji znajduje się np. ryc. 3 – należy z niej skorzystać w przypadku labradora, o którym wspomniano wcześniej.

Literatura

Informacje o ROM stawów na podstawie Jaeger et al.^{1,2} oraz Millis (ed.)³.

Informacja o chorobach na podstawie Fossum (ed.)⁴ oraz Tobias (ed.)⁵.

WAŻNE

Schematyczne podsumowanie procedury tworzenia planu leczenia przedstawiono na ryc. 4.

28.2. Ogólny plan leczenia kończyny piersiowej

! Uwaga wstępna: należy zapoznać się z instrukcją obsługi tego planu i komentarzami na początku rozdziału.

28.2.1. Ból

Metoda	F1	F2	F3	F4		Częstotliwość
Krioterapia	+	+			15–20 min	2–3 × dziennie
Termoterapia		+	+	+	15–20 min	2–3 × dziennie
PROM		+	+	+	ostrożne ROM w komfortowym zakresie	2–3 × dziennie
Laser	+				1–4 J/cm ²	1 × dziennie lub co drugi dzień
		+			2–6 J/cm ²	
			+	+	4–8 J/cm ²	2–3 × w tygodniu
TENS	+	+			wysoka częstotliwość, niskie natężenie, segmentalne	1–2 × dziennie
			+		wysoka częstotliwość, niskie natężenie, segmentalne lub miejscowe	2–3 × w tygodniu
				+	niska częstotliwość, wysokie natężenie, miejscowe lub segmentalne	
Ultradźwięki		+			impuls pomiędzy 1 : 10 a 1 : 5, 0,5–0,8 W/cm ²	1–2 × dziennie do 2–3 × w tygodniu
			+	+	impuls pomiędzy 1 : 5 a 1 : 2, 0,5–0,8 W/cm ² lub ciągły do 1,5 W/cm ²	2–3 × w tygodniu
MBST®		+	+	+	zgodnie z zaleceniami producenta	
Fala uderzeniowa			+	+	radialna lub skupiona, w zależności od urządzenia	1 × w tygodniu, seria złożona z 3 sesji

28.2.2. Obrzęk

Metoda	F1	F2	F3	F4		Częstotliwość
Krioterapia	+	+			15–20 min	2–3 × dziennie
Masaż		+	+	+	tylko delikatne chwytaki, takie jak ruchy okrężne lub głaskanie	1 × dziennie do 2–3 × w tygodniu
PROM	+	+			należy ostrożnie poruszać stawem w komfortowym ROM	2–3 × dziennie
			+	+	zgięcie i wyprost w komfortowym ROM	
Laser	+				1–4 J/cm ²	1 × dziennie lub co drugi dzień
		+			2–6 J/cm ²	
			+	+	2–6 J/cm ²	2–3 × w tygodniu
Ultradźwięki		+			impuls pomiędzy 1 : 10 a 1 : 5, 0,5–0,8 W/cm ²	1 × dziennie do 2–3 × w tygodniu
			+	+	impuls pomiędzy 1 : 10 a 1 : 5, 0,5–0,8 W/cm ² , może być stopniowo zwiększany do 1,5 W/cm ²	2–3 × w tygodniu

28.2.3. Gojenie tkanek i regeneracja

Metoda	F1	F2	F3	F4		Częstotliwość
PROM	+	+			należy ostrożnie poruszać stawem w komfortowym ROM	2–3 × dziennie
			+	+	zgięcie i wyprost w komfortowym ROM	
Laser	+	+			1–6 J/cm ²	1 × dziennie lub co drugi dzień
			+	+		2–3 × w tygodniu

28.3.2. Złamania

Definicja

Łopátka jest dobrze chroniona przez tkanki miękkie. Jej złamania zazwyczaj powodują tępe urazy o dużej sile. Złamaniom tego typu przeważnie towarzyszą dodatkowe urazy (np. klatki piersiowej, neurologiczne).

W różnych źródłach złamania łopatki klasyfikuje się odmiennie. Klasyfikacja opiera się na anatomicznej lokalizacji złamania:

- typ 1 – złamanie trzonu, grzebienia lub wyrostka barkowego,
- typ 2 – złamanie szyjki łopatki,
- typ 3 – złamanie wydrążenia stawowego lub guzka nadpanewkowego.

W innej klasyfikacji uwzględniono biomechaniczne skutki złamania. Przedstawiono ją poniżej, zaczynając od najłagodniejszego stanu:

1. złamanie stabilne, zewnątrzstawowe,
2. złamanie niestabilne, zewnątrzstawowe,
3. złamanie wewnątrzstawowe.

Postępowanie chirurgiczne zaleca się w przypadku złamań 2. i 3. stopnia.

