

کالج پزشکی ورزشی آمریکا

منابع ACSM برای فیزیولوژی بالینی ورزش

شرایط اسکلتی-عضلانی، عصبی-عضلانی، نئوپلاستیک، ایمنی و هماتولوژیک

ویرایش دوم



ACSM's Resources for Clinical Exercise Physiology
Musculoskeletal, Neuromuscular, Neoplastic, Immunologic, and Hematologic Conditions
SECOND EDITION
AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE

ویراستاران ارشد

Jonathan Myers, PhD, FACSM

Clinical Professor
Cardiology Division
Veterans Administration Palo Alto Health
Care System
Stanford University
Palo Alto, California

David Nieman, PhD, FACSM

Professor
Department of Health, Leisure, and Exercise
Science
Appalachian State University
Boone, North Carolina

ویراستاران بخش‌ها

Georgia Frey, PhD, FACSM

Associate Professor, Department of
Kinesiology, Indiana University, Bloomington,
Indiana

Kenneth Pitetti, PhD, FACSM

Professor, College of Health Professions,
Wichita State University, Wichita, Kansas

David Nieman, PhD, FACSM

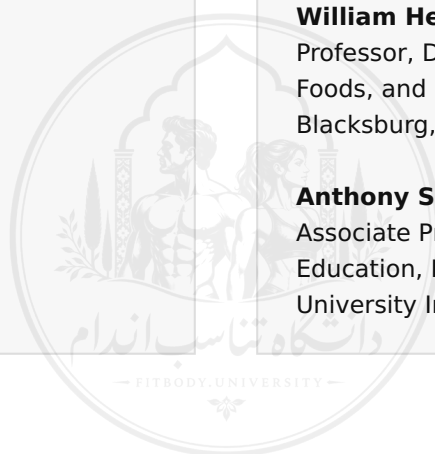
Professor, Appalachian State University,
Boone, North Carolina

William Herbert, PhD, FACSM

Professor, Department of Human Nutrition,
Foods, and Exercise, Virginia Tech,
Blacksburg, Virginia

Anthony S. Kaleth, PhD

Associate Professor, Department of Physical
Education, Indiana University-Purdue
University Indianapolis, Indianapolis, Indiana



اطلاعات نشر و حق نشر نسخه اصلی

Marketing Manager | Andrea M. Klingler : **Managing Editor** | Emily Lupash : **Acquisitions Editor**

Christen D. Murphy

Aptara, Inc. : **Production Services** | Doug Smock : **Designer** | Debra Schiff : **Project Manager**

D. Mark : **ACSM Group Publisher** | Jeffrey L. Roitman, EdD, FACSM : **ACSM Publication Committee Chair**

Robertson

Copyright © 2010 and 2002 American College of Sports Medicine

351 West Camden Street, Baltimore, MD 21201 530 Walnut Street, Philadelphia, PA 19106

تمام حقوق محفوظ است. این کتاب تحت حفاظت حق نشر قرار دارد. هیچ بخشی از کتاب نباید بدون اجازه کتبی صاحب حق نشر، به هیچ شکل یا با هیچ وسیله ای - از جمله فتوکپی، اسکن، نسخه الکترونیکی یا استفاده در سامانه های ذخیره و بازیابی اطلاعات - تکثیر یا منتقل شود، جز نقل قول های کوتاه در مقالات نقد و بررسی.

ناشر در قبال آسیب ناشی از مطالب این کتاب - از نظر مسئولیت محصول، قصور یا سایر مباحث - مسئولیتی نمی پذیرد. این اثر اصول عمومی مراقبت پزشکی را مطرح می کند و نباید به عنوان دستور اختصاصی برای بیمار مشخص تفسیر شود. برای اطلاعات روز، از جمله موارد منع مصرف، دوزها و احتیاطات، باید اطلاعات سازنده و بروشور دارو/محصول بررسی شود.

چاپ نسخه اصلی: China

Library of Congress Cataloging-in-Publication Data

ACSM's resources for clinical exercise physiology : musculoskeletal, neuromuscular, neoplastic, immunologic, and hematologic conditions / American College of Sports Medicine. - 2nd ed.

Includes bibliographical references and index.

ISBN 978-0-7817-6870-2 (alk. paper)

1. Exercise therapy. I. American College of Sports Medicine. II. Title: Resources for clinical exercise physiology.

[DNLM: 1. Exercise Therapy-Practice Guideline. 2. Exercise-physiology-Practice Guideline. WB 541 A1875 2010]

RM725.A34 2010 615.8'2--dc22 2008047172

ناشر برای شناسایی صاحبان حق نشر مطالب اقتباس شده تلاش کرده است و اگر موردی سهواً از قلم افتاده باشد، در نخستین فرصت ترتیبات لازم را انجام خواهد داد.

برای خرید نسخه های اضافی، منبع اصلی شماره های (800) 638-3030، فکس (301) 223-2320 و برای مشتریان بین المللی (301) 223-2300 را ذکر می کند. وبسایت ناشر: <http://www.lww.com>. برای اطلاعات مربوط به گواهی ACSM و منابع پیشنهادی، شماره (800) 486-5643 و وبسایت www.acsm.org ذکر شده است.

کاربرد ورزش به عنوان ابزاری پیشگیرانه و درمانی زمانی عمدتاً به بیماران مبتلا به بیماری‌های ریوی یا قلبی-عروقی، به ویژه افرادی که به تازگی دچار انفارکتوس میوکارد شده بودند، محدود بود. طی سه دهه گذشته، منابع و راهنماهای متعددی درباره کاربرد ارزیابی و درمان مبتنی بر ورزش در بیماری‌های قلبی-عروقی و ریوی منتشر شده‌اند. در سال‌های اخیر دامنه افرادی که سود مستند از ورزش تجویز شده مناسب می‌برند به طور قابل توجهی گسترش یافته است. این کتاب در پاسخ به نیاز متخصصان ورزش بالینی برای راهنمایی در کار با بیماران دارای طیف وسیعی از بیماری‌های مزمن و ناتوانی‌ها فراتر از بیماری‌های قلبی-عروقی و ریوی نوشته شده است؛ از جمله شرایط ارتوپدی، نورولوژیک، متابولیک، اسکلتی-عضلانی، نئوپلاستیک و نقص ایمنی؛ جمعیت‌هایی که تا حد زیادی کمتر از نیاز خود خدمات دریافت کرده‌اند. هدف کتاب تکمیل و گسترش سایر منابع ACSM، از جمله ACSM's Resource Manual for و ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription است.

آزمون پایلوت (RCEP) ACSM Registered Clinical Exercise Physiologist که در سال 1999 آغاز شد، برای تثبیت مجموعه مناسبی از دانش، مهارت‌ها و توانایی‌ها برای متخصصان سلامت کارکننده با افراد دارای طیف گسترده بیماری‌های مزمن و ناتوانی‌ها طراحی شده بود. ده سال بعد، RCEP به یک گواهی استاندارد برای افرادی تبدیل شد که در محیط‌های بالینی با بیماران مبتلا به بیماری‌های مزمن و ناتوانی‌ها کار می‌کردند. ACSM، RCEP را متخصص سلامت تعریف کرده است که ورزش و فعالیت جسمانی را در موقعیت‌های بالینی و پاتولوژیکی ای به کار می‌گیرد که در آنها منفعت درمانی یا عملکردی ورزش نشان داده شده است. جمعیت مناسب برای این خدمات می‌تواند شامل افراد مبتلا به بیماری‌ها و شرایط قلبی-عروقی، ریوی، متابولیک، اسکلتی-عضلانی، عصبی-عضلانی، نئوپلاستیک، ایمنی و هماتولوژیک باشد. RCEP همچنین اصول ورزش را برای جمعیت‌های سالمند، کودکان و زنان باردار و نیز برای جامعه در فعالیت‌های پیشگیرانه به کار می‌گیرد و ارزیابی ورزش، تجویز تمرین، نظارت بر تمرین، آموزش ورزش و ارزیابی پیامدهای آن را انجام می‌دهد.

بر همین اساس، برای هر یک از شرایط پوشش داده شده در کتاب، فصل‌ها حول اپیدمیولوژی، پاتوفیزیولوژی، تشخیص، درمان‌های پزشکی و جراحی، آزمون ورزش/آمادگی/عملکرد و تجویز و برنامه‌ریزی تمرین سازمان‌دهی شده‌اند. هرچا مناسب بوده است، مطالعات موردی برای برجسته کردن نقش ورزش در مدیریت فرد مبتلا به یک شرایط مشخص گنجانده شده‌اند.

اگرچه این کتاب به عنوان منبعی برای افراد آماده‌شونده برای آزمون RCEP در نظر گرفته شده است، برای هر فرد آموزش‌دیده در علوم ورزش که در محیط بالینی با افراد دارای بیماری‌های مزمن و ناتوانی‌های فراتر از بیماری‌های قلبی-عروقی و ریوی کار می‌کند نیز منبع مناسبی است. کتاب می‌تواند مرجعی برای فیزیوتراپیست‌ها، پرستاران، پزشکان و سایر متخصصان توانبخشی باشد که با شرایط مطرح‌شده در این فصل‌ها سروکار دارند. این منابع عموماً برای بیمارانی با بیماری مزمن به کار می‌روند که از نظر ارائه‌دهنده پزشک خود از نظر بالینی پایدارند و توانایی عملکردی کافی برای مشارکت در ورزش فردی‌سازی‌شده با هدف بهبود آمادگی، عملکرد، ظرفیت کار جسمانی و کیفیت زندگی و کاهش عوامل خطر مرتبط با ورزش که بر پیشرفت بیماری اثر می‌گذارند دارند.

پژوهش‌های زیادی درباره مزایای ورزش برای بیماران مبتلا به طیف گسترده شرایط مطرح‌شده در این کتاب انجام شده است. بسیاری از پزشکان و سایر متخصصان سلامت، ورزش را در تشخیص، پیشگیری و درمان مشکلات مزمن سلامت به کار گرفته‌اند. با این حال، همانند بیماری قلبی-عروقی، ورزش به عنوان مداخله در بیشتر این شرایط کمتر از حد لازم استفاده می‌شود. مجموعه اختلالات مرتبط با سبک زندگی کم‌تحرک همان‌قدر برای افراد دارای ناتوانی مزمن مطرح است که برای افراد بدون این ناتوانی‌ها. هدف مهم باید انتقال بهتر ارزش درمان ورزشی درست و مناسب به این بیماران باشد تا ورزش به بخشی یکپارچه از الگوی مراقبت سلامت تبدیل شود. این کتاب گامی دیگر، هرچند کوچک، در انتقال این پژوهش‌ها به جامعه و جامعه پزشکی است تا ارزش فواید درمانی ورزش در دامنه وسیعی از بیماران بهتر درک شود.

در این ویرایش جدید منابع RCEP، فصل‌های ویرایش نخست به‌روزرسانی شده‌اند و بخشی با عنوان «مسائل بالینی حرفه‌ای برای RCEP» افزوده شده است. این بخش شامل فصل‌هایی درباره تکامل فیزیولوژیست بالینی ورزش، نشان دادن پیامدهای عملکردی برای سلامت و آمادگی جسمانی، ملاحظات حقوقی و اخلاقی و ارجاع مراجع و روابط مشاوره‌ای با حرفه‌های همکار سلامت است. هدف از این بخش، کمک به RCEP و سایر متخصصان سلامت برای درک بهتر نقش خود و جایگاه مهم و یکپارچه‌ای است که می‌توانند در محیط مراقبت سلامت امروز داشته باشند.

در پیوست نیز دانش، مهارت‌ها و توانایی‌های به‌روزشده‌ای آمده‌اند که برای توصیف نقش فیزیولوژیست بالینی ورزش در مدیریت ورزشی بیماران دارای بیماری‌های مزمن و ناتوانی‌ها تدوین شده‌اند. امید ما این است که این کتاب نه فقط منبعی برای فرایند گواهی ACSM، بلکه ابزاری برای تعریف دقیق‌تر نقش مهم فیزیولوژیست ورزش در محیط بالینی و گسترش اصول و توصیه‌های برنامه‌ریزی تمرین به بخش وسیع‌تری از جمعیت باشد.

Jonathan Myers, PhD

David Nieman, PhD

Contributors

Mark A. Anderson, PT, PhD, ATC

Department of Rehabilitation Sciences
University of Oklahoma Health Sciences Center
Oklahoma City, Oklahoma

Yagesh Bhambhani, PhD

Professor
Department of Occupational Therapy
University of Alberta
Edmonton, Alberta, Canada

Thomas J. Birk, PhD, MPT, FACSM

Associate Professor
Department of Physical Therapy, Physical Medicine
and Rehabilitation
Wayne State University
Detroit, Michigan

Louise Burke, MD

Head, Department of Sports Nutrition
Australian Institute of Sport
Belconnen, Canberra, Australia

Kerry S. Courneya, PhD

Professor
Department of Physical Education
University of Alberta
Edmonton, Alberta, Canada

Timothy J. Doherty, MD, PhD, FRCPC

Associate Professor
Departments of Clinical Neurological Sciences and
Rehabilitation Medicine Schulich School of Medicine
and Dentistry
The University of Western Ontario
London, Ontario

Kieran Fallon, PhD

Associate Professor
Head, Department of Sports Medicine
College of Medicine and Health Sciences
The Australian National University
Canberra, Australia

Stephen F. Figoni, PhD, RKT, FACSM

Research Health Scientist
Physical Medicine and Rehabilitation Service
Veterans Administration West Los Angeles
Los Angeles, California

Nadine M. Fisher, EdD

Assistant Professor
Department of Occupational Therapy
State University of New York at Buffalo
Buffalo, New York

Lisa Fleisher, MS, PT

School of Physical Therapy
Texas Women's University
Dallas, Texas

Richard Glazier, MD, MPH

Associate Professor
Health Policy, Management and Evaluation
Faculty of Medicine
University of Toronto
Toronto, Ontario, Canada

D. Shaun Gray, MD, PhD, CCFP, FRCPC

Associate Professor
Division of Physical Medicine and Rehabilitation
University of Alberta
Edmonton, Alberta, Canada
Department Chief
Halvar Johnson Centre for Brain Injury
David Thompson Health Region
Ponoka, Alberta, Canada

David Herbert, JD

Senior Partner
David L. Herbert and Associates, LLD
Canton, Ohio

Kurt Jackson, PhD, PT, GCS

Neurology Coordinator
Doctor of Physical Therapy Program
Department of Health and Sports Science
University of Dayton
Dayton, Ohio

Anthony S. Kaleth, PhD

Associate Professor
Department of Physical Education
Indiana University—Purdue University Indianapolis
Indianapolis, Indiana

Jennifer Kaleth, PT

Department of Rehabilitation
The Shelbourne Knee Center at Methodist Hospital
Indianapolis, Indiana

Steven J. Keteyian, PhD, FACS
 Division of Cardiovascular Medicine
 The Henry Ford Heart and Vascular Institute
 Henry Ford Hospital
 Detroit, Michigan

Carl N. King, EdD
 President and CEO
 Cardiovascular Consultant
 Hickory, North Carolina

B. Jenny Kiratli, PhD
 Research Health Scientist
 Spinal Cord Injury Center
 Veterans Administration Palo Alto Health
 Care System
 Palo Alto, California

Cliff Klein, PhD, MA, BA
 Assistant Professor
 Department of Physical Therapy
 University of Toronto
 Toronto, Ontario, Canada

John J. LaManca, PhD
 Research Coordinator/ Exercise Physiologist
 Heart Failure and Cardiac Transplantation
 New York Presbyterian Hospital
 New York, New York

James J. Laskin, PT, PhD
 Department of Physical Therapy
 University of Montana
 Missoula, Montana

Laurel T. MacKinnon, PhD, FACS
 Freelance Writer and Editor
 Queensland, Australia

Robert C. Manske, MPT, CSCS
 Associate Professor
 Department of Physical Therapy
 Wichita State University
 Wichita, Kansas

Margaret L. McNeely, PT, MSc, PhD
 Professor
 Department of Physical Education and Recreation
 University of Alberta
 Edmonton, Alberta, Canada

Janet A. Mulcare, PhD, PT, FACS
 Professor of Physical Therapy
 Department of Health Sciences
 College of Mount St. Joseph
 Cincinnati, Ohio

David L. Nichols, PhD
 Assistant Research Professor
 Institute for Women's Health
 Texas Women's University
 Denton, Texas

