

FIZIKALNA I REHABILITACIJSKA MEDICINA

ČASOPIS HRVATSKOGA DRUŠTVA ZA FIZIKALNU I REHABILITACIJSKU
MEDICINU PRI HRVATSKOM LIJEČNIČKOM ZBORU

JOURNAL OF THE CROATIAN SOCIETY FOR PHYSICAL AND REHABILITATION
MEDICINE OF THE CROATIAN MEDICAL ASSOCIATION

11.
HRVATSKI
KONGRES

FIZIKALNE I REHABILITACIJSKE MEDICINE

06.-08. 03. 2026.
Hotel Sheraton
Zagreb



Fizikalna i rehabilitacijska medicina

Physical and Rehabilitation Medicine

FIZIKALNA I REHABILITACIJSKA MEDICINA

ČASOPIS HRVATSKOGA DRUŠTVA
ZA FIZIKALNU I REHABILITACIJSKU MEDICINU
PRI HRVATSKOM LIJEČNIČKOM ZBORU

Fizikalna i rehabilitacijska medicina Physical and Rehabilitation Medicine

Izlazi dvaput godišnje / Published twice a year

Nakladnik / Publisher

Hrvatsko društvo za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu HLZ-a
Croatian Society For Physical and Rehabilitation Medicine
Croatian Medical Association
Šubićeva 9, HR-10000 Zagreb, Hrvatska / Croatia
Utemeljen 1984.



<https://hdfm.org/casopisi/>

<https://hrcak.srce.hr/frm>

Fizikalna i rehabilitacijska medicina tiskano izdanje ISSN 1846-1867

Fizikalna i rehabilitacijska medicina on line izdanje ISSN 1848-171X

UDK 615.8(497.1)(05)*540.6

Časopis Fizikalna i rehabilitacijska medicina je podržan od strane mreže europskih časopisa iz FRM
Physical and Rehabilitation Medicine is endorsed by the European PRM Journal Network
Indeksirano u: /Indexed or Abstracted in: INDEX COPERNICUS, HRČAK

UTEMELJITELJ / FOUNDER (1984): Ivo Jajić

GLAVNI I ODGOVORNI UREDNICI / EDITORS-IN-CHIEF:

Ivo Jajić (1984.-1998.), Ladislav Krapac (1999.-2004.), Tomislav Nemčić (2005.-2008.),
Simeon Grazio (2009.-2013.), Frane Grubišić (2013.-2021.)

UREDNIŠTVO / EDITORIAL BOARD

GLAVNI I ODGOVORNI UREDNIK/EDITOR-IN-CHIEF: Tonko Vlák

UREDNICIA / EDITOR: Ana Aljinović

UREDNICI KONGRESNOG ZBORNKA/EDITORS OF CONGRESS ABSTRACT BOOK:

Frane Grubišić, Tonko Vlák

IZVRŠNI UREDNIK INTERNET IZDANJA / EXECUTIVE EDITOR

OF ONLINE PUBLISHING: Conventus Credo d.o.o.

ADMINISTRATIVNA TAJNICA / ADMINISTRATIVE SECRETARY: Draženka Kontek

LEKTOR ZA HRVATSKI JEZIK / CROATIAN LANGUAGE REVISION: Marina Laszlo

LEKTOR ZA ENGLJSKI JEZIK / ENGLISH LANGUAGE REVISION: Marina Laszlo

UREDNIČKI ODBOR / EDITORIAL BOARD

Mario Bagat, Dubravka Bobek, Helena Burger (Slovenija), Žarko Bakran, Nicolas Christodoulou (Cipar),
Rossana Čizmić, Alessandro Giustini (Italija), Simeon Grazio, Marino Hanih, Mira Kadojić, Tatjana Kehler,
Saša Moslavac, Stefano Negrini (Italija), Tomislav Nemčić, Tatjana Nikolić, Porin Perić,
Tea Schnurrer Luke Vrbanić, Frane Grubišić

SAVJET ČASOPISA / ADVISORY BOARD

Durđica Babić-Naglić, Božidar Ćurković, Zoja Gnjidić, Nadija Golja Franulović, Marija Graberski-Matasović,
Ida Kovač, Ladislav Krapac, Nives Štiglić-Rogoznica, Zmago Turk (Slovenija)

Oblikovanje časopisa i priprema za tisak / Journal design and layout: Conventus credo d.o.o., Zagreb

Tisak / Print: Printera d.o.o., Sv. Nedelja

Naklada / Circulation: 40 primjeraka / copies

Uredjenje završeno / Editing concluded: 1.3.2026.

Časopis je do 2004. godine izlazio pod nazivom Fizikalna medicina i rehabilitacija

Formerly Fizikalna medicina i rehabilitacija

Autorska prava

Objava: Hrvatsko društvo za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu Hrvatskoga liječničkog zbora.

Svi su članci slobodno dostupni pod uvjetima Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivates 4.0 međunarodna licenca. Ova licenca dopušta drugima da preuzimaju radove i podijele ih s drugima sve dok vam priznaju, ali ih ne mogu ni na koji način promijeniti ili komercijalno koristiti.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>

Author's. Published by: Physical and Rehabilitation Medicine Croatian Medical Association.

All articles are freely available under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivates 4.0 International Licence. This license allows others to download works and share them with others as long as they credit you, but they can't change them in any way or use them commercially.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>



SADRŽAJ

XI Pismo dobrodošlice

XV PROGRAM - 11. Hrvatski kongres fizikalne i rehabilitacijske medicine

1 ZBORNIK SAŽETAKA - POZVANA PREDAVANJA

3 Poslijeoperacijska rehabilitacija - rameni zglob

4 FUNKCIONALNA ANATOMIJA RAMENA

Anđela Grgić, Mila Čaušić, Mirela Logara-Pavličić, Barbara Sabine Samardžija, Mihaela Šolić

6 RADIOLOŠKA DIJAGNOSTIKA ROTATORNE MANŠETE

Dubravko Bajramović, Franka Jelavić-Kojić, Anamarija Mandurić

9 LIJEČENJE RUPTURA ROTATORNE MANŠETE

Mario Josipović

10 REHABILITACIJA NAKON REKONSTRUKCIJE TETIVA ROTATORNE MANŠETE

Ana Aljinović, Silvija Mahnik

15 Reumatološka rehabilitacija

16 PROTEOMIKA U BIOMEDICINSKIM ISTRAŽIVANJIMA S NAGLASKOM NA MIŠIĆNO-KOŠTANE BOLESTI

Lovorka Grgurević, Rudjer Novak, Nataša Kalebota, Porin Perić, Kristina Kovač Durmiš

21 ULTRAZVUČNA PROCJENA FUNKCIJE OŠITA U OSOBA S AKSIJALNIM SPONDILOARTRITISOM

Hana Skala Kavanagh, Jan Aksentijević, Simeon Grazio

26 KAD SIMPTOMI ZAVARAJU: IDIOPATSKA SKELETNA HIPEROSTOZA (DISH), AKSIJALNI SPONDILOARTRITIS (AXSPA) I DEGENERATIVNA BOLEST DISKA (DDD)

Tea Schnurrer-Luke-Vrbanić, Adelmo Šegota

32 NOVOSTI U DIJAGNOSTICI I LIJEČENJU REUMATSKE POLIMIJALGIJE

Jure Aljinović, Daniela Šošo

-
- 37 Neurovestibularna rehabilitacija**
- 38 MJESTO I ZNAČAJ VESTIBULARNE REHABILITACIJE**
Siniša Maslovara
- 42 CERVIKOGENI VERTIGO**
Darija Granec
- 45 VIRTUALNA STVARNOST U VESTIBULARNOJ REHABILITACIJI:
TEHNOLOŠKI ISKORAK U POTICANJU NEUROPLASTIČNOSTI I
FUNKCIONALNOG OPORAVKA**
Tihana Mendeš
- 48 Onkološka rehabilitacija**
- 49 BOL KAO DUGOTRAJNI IZAZOV NAKON ONKOLOŠKOG
LIJEČENJA**
Ivan Sunara
- 53 KIRURGIJA KOJA VRAĆA LAKOĆU: SUVREMENI PRISTUPI
LIJEČENJU LIMFEDEMA**
Mirko Dozan
- 57 FUNKCIONALNA MAGNETSKA STIMULACIJA U SLUŽBI
OPORAVKA: REHABILITACIJA ZDJELICE NAKON RADIKALNE
PROSTATEKTOMIJE**
Helena Kolar Mitrović
- 60 „Mlada rehabilitacija“**
- 61 INTEGRIRANI PRSTUP I SUVREMENE STRATEGIJE LIJEČENJA
KARCINOMSKE BOLI**
Nino Zahirović
- 66 PROBIRNI ALATI U DJEČJOJ FIZIKALNOJ MEDICINI**
Abdelkarim Al-Jabiri, Neven Obradović, Valentina Matijević
- 71 TRANSKUTANA STIMULACIJA VAGUSA - MOŽE LI MALI
PODRAŽAJ IMATI VELIKI UČINAK?**
Ana Vrbanović, Tea Schnurrer-Luke-Vrbanić
- 75 METABOLIZMI, KALORIJE I MAKRONUTRIJENTI - OSNOVE**
Neven Obradović, Frane Grubišić
- 80 Interaktivni panel „Bol u leđima dječje i adolescentne dobi“**
- 81 DIFERENCIJALNA DIJAGNOZA BOLI U LEĐIMA U DJECE -
HITNA, AKUTNA I KRONIČNA STANJA**
Jelena Marunica Karšaj
- 86 ABECEDNA (A, B, C, (D), E) KLASIFIKACIJA SKOLIOZA PO RIGU**
Stjepan Čota