Objawy

- Leczenie może dotyczyć urazów towarzyszących (np. odmy opłucnowej, urazu splotu ramiennego itp.)
- Silna kulawizna
- Możliwe krepitacje
- Obrzęk

Diagnoza

RTG

Leczenie zachowawcze

- Tylko w przypadku złamania stabilnego (złamanie trzonu lub grzebienia) z minimalnym przemieszczeniem
- Temblak Velpeau przez 2–3 tygodnie
- Ograniczenie ruchu

Leczenie chirurgiczne

- Przy złamaniach niestabilnych zewnątrz- i wewnątrzstawowych
- Typ stabilizacji chirurgicznej zależy od rodzaju złamania

Szczególne aspekty planu rehabilitacji

Do niepożądanych skutków ubocznych stosowania temblaków takich, jak temblak Velpeau, należą: zanik chrząstki i mięśni oraz sztywność stawów. Każdorazowo przy zmianie opatrunku należy wykonywać masaż, ćwiczenia PROM i pomiary kątów w stawach. Należy poinformować właściciela, że rehabilitacja może być konieczna przez kilka miesięcy. Gotowe opatrunki dostępne w sprzedaży w wielu przypadkach są lepsze od wykonywanych w gabinecie, ponieważ można je łatwo zdjąć i ponownie założyć.

Postępowanie zachowawcze

Informacje ogólne	Psa należy wyprowadzać na smyczy przez pierwszy tydzień po urazie. Co 6 tygodni należy wykonywać kontrolne zdjęcie RTG aż do całkowitego zrośnięcia złamania
F1	Jeśli kończyna jest unieruchomiona w temblaku, należy wykonywać ćwiczenia PROM stawów palców i nadgarstka. Należy masować wszystkie dostępne mięśnie kończyny. Po konsultacji z ortopedą można regularnie zdejmować temblak Velpeau i wykonywać ćwiczenia wspierające regenerację i gojenie (delikatne ćwiczenia PROM stawu ramiennego i łokciowego)
F2	Podobnie do F1 aż do zdjęcia temblaka
F3	Po zdjęciu temblaka największe znaczenie ma zachęcanie psa do obciążania kończyny i ponownego używania mięśni. Generalnie należy wykonywać ćwiczenia scharakteryzowane jako F1 i F2. Nie należy zaczynać ćwiczeń F3. Należy się upewnić, że zwierzę jest stabilne, aby nie doszło do jego upadku. Dodatkowo należy pracować nad ograniczeniami ruchu w stawach i wtórnym napięciem mięśniowym (rozciąganie, ćwiczenia PROM, z zachowaniem szczególnej uwagi przy stawach palców)
F4	Należy zwiększać obciążenie kończyny i wykonywać ćwiczenia, które wzmacniają mięśnie stabilizujące staw ramienny. Należy rozpocząć od ćwiczeń F2, później F3, a na końcu F4

Postępowanie chirurgiczne

Informacje ogólne	Psa należy wyprowadzać na smyczy przez pierwszy tydzień po urazie. Co 6 tygodni należy wykonywać kontrolne zdjęcie RTG aż do całkowitego zrośnięcia złamania. Jeśli nie ma pewności, że złamanie jest stabilne podczas pełnego obciążenia kończyny, można zastosować temblak Velpeau przez krótki czas po operacji. W przypadku złamań wewnątrzstawowych lepiej jednak jak najszybciej pozwolić psu na używanie kończyny. Nad metalowymi wszczepami TENS, laseroterapię i ultradźwięki należy wykonywać ostrożnie
F1	W przypadku zastosowania temblaka Velpeau należy wykonywać ćwiczenia PROM stawów palców i nadgarstka. Należy masować wszystkie dostępne mięśnie kończyny. Po konsultacji z chirurgiem można regularnie zdejmować temblak i wykonywać ćwiczenia wspierające regenerację oraz gojenie, w tym delikatne ćwiczenia PROM
F2	Po zdjęciu temblaka największe znaczenie ma zachęcanie psa do obciążania kończyny i ponownego używania mięśni. Nie należy wykonywać ćwiczeń, które powodują intensywne zginanie i prostowanie stawów. Ćwiczenia PROM (bez rozciągania) należy wykonywać, delikatnie zginając i prostując stawy. Ćwiczenia proprioceptywne wzmacniają mięśnie stabilizujące staw ramienny. Psa należy zachęcać do wczesnego obciążania kończyny. W każdym przypadku należy się upewnić, że zwierzę jest stabilne, aby nie doszło do jego upadku. Należy rozpocząć od ćwiczeń F1 i powoli przechodzić do F2. Zaleca się wdrożenie masażu bliższej części kończyny
F3	Należy kontynuować ćwiczenia F2 i zwiększać udział ćwiczeń F3 w programie rehabilitacji
F4	Należy kontynuować ćwiczenia obciążające kończynę, zwracając szczególną uwagę na mięśnie stabilizujące staw ramienny

28.3.3. Zwichnięcia

Definicja

Zerwanie mięśnia zębatego dobrzuszego powoduje awulsję kończyny od tułowia. Uraz może dotyczyć również mięśnia równoległobocznego i czworobocznego.