Terry Nicola, MD, FACS
 Director of Sports Medicine and Rehabilitation
 Department of Orthopedics
 University of Illinois Medical Center
 Chicago, Illinois

David Nieman, PhD, FACS, Section Editor
 Professor
 Department of Health, Leisure, and Exercise Science
 Appalachian State University
 Boone, North Carolina

Stephanie Nixon, PhD, MSc, BHSc(PT), BA
 Assistant Professor
 Department of Physical Therapy
 University of Toronto
 Toronto, Ontario, Canada

Kelly O'Brien, BSc, BScPT
 Lecturer
 Department of Physical Therapy
 University of Toronto
 Toronto, Ontario, Canada

Robin Parisotto, BAppSci
 Laboratory Manager
 Sports Haematology and Biochemistry Laboratory
 Australian Institute of Sport
 Leverrier Crescent
 Bruce, Australian Capital Territory, Australia

Jonathan Peake, PhD
 School of Human Movement Studies
 The University of Queensland
 Queensland, Australia

Carolyn J. Peddle, MS
 Department of Physical Education and Recreation
 University of Alberta
 Edmonton, Alberta, Canada

Mark T. Pfefer, RN, MS, DC
 Cleveland Chiropractic College
 Overland Park, Kansas

Kenneth Pitetti, PhD, FACS, Section Editor
 Professor
 College of Health Professions
 Wichita State University
 Wichita, Kansas

Elizabeth J. Protas, PT, PhD, FACS, FAPTA
Interim Dean and Ruby Decker Endowed Professor
Senior Fellow, Sealy Center on Aging
School of Allied Health Sciences
University of Texas Medical Branch
Galveston, Texas

James H. Rimmer, PhD, Professor
Director, National Center on Physical Activity
and Disability and Rehabilitation Engineering
Research Center RecTech
Department of Disability and Human Development
University of Illinois at Chicago
Chicago, Illinois

Gary Rowland, MScOT, OT(c)
Faculty of Rehabilitative Medicine
University of Alberta
Edmonton, Alberta, Canada

Roy Sasaki, MD
Spinal Cord Injury Center
Veterans Administration Palo Alto Health Care System
Palo Alto, California

Christopher Sellar, MS
Department of Physical Education
and Recreation
University of Alberta
Edmonton, Alberta, Canada

Maureen J. Simmonds, PT, PhD
Professor and Director
School of Physical & Occupational Therapy
McGill University
Montreal, Quebec, Canada

Sue Ann Sisto, PT, MA, PhD
Professor, Physical Therapy
Research Director, Division of Rehabilitation Science
School of Health Technology and Management
Stony Brook University
Stony Brook, New York

Susan Smith, PT, PhD
Associate Professor and Director
Physical Therapy and Rehabilitation Services
Drexel University
Philadelphia, Pennsylvania

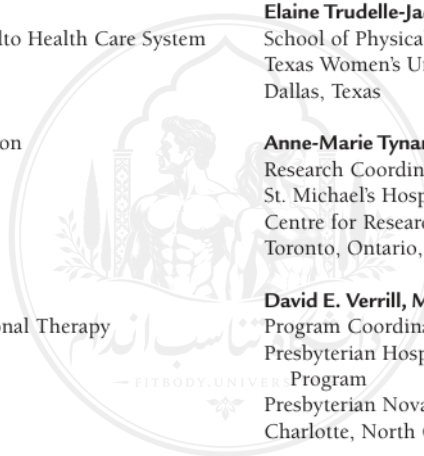
Rhonda K. Stanley, PT, PhD
Associate Professor, Physical Therapy
Arizona School of Health Sciences
A.T. Still University
Mesa, Arizona

Mark Tarnopolsky, MD, PhD, FRCPc
Professor of Pediatrics and Medicine
Hamilton Hospitals Assessment Center Endowed
Chair in Neuromuscular Disorders
Director of Neuromuscular and Neurometabolic
Clinic
McMaster University Medical Center
Hamilton, Ontario, Canada

Elaine Trudelle-Jackson, MS, PT
School of Physical Therapy
Texas Women's University
Dallas, Texas

Anne-Marie Tynan, BA
Research Coordinator
St. Michael's Hospital
Centre for Research on Inner City Health
Toronto, Ontario, Canada

David E. Verrill, MS, RCEP, FAACVPR
Program Coordinator
Presbyterian Hospital Pulmonary Rehabilitation
Program
Presbyterian Novant Heart and Wellness
Charlotte, North Carolina



Reviewers

Anthony A. Abbott, Ed.D., FACSM, FNSCA
President
Fitness Institute International, Inc.
Boca Raton, Florida

Susan A. Bloomfield, Ph.D., FACSM
Director, Bone Biology Laboratory
Member, Intercollegiate Faculty of Nutrition
Professor
Health & Kinesiology
Texas A&M University
College Station, Texas

Eileen Collins RN, PhD
Research Health Scientist
Edward Hines Jr., VA Hospital, Chicago
Associate Professor
UIC College of Nursing
Chicago, Illinois

Dino G. Costanzo, FACSM, RCEP
Administrative Director
Health Promotion, Bariatrics, and Cardiology
The Hospital of Central Connecticut
New Britain, Connecticut

Brian J. Coyne, M.Ed., RCEP
Instructor
Department of Kinesiology
University of Louisiana at Monroe
Monroe, Louisiana

Cathryn R. Dooly, FACSM
ACSM Exercise Specialist Certified
Chair and Associate Professor
Lander University,
Department of Physical Education & Exercise Studies
Greenwood, South Carolina

Julianne Frey, MS, RCEP
Senior Clinical Exercise Physiologist
Cardiovascular Testing Department
Internal Medicine Associates
Bloomington, Indiana

Dennis J. Guillot, MS, RRT, CSCS, RCEP
Assistant Professor
Human Performance Education Teacher Education
Nicholls State University
Thibodaux, Louisiana

Chris Kemnitz, PhD
Associate Professor
Department of Nursing
University of Wisconsin-Superior
Superior, Wisconsin

Tom LaFontaine, PhD, FACSM, FAACVPR, CSCS, NSCA-CPT, RCEP
Owner, PREVENT Consulting Services, LLC
Clinical Exercise Physiologist
Co-Director, Optimus: The Center for Health
Columbia, Missouri

James J. Laskin, PT, PhD
Associate Professor
School of Physical Therapy and Rehabilitation Sciences
University of Montana
Missoula, Montana

Randi S. Lite, MA, RCEP
Senior Instructor of Biology
Simmons College
Boston, Massachusetts

Jacalyn J. McComb, PhD, FACSM
Professor in the Department of Health Exercise
and Sport Sciences
Texas Tech University
Lubbock, Texas

Peter M. Magyari, PhD
Assistant Professor of Exercise Physiology
Brooks College of Health
University of North Florida
Jacksonville, Florida

Jeanne F. Nichols, PhD, FACSM
School of Exercise & Nutritional Sciences
San Diego State University
San Diego, California

Mark A. Patterson, MEd, RCEP
Clinical Exercise Physiologist
Cardiovascular Services/Vascular Surgery
Kaiser Permanente Colorado
Denver, Colorado

Elizabeth J. Protas, PT, PhD, FACSM
Interim Dean and Ruby Decker Endowed Professor
Senior Fellow, Sealy Center on Aging
School of Allied Health Sciences
University of Texas Medical Branch
Galveston, Texas

Jeffrey L. Roitman, EdD, FACSM
Associate Professor, Director Exercise Science Program
Rockhurst University
Exercise Science
Kansas City, Missouri

Peter Ronai, MS, NSCA CSCS-D, NSCA-CPT
Exercise Physiologist
Ahlbin Rehabilitation Centers
Bridgeport Hospital
Bridgeport, Connecticut

William F. Simpson, PhD, FACSM
Associate Professor/Director, Exercise Physiology
Laboratory
University of Wisconsin-Superior
Department of Health and Human Performance
Superior, Wisconsin

Paul Sorace, MS, RCEP
Clinical Exercise Physiologist
Hackensack University Medical Center
Hackensack, New Jersey

David E. Verrill, MS, RCEP, FAACVPR
Clinical Exercise Physiologist
Presbyterian Hospital Pulmonary Rehabilitation
Program
Presbyterian Novant Heart and Wellness
Charlotte, North Carolina

Karen Wallman (BEd, BSc (hons), PhD)
School of Sport Science Exercise and Health
Senior Lecturer
University of Western Australia
Perth, Western Australia



فهرست مطالب

پیشگفتار 3

مشارکت‌کنندگان 5

داوران 8

بخش 1: اختلالات عصبی-عضلانی

Neuromuscular Disorders 12

فصل 1: سکته مغزی
Stroke 13

فصل 2: فلج مغزی
Cerebral Palsy 44

فصل 3: مولتیپل اسکلروزیس
Multiple Sclerosis 70

فصل 4: بیماری پارکینسون
Parkinson's Disease 88

فصل 5: اختلال عملکرد نخاع
Spinal Cord Dysfunction 112

فصل 6: سندرم پس از پولیو و سندرم گیلن-باره
Postpolio and Guillain-Barré Syndrome 149

فصل 7: دیستروفی عضلانی و سایر میوپاتی‌ها
Muscular Dystrophy and Other Myopathies 168

فصل 8: نوروپاتی محیطی و درد نوروپاتیک
Peripheral Neuropathy and Neuropathic Pain 183

فصل 9: آسیب تروماتیک مغز
Traumatic Brain Injury 196

بخش 2: شرایط اسکلتی-عضلانی

Musculoskeletal Conditions 213

فصل 10: استئوآرتریت، آرتریت روماتوئید و فیبرومیالژیا
Osteoarthritis, Rheumatoid Arthritis, and Fibromyalgia 214

فصل 11: تمرین و فعالیت برای افراد مبتلا به کمردرد غیراختصاصی
Exercise and Activity for Individuals with Nonspecific Back Pain 233

فصل 12: پوکی استخوان
Osteoporosis 247

فصل 13: اختلالات مهره‌ای
Vertebral Disorders 261

فصل 14: قطع عضو
Amputation 282

بخش 3: شرایط نئوپلاستیک، ایمنی و هماتولوژیک

Neoplastic, Immunologic, and Hematologic Conditions

	292
فصل 15: سرطان Cancer	293
فصل 16: فعالیت جسمانی، رژیم غذایی و دستگاه ایمنی Physical Activity, Diet, and the Immune System	307
فصل 17: فیزیولوژی ورزش و HIV/AIDS Exercise Physiology and HIV/AIDS	330
فصل 18: سندرم خستگی مزمن Chronic Fatigue Syndrome	344
فصل 19: اختلالات هماتولوژیک Hematologic Disorders	363

بخش 4: مسائل بالینی حرفه‌ای برای RCEP

Clinical Practice Issues for the RCEP	377
فصل 20: تکامل فیزیولوژیست بالینی ورزش Evolution of the Clinical Exercise Physiologist	378
فصل 21: ارجاع مراجع و روابط مشاوره‌ای با حرفه‌های همکار سلامت Client Referral and Consulting Relations with Allied Professions	387
فصل 22: نشان دادن پیامدهای عملکردی برای سلامت و آمادگی جسمانی Demonstrating Functional Outcomes for Health and Fitness	392
فصل 23: ملاحظات حقوقی و اخلاقی Legal and Ethical Considerations	404

بخش‌های پایانی

پیوست: گواهی‌های ACSM Appendix: ACSM Certifications	412
نمایه دوزبانه Index	433



اختلالات عصبی عضلانی

Neuromuscular Disorders

ویراستار بخش: Georgia Frey, PhD, FACSM



- 1 سکتۀ مغزی
- 2 فلج مغزی
- 3 مولتیپل اسکلروزیس
- 4 بیماری پارکینسون
- 5 اختلال عملکرد نخاع
- 6 سندرم پس از پولیو و سندرم گیلن-باره
- 7 دیستروفی عضلانی و سایر میوپاتی‌ها
- 8 نوروپاتی محیطی و درد نوروپاتیک
- 9 آسیب تروماتیک مغز

فصل 1

سکته مغزی (Stroke)

اپیدمیولوژی و پاتوفیزیولوژی

تعریف و شیوع

علت اصلی سکته مغزی، قطع شدن جریان خون و اکسیژن رسانی به مغز است (1,2). برخی متخصصان برای نشان دادن شباهت علائم و پیامدهای آن با حمله قلبی، از اصطلاح «حمله مغزی» (Brain Attack) استفاده می‌کنند. این وضعیت با عنوان حادثه عروق مغزی (Cerebrovascular Accident; CVA) نیز شناخته می‌شود. به دلیل پیشرفت‌های چشمگیر در طب اورژانس سکته مغزی و مدیریت حاد آن، بیشتر افراد زنده می‌مانند، بهبود پیدا می‌کنند و فقط کاهش اندکی در امید به زندگی تجربه می‌کنند (3).

سکته مغزی شایع‌ترین علت ناتوانی در بزرگسالان در ایالات متحده و نیز در بسیاری از کشورهای صنعتی جهان است و میزان بروز آن پس از سن 55 سالگی تقریباً در هر دهه دو برابر می‌شود (4). تنها در ایالات متحده، میزان سالانه سکته مغزی حدود 700,000 مورد است؛ از این تعداد 500,000 مورد سکته نخست و 200,000 مورد سکته عودکننده هستند (2). سکته مغزی دومین علت شایع مرگ در جهان و در اروپا و ایالات متحده، پس از بیماری عروق کرونر قلب و سرطان، سومین علت شایع مرگ است (5). با این حال، بیشتر سکته‌ها کشنده نیستند و پیامد شایع آنها اختلال جسمی و شناختی است که عملکرد روزمره را تحت تأثیر قرار می‌دهد (6). پیامدهای سلامت و اقتصادی سکته مغزی بار مالی قابل توجهی بر فرد، خانواده و جامعه تحمیل می‌کند. در سال 2004، هزینه‌های پزشکی فقط در ایالات متحده حدود 33 میلیارد دلار برآورد شد (1).

برآوردهای آن زمان نشان می‌داد که 4 میلیون بازمانده سکته مغزی در ایالات متحده زندگی می‌کنند (2). اگرچه همه گروه‌های جمعیتی تحت تأثیر سکته مغزی قرار می‌گیرند، خطر سکته در سیاه‌پوستان تقریباً دو برابر سفیدپوستان یا هیسپانیک‌ها است و احتمال ایجاد ناتوانی ناشی از سکته نیز در آنان بیشتر است (2). در سنین پایین‌تر، مردان نسبت به زنان 30% خطر بیشتری برای سکته مغزی دارند، در حالی که در سنین بالاتر خطر در زنان بیشتر می‌شود. با وجود پیشرفت درمان‌های پزشکی، سکته مغزی همچنان علت اصلی ناتوانی در بزرگسالان باقی مانده است (2). هرچند بروز سکته‌های شدید کاهش یافته، بروز سکته‌های خفیف‌تر افزایش پیدا کرده است؛ موضوعی که نیاز مهم به حفظ سلامت و عملکرد از طریق برنامه‌های تمرین ورزشی پس از توان بخشی را نشان می‌دهد (7,8).

طبقه‌بندی

سکته مغزی یک اختلال ناهمگون در نظر گرفته می‌شود که می‌تواند شامل پارگی یک رگ خونی بزرگ در مغز یا انسداد یک رگ بسیار کوچک باشد که ناحیه مشخصی از مغز را درگیر می‌کند (9). آسیب سلولی و اختلال عملکرد عصبی مرتبط با سکته‌ها در اثر محدود شدن خون‌رسانی، یعنی ایسکمی (Ischemia)، یا خونریزی (Hemorrhage) در بافت مغز ایجاد می‌شود. بر این اساس، سکته‌ها به دو گروه سکته خونریزی‌دهنده (Hemorrhagic Stroke) و سکته ایسکمیک (Ischemic Stroke) طبقه‌بندی می‌شوند. آسیب مغزی بسته به محل ضایعه و میزان آسیب ایجادشده در زمان رویداد، چندین دستگاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این پیامدها شامل اختلالات حرکتی و حسی و نیز اختلال در زبان، ادراک، عاطفه و شناخت هستند (10). سکته مغزی می‌تواند محدودیت شدید در تحرک و شناخت ایجاد کند یا بسیار خفیف باشد و فقط پیامدهای کوتاه‌مدتی داشته باشد که اغلب دائمی نیستند.