-
- 90 BOL U DONJEM DIJELU LEĐA U DJECE I ADOLESCENATA SPORTAŠA**
Tatjana Šimunić, Valentina Matijević
- 94 Interaktivni panel „Pretilost i koštano-mišićne bolesti“**
- 95 DEBLJINA I MUSKULOSKELETNE BOLESTI: VIŠE OD OPTEREĆENJA ZGLOBA**
Iva Žagar
- 99 GLP-1RA - LIJEKOVI KOJI SU PROMIJENILI PRIČU O PRETILOSTI**
Dubravka Jurišić-Eržen, Stjepan Eržen
- 103 MOŽEMO LI SMANJITI KARDIOVASKULARNI RIZIK KOD PRETILIH BOLESNIKA?**
Jasmina Čatić, Dijana Bešić, Marin Vidak, Šime Manola, Ivana Jurin
- 108 VAŽNOST PRAVILNE PREHRANE U ZAŠTITI MIŠIĆNO-KOŠTANOG SUSTAVA PRILIKOM MRŠAVLJENJA**
Donatella Verbanac, Lea Lukšić
- Onkološka rehabilitacija**
- 111 SIGURNO KROZ ONKOLOŠKU REHABILITACIJU: STRATEGIJE ZA SMANJENJE RIZIKA I POVEĆANJE UČINKOVITOSTI**
Ana Poljičanin
- 117 ZBORNİK SAŽETAKA - POSTERI**
- 119 Onkološka rehabilitacija**
- 120 ISPITIVANJE EFIKASNOSTI KOMPLEKSNE DEKONGESTIVNE TERAPIJE I KINEZITERAPIJSKOG TRETMANA U LEČENJU SEKUNDARNOG LIMFEDEMA**
Tijana Dimkic Tomic, Ivan Tomic
- 121 DIJAGNOSTIČKI IZAZOVI AKUTNOG EDEMA ŠAKE U BOLESNICE PREŽIVJELE OD RAKA DOJKE S UZNAPREDOVALOM ALZHEIMEROVOM BOLEŠĆU**
Ana Poljičanin, Nora Perišić, Lucija Guić, Ivana Klarić-Kukuz, Maja Marinović Guić, Vana Košta, Blaž Barun, Jure Aljinović
- 122 Reumatološka rehabilitacija**
- 123 POLIMEDIKACIJA, POLIPRAGMAZIJA, HIPERPRAGMAZIJA - FIZIJATRIJSKO-REUMATOLOŠKI (FR) ASPEKT**
Ladislav Krapac

-
- 124 ANESTEZIJA U BOLESNIKA S ANKILOZOM KRALJEŽNICE, IZAZOVI I POSLJEDICE - PRIKAZ BOLESNIKA SA POSLJEDIČNIM NEINFektivnim SPONDILODISCITISOM**
Nadica Laktašić Žerjavić, Iva Žagar, Kristina Kovač Durmiš, Mislav Pap, Nataša Kalebota, Vanja Dekleva Štampalija, Helena Kolar Mitrović, Duje Birkić, Porin Perić
- 126 STAV REHABILITACIJSKOG TIMA PREMA PACIJENTIMA OBOLJELIH OD PSIHIČKIH BOLESTI**
Luka Slivar, Domagoj Sirovec, Ana Kolarić, Dajana Lukić Demeter, Anamarija Čurlić, Milijana Dujanović, Dinko Kolarić, Tanja Kovač
- 127 MIŠLJENJE STUDENATA FIZIOTERAPIJE O UČINKOVITOSTI TERMALNE VODE NA KRIŽOBOLJU**
Luka Slivar, Domagoj Sirovec, Ana Kolarić, Anamarija Čurlić, Dajana Lukić Demeter, Tamara Cerovečki, Dinko Kolarić, Tanja Kovač
- 128 UTJECAJ PUŠENJA NA KLINIČKE I FUNKCIONALNE POKAZATELJE BOLESTI U BOLESNIKA SA PSORIJATIČNIM ARTITISOM**
Sanda Špoljarić Carević, Lucija Tomić Babić, Danijela Kolarić Matešić, Nadica Laktašić Žerjavić
- 130 Oatale teme**
- 131 ZABORAVLJENI OSTEOARTRITISA TEMPOROMANDIBULARNOG ZGLOBA**
Tomislav Badel, Ladislav Krapac, Dijana Zadravec, Mirna Munitić, Matea Prenc, Mia Smoljan Basuga, Ivana Savić Pavičičin
- 133 PRIKAZ SLUČAJA VENSKEG SINDROMA TORAKALNOG OTVORA KOD PACIJENTA U FIZIJATRIJSKOJ AMBULANTI**
Blaž Barun, Andrija Jukić, Jure Aljinović
- 134 DISFUNKCIJA TEMPOROMANDIBULARNOG ZGLOBA I PRIDRUŽENA MIOFASCIJALNA BOL**
Gordana Cesarec, Martina Janžeković, Iva Hajnžić
- 135 OD KONCEPTA DO KLINIČKE PRAKSE: OSNIVANJE MULTIDISCIPLINARNOG TIMA ZA DISFAGIJU U HRVATSKOJ**
Paola Danjek, Dubravka Bobek, Agata Ladić, Jasna Badžak, Irena Martinis, Katarina Pernar, Ljiljana Levanić, Petar Gulin
- 137 PRIKAZ BOLESNICE S NOVONASTALOM TETRAPAREZOM KAO KLINIČKOM MANIFESTACIJOM HIV INFEKCIJE**
Vanja Dekleva Štampalija, Martina Vargović, Marija Santini, Porin Perić, Iva Žagar

-
- 138 PRIKAZ SLUČAJA DIJAGNOSTIKE I LIJEČENJA SINDROMA TARZALNOG TUNELA KAO POSLJEDICE KOMPLIKACIJE KIRURŠKOG ZAHVATA RUPTURE AHILOVE TETIVE**
Zvezdana Hrdjok-Bzdilik, Lovro Bzdilik, Leon Enc
- 139 REHABILITACIJSKI ISHODI NAKON POTPUNE ZAMJENE BEDRENE KOSTI (TOTAL FEMUR REPLACEMENT): PRIKAZ SLUČAJA**
Martina Janžeković, Gordana Cesarec, Barbara Vučilovski
- 140 UČINAK DIJAGNOZE IDIOPATSKE SKOLIOZE NA SAMOPOŠTOVANJE PEDIJATRIJSKIH BOLESNIKA: KOHORTNA STUDIJA**
Petar Kaliterna, Marija Franka Žuljević, Ivana Šegvić, Mislav Čimić, Ivan Buljan
- 142 RAZVOJ OPSEŽNIH HETEROTOPNIH OSIFIKACIJA I POSLJEDIČNE KONTRAKTURE KUKOVA NAKON UGRADNJE TOTALNE ENDOPROTEZE KOD BOLESNIKA S CROHNOVOM BOLESTI- PRIKAZ SLUČAJA BOLESNIKA**
Danijela Kolarić Matešić, Sanda Špoljarić Carević, Sanja Švarc Janjanin
- 144 POLIMIJALGIJA REUMATIKA - ULOGA ULTRAZVUKA RAMENA U DIJAGNOSTICI: PRIKAZ BOLESNICE**
Karla Kolić, Ana Gudelj Gračanin
- 145 ULOGA AKUPUNKTURE U MULTIMODALNOM LIJEČENJU STERNOKLEIDOMASTOIDNOG SINDROMA NAKON FACIJALNE PAREZE - PRIKAZ SLUČAJA**
Sandra Kuzmičić, Ana Poljičanin, Andrija Jukić, Mladenka Parlov, Vesna Bilandžić, Asja Rota Čeprnja, Nikica Kuzmičić
- 146 HABILITACIJA DOJENČETA S IMPLANTIRANIM TRAJNIM SRČANIM ELEKTROSTIMULATOROM**
Jelena Marunica Karšaj, Valentina Matijević
- 147 GENERALIZIRANA HIPOTONIJA KAO KLINIČKA MANIFESTACIJA NOONAN-OVOG SINDROMA**
Jelena Marunica Karšaj, Ana Giljanović, Valentina Matijević
- 148 OPTIMALAN TERAPIJSKI ODGOVOR NA PRAVOVREMENU I MULTIDISCIPLINARNU STIMULACIJU - FOLLOW-UP PRIKAZ DJETETA S POIRIER-BIENVENU NEURORAZVOJNIM SINDROMOM**
Valentina Matijević, Abdelkarim Al-Jabiri, Marija Markota, Jelena Marunica Karšaj