Objawy

- Przy obciążeniu kończyny łopatka jest przemieszczona dogrzbietowo.
- Przy odwiedzeniu kończyny łopatka jest przemieszczona bocznie.
- Mogą wystąpić inne urazy, np. złamanie lub odma opłucnowa.

Diagnoza

Badanie kliniczne i RTG, które umożliwiają wykrycie innych urazów.

Postępowanie zachowawcze

Zazwyczaj nieskuteczne

Postępowanie chirurgiczne

- Łopatkę zwykle mocuje się do żeber za pomocą cerklarza w obrębie przyczepu bliższego mięśnia obłego większego (doogonowo-dogrzbietowa część łopatki).
- Dostęp do przyczepu dalszego mięśnia zębatego.
- Przez 2–3 tygodnie po zabiegu zwierzę nosi temblak Velpeau.

Szczególne aspekty planu rehabilitacji

Postępowanie chirurgiczne

Do niepożądanych skutków ubocznych stosowania temblaków takich, jak temblak Velpeau, należą: zanik chrząstki i mięśni oraz sztywność stawów. Każdorazowo przy zmianie opatrunku należy wykonywać masaże, ćwiczenia PROM i pomiary kątów w stawach. Należy poinformować właściciela, że rehabilitacja może być konieczna przez kilka miesięcy. Gotowe opatrunki dostępne w sprzedaży w wielu przypadkach są lepsze od wykonywanych w gabinecie, ponieważ można je łatwo zdjąć i ponownie założyć.

Informacje ogólne	Psy należy wyprowadzać na smyczy przez pierwsze tygodnie po urazie. Nad metalowymi wszczepami TENS, laseroterapię i ultradźwięki należy wykonywać ostrożnie
F1	W przypadku zastosowania temblaka Velpeau należy wykonywać ćwiczenia PROM stawów palców i nadgarstka. Należy masować wszystkie dostępne mięśnie kończyny. Po konsultacji z chirurgiem można regularnie zdejmować temblak i wykonywać ćwiczenia wspierające regenerację i gojenie, w tym delikatne ćwiczenia PROM
F2	Po zdjęciu temblaka największe znaczenie ma zachęcanie psa do obciążania kończyny. Dodatkowo należy pracować nad ograniczeniami ruchu w stawach i wtórnym napięciem mięśniowym (ćwiczenia PROM, ze szczególnym uwzględnieniem stawów palców, rozciąganie). W szczególności należy wykonywać ćwiczenia PROM (bez rozciągania), delikatnie zginając i prostując stawy. Zwierzę należy zachęcać do wczesnego obciążania kończyny. Należy się upewnić, że jest ono stabilne, aby uniknąć upadku. Należy rozpocząć od ćwiczeń F1 i powoli przechodzić do F2. Nie wolno wykonywać ćwiczeń, które wymagają nadmiernego odwodzenia i przywodzenia kończyny. Zaleca się wdrożenie masażu bliższej części kończyny
F3	Należy kontynuować ćwiczenia F2 i zwiększać udział ćwiczeń F3 w programie rehabilitacji. Nie wolno wykonywać ćwiczeń, które wymagają nadmiernego odwodzenia i przywodzenia kończyny
F4	Należy kontynuować ćwiczenia obciążające kończynę, ze szczególnym uwzględnieniem mięśni stabilizujących staw ramienny. W pracy nad wzmocnieniem mięśni przyśrodkowych łopatki można wykorzystać slalom i taśmy Theraband (z zachowaniem ostrożności przy naprężeniach bocznych)

28.3.4. Awulsja głowy długiej mięśnia trójgłowego ramienia

Szczególne informacje znajdują się w rozdz. 27.2.

Definicja

Dość często występujący ostry uraz wynikający z przeciążenia, w przebiegu którego mięsień częściowo odrywa się od doogonowego brzegu łopatki.

Objawy

- Silna, przemijająca kulawizna
- Początkowo obrzęk wielkości jajka i krwiak, później wyraźne wgłębienie w mięśniu
- Klinicznie rzadko istotne

Diagnoza

Badanie kliniczne, USG

Postępowanie zachowawcze

- Początkowo algorytm RICE (odpoczynek, krioterapia, ucisk, uniesienie w górę)
- NLPZ w przypadku stanu zapalnego
- Obligatoryjnie spacerowanie na smyczy przez 2 tygodnie, stopniowy powrót do treningów po 4–6 tygodniach

Postępowanie chirurgiczne

Nie wiąże się z lepszymi rezultatami terapii niż postępowanie zachowawcze.