سکته‌های خونریزی‌دهنده بسته به محل آسیب به خونریزی داخل مغزی (Intracerebral)، یعنی خونریزی مستقیم داخل مغز، یا خونریزی زیرعنکبوتیه (Subarachnoid)، یعنی خونریزی در فضاها و مایع پیرامون مغز، تقسیم می‌شوند. سکته‌های ایسکمیک معمولاً به دو نوع ترومبوتیک (Thrombotic) و آمبولیک (Embolic) تقسیم می‌شوند. سکته‌های خونریزی‌دهنده تقریباً 15% تمام سکته‌ها را تشکیل می‌دهند و بقیه از نوع ایسکمیک هستند (10-12). عوامل خطر سکته مغزی در جدول 1.1 آمده‌اند.

پاتوفیزیولوژی

در سکته خونریزی‌دهنده، خون به فضای خارج عروقی داخل جمجمه یا مستقیماً به بافت مغز نشت می‌کند. این خونریزی با قطع مسیرهای ارتباطی و ایجاد آسیب فشاری موضعی یا منتشر به بافت مغز، به مغز صدمه می‌زند. مواد بیوشیمیایی آزادشده پیش و پس از خونریزی نیز می‌توانند بر بافت‌های عروقی و مغزی اثر نامطلوب بگذارند (9).

سکته‌های ایسکمیک در اثر نوعی ترومبوز (Thrombosis) یا آمبولی (Embolus) رخ می‌دهند. ترومبوز به انسداد جریان خون در اثر بسته شدن موضعی یک یا چند رگ خونی اشاره دارد (9). انفارکتوس ترومبوتیک زمانی رخ می‌دهد که ترومبوس یا لخته روی یک پلاک آترواسکلروتیک تشکیل شود. انفارکتوس آمبولیک زمانی ایجاد می‌شود که ماده‌ای، یعنی آمبول، که در بخش دیگری از دستگاه عروقی تشکیل شده است، یک شریان یا آرتریول را مسدود کند (10). انفارکتوس‌های ناشی از انسداد شریان کاروتید یا بخش پروگزیمال شریان میانی، بدترین پیش‌آگهی را دارند (10).

فیبریلاسیون دهلیزی (Atrial Fibrillation) یکی از علل شایع سکته مغزی است و با ایجاد سریع و ناهماهنگ تکانه‌های الکتریکی در دهلیزهای قلب مشخص می‌شود. این وضعیت اغلب پیش از سکته وجود دارد و برای کاهش خطر سکته عودکننده باید با دارو کنترل شود.

تظاهرات بالینی سکته مغزی به محل و شدت آسیب بستگی دارد. علائم سکته خونریزی دهنده شامل تغییر سطح هوشیاری، سردرد شدید و معمولاً افزایش فشار خون هستند (13). خونریزی مخچه‌ای معمولاً یک‌طرفه است و با اختلال تعادل، تهوع و استفراغ همراه می‌شود. خونریزی در ساقه مغز اغلب کشنده است (10).

جریان خون مغزی (Cerebral Blood Flow; CBF) شاخص اصلی برای ارزیابی سکته‌های ایسکمیک است. وقتی CBF به کمتر از $18 \text{ mL}/100 \text{ g}/\text{min}$ کاهش یابد (CBF طبیعی $50\text{--}55 \text{ mL}/100 \text{ g}/\text{min}$ است)، انتقال سیناپسی دچار نارسایی می‌شود. وقتی CBF به کمتر از $8 \text{ mL}/100 \text{ g}/\text{min}$ برسد، مرگ سلولی رخ می‌دهد. «آبشار ایسکمیک» (Ischemic Cascade) به مجموعه پیچیده‌ای از رویدادهای بیوشیمیایی گفته می‌شود که در اثر سکته ایسکمیک ایجاد می‌شوند (13). اسیدوز، تغییر هموستاز کلسیم، اختلال عملکرد انتقال‌دهنده‌ها، تولید رادیکال‌های آزاد، ادم مغزی و انسداد میکروسیرکولاسیون همگی در مرحله آسیب نقش دارند. آزمون‌های تشخیصی مورد استفاده برای ارزیابی سکته مغزی شامل توموگرافی کامپیوتری (Computed Tomography; CT) و تصویربرداری تشدید مغناطیسی (Magnetic Resonance Imaging; MRI) هستند (13).

پیامدهای عملکردی سکته مغزی

آسیب ناشی از سکته مغزی، بسته به محل ضایعه و میزان آسیب ایجادشده در زمان رویداد، چندین دستگاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این پیامدها شامل اختلالات حرکتی و حسی و نیز اختلال در زبان، ادراک، عاطفه و شناخت هستند (10). سکته مغزی می‌تواند محدودیت شدید در تحرک و شناخت ایجاد کند یا بسیار خفیف باشد و تنها پیامدهای کوتاه‌مدتی داشته باشد که اغلب دائمی نیستند.

بیماری‌های همراه، شرایط ثانویه و شرایط مرتبط¹

کاهش عملکردی که اغلب همراه سکته مغزی رخ می‌دهد، هم عملکرد جسمی و هم عملکرد روان‌شناختی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (14,15). میزان اختلال یا محدودیت فعالیت بر اساس شدت سکته متفاوت است. افسردگی پس از سکته (Poststroke Depression; PSD) وضعیت بسیار شایعی است و تقریباً در 30% بازماندگان سکته مشاهده می‌شود (11). افراد مبتلا به PSD با خطر بیشتر سکته دوم، رویدادهای قلبی-عروقی، افزایش مرگومیر و افزایش هزینه‌های مراقبت سلامت روبه‌رو هستند (11). برای کاهش خطر سکته عودکننده، اصلاح عوامل خطر، اصلاح شیوه زندگی و پایبندی به درمان دارویی تجویز شده ضروری است (8).

بسیاری از بازماندگان سکته پس از توان بخشی به مراقبت متوسط تا گسترده نیاز دارند (16). بیماری‌های همراه (Comorbid Conditions) که مستقل از وضعیت اولیه رخ می‌دهند شامل بیماری عروق کرونر (Coronary Artery Disease; CAD)، چاقی، پرفشاری خون، دیابت نوع 2 و هیپرلیپیدمی هستند (17). شرایط ثانویه که در نتیجه مستقیم یا غیرمستقیم بیماری اولیه ایجاد می‌شوند شامل افزایش بروز آسیب ناشی از

زمین خوردن، درد، خستگی، استرس، افسردگی و انزوای اجتماعی هستند. شرایط مرتبط که همزمان با سکنه رخ می دهند و مستقیماً از آن ناشی می شوند، شامل اسپاستیسیته، ضعف (همی پارزی، کوادری پارزی)، فلج (همی پلژی، تتراپلژی)، اختلال تعادل، کاهش حافظه، آفازی و آپنه خواب هستند (17).

ترکیب کاهش عملکرد جسمی با تشدید یک یا چند بیماری همراه یا شرایط ثانویه، استقلال عملکردی و کیفیت زندگی بسیاری از بازماندگان سکنه را به شدت مختل می کند (18). افزون بر این، افرادی که همزمان با محدودیت های جسمی و خستگی مواجه اند، احتمال کمتری دارد در فعالیت های اجتماعی و اوقات فراغت شرکت کنند (19). این وضعیت ها طراحی نسخه تمرینی برای این جمعیت را پیچیده تر می کنند. فهرست بیماری های همراه و شرایط ثانویه و مرتبط در جدول 1.2 آمده است.

جدول 1.1. عوامل خطر سکنه مغزی

سکنه خونریزی دهنده	سکنه ایسکمیک
- پرفشاری خون - ناهنجاری شریانی وریدی - درمان ضد انعقادی - سوء مصرف کوکائین، آمفتامین ها یا الکل	- آترواسکلروز - همراه با عوامل خطر زیر: پرفشاری خون، سیگار کشیدن، هیپرلیپیدمی، دیابت، سبک زندگی کم تحرک - کم کاری تیروئید - مصرف قرص های ضد بارداری خوراکی - بیماری سلول داسی شکل - اختلالات انعقادی - پلی سیتی ورا - التهاب شریان ها (Arteritis) - کم آبی همراه با هر یک از وضعیت های پیشین - فیبریلاسیون دهلیزی

¹ بیماری همراه پیش از وقوع سکنه وجود دارد (برای مثال، چاقی یا پرفشاری خون). وضعیت ثانویه، نتیجه مستقیم سکنه مغزی است (برای مثال، درد یا خستگی).

جدول 1.2. شرایط شایع مرتبط، ثانویه و مزمن در بازماندگان سکنه مغزی^a

مرتبط	ثانویه	مزمن
اسپاستیسیته	افسردگی	بیماری عروق کرونر
ضعف عضلانی	انزوای اجتماعی	پرفشاری خون
اختلال تعادل	زمین خوردن	هیپرلیپیدمی
فلج	کاهش حافظه	دیابت ملیتوس
پارزی	عزت نفس پایین	چاقی

آفازی	خودکارآمدی پایین	بیماری عروق محیطی
اختلال بینایی	ناپایداری عاطفی	
اختلال شناختی	خستگی	

^a وضعیت مرتبط، نتیجه مستقیم سکنه مغزی است و قابل پیشگیری نیست؛ وضعیت ثانویه پس از سکنه ایجاد می‌شود و قابل پیشگیری در نظر گرفته می‌شود؛ شرایط مزمن در جمعیت عمومی نیز وجود دارند و در افراد مبتلا به سکنه با فراوانی بالاتری رخ نمی‌دهند.

فیزیولوژی بالینی ورزش

پاسخ‌های حاد به ورزش

عوامل بسیاری که با سکنه مغزی ارتباط دارند، زندگی روزمره و عملکرد را به‌طور منفی تحت تأثیر قرار می‌دهند (20-23). این عوامل ممکن است به‌عنوان پیامدهای مستقیم پزشکی که بر عملکرد اثر می‌گذارند، مانند توانایی راه رفتن یا لباس پوشیدن مستقل، یا به‌عنوان پاسخ‌های ثانویه به شدت اختلال یا ناتوانی، از جمله کاهش ظرفیت هوازی عملکردی و عدم تحمل فعالیت، طبقه‌بندی شوند (24-29). هنگام ترخیص از توان‌بخشی، بیشتر بازماندگان سکنه توانایی راه رفتن مستقل را بازیابی می‌کنند، اما تنها درصد کمی ظرفیت عملکردی (هوازی) کافی برای راه رفتن خارج از خانه و عملکرد مؤثر در جامعه را دارند (30-33). افزون بر این، بیماری‌های همراه متعدد مرتبط با سکنه، از جمله پرفشاری خون، CAD، دیابت، افسردگی و چاقی، روند بهبود را بدتر کرده و کاهش حرکت و عملکرد کلی را تشدید می‌کنند (27-29,34).

بیشتر سکنه‌ها در اثر بیماری عروقی ایجاد می‌شوند و این امر در ورزش حاد محدودیت‌های فیزیولوژیک به‌وجود می‌آورد (35,36). مطالعات اندکی که اوج اکسیژن مصرفی ($\dot{V}O_2$) را در بازماندگان سکنه بررسی کرده‌اند، مقادیر بسیار پایینی را در این جمعیت گزارش کرده‌اند (37). بیشتر مطالعات، سطح آمادگی قلبی‌تنفسی (اوج $\dot{V}O_2$) را در جمعیت‌های سکنه بین $12.0 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ و $17.0 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ گزارش کرده‌اند (37-39). برای مقایسه، افراد کم‌تحرك ولی سالم و بدون ناتوانی در گروه سنی مشابه، معمولاً اوج $\dot{V}O_2$ بین 25 تا $30 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ دارند (38).

در کارآزمایی‌های تصادفی کنترل‌شده شامل تمرین هوازی در بازماندگان سکنه، تغییرات اوج $\dot{V}O_2$ از 9.0% (40) تا 22.5% (41) گزارش شده است. Potempa و همکاران (42) پس از 10 هفته تمرین، تغییرات اوج $\dot{V}O_2$ را از 0% تا 35.7% گزارش کردند. Rimmer و همکاران (43) جمعیتی با ناتوانی شدیدتر را بررسی کردند و پس از مداخله 12 هفته‌ای، میانگین بهبود 8.2% را گزارش کردند. ظرفیت هوازی پایه نسبتاً پایین با عوامل مختلفی از جمله چندین بیماری همراه (برای مثال CAD و چاقی) و رفتارهای مرتبط با سبک زندگی (برای مثال فقدان فعالیت بدنی منظم) ارتباط دارد.

اوج ضربان قلب در ورزش حاد در افراد مبتلا به سکنه متفاوت خواهد بود و به سن، سطح ناتوانی (میزان آتروفی عضله در سمت همی پارتیک)، تعداد و شدت بیماری‌های همراه (برای مثال پرفشاری خون و CAD)، شرایط مرتبط (برای مثال اسپاستیسیته و اختلال شناختی)، شرایط ثانویه (برای مثال درد، خستگی و افسردگی) و مصرف داروها (برای مثال بتابلوکرها) بستگی دارد. Potempa و همکاران (44) اشاره کردند که برخی بازماندگان سکنه ممکن است به اوج ضربان قلب نزدیک به طبیعی برسند، درحالی‌که برخی دیگر در یک نوبت تمرینی مشابه، اوج ضربان قلب بسیار پایین‌تری دارند. اگرچه این موضوع بین افراد متفاوت است، به‌طور کلی اوج ضربان قلب بازماندگان سکنه در ورزش حاد از افراد هم‌سن و هم‌جنس بدون ناتوانی کمتر است (8). ظرفیت هوازی نسبتاً پایین گزارش‌شده احتمالاً به کاهش تعداد واحدهای حرکتی قابل فراخوانی در ورزش پویا، کاهش ظرفیت اکسیداتیو عضلات دچار پارزی و سبک زندگی کم‌تحرك بیشتر بازماندگان سکنه نسبت داده می‌شود.

بهبود ظرفیت عملکردی در بازماندگان سکنه می‌تواند بار فیزیولوژیک انجام فعالیت‌های پایه زندگی روزمره (Basic Activities of Daily Living; BADL) و فعالیت‌های ابزاری زندگی روزمره

(Instrumental Activities of Daily Living; IADL) را کاهش دهد؛ در نتیجه احتمال آن افزایش می‌یابد که فرد بتواند حجم بیشتری از فعالیت بدنی روزانه را با درصد پایین‌تری از ظرفیت عملکردی بیشینه خود انجام دهد (45-47). سطح معادل متابولیک اوج 3.77 برای $\dot{V}O_2$ که در یک مطالعه گزارش شد (48)، بسیار کمتر از آستانه یا هزینه انرژی لازم برای انجام انواع BADL و IADL است. این موضوع نشان می‌دهد که یک کار مشخص به درصد بالاتری از اوج اکسیژن مصرفی نیاز خواهد داشت و انجام کارهای معمول خانه که برای زندگی مستقل ضروری‌اند دشوار یا غیرممکن می‌شود.

قدرت و استقامت عضلانی نیز در بازماندگان سکنه کاهش یافته است. Rimmer و همکاران (43) سطح قدرت گروهی نسبتاً جوان از مردان و زنان بازمانده سکنه را ارزیابی کردند (میانگین سن = 53 سال). میانگین قدرت در آزمون حداکثر 10 تکرار (10-Repetition Maximum; 10-RM) روی دو دستگاه LifeFitness برابر 26 lb در پرس سینه و 147 lb در پرس پا بود. قدرت گرفتن دست در سمت غیرمبتلا 30.7 lb و در سمت مبتلا 20.4 lb بود. با توجه به میانگین وزن آزمودنی‌ها ($200 \text{ lb} = M$)، امتیاز هر دو شاخص طبق داده‌های افراد بدون ناتوانی با سن و جنس مشابه، پایین‌تر از صدک دهم قرار می‌گرفت (49). مطالعات دیگر نیز مقادیر پایین قدرت را در این جمعیت تأیید کرده‌اند (50).

معاینه جسمانی

میزان آسیب ناشی از سکنه می‌تواند جسمی و شناختی باشد. ضایعات نیمکره چپ معمولاً در مقایسه با ضایعات نیمکره راست با نقص‌های زبان بیانی و دریافتی ارتباط دارند. اختلال حرکتی ناشی از سکنه معمولاً به همی‌پلژی (Hemiplegia; Paralysis) یا همی‌پارزی (Hemiparesis; Weakness) منجر می‌شود. وقتی مسیرهای عصبی نزولی آسیب می‌بینند، تنظیم غیرطبیعی نوروهای حرکتی نخاعی موجب تغییرات نامطلوب در رفلکس‌های وضعیتی و کششی و دشواری در حرکت ارادی می‌شود. نقص کنترل حرکتی می‌تواند شامل ضعف عضلانی، سازمان‌دهی سینرژیک غیرطبیعی حرکات، اختلال در تنظیم نیرو، کاهش زمان واکنش، تون عضلانی غیرطبیعی و کاهش دامنه حرکتی فعال (Range of Motion; ROM) باشد (51).