-
- 149 WARTENBERGOV SINDROM (CHEIRALGIA PARESTHETICA) - PRIKAZ SLUČAJA I KLINIČKI IZAZOVI U DIJAGNOSTICI**
Mladenka Parlov, Ana Poljičanin, Andrija Jukić, Nikola Parlov, Sandra Kuzmičić
- 150 PERIFERNA NEUROPATIJA DONJEG EKSTREMITETA NAKON REKONSTRUKCIJE LIGAMENATA LAKTA: PRIKAZ BOLESNIKA**
Dubravka Sajković, Dubravka Šalić Herjavec, Ivana Župetić, Marko Matoić, Jelena Marunica Karšaj, Tatjana Nikolić
- 151 UPALA STIDNE KOSTI**
Vladimir Šeba, Antonela Tomić, Viviana Avancini-Dobrović
- 152 ZADOVOLJSTVO RODITELJA TERAPIJOM SENZORNE INTEGRACIJE KAO POKAZATELJ ISHODA PEDIJATRIJSKE REHABILITACIJE**
Tatjana Šimunić, Jasna Mesarić
- 153 ELEFANTIJAZA SKROTUMA**
Antonela Tomić, Vladimir Šeba, Emanuela Lacmanović, Viviana Avancini Dobrović
- 154 KRONIČNA FAZA NEUROREHABILITACIJE NAKON STEČENE OZLJEDE MOZGA KAO PROZOR NEUROPLASTIČNOSTI: MODEL CENTRA NAPREJ MARIBOR**
Jasna Vešligaj Damiš, Anja Ejlec
- 155 FARMAKOGENETIČKO TESTIRANJE: KARIKA KOJA NEDOSTAJE U LIJEČENJU KOMPLEKSNOG REGIONALNOG BOLNOG SINDROMA (CRPS)? - PRIKAZ SLUČAJA**
Nino Zahirović, Mia Prebeg, Tea Schnurrer Luke-Vrbanić
- 157 INDEKS**
- XXI UPUTE AUTORIMA**

PISMO DOBRODOŠLICE

Poštovane i drage kolegice i kolege, dragi prijatelji,

unutar šest mjeseci dva velika stručna i znanstvena događanja, 16th MFPRM kongres u rujnu 2025. god. u Šibeniku i potom 11. Hrvatski kongres fizikalne i rehabilitacijske medicine u Zagrebu što odražava našu težnju ka kontinuiranom povećavanju znanja i praktičnih vještina, ali i unapređenju kvalitete unutar naše djelatnosti i specijalizacije. Odluka da nacionalni kongres održimo u Zagrebu bila je jednoglasna i ne previše teška, a dva su razloga: nedavni međunarodni kongres u Šibeniku i činjenica da Zagreb nije bio domaćinom kongresa od 2012. god.

Stoga se u pozitivnom tonu i dobroj atmosferi, okrećemo organizaciji i održavanju 11. Hrvatskog kongresa fizikalne i rehabilitacijske medicine. Uvođenjem novih područja naše struke u glavne kongresne sekcije, ali i interaktivnim panelima i radionicama želimo osigurati kvalitetu i raznolikost programa i potaknuti kvalitetnu raspravu. Glavne kongresne teme bit će rehabilitacija onkoloških bolesnika, neurovestibularna rehabilitacija, reumatološka rehabilitacija i postoperativna rehabilitacija nakon operativnih zahvata na ramenu.

Nastavit ćemo i sa kongresnom sekcijom za specijalizante i mlade specijaliste naziva „Mlada rehabilitacija“, kao i tradicionalnim interaktivnim panelima i radionicama sa željom da se unaprijede i određene praktične vještine. Sve nam ovo omogućuje širenje znanja i građenje čvršćih stručnih stavova o našoj struci. Sve će se zajedno moći naći i na stranicama našeg stručnog časopisa „Fizikalna i rehabilitacijska medicina“, čiji će suplement biti kongresni zbornik, ali i na mrežnim stranicama HDFRM.

Stoga mi je veliko zadovoljstvo pozvati Vas da sudjelujete na 11. Hrvatskom kongresu fizikalne i rehabilitacijske medicine koji će se održati u hotelu Sheraton u Zagrebu od 06.-08. ožujka 2026. god.

Srdačno,

Izv. prof. dr. sc. Frane Grubišić

Predsjednik Hrvatskog društva za fizikalnu
i rehabilitacijsku medicinu Hrvatskog liječničkog zbora

Organizacijski odbor

Frane Grubišić (predsjednik Kongresa i predsjednik HDFRM-a)

Vedran Brnić (tajnik HDFRM)

Dubravka Bobek

Stjepan Čota

Darija Granec

Nadica Laktašić

Silvija Mahnik

Jelena Marunica Karšaj

Porin Perić

Ana Poljičanin

Tea Schnurrer Luke-Vrbanić

Katarina Sekelj Kauzlarić

Hana Skala Kavanagh

Adelmo Šegota

Tatjana Šimunić

Znanstveni odbor

Frane Grubišić

Vedran Brnić

Darija Granec

Adelmo Šegota

Nadica Laktašić Žerjavić

Silvija Mahnik

Ana Poljičanin

Tonko Vlak (glavni i odgovorni urednik časopisa)

Porin Perić

Valentina Matijević

Dubravka Bobek

Simeon Grazio

Tea Schnurrer Luke-Vrbanić

PROGRAM

11. Hrvatski kongres fizikalne i rehabilitacijske medicine

Hotel Sheraton
Zagreb
06.-08. 03. 2026.

Četvrtak, 5.3.2026

14:00-18:00 Registracija sudionika

16:00-17:30 Radionica: Vrijeme je za disfagiju – timski pristup bolesniku sa disfagijom

izv. prof. dr. sc. Frane Grubišić,
dr. sc. Irena Martinis, mag. nutr.,
Paola Danjek, mag. logoped

16:00-17:45 Radionica: Suvremeni pristup analizi bola-teorija i praksa

Ivan Sunara, dr. med.,
doc. dr. sc. Tihana Magdić Turković

Petak, 6.3.2026.

08:30 Otvaranje kongresa

izv. prof. dr. sc. Frane Grubišić,
Pozdravna riječ

Prof. Levent Ozcarar, Plenary lecture
Artificial intelligence as an ally for musculoskeletal
US in PRM

09:15-10:45 Sekcija - Onkološka rehabilitacija,

moderatori: izv. prof. dr. sc. Ana Poljičanin,
Ivan Sunara, dr. med.

09:15-09:35 Od dijagnostike do terapije: analiza boli i mogućnosti liječenja onkoloških bolesnika

Ivan Sunara, dr. med.

09:35-09:55 Kirurgija koja vraća lakoću: suvremeni pristupi liječenju limfedema

Mirko Dozan, dr. med.

09:55-10:15 Funkcionalna magnetska stimulacija u službi oporavka: rehabilitacija zdjelice nakon radikalne prostatektomije

Helena Kolar Mitrović, dr. med.

10:15-10:35 Sigurno kroz onkološku rehabilitaciju: strategije za smanjenje rizika i povećanje učinkovitosti

izv. prof. dr. sc. Ana Poljičanin

10:35-10:45 Rasprava

- 10:45-11:15 Satelitski simpozij - Pliva**
Značaj teriparatida u strategiji liječenja osteoporoze
Prof. dr. sc. Porin Perić
- 11:15-11:45 Pauza za kavu**
- 11:45-12:00 Satelitski simpozij – Pfizer**
Od podataka do kliničke prakse: optimizacija upotrebe TNF inhibitora
doc. dr. sc. Iva Žagar
- 12:00-13:30 Sekcija - Reumatološka rehabilitacija**
moderatori: izv. prof. dr. sc. Nadica Laktašić Žerjavić,
izv. prof. dr. sc. Frane Grubišić
- 12:00-12:20 Proteomika u biomedicinskim istraživanjima s naglaskom na koštano-mišićne bolesti proteomika**
prof. dr. sc. Lovorka Crgurević
- 12:20-12:40 Ultrazvučna procjena funkcije ošita u osoba s aksijalnim spondiloartritisom**
prim. dr. Hana Skala Kavanagh i sur.
- 12:40-13:00 Kad simptomi zavaraju: DISH ili ankilozantni spondilitis**
prof. dr. sc. Tea Schnurrer Luke-Vrbanić, dr. sc. Adelmo Šegota
- 13:00-13:20 Novosti u dijagnostici i liječenju reumatske polimijalgije**
doc. dr. sc. Danijela Šošo, izv. prof. dr. sc. Jure Aljinović
- 13:20-13:30 Rasprava**
- 13:30-14:15 Ručak**
- 14:30-15:00 Satelitski simpozij – Novartis**
Cosentyx: 10 godina iskustva u liječenju SpA
izv. prof. dr. sc. Frane Grubišić – moderator
Tatjana Kehler, Porin Perić, Monika Radolović Vidović
- 15:00-15:30 Satelitski simpozij – SOBI**
Dama među JAK-ovima: klinička elegancija u liječenju reumatoidnog artritisa
prof. dr. sc. Simeon Grazio, prof. dr. sc. Tatjana Kehler,
prof. dr. sc. Tea Schnurrer Luke-Vrbanić,
doc. dr. sc. Iva Žagar
- 15:30-15:45 Satelitski simpozij – Gedeon Richter**
Sekvencijsko liječenje osteoporoze
prof. Nadica Laktašić Žerjavić

15:00- 16:00
Poster sekcija I
moderator:
izv. prof. dr. sc
Jure Aljinović

16:00-18:00 Kongresne radionice:

1. Kako prepoznati i zbrinuti BPPV

voditelji: izv. prof. dr. sc. Siniša Maslovara, dr. med., doc. dr. sc. Tihana Mendeš, dr. med., Olivera Čejčić, mag. physioth

2. Dijagnostički ultrazvuk koštano-mišićnog sustava – koljeno i gležanj

voditelji: prof. Levent Ozcakar, prof. dr. sc. Porin Perić

Subota, 7.3.2026.