Szczególne aspekty planu rehabilitacji

Informacje ogólne	Psa należy wyprowadzać na smyczy i ograniczyć jego aktywność przez pierwsze tygodnie po urazie. Dla regeneracji mięśni można zastosować MBST®
F1	Zalecane metody terapii można zaczerpnąć z ogólnego planu rehabilitacji (terapia bólu i obrzęków). Szczególnie istotne są te metody, które przyczyniają się do regeneracji tkanek. Laser i/lub pulsacyjne ultradźwięki przyspieszają gojenie tkanek. Należy wykonywać delikatne ćwiczenia PROM w zakresie komfortowym dla pacjenta, bez rozciągania
F2	Należy unikać ćwiczeń, które wymagają intensywnego prostowania stawu ramiennego i zginania stawu łokciowego. Laser i ultradźwięki przyspieszają gojenie. Należy delikatnie zginać i prostować stawy (bez rozciągania). Należy wykonywać ćwiczenia proprioceptywne, by wzmocnić mięśnie stabilizujące staw ramienny, a także delikatnie zachęcać psa do obciążania kończyny (powolne spaceru i ćwiczenia proprioceptywne). Zaleca się masaż bliższego odcinka kończyny piersiowej z wyłączeniem mięśnia trójgłowego ramienia
F3	Można rozpocząć ćwiczenia na bieżni suchej i wodnej. Należy kontynuować laser i ultradźwięki dla przyspieszenia gojenia. Mięśnie należy mobilizować za pomocą masażu głębokiego poprzecznego (friction). Zaleca się, by na początku F3 ostrożnie wprowadzać ruch na bieżni wodnej, a w połowie F3 rozpocząć delikatne rozciąganie
F4	Należy powoli zwiększać obciążenie kończyny, kładąc nacisk na ćwiczenia skupiające się na zginaniu stawu ramiennego i prostowaniu stawu łokciowego

28.4. Staw ramienny

28.4.1. Anatomia

Typ stawu

Staw prosty, kulisty, połączenie maziowe.

Kości

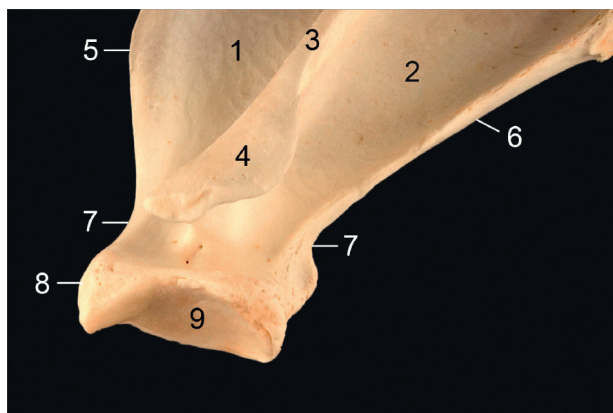
- Wydrążenie stawowe łopatki (ryc. 1)
- Głowa kości ramiennej (ryc. 2-3)
- Obrąbek stawowy – wąski, zbudowany z tkanki chrzęstnej włóknistej, poszerza wydrążenie stawowe

Połączenie stawowe

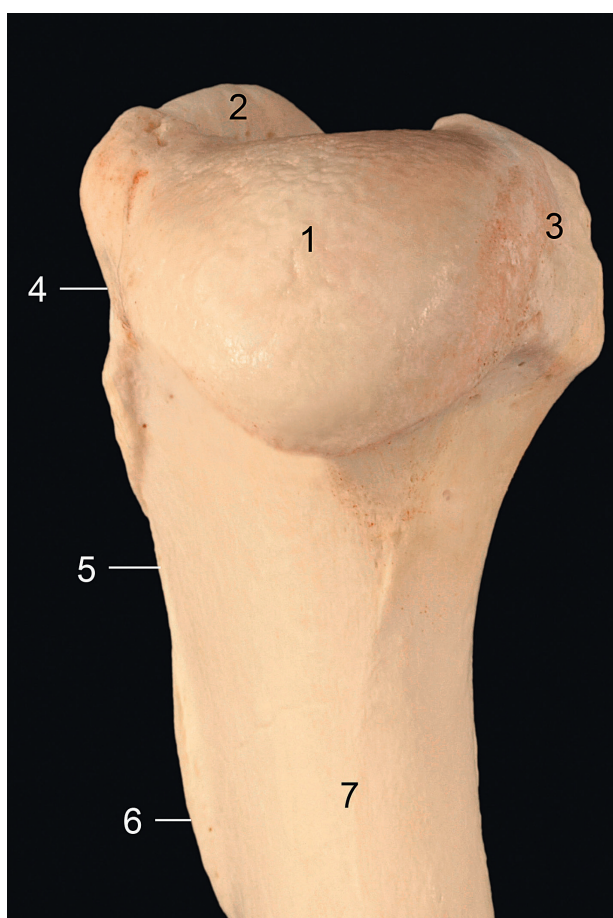
Staw ramienny łączący wyżej wspomniane kości.