آزمون ورزشی و معیارهای غربالگری

پروتکل غربالگری

پیش از انجام آزمون ورزشی درجه‌بندی‌شده، افراد مبتلا به سکنه باید توسط پزشک مراقبت اولیه غربالگری شوند. اگرچه هیچ راهنمای منتشرشده‌ای درباره نوع غربالگری لازم پیش از آزمون ورزشی درجه‌بندی‌شده وجود ندارد، رعایت حداکثر احتیاط ضروری است، زیرا بسیاری از بازماندگان سکنه سن بالاتری دارند و دچار بیماری قلبی‌عروقی هستند. غربالگری باید شامل نمونه خون ناشتا، الکتروکاردیوگرام استراحت (Electrocardiogram; ECG)، ضربان قلب استراحت، فشار خون استراحت در وضعیت ایستاده، نشسته و خوابیده، و دمای پایه بدن باشد. برای تأیید شرکت در آزمون اوج $\dot{V}O_2$ ، نتایج غربالگری خون شرکت‌کنندگان، از جمله شمارش کامل سلول‌های خون (Complete Blood Count; CBC)، آنزیم‌ها و سطوح پروتئین، باید در محدوده طبیعی باشند. اگر بررسی‌های اولیه خون قابل قبول باشد، فرد می‌تواند برای آزمون برنامه‌ریزی شود. افرادی که آزمون ورزشی درجه‌بندی‌شده را با موفقیت کامل می‌کنند می‌توانند برای برنامه تمرینی توصیه شوند. افرادی که در طول آزمون تغییرات نامطلوب قلبی‌عروقی نشان می‌دهند باید برای پیگیری بیشتر ارجاع شوند و ممکن است لازم باشد برنامه تمرینی را در محیطی با نظارت نزدیک، مانند توان‌بخشی قلبی، آغاز کنند.

آزمون ورزشی

اوج اکسیژن مصرفی (آمادگی قلبی‌تنفسی)

آزمون با ارگومتر دوچرخه در بازماندگان سکنه، در صورتی که غربالگری پزشکی پیش از آزمون انجام شود و پاسخ ورزشی شرکت‌کننده برای حداقل کردن خطر از نزدیک پایش شود، ایمن و عملی در نظر گرفته می‌شود (52). تعیین ظرفیت ورزش هوازی جزء مهمی برای طراحی برنامه‌های تمرینی مناسب و ارزیابی اثربخشی برنامه است (52). به دلیل کاهش قابل توجه عملکرد عضلانی ناشی از همی‌پارزی یا همی‌پلاژی، بازماندگان سکنه دارای حداکثر یا اوج اکسیژن مصرفی به شدت کاهش یافته هستند (37,52). از آنجا که بسیاری از بازماندگان سکنه بیماری قلبی‌عروقی همراه نیز دارند (برای مثال پرفشاری خون و CAD)، آزمون‌های ورزشی درجه‌بندی‌شده اغلب بر اساس بروز علائم محدود می‌شوند و در نتیجه فرد به ظرفیت‌های اوج بالا نمی‌رسد. افزون بر این، داده‌های محدودی درباره پایایی آزمون-بازآزمون در آزمون ورزش اوج در بازماندگان سکنه وجود دارد و توصیه می‌شود دست‌کم یک جلسه مقدماتی آزمون برای کاهش اثر احتمالی یادگیری انجام شود (53). در مرحله پساحاد، آزمون ورزشی درجه‌بندی‌شده محدودشده بر اساس علائم (اوج $\dot{V}O_2$) را می‌توان روی دوچرخه ثابت یا تردمیل انجام داد و در افراد دارای همی‌پلاژی شدید می‌توان از ارگومتر بازویی استفاده کرد. هرچند گاهی آزمون با ارگومتر بازویی ضروری است، عملکرد محدود خواهد بود، زیرا مقدار عضله فراخوان‌شده کمتر و فشار وارد بر دستگاه قلبی به ازای هر واحد توده عضلانی محیطی فعال‌شده بیشتر است (53). معمولاً اوج $\dot{V}O_2$ در کار با دست 30%-35% کمتر از عملکرد روی تردمیل است. دو روش ترجیحی آزمون، دوچرخه ثابت و تردمیل هستند. برای افرادی که مشکل تعادل یا همی‌پلاژی شدید دارند و راه رفتن روی تردمیل دشوار یا غیرممکن است، دوچرخه ثابت ترجیح داده می‌شود، زیرا خطر زمین خوردن را حذف می‌کند.

پروتکل رمپ دوچرخه

پروتکل‌های مختلفی برای آزمون افراد مبتلا به سکنه استفاده شده‌اند. Rimmer و همکاران (43) اوج $\dot{V}O_2$ را در 35 بازمانده سکنه با استفاده از پروتکل آزمون رمپ روی ارگومتر دوچرخه اندازه‌گیری کردند. شرکت‌کنندگان با بار کاری 20 W و آهنگ هدف 60 rpm رکاب زدن را شروع کردند و بار هر دقیقه 10 W افزایش یافت تا فرد به حداکثر تلاش برسد. ضربان قلب و فشار خون هر 2 دقیقه ثبت شدند. آزمون در صورت مشاهده یکی از معیارهای زیر متوقف می‌شد: (a) نسبت تبادل تنفسی (Respiratory Exchange Ratio; RER) برابر یا بیشتر از 1.1؛ (b) اوج ضربان قلب در محدوده مثبت یا منفی $10 \text{ beat} \cdot \text{min}^{-1}$ از مقدار بیشینه پیش‌بینی شده بر اساس سن؛ (c) پاسخ غیرطبیعی فشار خون یا ECG؛ یا (d) ناتوانی در ادامه رکاب زدن بالاتر از 50 rpm. Potempa و همکاران (22) پروتکل رمپ مشابهی را در بازماندگان سکنه به‌کار بردند. آزمون با 10 W آغاز شد و هر دقیقه 10 W افزایش یافت تا حداکثر تلاش حاصل شود.

Macko و همکاران (26) چندین مطالعه آزمون و تمرین ورزشی را با استفاده از پروتکل تردمیل در بازماندگان سکنه انجام دادند. آنها توصیه کردند پیش از آزمون بیشینه، آزمون تردمیل با شیب 0% برای ارزیابی ایمنی راه رفتن و سرعت راه رفتن انجام شود. به‌عنوان اقدام ایمنی، فرد کمر بند حمایت راه رفتن می‌پوشید. شرکت‌کنندگانی که می‌توانستند حداقل 3 دقیقه متوالی با سرعت 0.22 m/s یا بیشتر (0.5 mph) روی تردمیل راه بروند، اجازه انجام آزمون استرس ورزشی بیشینه را دریافت می‌کردند. پس از 15 دقیقه استراحت، شرکت‌کنندگان آزمون تردمیل با سرعت ثابت و شیب یا بار تدریجی را تا خستگی ارادی یا تلاش اوج انجام می‌دادند و در طول آزمون به‌طور پیوسته از نظر ECG و علائم حیاتی پایش می‌شدند.

Tang و همکاران (52) آزمون ورزشی را در بازماندگان سکنه در مرحله تحت‌حادث بهبود (کمتر از 3 ماه) انجام دادند. آنها از ارگومتر دوچرخه نیمه‌خوابیده (Biodex) استفاده کردند. پروتکل رمپ شامل گرم‌کردن 2 دقیقه با 10 W و آهنگ 50 rpm بود و سپس بار کاری هر دقیقه 5 W افزایش می‌یافت. آزمون 8-10 دقیقه طول می‌کشید و ضربان قلب، فشار خون و ECG در حین آزمون پایش می‌شد. پژوهشگران گزارش کردند که 89% افراد (31 نفر از 35 شرکت‌کننده؛ 2 نفر به‌دلیل ناهنجاری فشار خون یا ECG کنار گذاشته شدند) آزمون ورزشی درجه‌بندی شده را بدون حادثه کامل کردند. جزئیات معیارهای توقف آزمون در مطالعه گزارش شده بود و شامل مواردی مانند انتخاب شرکت‌کننده، میزان تلاش تنفسی، خستگی عمومی یا مشکلات غیرهوازی مانند ناراحتی پا بود. با توجه به میزان بالای تکمیل موفق آزمون، پژوهشگران نتیجه گرفتند که آزمون ورزشی در مرحله تحت‌حادث، به شرط انجام غربالگری پزشکی پیش از آزمون و پایش مداوم در طول آزمون، عملی و ایمن است. همچنین توصیه می‌شود دست‌کم یک جلسه تمرینی پیش از آزمون انجام شود تا فرد با پروتکل آشنا شود و احتمال مخدوش شدن نتایج بر اثر مزایای ناشی از تمرین کاهش یابد.

بر اساس مطالعات انجام‌شده در این جمعیت می‌توان چند توصیه ارائه کرد. نخست، فشار خون باید از بازوی غیرمبتلا (غیرپارِتیک) اندازه‌گیری شود. زمان آزمون در بیشتر مطالعات بین 4 تا 12 دقیقه بوده است. استفاده از راهنماهای خاتمه آزمون کالج آمریکایی پزشکی ورزشی (American College of Sports Medicine; ACSM) با نقطه پایان محافظه‌کارانه‌تر برای فشار خون (فشار سیستولیک 210 mm Hg یا کمتر) برای بیماران در مراحل تحت‌حادث و پس‌احادث مناسب در نظر گرفته می‌شود (52).

قدرت

نشان داده شده است که آزمون قدرت در جمعیت‌های مبتلا به سکنه قابل اعتماد است. Weiss و همکاران (54) و Ouellette و همکاران (55) هر دو از آزمون حداکثر 1 تکرار (1-Repetition Maximum; 1-RM) در بازماندگان سکنه استفاده کردند و آن را روشی ایمن در این جمعیت یافتند. Rimmer و همکاران (43) از روش 10-RM روی دو دستگاه تمرینی استفاده کردند که یکی قدرت بالاتنه و دیگری قدرت پایین‌تنه را می‌سنجید. برای اندازه‌گیری قدرت گرفتن دست در سمت مبتلا و غیرمبتلا نیز از دینامومتر دست استفاده شد. قدرت را می‌توان با روش‌های مختلف، از جمله دستگاه‌های استاندارد تمرین، وزنه آزاد یا دینامومترها ارزیابی کرد. پیش از آزمون باید نحوه صحیح بلند کردن وزنه آموزش داده شود. افراد دارای اختلال شناختی یا محدودیت شدید حرکتی ممکن است برای اجرای درست آزمون به زمان بیشتری نیاز داشته باشند. برای ثابت کردن دست روی وزنه یا میله ممکن است استفاده از دستکش تطبیقی یا Velcro ضروری باشد. هنگام ارزیابی قدرت، باید هر اندام به‌طور جداگانه بررسی شود تا تفاوت قدرت بین سمت همی‌پارتیک و غیرهمی‌پارتیک مشخص شود. همچنین باید مشخص شود که آیا اندام مبتلا عصب‌رسانی باقیمانده کافی برای ایجاد افزایش قدرت دارد یا خیر. این موضوع معمولاً با آزمون دستی عضلاتی که قرار است تقویت شوند مشخص می‌شود؛ عضله باید بتواند منقبض شود و حرکتی در برابر جاذبه ایجاد کند یا قدرتی بیشتر از درجه «متوسط» (Fair) داشته باشد. در این صورت فرد می‌تواند استفاده تدریجی از وزنه یا وسایل مقاومتی مرتبط را آغاز کند. الکترومیوگرافی سطحی (Surface Electromyography; EMG) نیز ممکن است مفید باشد.

انعطاف‌پذیری

انعطاف‌پذیری همسترینگ و کمر از گروه‌های مهمی است که باید در بازماندگان سکنه شرکت‌کننده در آزمون ورزشی ارزیابی شود، زیرا اسپاستیسیته در سمت همی‌پارتیک افزایش یافته است. این گروه‌های عضلانی را می‌توان با نسخه تعدیل‌شده آزمون نشستن و رسیدن (Sit-and-Reach) ارزیابی کرد. اگر نشستن روی زمین دشوار باشد، نسخه تعدیل‌شده را می‌توان روی نیمکت اجرا کرد. بیمار روی نیمکت می‌نشیند، پاها کاملاً باز هستند و کف پاها به جعبه آزمون نشستن و رسیدن تکیه دارد. فرد دست‌ها را جلو می‌برد و در جهت پاها می‌کشد. فاصله انگشت میانی تا مرکز جعبه ثبت می‌شود.

یک شاخص مناسب برای انعطاف‌پذیری عملکردی شانه این است که فرد یک دست را از بالای شانه به پشت ببرد (دست را روی پشت به پایین بلغزند) و دست دیگر را از پشت کمر به بالا ببرد (پشت دست را در امتداد وسط پشت بالا بکشد). از شرکت‌کننده خواسته می‌شود انگشتان را تا حد ممکن به یکدیگر نزدیک کند. فاصله بین دو انگشت میانی ثبت می‌شود. سپس با جابه‌جا کردن موقعیت دست‌ها، امتیاز هر دو سمت بدن ثبت می‌شود. ارزیابی جامع‌تر انعطاف‌پذیری را می‌توان با گونیومتر انجام داد.

ترکیب بدن

اندازه‌گیری ترکیب بدن باید شامل قد، وزن، ضخامت چین پوستی، شاخص توده بدن (Body Mass Index; BMI) و نسبت دور کمر به لگن (Waist-to-Hip Ratio; WHR) باشد. اگر دهانه کولیس چین پوستی به اندازه کافی باز نشود که کل چین پوستی را در بر گیرد، می‌توان از مجموع اندازه‌گیری‌های چین

پوستی به جای برآورد درصد چربی بدن استفاده کرد. برخی بازماندگان سکنه دچار چاقی شدید هستند (56) و ممکن است اندازه‌گیری دقیق چین پوستی در برخی نواحی، مانند ران، امکان‌پذیر نباشد. چون گاهی تمایز بین چربی زیرپوستی و بافت عضلانی در سمت همی‌پارتیک دشوار است، توصیه می‌شود اندازه‌گیری‌های چین پوستی از سمت غیرمبتلا انجام شوند.

تجویز و برنامه‌ریزی تمرین

به‌طور سنتی، تمرکز کار با بازماندگان سکنه بر توان‌بخشی در 6 ماه نخست بهبود قرار داشته است (16,57). مطالعات نسبتاً اندکی درباره بهبود آمادگی جسمانی بازماندگان سکنه پس از توان‌بخشی انجام شده‌اند (58). بااین‌حال، همین تعداد محدود مطالعات تمرینی از استفاده از ورزش برای بهبود تحرک و استقلال عملکردی و برای پیشگیری یا کاهش پیشرفت بیماری و اختلال عملکردی بیشتر در افراد مبتلا به سکنه حمایت کرده‌اند (38,55,59). داده‌های پژوهشی شواهدی فراهم کرده‌اند که فعالیت بدنی برای بازماندگان سکنه سودمند است و با کاهش عوامل خطر و کاهش خطر مرگ‌ومیر ناشی از بیماری قلبی‌عروقی و سکنه همراه است (8,66). بیشتر افراد پس از سکنه، در 6 ماه نخست دوره بهبود قابل‌توجهی را پشت سر می‌گذارند، درحالی‌که در برخی افراد بهبود چشمگیر تا 1 سال یا بیشتر ادامه پیدا می‌کند (8). هدف تمرین مقاومتی، به حداکثر رساندن بهبود و حفظ و ارتقای آمادگی جسمانی در سراسر عمر است (55). فیزیولوژیست بالینی ورزش باید هنگام طراحی برنامه‌ای ایمن و مؤثر، از نزدیک با پزشک یا درمانگر مراجعه‌کننده همکاری کند. بازماندگان سکنه‌ای که اندکی پس از آسیب از بیمارستان یا مرکز توان‌بخشی به خانه بازمی‌گردند، به توجه بیشتری نیاز دارند تا اطمینان حاصل شود سازگاری‌های قلبی‌عروقی در محیطی ایمن و با نظارت به‌موقع و مناسب انجام می‌شوند.