08:30-10:00 Neurovestibularna rehabilitacija

moderatori: dr.sc. Darija Granec, dr. sc. Adelmo Šegota

08:30-08:50 Mjesto i značaj vestibularne rehabilitacije

izv. prof. dr. sc. Siniša Maslovara

08:50-09:10 Neurološki pristup vrtoglavicama – dijagnostički izazovi i ključne poruke za kliničku praksu

dr. Filip Đerke

09:10-09:30 Cervikogeni vertigo

dr. sc. Darija Granec

09:30-09:50 Umjetna stvarnost u vestibularnoj rehabilitaciji

doc. dr. sc. Tihana Mendeš

09:50-10:00 Rasprava

10:00-10:20 Satelitski simpozij – Berlin Chemie Menarini

Kalcifediol - korak ispred u liječenju i prevenciji manjka vitamina D

prof. dr. sc. Nadica Laktašić-Žerjavić, dr.med

10:20-10:45 Pauza za kavu

10:45-11:00 Satelitski simpozij – Livnova

Terapijske mogućnosti Myocalma u tretmanu muskuloskeletnih bolesti

Dr. Dragana Dragičević Cvjetković

11:00-12:30 Sekcija - Postoperativna rehabilitacija – rameni zglob,

moderatori: dr. sc. Silvija Mahnik, dr. sc. Dubravka Sajković

11:00-11:20 Funkcionalna anatomija ramena

prof. dr. sc. Anđela Grgić

11:20-11:40 Radiološka dijagnostika rotatorne manšete

dr. sc. Dubravko Bajramović

- 11:40-12:00 Ortopedski pristup oštećenjima rotatorne manšete**
dr. sc. Mario Josipović
- 12:00-12:20 Poslijeoperacijska rehabilitacija ramena**
dr. sc. Ana Aljinović
- 12:20-12:30 Rasprava**
- 12:30-13:15 Satelitski simpozij – Eli Lilly**
Mounjaro (tirzepatid): Dvostruki agonist. Jedinствeni učinak
- 12:30-12:40 Unaprjeđenje skrbi o debljini za bolje ishode liječenja**
prof. dr. sc. Tea Schnurrer Luke Vrbanić, dr. med.
- 12:40-12:55 Nova klasa lijeka - GIP i GLP-1 receptor agonist**
prof. dr. sc. Dubravka Jurišić Eržen, dr. med.
- 12:55-13:05 Zašto odabrati lijek Mounjaro u liječenju debljine?**
prim. dr. sc. Iva Žagar, dr. med.
- 13:05 - 13:15 Diskusija i zaključci**
- 13:15-14:00 Ručak**
- Interaktivni paneli:**
- 14:15-15:30 Multidisciplinarni pristup debljini u mišićno-koštanim bolestima,**
moderatori: izv. prof. dr. sc. Dubravka Bobek, prof. dr. sc. Tea Schnurrer Luke Vrbanić, prof. dr. sc. Simeon Grazio
- 14:15-14:30 Više od opterećenja zgloba: debljina i MK bolesti**
doc. dr. sc. Iva Žagar
- 14:30-14:45 GLP-1RA – lijekovi koji su promijenili priču o debljini**
prof. dr. sc. Dubravka Jurišić-Eržen
- 14:45-15:00 GLP-1RA, debljina i srce: nova**
- 14:15-15:30 Bol u leđima dječje i adolescentne dobi**
moderator: prof. dr. sc. Valentina Matijević
- 14:15-14:35 Diferencijalna dijagnoza boli u leđima u djece – hitna, akutna i kronična stanja**
prim. dr. Jelena Marunica Karšaj
- 14:35-14:55 Abecedna (A,B,C,(D),E) klasifikacija skolioza po Rigu**
dr. sc. Stjepan Čota
- 14:55-15:15 Bol u leđima u djece sportaša**
Tatjana Šimunić, dr. med.
- 15:15-15:30 Rasprava**

14:00- 15:00
Poster sekcija II
moderator: prof. dr. sc. Tatjana Kehler

kardiometabolička os

doc. prim. dr. sc. Jasmina
Čatić

15:00-15:15 **Važnost pravilne
prehrane u zaštiti
MK sustava prilikom
mršavljenja**

prof. dr. sc. Donatella
Verbanac, Lea Lukšić,
mag. pharm

15:15-15:30 **Rasprava**

15:30-16:00 **Satelitski simpozij - Novo Nordisk
Liječenje debljine u fizikalnoj medicini i rehabilitaciji:
kliničke implikacije i praktični pristupi**

Kristina Kljajić, prof. dr. sc. Tea Schnurrer Luke-Vrbanić,
izv. prof. dr. sc. Dubravka Bobek,

16:15-17:30 **Interaktivni panel: Mlada rehabilitacija**

sudionici: mr. Klemen Grabljevec, prof. Giorgio Ferriero,
Ana Rita Aguiar, MD (hibridno sudjelovanje),
izv. prof. dr. sc. . Frane Grubišić

20:30 **Kongresna večera**

Nedjelja, 8.3.2026

- 9:00-10:30** **Sekcija - Mlada rehabilitacija**
moderatori: Ivan Remaj, dr. med., dr. sc. Valentina Delimar,
Nino Zahirović, dr. med.
- 9:00-9:20** **Integrirani pristup i suvremene strategije liječenja
karcinomske boli**
Nino Zahirović, dr. med.
- 9:20-9:40** **Probirni alati u dječjoj fizikalnoj medicini**
Abdelkarim Al-Jabiri, dr. med., Neven Obradović, dr. med.
- 9:40-10:00** **Transkutana stimulacija vagusa – može li mali podražaj
imati veliki učinak?**
Ana Vrbanović, dr. med.
- 10:00-10:20** **Metabolizmi, kalorije i makronutrijenti – osnove**
Neven Obradović, dr. med.
- 10:20-10:30** **Rasprava**
- 09:30-10:15** **Sastanak sekcija HDFRM-a**
- 10:30-11:00** **Pauza za kavu**
- 11:00** **Zatvaranje kongresa**

ZBORNİK SAŽETAKA

POZVANA PREDAVANJA

POSLIJEOPERACIJSKA REHABILITACIJA - RAMENI ZGLOB

FUNKCIONALNA ANATOMIJA RAMENA



**Andela Grgić, Mila Čaušić, Mirela Logara-Pavličić,
Barbara Sabine Samardžija, Mihaela Šolić**

Zavod za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, Klinički bolnički centar Osijek, Osijek, Hrvatska
Medicinski fakultet Osijek, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Hrvatska
e-mail: grgic.angel@gmail.com

Rame predstavlja vrlo pokretljiv, no nestabilan kompleks, u kojem koordinirana interakcija više zglobova i stabilizatora mekog tkiva omogućuje preciznu funkciju gornjih udova. Rame se sastoji od glenohumeralnog, akromioklavikularnog i sternoklavikularnog zgloba, koji zajedno sa skapulotorakalnim zglobovom i subakromijalnim prostorom tvore funkcionalnu kinetičku jedinicu. Glenohumeralni zglob je kuglasti zglob između glave humerusa i plitke glenoidne jame, čija je podudarnost pojačana fibrohrskavičnim labrumom.