Torebka stawowa

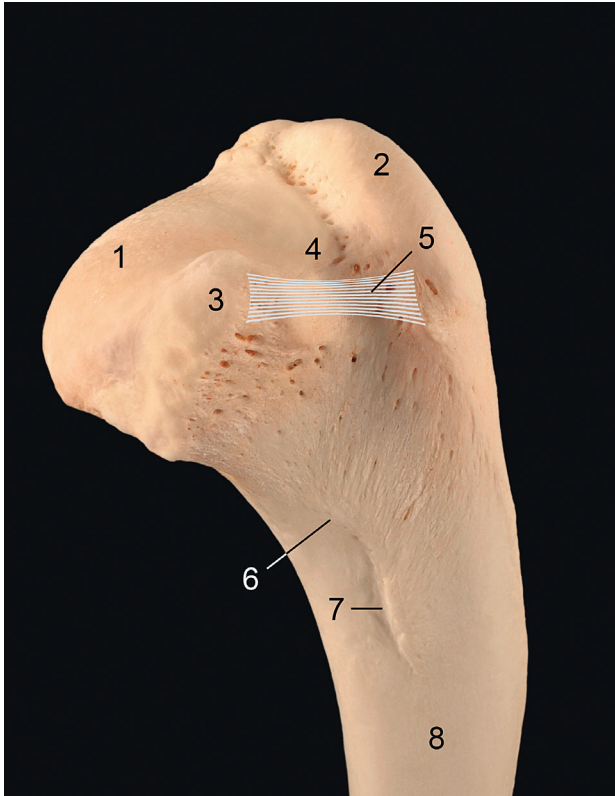
Obszerna jama stawowa, z doczaszkową i doogonową kieszonką, która rozciąga się do bruzdy międzyguzkowej, tworząc pochewkę maziową wokół ścięgna przyczepu bliższego mięśnia dwugłowego. Ścięgno jest utrzymywane w miejscu przez więzadło poprzeczne kości ramiennej, które rozpościera się nad bruzdą międzyguzkową (ryc. 3 i 5).



Rycina 1. Lewa łopatka, widok z boku, część dalsza pod kątem: 1 – dół nadgrzebieniowy; 2 – dół podgrzebieniowy; 3 – grzebień łopatki; 4 – wyrostek barkowy; 5, 6 – brzeg doczaszkowy i doogonowy; 7 – szyjka łopatki; 8 – guzek nadpanewkowy; 9 – wydrążenie stawowe



Rycina 2. Nasada bliższa kości ramiennej lewej, widok doogonowy: 1 – głowa kości ramiennej; 2 – guzek większy; 3 – guzek mniejszy; 4 – guzowatość obła mniejsza; 5 – kresa mięśnia trójgłowego; 6 – guzowatość naramienna; 7 – trzon kości ramiennej



Rycina 3. Nasada bliższa kości ramiennej lewej, widok doczaszko-
wo-przyśrodkowy: 1 – głowa; 2 – guzek większy; 3 – guzek mniejszy;
4 – bruzda międzyguzkowa; 5 – więzadło poprzeczne kości ramiennej;
6 – kresa guzka mniejszego; 7 – guzowatość obła mniejsza; 8 –
trzon kości ramiennej