تمرین استقامت قلبی‌تنفسی

تمرین آمادگی قلبی‌تنفسی برای بازماندگان سکنه اهمیت حیاتی دارد. عوارض و مرگ‌ومیر مرتبط با بیماری قلبی‌عروقی پس از سکنه همچنان بالا است و کاهش آمادگی قلبی‌عروقی (Cardiovascular Deconditioning) خطر بیشتری را به فرد تحمیل می‌کند (38). بازماندگان سکنه از نظر سن، شدت ناتوانی، سطح انگیزش و تعداد و شدت بیماری‌های همراه، شرایط ثانویه و شرایط مرتبط تفاوت زیادی دارند (جدول 1.2). هرچند تمرین راه رفتن و استفاده از سمت مبتلا (دست و پا) اجزای اصلی توان‌بخشی سکنه هستند، چند مطالعه مهم نشان داده‌اند که تمرین هوازی باید بخش اساسی فرایند بهبود باشد (26,38,44,63). تمرین هوازی می‌تواند تحمل انجام فعالیت‌های زندگی روزمره (Activities of Daily Living; ADL) را بهبود دهد و اجازه دهد حجم بیشتری از فعالیت بدنی در آستانه زیرپیشینه پایین‌تری انجام شود؛ در نتیجه نیاز اکسیژن میوکارد کاهش می‌یابد (67).

تواتر و مدت

هدف برنامه تمرینی برای بازماندگان سکنه باید این باشد که هر شرکت‌کننده با توجه به سلامت و عملکرد کلی خود، در سطحی از آمادگی جسمانی که برایش قابل‌تحمل است فعالیت کند. انجام 30-60 دقیقه در روز در بیشتر روزهای هفته ایده‌آل است، اما اگر فرد موانع قابل‌توجهی برای شرکت در فعالیت بدنی داشته باشد (68,69)،

حجم کمتر ورزش نیز با توجه به میزان بالای بی‌تمرینی او سودمند است. اگر فرد به علت بیماری قلبی عروقی همراه یا خطر زمین‌خوردن در معرض خطر بالاتری باشد، پیشنهاد می‌شود زیر نظر نیروی واجد صلاحیت، ترجیحاً فرد آموزش‌دیده در توان‌بخشی یا فیزیولوژی بالینی ورزش، تمرین کند. مراکز تندرستی بیمارستانی محل مناسبی برای ورزش بازماندگان سکنه هستند، زیرا کارکنان آنها معمولاً برای کار با افراد دارای انواع ناتوانی آموزش دیده‌اند. با این حال، چنین برنامه‌هایی معمولاً فقط در تعداد محدودی از جوامع در دسترس‌اند.

برنامه ورزش قلبی عروقی باید شامل گرم‌کردن و سردکردن باشد. فشار خون شرکت‌کنندگان باید در فواصل منظم پیش از جلسه، در طول جلسه و پس از آن بررسی شود. تمرین قلبی عروقی می‌تواند به صورت پیوسته انجام شود یا در طول روز انباشته شود تا مجموع آن به 20-60 دقیقه برسد (8). بدیهی است در افراد مسن‌تر و افرادی که بی‌تمرینی شدیدتری دارند، مقادیر کمتر فعالیت بدنی ممکن است لازم باشد (برای مثال 5-20 دقیقه در روز). پس از تکمیل غربالگری جامع مطابق راهنماهای (49) ACSM، 2-4 هفته نخست برنامه باید صرف آموزش نحوه استفاده از تجهیزات و عادت دادن شرکت‌کنندگان به برنامه شود. برای هر فرد باید اهداف شخصی تعیین شود تا اطمینان حاصل شود در محدوده آسایش خود تمرین می‌کند و اثر تمرینی موردنظر را به دست می‌آورد.

سطح شدت

در صورت امکان، شدت ورزش قلبی عروقی هر فرد باید بر اساس آزمون ورزشی درجه‌بندی شده تعیین شود. بیانیه علمی انجمن قلب آمریکا درباره فعالیت بدنی و توصیه‌های ورزشی برای بازماندگان سکنه، تمرین با شدت 40%-70% $\dot{V}O_2$ یا ذخیره ضربان قلب (Heart Rate Reserve; HRR) را همراه با پایش درک فشار تمرین (Rating of Perceived Exertion; RPE) توصیه می‌کند (8). در مطالعات محدودی که روی بازماندگان سکنه انجام شده‌اند، شدت در سطوح متفاوتی تنظیم شده است. Rimmer و همکاران (43) شدت را بر اساس اوج $\dot{V}O_2$ شرکت‌کنندگان تعیین کردند. ضربان قلبی که فرد در ضریب تنفسی (Respiratory Quotient; RQ) برابر 1.00 به آن رسیده بود برای تعیین محدوده ضربان قلب هدف (Target Heart Rate Range; THRR) استفاده شد. از این مقدار 5 bpm کم می‌شد و سپس THRR فرد از این ضربان قلب تا 10 bpm پایین‌تر از آن تعیین می‌شد. برای مثال، اگر ضربان قلب فرد در $RQ = 1.00$ برابر 130 bpm بود، با کم کردن 5 bpm، THRR در محدوده 115-125 bpm تعیین می‌شد.

در مطالعه Potempa و همکاران (42)، تمرین اولیه بازماندگان سکنه با شدت 40%-60% $\dot{V}O_2$ اندازه‌گیری شده و با مدت 30 دقیقه ورزش پیوسته یا ناپیوسته تنظیم شد. در مراحل ابتدایی برنامه، تأکید بر مدت تمرین بود نه شدت. وقتی فرد قادر بود 30 دقیقه ورزش کند، شدت تمرین به تدریج تا بالاترین بار کاری قابل تحمل بدون بروز علائم قلبی افزایش می‌یافت. توجه به این نکته مهم است که پژوهشگران از پایش تله‌متری برای آزمودنی‌ها استفاده کردند و بنابراین توانستند در شدت تمرینی تهاجمی‌تر عمل کنند.

Macko و همکاران (26,36,63,67) حجم قابل توجهی از پژوهش روی تمرین تدریجی در بازماندگان سکنه انجام داده‌اند. پروتکل آنها با شدت پایین (40%-50% HRR) برای 10-20 دقیقه آغاز می‌شد و در صورت تحمل، تقریباً هر 2 هفته حدود 5 دقیقه به مدت تمرین افزوده می‌شد تا شرکت‌کنندگان بتوانند در 60%-70% HRR تمرین کنند. Teixeira-Salmela و همکاران (50) در گروهی با عملکرد بالاتر از بازماندگان سکنه، از شدت

70% حداکثر ضربان قلب به دست آمده در آزمون ورزشی استفاده کردند. Chu و همکاران (41) یک برنامه 8 هفته‌ای مبتنی بر آب برای 12 بازمانده سکنه طراحی کردند که شامل راه رفتن در آب کم عمق، دویدن ملایم و فعالیت‌های مختلف دیگر بود و شدت تمرین را از 50%-70% HRR در هفته‌های 1-2 به 75% در هفته‌های 3-5 و در نهایت به 80% HRR در هفته‌های 6-8 افزایش دادند. این تنها مطالعه گزارش شده در منابع منتشر شده بود که بازماندگان سکنه را با چنین شدت بالایی (80%) تمرین داد، هرچند این شدت فقط برای چند هفته اعمال شد. جالب آنکه آنها بالاترین افزایش اوج $\dot{V}O_2$ (22%) را پس از یک مداخله ورزشی در آزمودنی‌های سکنه گزارش کردند.

در مطالعه Rimmer و همکاران (43)، شرکت‌کنندگانی که در آزمون ورزشی پاسخ فشار خون غیرطبیعی داشتند (سیستولیک 220 mm Hg یا بیشتر، دیاستولیک 110 mm Hg یا بیشتر) نسخه تمرینی تعدیل شده دریافت کردند. به آنان گفته شد حاصل ضرب فشار-ضربان (Rate Pressure Product; RPP) را از 200 بالاتر نبرند. RPP از ضرب ضربان قلب در فشار خون سیستولیک و تقسیم حاصل بر 100 محاسبه می‌شد. برای مثال، اگر پاسخ فشار خون فرد در جلسه تمرین 180 mm Hg و ضربان قلب او 130 bpm بود، RPP برابر $180 \times 130 / 100 = 234$ می‌شد. چون این مقدار بیشتر از 200 است، فرد در آن روز اجازه تمرین نداشت یا باید تا کاهش RPP به کمتر از 200 صبر می‌کرد.

فشار خون دیاستولیک استراحت (Diastolic Blood Pressure; DBP) باید برای شروع تمرین کمتر از 100 mm Hg باشد. اگر DBP استراحت بیش از 100 mm Hg باشد، باید تا زمان کاهش DBP به زیر 100 تمرین‌های ROM انجام شوند. اگر فشار خون به 220/110 mm Hg یا بیشتر برسد، تمرین باید قطع شود و فقط پس از کاهش فشار خون به زیر این مقدار از سر گرفته شود.

شرکت‌کنندگان باید در 4 هفته نخست برنامه با تمرین تناوبی آغاز کنند. در پایان 4 هفته، بیشتر شرکت‌کنندگان باید بتوانند 30 دقیقه تمرین پیوسته یا ناپیوسته را در THRR خود کامل کنند. با این حال، مهم است که شرکت‌کنندگان پیش از ورود به برنامه تمرینی تأیید پزشک خود را دریافت کنند و پزشکان نیز در فواصل منظم از عملکرد بیمار خود مطلع شوند.

شیوه‌های تمرینی

نمونه‌هایی از شیوه‌های تمرین قلبی-عروقی برای بازماندگان سکنه شامل دوچرخه ثابت (نیمه‌خوابیده و قائم)، راه رفتن روی زمین یا راه رفتن روی تردمیل (به شرط داشتن تعادل کافی، نظارت نزدیک و نبود درد مفصلی)، کراس‌ترینینگ الپتیکال و استپ نیمه‌خوابیده هستند؛ مورد آخر به‌ویژه برای افراد دارای همی‌پلژی شدید مفید است. شرکت‌کنندگان باید فرصت انتخاب وسیله تمرینی خود را داشته باشند، به شرط آنکه وسیله ایمن باشد و عوارض نامطلوب قلبی-عروقی، مانند افزایش بیش از حد فشار خون یا ضربان قلب، یا عوارض اسکلتی-عضلانی، مانند درد یا آسیب، ایجاد نکند. افراد دارای مشکل تعادل و خطر بالای زمین خوردن باید از شیوه‌های نشسته مانند استپر نیمه‌خوابیده، دوچرخه ثابت یا دوچرخه نیمه‌خوابیده استفاده کنند.

استفاده از تردمیل برای بهبود آمادگی قلبی-تنفسی، راه رفتن و قدرت چند مزیت تمرینی دارد (70). تمرین تردمیل به فرد اجازه می‌دهد راه رفتن را تمرین کند که برای عملکرد کلی حیاتی است؛ نرده‌های دست و سیستم حمایت از وزن بدن (Body Weight Support; BWS) مانند هارنس، به متخصصان اجازه می‌دهند بر اساس قدرت و تعادل بیمار بخشی از وزن بدن را اعمال یا بردارند؛ و شیب تردمیل را می‌توان برای تنظیم شدت تغییر داد، درحالی‌که سرعتی راحت حفظ می‌شود (63).

تمرین قدرتی

ضعف عضلانی به‌عنوان یکی از علائم اصلی پس از سکنه شناخته شده است (71). پژوهش همچنین نشان داده است گشتاور تولیدشده توسط بازکننده‌های زانو، پلانترفلکسورهای مچ پا و خم‌کننده‌های ران با عملکرد راه رفتن در بازماندگان سکنه همبستگی دارد (72). سطح پایین قدرت می‌تواند عامل مهمی در محدودیت‌های عملکردی قابل توجه، کاهش سرعت و استقامت راه رفتن، اختلال پایداری و افزایش نوسان وضعیتی باشد (73-75). هدف اصلی تمرین قدرتی افزایش استقلال عملکردی است که می‌تواند شامل راه رفتن، پیشگیری از زمین خوردن و انجام BADL و IADL باشد (76).

شدت تمرین

هیچ راهنمای منتشرشده‌ای برای طراحی برنامه‌های تمرین مقاومتی در افراد مبتلا به سکنه وجود ندارد. بر اساس پژوهش‌ها، چند مطالعه با سطوح مختلف مقاومت، افزایش معنی‌دار قدرت را نشان داده‌اند (73). شدت تمرین از 30%-50% قدرت بیشینه (77) تا حداکثر 1-RM 80% پس از یک دوره سازگاری 2 هفته‌ای متغیر بوده است (50,78). یک مطالعه نیز افزایش معنی‌دار قدرت را با برنامه تمرین دایره‌ای گزارش کرد که در آن افراد مبتلا به سکنه از وزن بدن خود به‌عنوان اضافه‌بار استفاده می‌کردند؛ از جمله برخاستن و نشستن از صندلی‌هایی با ارتفاع‌های مختلف، قدم گذاشتن به جلو، عقب و طرفین روی بلوک‌هایی با ارتفاع‌های مختلف و انجام بلند شدن روی پنجه.

Rimmer و همکاران (43) پروتکل تمرین قدرتی را برای بازماندگان سکنه با 70% از 10-RM هر فرد، در 1 ست شامل 15-20 تکرار آغاز کردند. وقتی شرکت‌کننده می‌توانست در 2 جلسه متوالی 25 تکرار را با تکنیک صحیح بلند کردن وزنه (یعنی حرکت بیومکانیکی مناسب و بدون مانور والسالوا) انجام دهد، وزن به اندازه 10% از 10-RM او افزایش می‌یافت. شرکت‌کنندگان با تمرین‌های مختلفی از جمله پرس سینه، پرس پا، پشت‌پا، پشت‌بازو سیم‌کش، پرس شانه نشسته، پارویی نشسته، لت‌پول‌داون و جلو بازو تمرین کردند.

یک نسخه عمومی تمرین قدرتی باید دست‌کم شامل 1 ست از 8-10 حرکت برای گروه‌های عضلانی بزرگ بدن، با وزنه‌های سبک‌تر و تکرارهای بیشتر (برای مثال 10-15 تکرار) باشد و 2-3 روز در هفته اجرا شود. تا زمانی که فرد با برنامه سازگار شود، فشار خون و RPE باید در پایان هر ست ثبت شوند. برای اطمینان از اینکه شرکت‌کننده می‌تواند وزنه را با ایمنی نگه دارد یا بگیرد، ممکن است استفاده از دستکش تطبیقی و انواع دیگر وسایل کمکی ضروری باشد.

حجم تمرین

یکی از تعیین‌کننده‌های اصلی حجم تمرین، مقدار توده عضلانی‌ای است که همچنان عملکرد دارد. افراد دارای فلج، همی‌پلژی، اختلال کنترل حرکتی یا محدودیت حرکت مفصل، توده عضلانی عملکردی کمتری دارند و بنابراین فقط حجم تمرین پایین‌تری را تحمل می‌کنند. برای افرادی که نمی‌توانند حداقل وزنه برخی دستگاه‌ها را بلند کنند، نوار مقاومتی یا وزنه‌های کاف توصیه می‌شود. اگر نوار و وزنه کاف نیز بسیار دشوار باشند، باید وزن خود اندام به‌عنوان مقاومت اولیه استفاده شود. برای مثال، بلند کردن دست یا پا در برابر جاذبه برای 5-10 ثانیه ممکن است نقطه شروع افراد با سطوح قدرت بسیار پایین باشد.

حجم تمرین همچنین به وضعیت سلامت بیمار بستگی دارد. بسیاری از افراد مبتلا به سکنه بخش زیادی از زندگی خود غیرفعال بوده‌اند و در مرحله ابتدایی برنامه، تنها به مقدار کمی تمرین مقاومتی برای ایجاد اثر تمرینی نیاز دارند. میزان پاسخ افراد مبتلا به سکنه به تمرین مقاومتی در مرحله آماده‌سازی به وضعیت سلامت فعلی و شدت سکنه آنان بستگی دارد. در افرادی که با سطح بسیار پایین قدرت شروع می‌کنند، با مقاومت بسیار سبک نیز می‌توان پیشرفت‌های قابل‌توجهی ایجاد کرد.