Kapsuloligamentne strukture, uključujući gornji, srednji i donji glenohumeralni ligament te korakohumeralni ligament, pružaju pasivnu stabilnost ovisnu o položaju, posebno pri ekstremnim pokretima. Dinamičku stabilnost prvenstveno osigurava rotatorna manšeta (m. supraspinatus, infraspinatus, teres minor i subscapularis), koja komprimira i centrira glavu humerusa unutar glenoida tijekom pokreta i uravnotežuje kranijalnu translacijsku silu deltoida. Stabilizatori lopatice, uključujući m. trapezius, serratus anterior, rhomboideus i levator scapulae, održavaju optimalni položaj lopatice i doprinose skapulohumeralnom ritmu, koji obično osigurava oko jednu trećinu ukupne elevacije ruke kroz rotaciju lopatice prema gore. Poremećaj ovog ritma, poput diskineze lopatice, mijenja orijentaciju glenoida, povećava subakromijalni kontaktni tlak i predisponira impingement i patologiju manšete. Funkcionalno, rame omogućuje široki raspon pokreta u svim ravninama - fleksija-ekstenzija, abdukcija-adukcija i unutarnja-vanjska rotacija - podržavajući aktivnosti koje se kreću od onih osnovnih svakidašnjih do zahtjevnijih zadataka podizanja iznad glave i bacanja. Ova opsežna pokretljivost moguća je radi malih koštanih ograničenja, što sustav čini uvelike ovisnim o neuromuskularnoj kontroli i proprioceptivnom informacijama o stabilnosti. Razumijevanje ovih međuovisnih odnosa ključno je za točnu kliničku procjenu, interpretaciju radioloških prikaza i dizajniranje protokola kirurške rekonstrukcije i ciljane rehabilitacije kod pacijenata s poremećajima ramena, uključujući nestabilnost, oštećenja rotatorne manšete, adhezivni kapsulitis i degenerativnu patologiju zglobova.

Ključne riječi

rame, funkcionalna anatomija

FUNCTIONAL ANATOMY OF THE SHOULDER

Department of Physical medicine and Rehabilitation, Clinical Hospital Centre Osijek, Osijek, Croatia
Faculty of Medicine, University of Osijek, Croatia

The shoulder represents a highly mobile but unstable complex, in which coordinated interaction of multiple joints and soft tissue stabilizers enables precise upper limb function. Rather than a single articulation, the shoulder consists of the glenohumeral, acromioclavicular, and sternoclavicular joints, together with the scapulothoracic articulation and the subacromial space, forming a functional kinetic unit. The glenohumeral joint is a ball and socket articulation between the humeral head and the shallow glenoid fossa, whose congruence is enhanced by the fibrocartilaginous labrum. Capsuloligamentous structures, including the superior, middle, and inferior glenohumeral ligaments and the coracohumeral ligament, provide position-dependent passive stability, particularly at extremes of motion. Dynamic stability is primarily mediated by the rotator cuff (supraspinatus, infraspinatus, teres minor, and subscapularis), which compresses and centers the humeral head within the glenoid during motion and counterbalances the cranial translatory force of the deltoid. Scapular stabilizers, including the trapezius, serratus anterior, rhomboids, and levator scapulae, maintain optimal scapular positioning and contribute to the scapulohumeral rhythm, which typically provides approximately one third of overall arm elevation through scapular upward rotation. Disruption of this rhythm, such as scapular dyskinesis, alters glenoid orientation, increases subacromial contact pressures, and predisposes to impingement and cuff pathology. Functionally, the shoulder allows a broad arc of motion in all planes—flexion–extension, abduction–adduction, and internal–external rotation—supporting activities that range from basic self care to overhead and throwing tasks. This extensive mobility is achieved at the cost of bony constraint, rendering the system highly dependent on neuromuscular control and proprioceptive input for stability. Understanding these interdependent relationships is critical for accurate clinical assessment, imaging interpretation, and the design of both surgical reconstruction and targeted rehabilitation protocols in patients with shoulder disorders, including instability, rotator cuff disease, adhesive capsulitis, and degenerative joint pathology.

Keywords

shoulder, functional anatomy

References

1. Howe TE, Kell C. Functional anatomy of the shoulder complex. *Physiotherapy*. 1989;75(10):65664.
2. Halder AM, Itoi E, An KN. Anatomy and biomechanics of the shoulder. *Orthop Clin North Am*. 2000;31(2):15976.
3. Ludewig PM, Reynolds JF. The role of scapular dysfunction in shoulder pain: implications for evaluation and treatment. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2009;39(2):90104.
4. Labriola JE, Lee TQ, Debski RE, McMahon PJ. Stability and instability of the glenohumeral joint: the role of shoulder muscles. *J Shoulder Elbow Surg*. 2005;14(1 Suppl 5):32S38S.
5. Goetti P, Denard PJ, Collin P, Ibrahim M. Shoulder biomechanics in normal and selected pathological conditions. *EFORT Open Rev*. 2020;5(9):50818.
6. Meskers CGM, van de Sande MAJ, Rosing PM. Neuro-muscular control of the shoulder girdle: functional anatomy and clinical implications. *Clin Orthop Relat Res*. 2004;(419):12231.

RADIOLOŠKA DIJAGNOSTIKA ROTATORNE MANŠETE



Dubravko Bajramović, Franka Jelavić-Kojić, Anamarija Mandurić

Zavod za radiologiju, Klinička bolnica „Sveti Duh“, Hrvatska
e-mail: dbajramovic1981@gmail.com

Zbog relativno čestih ozljeda i degenerativnih promjena kod sve starije populacije, zahtjevi za radiološkom dijagnostikom bolesti kompleksa rotatorne manšete su česti. Iako u općoj, a dijelom i u stručnoj javnosti, postoji mišljenje kako je magnetska rezonancija najbolja pretraga i zlatni standard za dijagnostiku patologije ramena, radiološka obrada bi, nakon prethodno kvalitetno učinjenog kliničkog pregleda, uvijek trebala započeti jeftinom i relativno dostupnom konvencionalnom radiografijom. Iz dvije standardne rendgenske snimke saznaje se niz direktnih i indirektnih podataka o statusu struktura ramena, uključujući mineralizaciju kostiju, izgledu i međusobnom odnosu zglobnih tijela, anatomskim varijacijama, statusu zglobne hrskavice itd. Iako rendgenske snimke nisu metoda izbora za analizu mekih tkiva, moguće je indirektno zaključivanje, pa će se kod anatomskih varijacija oblika i nagiba akromiona razmišljati o sindromu subakromijalnog sraza, kao i kod postojanja nesrasle jezgre akromiona (os acromiale). Kranijalna migracija glave humerusa sa suženjem subakromijalnog prostora bit će indirektni znak lezije tetiva rotatorne manšete s posljedičnim instabilitetom i po građi inicijalno nestabilnih zglobnih tijela glenohumeralnog zgloba.

Kalcifikacije u tetivama rotatorne manšete često će biti jasno vidljive na RTG snimkama, iako na konvencionalnim projekcijama nekad nejasne lokalizacije (pitanje u kojoj tetivi, u tetivi ili u burzi). U nastavku dijagnostičkog protokola, stručno i standardizirano izveden ultrazvučni pregled dat će dodatne podatke, osobito o morfološkom izgledu tetiva i stupnju eventualnih degenerativnih (tendinopatija) ili traumatskih promjena (parcijalne i potpune rupture), lokalizaciji i točnoj veličini i morfologiji kalcifikata, izljevu u zglobu i burzama, a primjenom obojenog dopplera prikazat će se pojačana vaskularizacija u sklopu upalnog procesa. Uz navedeno, izvođenjem dinamičkog pregleda moguće je potvrditi kliničku sumnju na subakromijalni sraz. I konačno, nakon adekvatne kliničke i prethodno učinjene dostupne radiološke obrade, magnetska rezonancija dat će sveobuhvatnu sliku statusa ramena, osobito u slučajevima postojanja diskrepancije između kliničkog i radiološkog nalaza, uz mogućnost analize struktura koje se jasno ne vizualiziraju ostalim slikovnim metodama i dodatne procjene lezija koje su opisane u nalazu drugih dijagnostičkih modaliteta. U ovom predavanju prikazat će se osnovne tehničke karakteristike, prednosti i nedostaci pojedine dijagnostičke slikovne metode, indikacije i relativne/apsolutne kontraindikacije, način izvođenja i standardizirane procedure. Ujedno će se prikazati radiološka anatomija kompleksa

rotatorne manšete različitim modalitetima te izgled najčešćih patoloških stanja uz naglasak na radiološki opis lezija i važnost dobre komunikacije između specijalista radiologa i liječnika specijalista koji je indicirao pretragu.

Ključne riječi

rotatorna manšeta, radiološka dijagnostika, ultrazvuk, MR

ROTATOR CUFF RADIOLOGICAL IMAGING

Radiology department, Sveti Duh University Hospital

Due to relatively common injuries and degenerative changes in the aging population, there is a growing need for radiologists to perform imaging of the rotator cuff complex. Although there is a widespread belief among the general public (and sometimes even among physicians themselves) that magnetic resonance imaging (MRI) is the method of choice and the gold standard for diagnosing shoulder pathology, the radiological protocol should always begin with inexpensive and reasonably available conventional radiography following a previous adequate clinical examination. Two standard shoulder X-rays offer us various direct and indirect information, including bone mineralization, anatomical variations, morphology and joint congruency, articular surfaces and joint cartilage status, etc. Although not usually performed to analyze soft tissues, some indirect conclusions can be drawn; anatomical variations in the shape and slope of the acromion will suggest subacromial impingement syndrome, as will an unfused acromion ossification center (os acromiale). Humeral head cranial migration and subacromial space reduction will indicate rotator cuff lesions and glenohumeral joint instability.