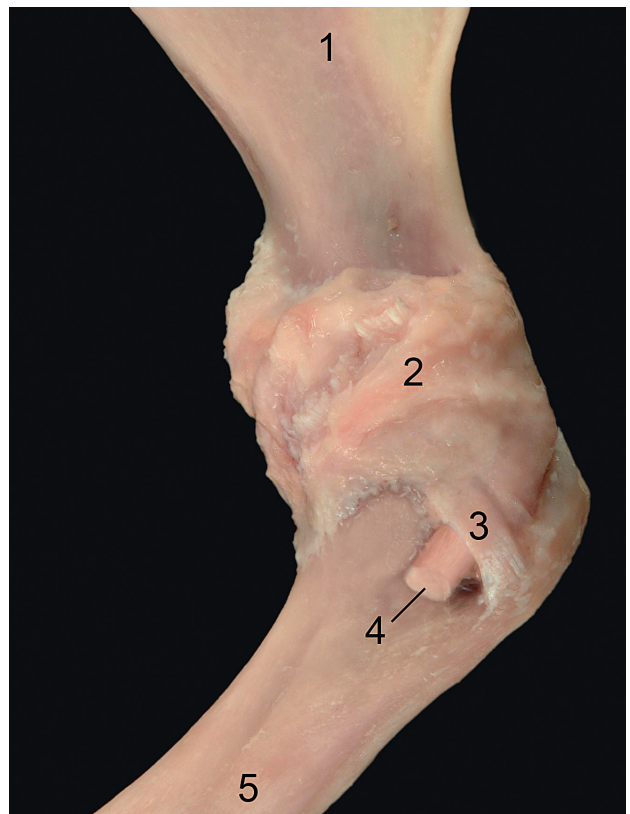


Rycina 4. Lewy staw ramienny, widok z boku: 1 – dół nadgrzebieniowy; 2 – dół podgrzebieniowy; 3 – wyrostek barkowy; 4 – torebka stawowa; 5 – guzek większy kości ramiennej; 6 – guzowatość naramienna

Więzadła

Więzadła w warstwie włóknistej torebki stawowej:

- więzadło obrąbkowo-ramienne przyśrodkowe i boczne,
- funkcjonalne więzadła wzmacniające torebkę stawową, utworzone ze ścięgien przyczepu dalszego mięśnia podłopatkowego (funkcjonalnie: więzadło poboczne przyśrodkowe) i mięśnia podgrzebieniowego (funkcjonalnie: więzadło poboczne boczne).



Rycina 5. Lewy staw ramienny, widok przyśrodkowy: 1 – dół podłopatkowy; 2 – torebka stawowa; 3 – więzadło poprzeczne kości ramiennej; 4 – ścięgno przyczepu bliższego mięśnia dwugłowego ramienia w bruzdzie międzyguzkowej; 5 – trzon kości ramiennej

Płaszczyzny ruchu

W tab. 1 przedstawiono wartości biernego zakresu ruchu dla stawu ramiennego.

Tabela 1. Wartości biernego ROM dla stawu ramiennego. CI – przedział ufności

	Pies		Kot	
	95% CI°	Średnia°	95% CI°	Średnia°
Zgięcie	54–59	57	31–32	32
Wyprost	164–167	165	162–165	163
Odwodzenie	40–50			
Przywodzenie	40–50			

Mięśnie

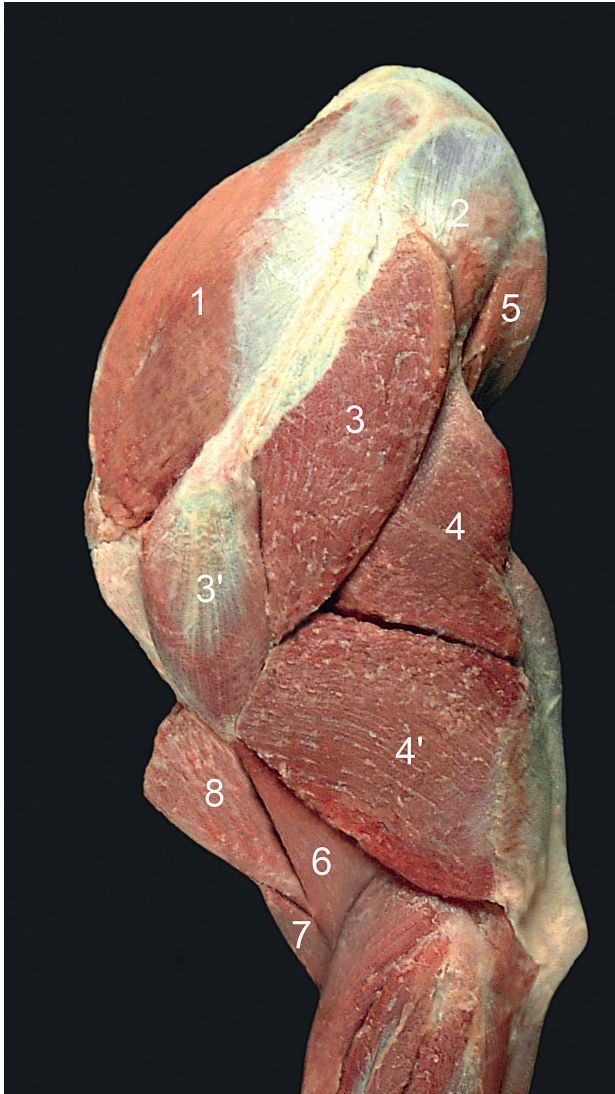
W tab. 2 zebrano mięśnie stawu ramiennego.