شیوه‌های تمرینی

در افراد دارای ناتوانی جسمی، از جمله بازماندگان سکنه، برخی گروه‌های عضلانی باید تقویت شوند تا توانایی انجام BADL، مانند پوشیدن و درآوردن لباس، و IADL، مانند بلند کردن و حمل اشیاء و بالا و پایین رفتن از پله‌ها، حفظ شود. بلند کردن هر نوع مقاومت به ثبات مناسب تنه نیاز دارد و ممکن است برای افرادی که محدودیت شدید کنترل حرکتی و هماهنگی دارند دشوار باشد. شیوه‌های تمرین مقاومتی را می‌توان در چهار گروه کلی قرار داد: وزنه آزاد، تجهیزات قابل حمل مانند نوار و تیوب کشی، دستگاه‌ها، و وزن بدن خود فرد. هر یک از این شیوه‌ها برای افزایش قدرت بازماندگان سکنه قابل قبول است، به شرط آنکه فرد در معرض خطر آسیب قرار نگیرد. اگر مربی احساس کند یک شیوه مقاومتی برای فرد نگرانی ایمنی ایجاد می‌کند، برنامه باید تطبیق داده شود (برای مثال ثابت کردن وزنه به دست یا تغییر حرکت) یا با وسیله‌ای ایمن‌تر جایگزین شود.

در افراد با سطح قدرت بسیار پایین، تمرین مقاومتی در برابر جاذبه، یعنی بلند کردن اندام‌ها در برابر جاذبه، ممکن است تنها کاری باشد که فرد قادر به انجام آن است. دور کردن بازو یا باز کردن پا برای چند تکرار می‌تواند نقطه شروع مناسبی باشد. این تمرین‌ها را می‌توان برای افراد بسیار ضعیف پس از سکنه به کار برد، درحالی‌که برای افراد قوی‌تر می‌توان از انواع دیگر تمرین مقاومتی استفاده کرد. هنگامی که فرد بتواند 8-12 تکرار تمرین در برابر جاذبه را انجام دهد، می‌تواند به وزنه آزاد، نوارها یا دستگاه‌ها پیشرفت کند. اگر فرد به علت ضعف شدید قادر نباشد یک اندام را در برابر جاذبه حرکت دهد، مربی می‌تواند اندام را در وضعیت مشخصی قرار دهد (برای مثال ابداکشن شانه) و از فرد بخواهد آن وضعیت را چند ثانیه به صورت ایزومتریک نگه دارد و به تدریج زمان را افزایش دهد. حرکات افقی و تمرین‌های آبی را می‌توان با حذف اثر جاذبه انجام داد و به این ترتیب اندام آزادانه‌تر حرکت می‌کند.

متخصصان توان بخشی همچنین استفاده از تمرین تردمیل را برای بهبود قدرت عملکردی در افراد مبتلا به سکنه توصیه می کنند. یک مطالعه جدید نشان داد تمرین تردمیل با BWS سرعت راه رفتن و قدرت را در افراد مبتلا به سکنه افزایش داد (70).

برای برخی افراد که قدرت کافی برای غلبه بر نیروی جاذبه ندارند ممکن است تمرین فعال-کمکی (Active-Assistive Exercise) لازم باشد. مربی می تواند با ارائه هر مقدار کمک جسمی که لازم است به فرد در اجرای حرکت کمک کند. در نقاط مختلف فاز کانسنتریک، ممکن است مربی برای غلبه بر نیروی جاذبه به فرد کمک کند. در فاز اکسنتریک، مربی ممکن است لازم باشد حرکت را کنترل کند تا وزنه یا اندام خیلی سریع پایین نیاید. در بسیاری از موارد می توان از تمرین فعال-کمکی برای عضلات بسیار ضعیف و از تمرین فعال برای گروه های عضلانی قوی تر استفاده کرد.

تمرین انعطاف پذیری

باید انواع تمرین های کششی برای گروه های عضلانی بالاتنه و پایین تنه به شرکت کنندگان آموزش داده شود. افراد باید در ابتدای هر جلسه تمرین، در پایان بخش قلبی عروقی، بین تمرین های قدرتی و در پایان جلسه کشش انجام دهند. کشش ها باید با تنش ملایم برای 15-30 ثانیه نگه داشته شوند و نباید درد ایجاد کنند. باید تأکید ویژه ای بر کشش گروه های عضلانی سفت یا اسپاستیک سمت همی پارسیک وجود داشته باشد؛ از جمله خم کننده های انگشت و مچ دست، خم کننده های آرنج، نزدیک کننده های شانه، خم کننده های ران، خم کننده های زانو و پلانتر فلوکسورهای مچ پا. هدف اصلی تمرین انعطاف پذیری در بازماندگان سکنه، افزایش ROM و پیشگیری از کنتراکچر مفصلی است (8).

راهنمای کلی برنامه

نظارت کارکنان

جلسات تمرینی باید زیر نظر یک فیزیولوژیست بالینی ورزش و با راهنمایی و حمایت پزشک بیمار انجام شوند. وجود یک دستیار که بتوان او را برای پایش فشار خون، ضربان قلب و علائم حیاتی آموزش داد مفید است، به ویژه زمانی که چند بازمانده سکنه همزمان در یک مرکز تمرین می کنند. نسبت توصیه شده کارکنان به مراجعان به سطح عملکرد مراجع، تعداد و نوع بیماری های همراه، شرایط مرتبط یا ثانویه و میزان تخصص کارشناس آمادگی جسمانی در کار با افراد مبتلا به سکنه بستگی دارد.

آماده سازی مرکز

یک شماره تماس اضطراری باید در مرکز تمرین نصب شود. در صورت امکان، شماره پیجر پزشکان بازماندگان سکنه نیز باید در دسترس باشد. وجود دفیبریلاتور خارجی خودکار (Automated External Defibrillator; AED) وسیله ایمنی مناسبی برای مرکز آمادگی جسمانی است. برای مراجعانی که باید قند خون خود را بررسی کنند باید ظرف زیاله عفونی برای نمونه های خون فراهم باشد. نمونه گیری خون باید در محیطی استریل و دور از تجهیزات و نواحی پرتردد انجام شود.

پایش مراجع

با توجه به شیوع بالاتر بیماری‌های همراه و شرایط ثانویه در سکنه، فیزیولوژیست بالینی ورزش باید جلسه تمرینی را تا زمانی که مراجع با فعالیت سازگار شود و هیچ نشانه ناراحتی یا علامت غیرعادی، مانند نوسان فشار خون، تنگی نفس یا سبکی سر، نشان ندهد از نزدیک پایش کند. یکی از روش‌هایی که بسیاری از فیزیولوژیست‌های بالینی ورزش برای پایش پیشرفت مراجع به کار می‌برند، فرم SOAP است. حرف S مخفف «ذهنی» (Subjective) است و به گزارش خود مراجع از وضعیت فعلی اشاره دارد (برای مثال میزان خواب، احساس سلامت، خوردن صبحانه، مصرف داروها و علائم). حرف O مخفف «عینی» (Objective) است و ارزیابی کارکنان بالینی از وضعیت فعلی شرکت‌کننده و عملکرد کمی او در جلسه تمرینی را شامل می‌شود (برای مثال شیوه تمرین، بار کاری، پاسخ فشار خون و علائم فیزیولوژیک). حرف A مخفف «ارزیابی» (Assessment) است و نشان می‌دهد درمانگر چگونه S و O را تفسیر می‌کند. حرف P مخفف «برنامه» (Plan) است و به برنامه درمانی تجویز شده یا توصیه شده، شامل تغییراتی که باید در نسخه تمرینی جلسه بعد ایجاد شوند (برای مثال امتحان کردن تمرین جدید یا افزایش مقاومت)، اشاره دارد. در پایان هر جلسه، فشار خون و ضربان قلب باید ثبت شوند تا اطمینان حاصل شود پایش از خروج از مرکز آمادگی جسمانی به مقادیر استراحت بازگشته‌اند.

مربی باید تلاش کند برنامه‌ای با شدت، شیوه، مدت، تواتر و پیشرفت مناسب فراهم کند تا احتمال خستگی طولانی یا غیرعادی و درد عضلانی تأخیری (Delayed-Onset Muscle Soreness; DOMS) به حداقل برسد. اگرچه این موارد گاهی می‌توانند عارضه شایع هر برنامه تمرینی جدید باشند، در فرد مبتلا به سکنه ممکن است مشکل ساز شوند، زیرا درد عضلانی می‌تواند انجام BADL یا IADL معمول را مختل کند. حتی اگر مراجع مبتلا به سکنه برای افزایش سریع قدرت انگیزه داشته باشد و بتواند با شدت متوسط تا بالا تمرین کند، فیزیولوژیست بالینی ورزش باید مراقب باشد گروه‌های عضلانی بیش از حد تحت فشار قرار نگیرند. حداقل در 2 هفته نخست برنامه از مقاومت سبک (1-RM 50%) استفاده شود و فقط در صورت نبود درد عضلانی، خستگی و سایر عوارض، بار تمرینی بالاتر اعمال شود. در بازگشت بیمار برای جلسه بعد باید درباره جلسه پیشین ارزیابی کلامی انجام شود. اگر مشخص شود درد عضلانی در برخی گروه‌ها مانع انجام فعالیت‌های روزمره شده است، تمرین باید تا بهبود درد متوقف شود. هنگام ادامه برنامه، فیزیولوژیست بالینی ورزش ممکن است لازم باشد حجم تمرین را کاهش دهد یا تمرین‌هایی را که موجب درد یا خستگی می‌شوند کنار بگذارد. اگر درد یا کوفتگی طولانی 24-48 ساعت پس از تمرین ادامه داشته باشد، مراجع باید برای تعیین علت با پزشک خود مشورت کند.

لازم است دوباره تأکید شود که فشار خون در افراد مبتلا به سکنه باید به‌دقت پایش شود. چون پرفشاری خون یک بیماری همراه شایع است، برای کار با افراد مبتلا به پرفشاری خون باید از **راهنمای ACSM برای آزمون و تجویز ورزش** (ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription) پیروی شود (49). به‌ویژه مهم است که پیش از آغاز برنامه، فشار خون فرد تحت کنترل باشد. در 4 هفته نخست برنامه، فشار خون باید به‌طور مکرر پایش شود تا اطمینان حاصل شود عارضه یا تغییر نامطلوبی رخ نمی‌دهد. اگر فشار خون به‌طور مداوم نوسان دارد، باید با پزشک بیمار تماس گرفته شود. تحت هیچ شرایطی فردی که سکنه کرده و همچنان در حفظ فشار خون پایدار مشکل دارد نباید اجازه ورزش داشته باشد.

افراد مبتلا به دیابت نوع 1 باید گلوکومتر قابل حمل خود را به مرکز آمادگی جسمانی بیاورند و پیش و پس از هر جلسه تمرین قند خون را اندازه‌گیری کنند. آب پرتقال و سایر میان‌وعده‌های پرکربوهیدرات باید برای افرادی که دچار هیپوگلیسمی می‌شوند (کمتر از $50 \text{ mg} \cdot \text{dL}^{-1}$) در دسترس باشد. شرکت‌کنندگان باید برای جلوگیری از کم‌آبی به نوشیدن مقدار کافی آب در جلسه تمرین تشویق شوند.

بسیاری از افراد مبتلا به سکنه ضعف نامتقارن نشان می‌دهند یا میزان ضعف در گروه‌های خم‌کننده یا بازکننده در آنان به‌طور نامتناسب بیشتر است. برای مشخص کردن شدت ضعف در گروه‌های عضلانی کلیدی، باید گروه‌های عضلانی منفرد در هر دو سمت بدن، شامل آگونیست‌ها و آنتاگونیست‌ها، ارزیابی شوند. افراد با ضعف نامتقارن هنگام تمرین مقاومتی اغلب برای جبران ضعف، بدن خود را به سمت ضعیف‌تر «بالا می‌کشند» یا جابه‌جا می‌کنند. باید اطمینان حاصل شود هر فرد فعالیت را با فرم صحیح انجام می‌دهد. اگر تمایل به این جبران وجود دارد، مقاومت را کاهش دهید و بر فرم صحیح تأکید کنید.

یکی از اهداف مهم فیزیولوژیست بالینی ورزش این است که به مراجع آموزش دهد چگونه RPE خود را اندازه‌گیری کند، تجهیزات را ایمن به‌کاربرد و علائم هشداردهنده‌ای را که نشان می‌دهند باید تمرین را متوقف کند بشناسد. نمونه‌ای از چک‌لیست دستورالعمل‌های ایمنی برای خودتنظیمی تمرین در جدول 1.3 ارائه شده است. بازماندگان سکنه همچنین باید علائم هشداردهنده توقف تمرین را یاد بگیرند. جدول 1.4 فهرستی از مواردی ارائه می‌کند که باید با هر فرد مرور شوند. وقتی فرد این علائم هشداردهنده را درک کرد و توانست آنها را برای مربی بازگو کند، هر دو طرف باید فرم را امضا کنند. این کار به مربی اطمینان می‌دهد که مراجع درک پایه‌ای از نحوه تمرین ایمن دارد.

آموزش و مشاوره

فیزیولوژیست بالینی ورزش مسئولیت مهمی در آموزش بازماندگان سکنه درباره اهمیت رفتارهای مناسب ارتقای سلامت و رابطه ذهن-بدن دارد؛ به‌گونه‌ای که مراجع و مراقب او بتوانند با راهبردهای مختلف بهبود سلامت آشنا شوند. دسترسی محدود به مراقبت سلامت و پیگیری‌های درمانی، همراه با کمبود آموزش سلامت و آگاهی سلامت، موانع بزرگی برای ارتقای مؤثر سلامت در این جمعیت ایجاد می‌کنند. در نتیجه، بسیاری از بازماندگان سکنه اهمیت حفظ سلامت مناسب، از جمله رژیم غذایی، ورزش و رفتارهای سلامت، را برای پیشگیری از سکنه عودکننده درک نمی‌کنند و بخش آموزشی یکی از اجزای بسیار مهم برنامه تمرینی است.

جدول 1.3. نمونه چک‌لیست آموزش به مراجع برای انجام ایمن ورزش

نام مراجع: _____ نام کارمند/مربی: _____ تاریخ: _____

پیش از شرکت در یک برنامه تمرینی، باید بتوانید وظایف زیر را با شایستگی انجام دهید. اگر در انجام هر یک از این وظایف مشکل داشته باشید، پیش از ورود به برنامه آموزش بیشتری دریافت خواهید کرد.

تأیید	وظیفه
	توانایی پایش ضربان قلب هدف.

تأیید	وظیفه
	توانایی استفاده از مقیاس درک فشار تمرین (RPE).
	شناخت علائم هشداردهنده برای توقف ورزش.
	توانایی استفاده ایمن از تردمیل.
	توانایی برنامه‌ریزی تردمیل.
	توانایی استفاده ایمن از دوچرخه قائم.
	توانایی برنامه‌ریزی دوچرخه قائم.
	توانایی ثبت فعالیت‌های هوازی و قدرتی در برگه ثبت تعیین‌شده.
	نشان دادن آگاهی از اهداف تمرین قدرتی.
	دانستن اینکه «ست» چیست.
	دانستن اینکه «تکرار» چیست.
	توانایی تنظیم دستگاه پرس سینه متناسب با بدن خود.
	توانایی نشان دادن فرم صحیح هنگام استفاده از پرس سینه.
	توانایی نشان دادن تنفس صحیح (بدون مانور والسالوا) هنگام استفاده از پرس سینه.
	توانایی تنظیم دستگاه پرس پا متناسب با بدن خود.
	توانایی نشان دادن فرم صحیح هنگام استفاده از پرس پا.
	توانایی نشان دادن تنفس صحیح (بدون مانور والسالوا) هنگام استفاده از پرس پا.
	توانایی تنظیم دستگاه پرس شانه متناسب با بدن خود.
	توانایی نشان دادن فرم صحیح هنگام استفاده از پرس شانه.
	توانایی نشان دادن تنفس صحیح (بدون مانور والسالوا) هنگام استفاده از پرس شانه.
	توانایی تنظیم پشت‌بازو سیم‌کش متناسب با بدن خود.
	توانایی نشان دادن فرم صحیح هنگام استفاده از پشت‌بازو سیم‌کش.
	توانایی نشان دادن تنفس صحیح (بدون مانور والسالوا) هنگام استفاده از پشت‌بازو سیم‌کش.
	توانایی تنظیم جلو بازو متناسب با بدن خود.
	توانایی نشان دادن فرم صحیح هنگام استفاده از جلو بازو.
	توانایی نشان دادن تنفس صحیح (بدون مانور والسالوا) هنگام استفاده از جلو بازو.