Calcifications in rotator cuff tendons are usually well depicted on X-rays, although sometimes difficult to localize properly on standard projections (which tendon; tendon or bursa). In addition to X-rays, a standardized ultrasound examination performed by a skilled and experienced radiologist will provide additional data about tendon morphology, degree of degenerative changes (tendinopathy), or traumatic lesions (full- or partial-thickness tears), exact localization, size and morphology of calcifications, joint effusion, and distension of bursae. Color Doppler will depict increased soft tissue vascularization in an inflammatory process and dynamic ultrasound will further evaluate any clinical suspicion of subacromial impingement. Finally, following previous clinical and radiological exams, MRI will provide an overview of shoulder pathology, especially when there is a discrepancy between reports. With its ability to provide multiplanar and multisequence visualization of shoulder structures, an additional and more in-depth analysis can be performed and a more detailed report issued concerning the suspected lesions. This lecture will present basic characteristics and performance standards, as well as the advantages and disadvantages of different radiological techniques, indications and relative/absolute contraindications. Radiological anatomy of the rotator cuff complex and a

description of the common pathology will be provided through different imaging modalities, emphasizing the importance of good communication between radiologists and other specialists.

Keywords

rotator cuff, radiology, imaging, ultrasound, MRI

References

1. Osnove kliničke radiologije. Damir Miletić i sur. Udžbenici Sveučilišta u Rijeci. Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, 2022.
2. Musculoskeletal ultrasound technical guidelines. European Society of Musculoskeletal Radiology. <https://www.essr.org/subcommittees/ultrasound>
3. MRI of the shoulder. Shahabpour M, Sutter R, Kramer J. Breitenseher publisher, 2018.
4. Magnetic resonance imaging in orthopedics and sports medicine. Stoller DW et al. Lippincott Williams & Wilkins, 2007.
5. Radiopaedia. www.radiopaedia.com

LIJEČENJE RUPTURA ROTATORNE MANŽETE



Mario Josipović

Klinički bolnički centar Zagreb, Hrvatska

Cilj

Ruptura tetiva rotatorne manžete predstavlja vodeći uzrok boli i funkcionalnog ograničenja ramena, posebno kod starijih osoba. Cilj rada je prikazati načine liječenja ruptura rotatorne manžete.

Metode i ispitanici

Liječenje ruptura rotatorne manžete obuhvaća spektar od konzervativnih mjera do operativnih zahvata, pri čemu izbor pristupa ovisi o dobi pacijenta, simptomima, veličini i mogućnosti popravka rupture, funkcionalnim zahtjevima pacijenta i prisutnosti komorbiditeta. Konzervativni pristup predstavlja inicijalnu terapiju za većinu pacijenata, posebno za one s malim i srednjim rupturama, starije pacijente s niskim funkcionalnim zahtjevima i asimptomatske ili minimalno simptomatske lezije. Operativno liječenje preporučuje se kod potpunih ruptura, mladih aktivnih pacijenata ili neuspjeha konzervativnog liječenja te kod traumatskih ruptura. Kirurške tehnike razvile su se od otvorenih pristupa do minimalno invazivnih artroskopskih postupaka, koji se danas smatraju zlatnim standardom u operativnom liječenju ruptura rotatorne manžete.

Rezultati

Artroskopski popravak rupture rotatorne manžete omogućuje manje postoperativne boli i potencijalno brži oporavak, ali je tehnički zahtjevniji. Suvremene tehnike fiksacije tetive osiguravaju bolji kontakt tetive s kosti, veću površinu za cijeljenje i biomehanički jaču konstrukciju. Primjena bioloških skafolda, faktora rasta, plazme bogate trombocitima i matičnih stanica ima za cilj poboljšati biološko cijeljenje i smanjiti stopu ponovne rupture, posebno kod velikih i masivnih ruptura s lošijom prognozom. Dugoročni ishodi pokazuju bolju prognozu pri ranom liječenju reparabilnih ruptura kod mlađih pacijenata s boljom kvalitetom tkiva. Stariji pacijenti i oni sa značajnim komorbiditetima mogu imati ograničen funkcionalni oporavak unatoč smanjenju boli. Faktori koji negativno utječu na prognozu uključuju veću veličinu rupture, kroničnost lezije, značajnu retrakciju tetive i visok stupanj masne infiltracije mišića.

Zaključak

Ruptura rotatorne manžete predstavlja kompleksan problem s dinamičkom interakcijom biomehaničkih, bioloških i kliničkih čimbenika. Dok konzervativno liječenje ostaje inicijalni način liječenja za većinu pacijenata, operativno liječenje nudi bolje dugoročne rezultate kod aktivnih osoba. Buduća istraživanja trebala bi se usredotočiti na metode za sprječavanje retrakcije tetiva, poboljšanje biološkog cijeljenja te prevenciju ponovne rupture tetive.

Ključne riječi

ruptura rotatorne manžete, artroskopija, popravak tetive, masivna ruptura manžete, augmentacija rotatorne manžete

REHABILITACIJA NAKON REKONSTRUKCIJE TETIVA ROTATORNE MANŠETE



Ana Aljinović, Silvija Mahnik

Klinika za ortopediju, Klinički bolnički centar Zagreb, Hrvatska
e-mail: ana.aljinovic@gmail.com

Rupture tetiva rotatorne manšete česte su u odraslih osoba i broj ruptura povećava se s dobi. Simptomatske rupture javljaju se u 4–32% slučajeva i često nije potrebno operacijsko liječenje, s obzirom na dobre rezultate nakon rehabilitacijskih postupaka. Ipak, rekonstrukcija tetiva rotatorne manšete jedan je od najčešće izvedenih ortopedskih zahvata na ramenu, osobito u populaciji srednje dobi te u osoba koje se bave zahtjevnim fizičkim poslovima ili aktivnostima. Korištenjem artroskopije i suvremenih ortopedskih materijala znatno su poboljšani ishodi operacijskog liječenja, no i dalje je funkcionalni rezultat vezan uz optimalnu poslijeoperacijsku rehabilitaciju. Kao i uvijek, rehabilitacijski cilj je osigurati cijeljenje, spriječiti komplikacije, smanjiti bol te vratiti snagu, pokretljivost i funkciju ramenog zgloba. Rotatornu manšetu čine tetive četiri mišića: supraspinatusa, infraspinatusa, teres minora i supskapularisa, koji aktivno stabiliziraju glenohumeralni zglob. Oštećenja najčešće nastaju uslijed degenerativnih promjena koje kompromitiraju tetivnu strukturu, a u manjem broju kao posljedica traume. Javlja se bol, ograničenje pokreta i smanjenje funkcionalnosti. Bolesnici otežano podižu ruku, otežano se oblače, češljaju, nose teret i bol ih budi noću. Konzervativno liječenje bazira se na iskorištavanju preostalog potencijala edukacijom i modifikacijom aktivnosti i redovito provođenjem vježbi koje pospješuju mišićnu kontrolu, kako samih mišića rotatorne manšete tako i stabilizatora lopatice. Sam rehabilitacijski proces je dugotrajan i, ako ne dolazi do poboljšanja, u obzir dolazi operacijsko liječenje, najčešće artroskopska rekonstrukcija tetiva mišića rotatorne manšete. Cijeljenje tetiva rotatorne manšete nakon rekonstrukcije kompleksan je biološki i biomehanički proces; dolazi do formiranja fibroznog ožiljnog tkiva, čija su mehanička svojstva inferiornija u odnosu na izvorno hvatište. Sam proces cijeljenja odvija se kroz tri preklapajuće faze: upalnu, proliferativnu i fazu remodeliranja. U ranoj upalnoj fazi (prvih nekoliko tjedana) dominira infiltracija upalnih stanica, povećana vaskularna permeabilnost i oslobađanje citokina. U proliferativnoj fazi dolazi do migracije fibroblasta i sinteze kolagena tipa III, koji je slabije organiziran i manje otporan na mehanička opterećenja, a u fazi remodeliranja, koja može trajati mjesecima, kolagen tipa III postupno se zamjenjuje kolagenom tipa I. Biomehanički, rekonstruirana tetiva u više mjeseci ima smanjenu otpornost na tenziju. Neadekvatno dozirano opterećenje može dovesti do mikropukotina, elongacije tetive ili rerupture i produžuje rehabilitaciju. Stoga su ciljevi poslijeoperacijske rehabilitacije: kontrola boli i otekline, zaštita rekonstruirane tetive, očuvanje i postupno povećanje opsega pokreta, prevencija mišićne atrofije i skapularne diskinezije. Kao glavni cilj se postavlja restitucija funkcije