Tabela 2. Mięśnie stawu ramiennego.

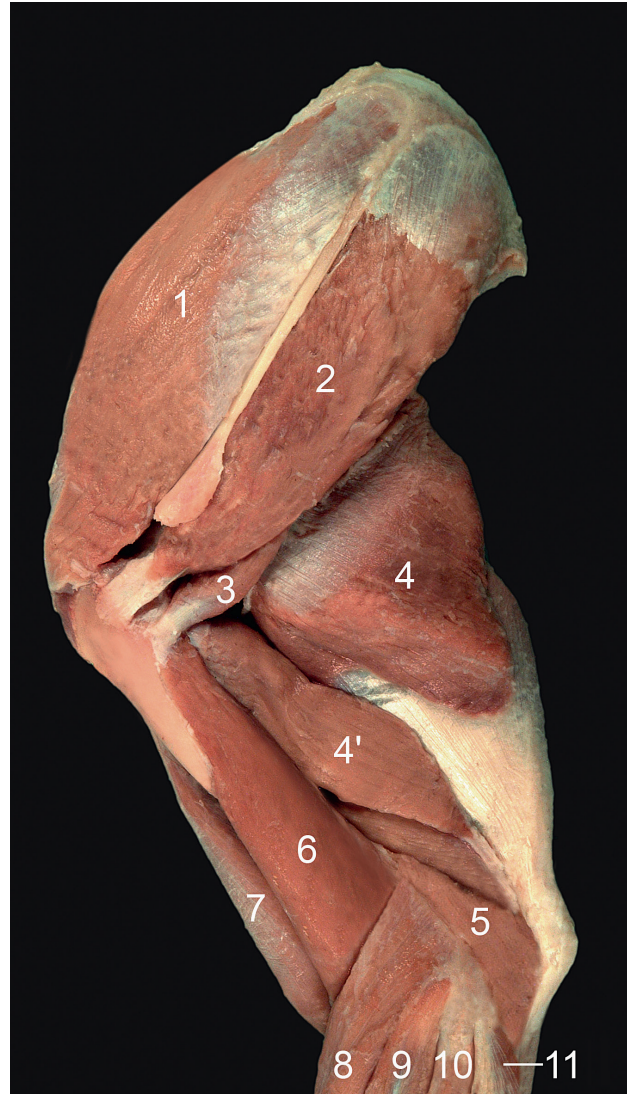
Mięśnie boczne (ryc. 6–7)				
Nazwa	Przyczep bliższy	Przyczep dalszy	Czynność	Unerwienie
Mięsień nadgrzebieniowy	dół nadgrzebieniowy łopatki	guzek większy kości ramiennej	prostuje i stabilizuje staw ramienny	nerw nadgrzebieniowy
Mięsień podgrzebieniowy	dół podgrzebieniowy łopatki	mocny przyczep dalszy na guzku większym k. ramiennej z kaletką maziową między ścięgnem a kością	funkcjonalnie: więzadło poboczne boczne	nerw nadgrzebieniowy
Mięsień naramienny	część łopatkowa: grzebień łopatki część barkowa: wyrostek barkowy	guzowatość naramienna (obie części)	zgina staw ramienny i odwodzi kończynę piersiową	nerw pachowy
Mięsień obły mniejszy	brzeg doogonowy łopatki	guzowatość obła mniejsza	zgina staw ramienny	nerw pachowy
Mięśnie przyśrodkowe (ryc. 8)				
Nazwa	Przyczep bliższy	Przyczep dalszy	Czynność	Unerwienie
Mięsień podłopatkowy	dół podłopatkowy	przecina w poprzek m. kruczo-ramienny, przyczepiając się do guzka mniejszego kości ramiennej	funkcjonalnie: więzadło poboczne przyśrodkowe, może uczestniczyć w zginaniu lub prostowaniu stawu w zależności od kątownia w danym momencie	nerwy podłopatkowe
Mięsień obły większy	doogonowy kąt i brzeg łopatki	guzowatość obła większa (wraz z przyczepem dalszym mięśnia najszerzego grzbietu)	zgina staw ramienny, przywodzi kończynę piersiową	nerw pachowy
Mięsień kruczo-ramienny	wyrostek kruczy łopatki	przyśrodkowo na bliższej 1/3 trzonu kości ramiennej	przywodzi kończynę piersiową, rotuje zewnątrznie staw ramienny	nerw mięśniowo-skrótny

Unerwienie

Torebka stawowa jest unerwiana w dużej części przez nerw pachowy (C7–8, część doogonową) i nerw nadgrzebieniowy (C6–7, część doczaszkową) ze splotu ramiennego.