تأیید	وظیفه
	توانایی تنظیم دستگاه پارویی جلو (Front Row) متناسب با بدن خود.
	توانایی نشان دادن فرم صحیح هنگام استفاده از پارویی جلو.
	توانایی نشان دادن تنفس صحیح (بدون مانور والسالوا) هنگام استفاده از پارویی جلو.
	توانایی تنظیم لت پول داون متناسب با بدن خود.
	توانایی نشان دادن فرم صحیح هنگام استفاده از لت پول داون.
	توانایی نشان دادن تنفس صحیح (بدون مانور والسالوا) هنگام استفاده از لت پول داون.
	توانایی تنظیم دستگاه پشت پا متناسب با بدن خود.
	توانایی نشان دادن فرم صحیح هنگام استفاده از پشت پا.
	توانایی نشان دادن تنفس صحیح (بدون مانور والسالوا) هنگام استفاده از پشت پا.

سخنرانی‌های ساختاریافته که به پرسش‌ها و برداشت‌های نادرست می‌پردازند باید بخش جدایی‌ناپذیر برنامه باشند. شرکت‌کنندگان باید روش‌های تازه‌ای برای اندیشیدن درباره تغییرات زندگی پس از سکنه بیاموزند و از این طریق زندگی سالم‌تری را تسهیل کنند. بحث‌های گروهی درباره رویدادهای پراسترس مرتبط با سکنه، مانند تغییر نقش‌ها در خانواده، می‌تواند بخش مهمی از مؤلفه آموزشی باشد و برای شکل‌گیری روابط حمایتی با هم‌تایان استفاده شود. از طریق این روابط، شرکت‌کنندگان می‌توانند به یکدیگر کمک کنند تا شیوه‌های تازه‌ای برای کنار آمدن و سازگار شدن پس از سکنه پیدا کنند و راه‌هایی برای وارد کردن ورزش، عادات سالم‌تر آشپزی و غذا خوردن، و رویکردهای جدید برای سازگار شدن با تغییرات زندگی همراه با ناتوانی بیابند.

موانع ورزش

Rimmer و همکاران (79) موانع ورزش را در افراد مبتلا به سکنه و سایر ناتوانی‌های جسمی بررسی کردند. داده‌ها از طریق مصاحبه تلفنی عمیق و با استفاده از ابزاری جمع‌آوری شد که موضوعات مرتبط با فعالیت بدنی و ناتوانی افراد را بررسی می‌کرد؛ «پرسشنامه موانع فعالیت بدنی و ناتوانی» (Barriers to Physical Activity and Disability Survey; B-PADS). از آزمودنی‌ها درباره میزان مشارکت یا علاقه آنان به ورزش ساختاریافته پرسیده شد. چهار مانع اصلی عبارت بودند از: هزینه برنامه ورزشی (84.2%)، کمبود انرژی (65.8%)، حمل و نقل (60.5%) و ندانستن محل مناسب برای ورزش (57.9%). موانعی که در افراد بدون ناتوانی معمولاً گزارش می‌شوند، مانند کمبود وقت، بی‌حوصلگی یا تنبلی، در این گروه مشاهده نشدند. جالب آنکه فقط 11% افراد گزارش کردند علاقه‌ای به شروع برنامه ورزشی ندارند. بیشتر افراد (81.5%) می‌خواستند به یک برنامه ورزشی بپیوندند، اما تعداد موانع موجود آنان را محدود می‌کرد. پژوهشگران اشاره کردند که زنان سیاه‌پوست مبتلا به سکنه و سایر ناتوانی‌های جسمی به پیوستن به برنامه‌های ورزشی علاقه‌مند بودند، اما ناتوانی در غلبه بر چند مانع، مشارکت بیشتر آنان در فعالیت بدنی را محدود می‌کرد.

در مطالعه جدیدتری (69)، پژوهشگران گزارش کردند که پنج مانع شایع‌تر در یک گروه از بازماندگان سکنه، به‌ترتیب عبارت بودند از: (1) هزینه برنامه (61%); (2) آگاه نبودن از وجود مرکز آمادگی جسمانی در منطقه (57%); (3) نداشتن وسیله حمل‌ونقل برای رسیدن به مرکز (57%); (4) ندانستن نحوه ورزش کردن (46%); و (5) ندانستن اینکه کجا باید ورزش کرد (44%). موانع کم‌شیوع‌تر عبارت بودند از: (1) کمبود علاقه (16%); (2) کمبود وقت (11%); و (3) این باور که ورزش وضعیت فرد را بدتر می‌کند (1%).

برای افزایش پایبندی به ورزش در بازماندگان سکنه، فیزیولوژیست بالینی ورزش باید ابتدا موانع را ارزیابی کند و سپس با خود فرد و سایر سیستم‌های حمایتی همکاری کند تا تا حد امکان موانع واقعی، مانند حمل‌ونقل، و موانع ادراکی، مانند این باور که ورزش وضعیت را بهتر نمی‌کند، با حل مسئله کاهش یابند یا حذف شوند. باید از منابع موجود مانند «مرکز ملی فعالیت بدنی و ناتوانی» (National Center on Physical Activity and Disability) (www.ncpad.org، 800/900-8086) استفاده شود؛ این مرکز اطلاعاتی با بودجه فدرال، فعالیت‌های بدنی مفید بسیاری برای افراد مبتلا به سکنه ارائه می‌کند، از جمله راه‌های کاهش یا حذف موانع مشارکت از طریق ویدئوهای تمرین خانگی و فهرستی از سازمان‌ها و مراکزی که برنامه‌های تخصصی برای افراد دارای ناتوانی ارائه می‌کنند. این وب‌سایت همچنین دسترسی به ابزار B-PADS یادشده را فراهم می‌کند که راهی مفید برای شناسایی نظام‌مند و برطرف کردن موانع مشارکت بازماندگان سکنه است.



جدول 1.4. راهنمای خودتنظیمی ورزش در شرکت‌کنندگان مبتلا به سکنه

شما می‌دانید که از شما خواسته شده است در محدوده راحتی خود ورزش کنید. هنگام ورزش، بدن ممکن است علائمی به شما بدهد که نشان می‌دهند باید ورزش را متوقف کنید.

این علائم شامل موارد زیر هستند:

- سبکی سر یا سرگیجه
- سنگینی، درد یا فشار در قفسه سینه؛ آنژین
- تپش قلب یا ضربان قلب نامنظم
- تنگی نفس ناگهانی که ناشی از افزایش فعالیت نیست
- ناراحتی یا سفتی در عضلات و مفاصل که چند روز پس از ورزش ادامه پیدا کند

اگر هر یک از این احساس‌ها را تجربه کردید، با پزشک خود تماس بگیرید.

اگر هر یک از علائم زیر را تجربه کردید، لطفاً با مربی ورزش خود به شماره (111-1111) تماس بگیرید:

- تغییر در داروهای شما.
- تغییر در وضعیت سلامت، مانند:
 - افزایش یا تغییر فشار خون، ضربان قلب استراحت (هنگام نشستن بدون فعالیت)، یا سایر علائم مرتبط با قلب
 - بستری شدن به هر علت
 - سرماخوردگی/آنفلوانزا
 - استرس یا ناراحتی عاطفی در محل کار یا خانه
 - هر تغییر دیگری که از نظر شما مهم است
- پزشک به هر علت به شما توصیه کند ورزش را متوقف کنید.

می‌دانم که مسئولیت گزارش هر یک از این علائم/نشانه‌ها به **پزشکم** بر عهده من است. پس از حل وضعیت، باید با **مربی خود، فیزیولوژیست بالینی ورزش**، به شماره 111-1111 تماس بگیرم.

تاریخ

امضای شرکت‌کننده

تاریخ

امضای مربی

مطالعات موردی

لازم است توجه شود که در همه موارد، فیزیوتراپیست، کاردرمانگر و گفتاردرمانگر بیماران را ارزیابی کرده و برنامه‌های مربوط به این رشته‌های همکار سلامت را تکمیل کرده بودند. مراقبت پزشکی شامل مدیریت اصلی توسط متخصص داخلی و متخصص مغز و اعصاب بود و در صورت نیاز از تخصص‌های دیگر نیز مشاوره گرفته می‌شد. در مواردی که افسردگی و نقص در پردازش تکالیف وجود داشت، روان‌پزشک، روان‌شناس شناختی یا هر دو نیز در مراقبت بیمار مشارکت داشتند.

مورد 1

RM: مرد متأهل 55 ساله، تاجر و بازنشسته به دلیل حادثه عروق مغزی که همی‌پلژی نسبی سمت چپ (همی‌پارزی) بر جای گذاشته بود. شکایت اصلی در زمان مراجعه، احساس سفتی در شانه چپ و کاهش قدرت گرفتن دست بود که به‌ویژه هنگام بازی گلف مشخص می‌شد. همچنین سابقه طولانی درد عودکننده کمر وجود داشت و تصاویر رادیوگرافی بیماری دژنراتیو مفصل در ستون فقرات را نشان می‌دادند. داروها: Plavix, Bayer ASA, Procardia, Zocor, MVI، ویتامین‌های B6 و B12 و اسیدفولیک.

در وضعیت ایستاده، شانه چپ او نسبت به شانه راست افتادگی داشت. علامت رومبرگ منفی بود. راه رفتن تا سرعت 2 مایل در ساعت طبیعی بود. او قادر نبود 10 فوت روی یک خط مستقیم باریک راه برود بدون اینکه خطای تعادلی جانبی ایجاد شود. قادر به انجام اسکوات جزئی بود. ROM ستون فقرات هنگام خم شدن جانبی به سمت راست، انسداد حرکت را نشان می‌داد. ROM شانه به 90 درجه در ابداکشن، 100 درجه در فلکشن رو به جلو و 50 درجه چرخش خارجی در وضعیت ابداکشن 90 درجه محدود بود. هیچ نقص حسی یک‌طرفه، نقص حس وضعیتی یا غفلت حسی یک‌طرفه مشاهده نشد. علامت بابینسکی وجود نداشت و رفلکس‌های کششی عضله طبیعی بودند. در بررسی اعصاب جمجمه‌ای، پارزی خفیف صورت در سمت چپ دیده شد.

برنامه‌ای با فیزیولوژیست ورزش در 20 جلسه طی یک دوره 9 ماهه اجرا شد. در ابتدا او می‌توانست با سرعت 2 mph به مدت 10 دقیقه راه برود و به ضربان قلب 130 bpm برسد. می‌توانست وزنه 2 lb را در دست چپ نگه دارد، هرچند قادر به استفاده از شست نبود. نمی‌توانست فنجان قهوه پر از مایع را بدون ریختن آن کنترل کند. تمرین‌هایی برای ایجاد وضعیتی خنثی ستون فقرات آغاز شد. برنامه ایزومتریک برای عضلات کتف چپ با بازخورد یک دستگاه تحریک الکتریکی عضله قابل استفاده در منزل آغاز شد. او توانست به تمرین‌های اندام فوقانی با الگوی قطری و برخی حرکات گرفتن با شست چپ پیشرفت کند. استقامت او به راه رفتن با سرعت 4 mph برای 20 دقیقه در ضربان قلب 140 bpm بهبود یافت.

با فعال‌تر شدن بیمار و بازی گلف 3 بار در هفته و تکمیل 18 حفره با استفاده از گلف‌کارت برای جابه‌جایی، درد کمر آشکارتر شد. تصاویر رادیوگرافی استئوفیت‌ها و تغییرات دژنراتیو مفصلی را در مفاصل فاست، ساکروایلیاک، سمفیز پوبیس و مفاصل ران نشان دادند و نسبت به رادیوگرافی‌های 5 ماه قبل تغییری نداشتند. تزریق تحت هدایت فلوروسکوپی در مفصل ساکروایلیاک چپ انجام شد که درد و اختلال ناشی از گاردینگ آن ناحیه را در جلسات با فیزیولوژیست ورزش کاهش داد.

مسائل قابل توجه

همی‌پارزی چپ عمدتاً اندام فوقانی چپ را درگیر کرده بود که شایع‌ترین شکل همی‌پارزی است. معمولاً برخی عضلات سالم می‌مانند و مشاهده همی‌پلژی حسی-حرکتی کامل در تمام گروه‌های عضلانی یک سمت بدن نادر است. نقص‌های سمت چپ گاهی پس از یک دوره راه رفتن با سرعت مشخص و در حضور خستگی یا پس از افزایش چالش هماهنگی، مانند راه رفتن روی خط، واضح‌تر می‌شوند.

درد کمر ممکن است به سمت دارای ضعیف‌ترین عملکرد متمایل شود، اما وجود درد به متخصص سلامت نشان می‌دهد که فرد نسبت به سمت درگیر آگاهی دارد. نقص‌های بیومکانیکی مرتبط با درد کمر در این مورد قطعی نیستند. تصاویر رادیوگرافی سابقه طولانی فرسایش تجمعی کمر را نشان می‌دهند که احتمالاً پیش از وقوع سکنه آغاز شده بود. در نبود یافته‌هایی مانند شکستگی استرسی (اسپوندیلولیز)، شکستگی ناشی از پوکی استخوان یا تومور که نشان‌دهنده وضعیت ناپایدار باشند، یافته‌های رادیوگرافی مانع اجرای برنامه تمرینی نمی‌شوند. مهم است کنترل حرکتی عضلات مایل کمر بند لومبوپلوویک مورد توجه قرار گیرد، وضعیت ستون فقرات تأکید شود و از خسته کردن این عضلات پرهیز شود. تمرین‌های ایزومتریک درحالی‌که ستون فقرات در وضعیت خنثی، یعنی آرام‌ترین وضعیت میانی بین فلکشن کامل و اکستنشن کامل ستون فقرات، حفظ می‌شود سودمند خواهند بود. ضعف و افزایش تون عضلات سمت همی‌پلژیک باید مورد توجه قرار گیرد.

گلف‌باز: اینکه مراجع همچنان قادر به بازی گلف بود نشان‌دهنده توانایی او برای اجرای سوئینگ راست‌دست بود. وسایل کمکی، مانند وسیله لوله‌ای متصل به دستکش دست چپ، می‌توانند نقص گرفتن را کاهش دهند و توانایی فرد برای هماهنگ کردن حرکات اندام فوقانی را بهینه کنند. او همچنین گاهی می‌توانست امتیاز خود را در محدوده دهه 90 نگه دارد، زیرا بر جهت توپ بیش از فاصله تمرکز می‌کرد. در این برنامه، ابتدا بر کنترل طبیعی تنه، سپس وضعیت سر و بازآموزی حرکت کتف در سوئینگ گلف تأکید شد.

دستگاه تحریک الکتریکی عضله برای افزایش انقباض عضلانی فراتر از توانایی فرد در ایجاد آن صرفاً با اراده خود تجویز شد. این دستگاه‌ها در اختلالات دستگاه عصبی مرکزی برای دو هدف به کار می‌روند: (a) جبران کاهش انقباض بیشینه ناشی از کاهش ورودی دستگاه عصبی مرکزی و (b) فراهم کردن بازخورد بیشتر به مغز از طریق ورودی حسی ناشی از تکانه الکتریکی به عضله. باید تفاوت این دستگاه با دستگاه‌های دیگر مانند تحریک الکتریکی از راه پوست (Transcutaneous Stimulation) شناخته شود. نوع دوم فقط گیرنده‌های پوستی را برای تلاش در جهت مهار درد تحریک می‌کند و تنظیمات الکتریکی مناسب برای رسیدن به عضله را ندارد.

مورد 2

DK: زن 46 ساله مبتلا به دیابت ملیتوس با شروع نوجوانی (نوع 1) و سیگاری، که در سن 17 سالگی دچار حادثه عروق مغزی شده و سابقه تشنج داشت. سکنه برای او همی‌پارزی از نوع اسپاستیک در اندام فوقانی و تحتانی راست و آفازی از نوع بیانی بر جای گذاشته بود. شکایت اصلی او دشواری در حفظ فعالیت‌های روزانه و ورزش به علت همی‌پلژی بود. افزون بر این، از نقاط حساس در دست چپ روی برجستگی تنار

(بالشتک عضله شست) کف دست همراه با درد و بی‌حسی انگشتان آن دست، ناحیه تنسور فاشیا لاتا در سمت چپ و پاشنه چپ شکایت داشت. سبک زندگی او عمدتاً شامل مراقبت از خود، انجام کارهای روزمره در جامعه و یک رابطه بلندمدت با دوست‌پسرش بود. دبیرستان را تمام کرده بود اما هرگز مسیر شغلی مشخصی ایجاد نکرده بود. روزانه حدود نصف پاکت سیگار مصرف می‌کرد. داروها: Tegretol, Dilantin, Provera, Valium, metoprolol, gabapentin, cyclobenzaprine, alendronate و پمپ انسولین (وسیله قابل کاشت برای انفوزیون انسولین به‌جای تزریق با سوزن).