i povratak radnim i ostalim aktivnostima. Razvojem novih tehnologija u rehabilitaciju se uvode proširena ili virtualna stvarnost te različiti oblici povratne biološke sprege za koje se čini da pozitivno utječu na ishod liječenja. Kao i uvijek, rehabilitacijski protokol mora biti individualiziran, uzimajući u obzir veličinu rupture, kvalitetu tetivnog tkiva, kiruršku tehniku, dob bolesnika i komorbiditete. U prvoj fazi rehabilitacije (0-4/6 tjedana) naglasak je na zaštiti rekonstruirane tetive. Ruka se najčešće imobilizira u abdukcijskoj ortozi i aktivni pokreti u ramenom zglobu nisu dopušteni. Mogu se provoditi analgetski postupci, potpomognute vježbe te aktivne vježbe šake, ručnog zgloba i lakta uz vježbe za vratnu kralježnicu i posturalnu kontrolu. Uloga fizijatra u ovoj fazi je kontrola boli, praćenje cijeljenja te prevencija sekundarnih komplikacija poput povećanja otekline ili razvoja kompleksnog regionalnog bolnog sindroma. U drugoj fazi (4/6-8 tjedana) započinje postupno povećanje pasivnog, a zatim asistiranog aktivnog opsega pokreta. Cilj je poboljšanje mobilnosti bez ugrožavanja integriteta tetive. Rade se asistirane aktivne vježbe zatvorenog kinetičkog lanca i mobilizacija i stabilizacija lopatice. Potreban je oprez kod antigravitacijskih pokreta. Nakon postizanja zadovoljavajućeg pasivnog opsega pokreta u trećoj fazi (8-12/16 tjedana), uvode se aktivni pokreti bez i potom s otporom. Fokus je na neuromuskularnoj kontroli i jačanju stabilizatora ramena. Napretkom slijedi četvrta faza funkcionalnog oporavka (4-6 mjeseci i dalje), koja je usmjerena na povrat pune funkcije ramena, uključujući radne, sportske i rekreativne aktivnosti. Komplikacije su izazovi u rehabilitaciji i nerijetko se jave u poslijeoperacijskoj rehabilitaciji. Najčešće komplikacije uključuju kontrakturu ramena, perzistentnu bol, slabost mišića i rerupturu tetive. Dolazi do dodatnog pogoršanja i produženog i otežanog liječenja u slučaju razvoja smrznutog ramena i centralne senzitivizacije. Reruptura predstavlja jednu od najznačajnijih dugotrajnih komplikacija, s incidencijom koja ovisi o veličini početne ruptуре i kvaliteti tetivnog tkiva. Često je posljedica kombinacije slabog biološkog cijeljenja i prekomjernog mehaničkog opterećenja u ranoj fazi rehabilitacije. Klinički se može manifestirati perzistentnom boli, gubitkom snage i ograničenjem funkcije, ali u dijelu bolesnika ostaje supklinička. Rizični čimbenici su starija dob, velika početna ruptura, dijabetes melitus i slabija suradljivost bolesnika. Potrebna je pravovremena identifikacija problema i prilagodba rehabilitacijskog protokola kako bi se postigli optimalni rezultati. Poslijeoperacijska rehabilitacija nakon rekonstrukcije tetiva rotatorne manšete složen je i dugotrajan proces. Specijalist fizikalne medicine i rehabilitacije je nakon operacije koordinator rehabilitacijskog procesa. S obzirom na klinički i funkcionalni status indiciraju se rehabilitacijski postupci te se u skladu s njima mijenjaju. Multidisciplinarni pristup značajno poboljšava ishod liječenja.

Ključne riječi

rame, rehabilitacija, rekonstrukcija, rotatorna manšeta

ROTATOR CUFF REPAIR REHABILITATION

Clinic for orthopedic surgery, Clinical Hospital Center Zagreb

Rotator cuff tendon tears are common in adults, and their incidence increases with age. Symptomatic tears occur in approximately 4-32% of cases, and surgical treatment is often not required given the favorable outcomes achieved with rehabilitation interventions. Nevertheless, rotator cuff tendon reconstruction remains one of the most frequently performed orthopedic procedures, particularly in middle-aged individuals and in patients engaged in physically demanding occupations or activities. The use of arthroscopic techniques and modern orthopedic materials has significantly improved surgical outcomes; however, functional results remain dependent on optimal postoperative rehabilitation. As always, the primary goals of rehabilitation are to ensure tendon healing, prevent complications, reduce pain, and restore the strength, mobility, and function of the shoulder joint. The rotator cuff consists of the tendons of four muscles; supraspinatus, infraspinatus, teres minor, and subscapularis, that actively stabilize the glenohumeral joint. Ruptures most commonly result from degenerative changes that compromise tendon structure, and less frequently as a result of the trauma. Clinical manifestations include pain, restricted range of motion, and reduced functional capacity. Patients experience difficulty lifting the arm, dressing, combing hair, carrying loads, and pain that frequently disrupts sleep. Conservative treatment is based on maximizing residual functional potential through patient education, activity modification, and regular exercise programs aimed at improving muscular control of both the rotator cuff muscles and the scapular stabilizers. The rehabilitation process itself is prolonged, and in cases where improvement is insufficient, surgical treatment is considered, most commonly arthroscopic rotator cuff tendon reconstruction. The healing of the rotator cuff tendons following reconstruction is a complex biological and biomechanical process, characterized by the formation of fibrous scar tissue whose mechanical properties are inferior to those of the native tendon-to-bone insertion. The healing process progresses through three overlapping phases: inflammatory, proliferative, and remodeling phases. During the early inflammatory phase (the first several weeks), infiltration of inflammatory cells, increased vascular permeability, and cytokine release predominate. In the proliferative phase, fibroblast migration and synthesis of type III collagen occur; this collagen being less organized and less resistant to mechanical loading. During the remodeling phase, which may last for several months, type III collagen is gradually replaced by type I collagen. Biomechanically, the reconstructed tendon demonstrates reduced tensile strength for several months. Inadequately dosed mechanical loading may lead to microtears, tendon elongation, or rerupture, thereby prolonging rehabilitation. Accordingly, the goals of postoperative rehabilitation include pain and edema/effusion control, protection of the reconstructed tendon, preservation and gradual restoration of range of motion, and prevention of muscle atrophy and scapular dyskinesis. The primary objective is the restoration of function and return to occupational and other activities. With the development of new technologies, rehabilitation

programs increasingly incorporate augmented or virtual reality and various forms of biofeedback, which appear to have a positive impact on treatment outcomes. As always, the rehabilitation protocol must be individualized, taking into account tear size, tendon tissue quality, surgical technique, patient age, and comorbidities. In the first phase of rehabilitation (0–4/6 weeks), the emphasis is on protecting the reconstructed tendon. The arm is most commonly immobilized in an abduction brace, and active movements of the shoulder joint are not permitted. Analgesic modalities, assisted exercises, and active exercises of the hand, wrist, and elbow may be performed, along with exercises for the cervical spine and postural control. The role of the physiatrist during this phase includes pain control, monitoring of tendon healing, and prevention of secondary complications such as increased swelling or the development of complex regional pain syndrome. In the second phase (4/6–8 weeks), gradual progression of passive and subsequently assisted active range of motion is initiated. The goal is to improve mobility without compromising tendon integrity. Assisted active exercises in a closed kinetic chain are introduced, as well as scapular mobilization and stabilization exercises. Caution is required with antigravity movements. After achieving an adequate passive range of motion, the third phase (8–12/16 weeks) involves the introduction of active movements, initially without resistance and subsequently with resistance. The focus is on neuromuscular control and strengthening of the shoulder stabilizers. With continued progression, the fourth phase of functional recovery (4–6 months and beyond) aims at restoring full shoulder function, including occupational, sports, and recreational activities. Complications represent significant challenges in postoperative rehabilitation and are not uncommon. The most frequent complications include shoulder contracture, persistent pain, muscle weakness, and tendon rerupture. Additional deterioration and prolonged, more difficult treatment may occur in cases of frozen shoulder and central sensitization. Rerupture is one of the most significant long-term complications, with incidence depending on the size of the initial tear and the quality of tendon tissue. It is often the result of a combination of poor biological healing and excessive mechanical loading in the early rehabilitation phase. Clinically, it may present with persistent pain, loss of strength, and functional limitation, although in some patients it remains subclinical. Risk factors include advanced age, large initial tear size, diabetes mellitus, and poor patient compliance. Timely identification of problems and appropriate modification of the rehabilitation protocol are essential to achieve optimal outcomes. Postoperative rehabilitation following rotator cuff tendon reconstruction is a complex and long-term process. After surgery, the specialist in physical and rehabilitation medicine acts as the coordinator of the rehabilitation process. Rehabilitation interventions are prescribed and modified according to the patient's clinical and functional status. A multidisciplinary approach significantly improves treatment outcomes.