Rycina 6. Mięśnie lewego stawu ramiennego, warstwa powierzchowna, widok z boku: 1 – mięsień nadgrzebieniowy; 2 – mięsień podgrzebieniowy (w większości przykryty przez m. naramienny); 3 – mięsień naramienny, część łopatkowa; 3' – mięsień naramienny, część barkowa; 4 – mięsień trójgłowy ramienia, głowa długa; 4' – mięsień trójgłowy ramienia, głowa boczna; 5 – mięsień obły większy (w większości przykryty przez inne mięśnie); 6 – mięsień ramienny; 7 – mięsień dwugłowy ramienia; 8 – mięsień ramiennie-głowowy (widoczny tyko m. obojczykowo-głowowy)



Rycina 7. Mięśnie lewego stawu ramiennego, warstwa głęboka (usunięto m. naramienny i głowę boczną m. trójgłowego ramienia), widok z boku: 1 – mięsień nadgrzebieniowy; 2 – mięsień podgrzebieniowy; 3 – mięsień obły mniejszy; 4 – mięsień trójgłowy ramienia, głowa długa; 4' – mięsień trójgłowy ramienia, głowa dodatkowa; 5 – mięsień łokciowy; 6 – mięsień ramienny; 7 – mięsień dwugłowy ramienia; 8 – mięsień prostownik promieniowy nadgarstka; 9 – mięsień prostownik wspólny palców; 10 – mięsień prostownik boczny palców; 11 – mięsień prostownik łokciowy nadgarstka

Rehabilitacja medyczna i fizjoterapia stają się coraz ważniejszą gałęzią współczesnej medycyny weterynaryjnej. Właściciele zwierząt oczekują opieki na najwyższym poziomie. W licznych przypadkach oznacza to konieczność podjęcia wielokierunkowych działań, które oprócz tradycyjnych metod terapeutycznych opierają się na szczegółowym planie rehabilitacji dostosowanym do potrzeb danego pacjenta.

Książka *Fizjoterapia małych zwierząt i medycyna psów sportowych* jest nieocenionym źródłem wiedzy dla wszystkich osób zajmujących się zoofizjoterapią. Szczegółowo opisano w niej zagadnienia związane z biomechaniką ruchu, fizjologią wysiłku fizycznego oraz z anatomią, fizjologią i patofizjologią chorób ortopedycznych i neurologicznych aparatu ruchu. Przedstawiono możliwości ich leczenia i rehabilitacji

z uwzględnieniem najnowocześniejszych metod wspierających terapię, jak kinesiota-ping czy medycyna regeneracyjna.

Autorzy poruszają zagadnienia związane z patofizjologią bólu, pomiarami jego natężenia oraz multimodalnym podejściem do terapii bólu. Opisują również urazy i kontuzje psów sportowych z uwzględnieniem podziału na konkretne dyscypliny sportowe, a przede wszystkim plany postępowania lekarskiego i fizjoterapeutycznego. Książka ta jest także skarbnicą wiedzy dla osób poszukujących inspirujących ćwiczeń rehabilitacyjnych dedykowanych pacjentom na różnych etapach procesu usprawniania.

Małgorzata Lubkiewicz

zoofizjoterapeuta w Ośrodku Rehabilitacji
Zwierząt Animal Active,
dyrektor Studium Fizjoterapii Zwierząt,
prezes Polskiego Związku Zoofizjoterapeutów

W książce przedstawiono:

- informacje z zakresu fizjologii i patofizjologii tkanek oraz procesu gojenia,
- badanie ortopedyczne, neurologiczne i kardiologiczne wraz z oceną wyników,
- opisy ćwiczeń, terapii manualnej i metod fizykalnych (w tym laseroterapii, TENS, bieżni wodnej, terapii falą uderzeniową, terapii rezonansem jądrowym itp.),
- terapie biologiczne (osocze bogatopłytkowe, komórki macierzyste itp.),
- praktyczne wskazówki dotyczące rehabilitacji psów i kotów oraz współpracy z właścicielem zwierzęcia w celu jego zaangażowania w terapię czy dostosowania środowiska domowego do potrzeb pacjenta,
- żywienie psów sportowych i pacjentów w czasie rehabilitacji,
- zagadnienia z zakresu medycyny sportowej psów i powrotu do treningów po urazach,
- szczegółowe opisy z zakresu anatomii i neuroanatomii wybranych jednostek chorobowych połączone z opcjami leczenia oraz możliwością opracowania indywidualnego planu rehabilitacji.

***Fizjoterapię małych zwierząt i medycynę sportową psów
uzupełniają obszerne materiały wideo***