در معاینه جسمانی، فردی هوشیار و جهت‌یافته بود که دستورات ساده یا چندمرحله‌ای را درک و اجرا می‌کرد. گفتار او به‌طور قابل‌توجهی به‌دلیل استفاده ناروان از تک‌واژه‌ها و عبارتها محدود بود و اغلب خود را اصلاح می‌کرد. نام‌گذاری اشیای ساده مانند خودکار یا ساعت به تلفظ نادرست و تولید واژه‌های ناموجود منجر می‌شد. در بیشتر مکالمات روزمره، اگر فرصت اصلاح به او داده می‌شد، می‌توانست ارتباط برقرار کند. حس در سمت راست کاهش یافته اما وجود داشت و هیچ غفلت یا خاموشی حسی مشاهده نشد. وجود نقاط ماشه‌ای در نواحی حساس نیز نبود غفلت در سمت راست را تأیید می‌کرد. تون در اندام تحتانی راست افزایش یافته بود و راه رفتن با زانوی باز شده انجام می‌شد. وضعیت پا تا حدی به‌دلیل جراحی قبلی مچ پا/ تاندون برای اصلاح وضعیت اکینوواروس مچ پا پوشانده شده بود. افزایش تون در دست راست به شکل وضعیت مشت‌شده مشاهده می‌شد. دامنه حرکتی در سایر موارد طبیعی بود. فشار روی هر یک از نقاط ماشه‌ای موجب پاسخ اسپاستیک ناگهانی می‌شد. رفلکس‌ها در اندام‌های فوقانی و تحتانی راست افزایش یافته بودند؛ علامت بابینسکی در سمت راست مثبت و در سمت چپ منفی بود.

قدرت و کنترل حرکتی ارزیابی شدند. حرکات ارادی در سمت راست تمایل داشتند از الگوهای سینرژی فلکشن یا اکستنشن پیروی کنند. حرکت در عضلات اسکاپولوتوراسیک و عضلات ران قابل تفکیک بود. فرد با راهنمایی کلامی می‌توانست وضعیت قائم بگیرد.

فرد برای دوره 6 ماه وارد برنامه فیزیولوژی بالینی ورزش شد. در 3 ماه نخست، جلسات یک هفته در میان برای استقامت و برنامه تمرین خانگی انجام می‌شد. هنگام نخستین مراجعه، در جامعه مستقل و ایمن بود، اما سرعت راه رفتن او حدود 1.5 mph بود و راه رفتن از نظر متابولیک بسیار پرهزینه بود و ضربان قلب هوازی بیش از 130 bpm ایجاد می‌کرد. در ابتدا به‌علت نقاط ماشه‌ای دردناک توصیف‌شده قادر به پیشرفت در برنامه نبود. بلوک فنول در طول دوره درمان دو بار انجام شد و موجب تسکین قابل‌توجه علائم و کاهش اسپاستیسیته شد.

3 ماه دوم برنامه در قالب کلاس تمرینی انجام شد. او در توانایی کنترل اندام تحتانی راست در فاز تاب‌خوردن راه رفتن پیشرفت چشمگیری داشت. همچنین بريس پلاستیکی مچ-پا برای او تجویز شد. عملکرد اندام فوقانی راست با اثر ترکیبی بهبود کنترل کتف همراه با تحریک الکتریکی عضله و استفاده از بريس مچ-دست برای کمک به وضعیت‌دهی هنگام گرفتن اشیاء در فعالیت روزانه و تمرین با وزنه بهتر شد. در ابتدا از استفاده از اندام فوقانی راست خودداری می‌کرد، اما تا پایان دوره درمان توانست در فعالیت‌های دودستی همراه با اندام فوقانی چپ، از دست راست به‌عنوان کمک استفاده کند.

در سراسر برنامه، سطح گلوکز خون پایش شد و قند خون پایین‌تر از $1-60 \text{ mg}\cdot\text{dL}$ با نوشیدنی دارای گلوکز بالا درمان می‌شد. قند خون بالا با افزایش مصرف آب مدیریت می‌شد. تغییرات رژیم غذایی و تعدیل دوز پمپ انسولین (توسط پزشک یا پرستار) در پاسخ به افزایش فعالیت بدنی، نتایج گلوکز خون و گلوکومتر و علائم جسمی انجام می‌شد. تمرکز فعلی برنامه بر کمک به او برای ادامه تحصیل و پیگیری اهداف شغلی است.

مسائل قابل توجه

در دیابت وابسته به انسولین، حتی با وجود وسیله کاشتنی، نوسان شدید قند خون ممکن است رخ دهد و به از دست دادن هوشیاری یا بی‌حالی منجر شود. حالت بی‌حال ممکن است به اشتباه به عنوان خستگی، کمبود اشتیاق یا توانایی ضعیف در پیروی از دستورها تفسیر شود.

آفازی (Aphasia) خانواده گسترده‌ای از طبقه‌بندی‌ها برای توصیف نقص‌های ارتباطی مرتبط با اختلالات ارگانیک مغز است. در ساده‌ترین شکل، می‌توان آنها را عمدتاً به اختلالات درک یا اختلالات بیان تقسیم کرد. آفازی‌های همراه با اختلال درک، دشوارترین موارد برای مدیریت در برنامه‌های تمرینی هستند. این فرد عمدتاً در گروه اختلالات بیانی قرار داشت. آفازی نباید با آپراکسی (Apraxia) اشتباه شود؛ در آپراکسی فرد می‌تواند اشیاء را درست نام ببرد و مکالمه کند، اما در شکل‌دهی واژه‌ها مشکل دارد. همچنین فلج عضلات صورت یا زبان، برای مثال بر اثر آسیب عصب، آفازی محسوب نمی‌شود. اگر بیمار آفازی داشته باشد، ارتباط از طریق تعداد اندکی واژه نوشته‌شده و تصویر می‌تواند درک تمرین و پایبندی را بهتر کند.

اسپاستیسیت و افزایش تون در ستون فقرات و اندام‌ها باید ابتدا با کار روی عضلاتی مدیریت شوند که عملکرد نزدیک به طبیعی دارند. سپس پیشرفت به گروه عضلانی بعدی گسترش پیدا می‌کند؛ معمولاً ابتدا عضلات مرتبط با ستون فقرات و سپس عضلات دیستال‌تر، با این امید که کنترل حرکتی به صورت متوالی گسترش یابد. اسپاستیسیت معمولاً در پاسخ به حرکات سریع یا بارهای بزرگ و ناگهانی در تمرین مقاومتی به طور نامطلوب افزایش می‌یابد. انقباض‌های زیربیشینه منفرد و پایدار ممکن است نسبت به تکرارهای سریع مناسب‌تر باشند. تسهیل عصبی-عضلانی حس عمقی (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation; PNF) اصطلاحی برای انواع بازخورد از طریق ضربه‌زدن یا فشار خفیف هنگام استفاده از عضله موردنظر است. فرد باید در وضعیت خوابیده یا نشسته قرار گیرد تا پاسخ اسپاستیسیت بیش از حد ایجاد نشود. تحریک الکتریکی عضله ممکن است در ترکیب با انقباض ارادی یک عضله، اثر بیوفیدبک داشته باشد.

برای رفع کنتراکچر مچ پای همی‌پلژیک، جراحی افزایش طول تاندون انجام شده بود. کنتراکچرها ممکن است دست‌کم تا حدی به کشش منفرد و طولانی‌مدت، گاهی بیش از 2 دقیقه، پاسخ دهند. اگر جراحی انجام شود، کنتراکچر برطرف می‌شود، اما باید انتظار ضعف آن عضله را به عنوان عارضه جانبی جراحی داشت.

نقاط حساس و نقاط ماشه‌ای نواحی مشخص و نقشه‌برداری شده‌ای هستند که حساسیت در یک عضله می‌تواند در آنها بیشترین مقدار باشد. حساسیت می‌تواند پاسخ دردناک نامطلوب ایجاد کند و به گاردینگ عضله و اسپاستیسیته منجر شود. بلوک فنول در خود نقطه ماشه‌ای، روی عصب یا در محل اتصال آن به عضله می‌تواند اسپاستیسیته و درد را کاهش دهد.

غفلت یک‌طرفه در این فرد وجود نداشت. این موضوع در سکته اهمیت دارد، زیرا آسیب مغزی می‌تواند نواحی پردازش حسی را درگیر کند. بیمار گاهی می‌تواند سمت فلج را احساس کند؛ غفلت زمانی است که هر دو سمت همزمان تحریک می‌شوند و فرد اعلام می‌کند فقط یک سمت را احساس کرده است.

سابقه سیگار بخشی از نمایه عوامل خطر همراه با سکته است. در این مورد، عملکرد ریوی او ممکن است در طول ورزش عامل محدودکننده باشد. بررسی عملکرد ریوی مهم است، به‌ویژه اگر دچار تنگی نفس شود.

مسائل دارویی: باید نسبت به کاهش سطح برانگیختگی بیمار به علت عوارض خواب‌آلودگی داروهایش آگاه بود؛ برای مثال شل‌کننده عضلانی cyclobenzaprine و داروهای ضد تشنج مانند carbamazepine. Metoprolol یک بتابلوکر است که حداکثر ضربان قلب را کاهش می‌دهد و ممکن است استقامت ورزشی او را محدود کند.

مطالعات هدایت عصبی و آزمون الکترومیوگرافی سوزنی برای شناسایی کاهش سرعت هدایت عصب مدین در مچ، یعنی سندرم تونل کارپال، استفاده شدند و بی‌حسی و درد دست چپ غیرهمی‌پلژیک را توضیح دادند. تحریک الکتریکی توسط دستگاه ثبت‌کننده، سرعت و اندازه (دامنه) هدایت عصبی را اندازه‌گیری می‌کند تا مشخص شود عصب سالم یا آسیب‌دیده است. او هم تحت فشار عصب، یعنی سندرم تونل کارپال، و هم مبتلا به دیابت بود که هر دو در مطالعه هدایت عصبی نتایج غیرطبیعی ایجاد می‌کنند. شکل سوزنی الکترومیوگرافی نیز با مشاهده غشای الکتریکی عضله و پتانسیل‌های انقباضی عضله که شنیده و روی صفحه دیده می‌شوند، برای ارزیابی از دست رفتن عملکرد عصب حرکتی یا بیماری عضلانی استفاده می‌شود.

مورد 3

JP: مرد 72 ساله که 2 سال پیش از مراجعه دچار حادثه عروق مغزی شده بود. او مردی افسرده، تاجر موفق بازنشسته و دارای سابقه شرکت در ورزش‌های رقابتی بود. شکایت اصلی او نبود پیشرفت در همی‌پارزی چپ پس از سکته و کمبود انرژی بود. بررسی پزشکی گسترده، آپنه خواب را مشخص کرد و از طریق یک آزمایشگاه خواب وابسته، دستگاه خانگی فشار مثبت مداوم راه‌هوایی

(Continuous Positive Airway Pressure; CPAP) برای او در نظر گرفته شد. برای حمام کردن، لباس پوشیدن و راه رفتن در جامعه در مسافت‌های بیشتر از فاصله‌های داخل خانه، یعنی حدود 50 فوت، به کمک نیاز داشت. می‌توانست غذا بخورد اما قادر نبود غذای خود را ببرد. برای جابه‌جایی در جامعه از ویلچر

استفاده می‌کرد که معمولاً همسرش آن را هل می‌داد. همسرش گزارش می‌کرد که هنگام راه رفتن در خانه چند بار زمین خورده است، اما هیچ‌کدام به آسیب منجر نشده بودند. داروها: Dilantin, Coumadin, Digoxin و Synthroid, Prozac, Zocor, MVI.

در معاینه جسمانی، مردی بلندقد و لاغر با گفتار و ارتباط واضح مشاهده شد، اما هنگام پاسخ دادن افکارش منحرف می‌شد و پاسخ‌ها کند بودند. همی‌پارزی صورت در سمت چپ وجود داشت. می‌توانست 5 عدد از 7 عدد را به ترتیب رو به جلو تکرار کند، اما قادر نبود آنها را به ترتیب معکوس بازگو کند. همچنین تمایل داشت به سمت چپ نگاه نکند و به بازوی چپ خود که از کنار ویلچر آویزان بود توجهی نداشت. حرکت در عضلات پروگزیمال مرتبط با کتف بسیار اندک بود و در بخش‌های دیستال‌تر اندام فوقانی هیچ پاسخ حرکتی ارادی وجود نداشت. قدرت اندام تحتانی در عضلات پروگزیمال ران و زانو «متوسط» (Fair) و در عضلات دیستال‌تر مچ پا و پا «ضعیف» (Poor) درجه‌بندی شد. حس در سمت چپ تا حدی کاهش یافته بود و هنگام لمس سبک همزمان دو طرف (آزمون همزمان چپ و راست)، خاموشی حسی (Sensory Extinction) دیده می‌شد. گرافستزی (Graphesthesia) نیز در سمت چپ مختل اما موجود بود. رفلکس‌ها در سمت چپ کاهش یافته بودند و علامت بابینسکی در هر دو سمت چپ و راست مثبت بود. نقص‌های اعصاب جمجمه‌ای در عضلات صورت سمت چپ مشاهده شد. آفازی وجود نداشت.

برای برخاستن از حالت نشسته به ایستاده به چند تلاش نیاز داشت. با این حال، با عصای چهارپایه می‌توانست با سرعت کمتر از 1 mph و بدون انحراف در همان سرعت روی سطح بدون فرش راه برود. افتادگی پا داشت و در فاز تاب‌خوردن راه رفتن، پاک کردن پنجه از زمین برایش دشوار بود. او وارد برنامه فیزیولوژی بالینی ورزش شد تا هم ایمنی راه رفتن بهبود یابد و هم توجه به جزئیات مرتبط با برنامه تمرین خانگی بیشتر شود. هدف دیگر، تسهیل حداکثر استفاده از اندام فوقانی چپ و افزایش توجه به سمت چپ بدن بود.

در سراسر برنامه، هنگام راه رفتن، تکالیف رسیدن و تمرین‌های درمانی، فعالیتش با گفت‌وگوهای تصادفی درباره موضوعاتی که ذهنش را درگیر کرده بودند قطع می‌شد. همچنین گاهی سمت چپ بدنش به چارچوب دریا موانع دیگر برخورد می‌کرد. برنامه برای افزایش آگاهی او تعدیل شد؛ به‌طوری‌که باید از مسیرهای مختلف دارای مانع و اشیاء عبور می‌کرد تا به نقطه‌ای دیگر برسد. مشاهده شد وقتی مشخصاً از او خواسته می‌شد دور موانع راه برود، با آنها برخورد نمی‌کرد. به تدریج به نشانه‌های کلامی مربوط به سمت چپ نیز پاسخ داد. تمرین مقاومتی سمت راست شامل بلند کردن اندام‌های چپ بود. تحریک الکتریکی عضله به صورت پالس‌هایی تنظیم شد که هر 5 ثانیه روشن و برای 5 ثانیه فعال می‌شد تا به عضلات شانه چپ و عضلات مرتبط با ران و زانوی چپ نشانه بدهد.

هیچ تمرین راه رفتنی روی تردمیل انجام نشد، زیرا سرعت راه رفتن او در ابتدا 0.6 mph بود و هرگز از 1.5 mph بیشتر نشد. در پایان برنامه، زمین‌خوردن‌های خانگی متوقف شدند. سرعت راه رفتن او افزایش یافت و پس از 6 ماه برنامه با جلسات یک هفته در میان، توانست بدون ایجاد افتادگی پا استفاده از ارتز پلاستیکی مچ-پای چپ را متوقف کند. اندام فوقانی چپ برای تاب‌خوردن دست هنگام راه رفتن عملکردی شد. همچنین او با خدمات حمایت روان‌شناختی و مشاوره حمایتی برای خود و همسرش ارتباط پیدا کرد.