Keywords

shoulder, rotator cuff, repair, rehabilitation

References

1. Teunis T, Lubberts B, Reilly BT, Ring D. A systematic review and pooled analysis of the prevalence of rotator cuff disease with increasing age. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014 Dec;23(12):1913-1921. doi: 10.1016/j.jse.2014.08.001. PMID: 25441568.
2. Hao B, Li H, Liang A. Effects of early exercise and immobilization after arthroscopic rotator cuff repair surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Musculoskelet Disord.* 2025 Mar 13;26(1):254. doi: 10.1186/s12891-025-08500-7. PMID: 40082920; PMCID: PMC11905542.
3. Mazuquin B, Moffatt M, Gill P, Selfe J, Rees J, Drew S, Littlewood C. Effectiveness of early versus delayed rehabilitation following rotator cuff repair: Systematic review and meta-analyses. *PLoS One.* 2021 May 28;16(5):e0252137. doi: 10.1371/journal.pone.0252137. PMID: 34048450; PMCID: PMC8162656.
4. Littlewood C, Mazuquin B, Moffatt M, Bateman M. Rehabilitation following rotator cuff repair: A survey of current practice (2020). *Musculoskeletal Care.* 2021 Jun;19(2):165-171. doi: 10.1002/msc.1514. Epub 2020 Sep 17. PMID: 32939967.
5. Chen Y, Meng H, Li Y, Zong H, Yu H, Liu H, Lv S, Huai L. The effect of rehabilitation time on functional recovery after arthroscopic rotator cuff repair: a systematic review and meta-analysis. *PeerJ.* 2024 May 20;12:e17395. doi: 10.7717/peerj.17395. PMID: 38784392; PMCID: PMC11114118.
6. Rehabilitation following rotator cuff repair: A nested qualitative study exploring the perceptions and experiences of participants in a randomised controlled trial

REUMATOLOŠKA REHABILITACIJA

PROTEOMIKA U BIOMEDICINSKIM ISTRAŽIVANJIMA S NAGLASKOM NA MIŠIĆNO- KOŠTANE BOLESTI



**Lovorka Grgurević¹, Rudjer Novak¹, Nataša Kalebota²,
Porin Perić², Kristina Kovač Durmiš²**

¹ Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

² Klinički bolnički centar Zagreb, Hrvatska

e-mail: lgrgurev@mef.hr

Proteomika je središnji alat suvremenih biomedicinskih istraživanja jer omogućuje izravnu karakterizaciju sastava i količine proteina, kao i njihovih posttranslacijskih modifikacija, čime pruža neposredno razumijevanje funkcionalnih molekularnih interakcija bioloških sustava (1). Za razliku od genomike ili transkriptomike, proteomika odražava funkcionalna molekularna stanja i trenutačne biološke procese, što je čini osobito vrijednom za proučavanje složenih, multifaktorijskih bolesti. U kontekstu mišićno-koštanih poremećaja, u kojima se isprepliću mehaničko opterećenje, upala, tkivno remodeliranje i regeneracija, proteomski pristupi omogućuju dublje razumijevanje mehanizama bolesti te olakšavaju otkrivanje biomarkera i razvoj ciljanih terapijskih pristupa. Nedavni napredak u proteomici temeljenoj na masenoj spektrometriji, ponajprije visokorezolucijskoj LC-MS tehnologiji, strategijama akvizicije podataka neovisnima o podacima (engl. *data-independent acquisition*) i naprednim bioinformatičkim analizama, znatno je proširio mogućnosti analize složenih bioloških uzoraka poput plazme, sinovijalne tekućine, hrskavice i kosti. Ove tehnologije omogućuju nepristranu identifikaciju i kvantifikaciju stotina do tisuća proteina, bilježeći molekularne potpise povezane s upalom, remodeliranjem izvanstaničnog matriksa, angiogenezom, aktivacijom imunološkog sustava te degeneracijom i obnovom tkiva. Važno je istaknuti da proteomika omogućuje otkrivanje obrazaca molekularne ekspresije koji nisu vidljivi na razini gena, što je osobito važno kod bolesti obilježenih posttranslacijskom regulacijom i protein-protein interakcijama. Mišićno-koštane bolesti, uključujući osteoartritis, upalne artropatije, osteoporozu i rijetke zglobne poremećaje, predstavljaju značajno kliničko i socioekonomsko opterećenje. Unatoč velikom napretku u slikovnim metodama i kliničkim sustavima bodovanja, rana dijagnostika, stratifikacija bolesti te pouzdano praćenje progresije bolesti ili terapijskog odgovora i dalje predstavljaju ključne izazove u svakodnevnoj kliničkoj praksi. Proteomsko profiliranje pokazalo je znatan potencijal u rješavanju tih nezadovoljenih potreba, osobito kroz identifikaciju cirkulirajućih ili tkivno specifičnih biomarkera koji odražavaju aktualne patološke procese u zglobovima, kostima i okolnim mekim tkivima. Nadalje, proteomika podupire razvoj pristupa precizne medicine povezivanjem molekularnih fenotipova s kliničkim obilježjima te varijabilnošću i težinom bolesti. Posebno ilustrativan primjer translacijske vrijednosti proteomike u mišićno-koštanim istraživanjima

jest hemofilijaska artropatija, teška zglobna bolest koja nastaje kao posljedica ponovljenih intraartikularnih krvarenja u bolesnika s hemofilijom (2,3). Iako se tradicionalno smatrala isključivo mehaničkom posljedicom hemartroze, danas se hemofilijaska artropatija prepoznaje kao složen poremećaj obilježen kroničnom upalom, degradacijom hrskavice, remodeliranjem kosti i vaskularnim promjenama. U našem nedavnom proteomskom istraživanju uzorci plazme bolesnika s različitim stadijima hemofilijaska artropatije analizirani su primjenom LC-MS tehnologije radi ispitivanja molekularnih razlika povezanih s težinom bolesti (4). Ovaj pristup omogućio je identifikaciju širokog spektra diferencijalno eksprimiranih proteina, pružajući molekularni uvid u upalne signalne putove, imunološku modulaciju, promjene izvanstaničnog matriksa, angiogenezu i degeneraciju zglobova. Posebno su se istaknuli proteini poput katepsina G, S100-A9, inzulinu sličnog faktora rasta-1, osteopontina, oligomernog matriksnog proteina hrskavice, CD44 i članova obitelji trombospondina kao ključni molekularni sudionici povezani s patologijom zglobova. Ovi nalazi naglašavaju dvojni prirodu sistemskih odgovora u hemofilijaskoj artropatiji, koji obuhvaćaju destruktivne procese u tkivu, ali i potencijalno kompenzacijske ili zaštitne mehanizme. Važno je istaknuti da studija pokazuje kako proteomika plazme, unatoč minimalno invazivnom pristupu, može detektirati molekularne promjene koje odražavaju lokaliziranu patologiju zglobova, čime se potvrđuje njezina primjenjivost za otkrivanje biomarkera i praćenje bolesti u kliničkoj praksi. Osim hemofilijaska artropatije, slične proteomske strategije primijenjene su i na širok spektar mišićno-koštanih stanja, otkrivajući zajedničke i specifične molekularne putove. Komparativne proteomske analize identificirale su preklapajuće molekularne putove povezane s upalom i izvanstaničnim matriksom u bolesnika s hemofilijaskom artropatijom, osteoartritisom i reumatoidnim artritisom, ali su istodobno otkrile i jedinstvena molekularna obilježja koja razlikuju ove entitete (5,6). Takvi uvidi ključni su za preciznije razvrstavanje bolesti i bolje razumijevanje patofiziološke heterogenosti. Trenutačni i budući smjerovi u proteomici mišićno-koštanog sustava sve više ukazuju na integraciju s drugim omics platformama, naprednim slikovnim metodama i detaljnom kliničkom fenotipizacijom. Posebice, proteomika izvanstaničnih vezikula, prostorna proteomika i longitudinalni dizajni istraživanja nude nove mogućnosti za praćenje dinamičkih molekularnih promjena tijekom progresije bolesti i regeneracije tkiva. U fizikalnoj i rehabilitacijskoj medicini proteomika predstavlja snažan alat za razjašnjavanje mehanizama bolesti, usmjeravanje personaliziranih rehabilitacijskih strategija i procjenu terapijskog odgovora s ciljem poboljšanja ishoda liječenja bolesnika. Međutim, unatoč velikom potencijalu za personaliziranu i ciljanu dijagnostiku i terapiju, proteomika je još uvijek ograničena visokom cijenom i relativnom tehnološkom složenošću, što otežava njezinu širu primjenu u rutinskoj kliničkoj praksi. Proteomski pristup pruža funkcionalne molekularne uvide i omogućuje otkrivanje biomarkera koji premošćuju jaz između temeljnih istraživanja i kliničke primjene. Time se podupire razvoj preciznijih dijagnostičkih i terapijskih strategija utemeljenih na specifičnim molekularnim mehanizmima uključenima u mišićno-koštane poremećaje. Zaključno, proteomika ima središnju ulogu u suvremenim biomedicinskim istraživanjima s

jasnom relevantnošću za mišićno-koštanu medicinu; međutim, njezina rutinska klinička primjena još uvijek nije u potpunosti ostvarena.

Ključne riječi

proteomika, mišićno-koštane bolesti, biomarkeri, translacija, artropatija

PROTEOMICS IN BIOMEDICAL RESEARCH WITH EMPHASIS ON MUSCULOSKELETAL DISEASES

BIMIS – Biomedical Research Centre Šalata, University of Zagreb School of Medicine, Zagreb, Croatia
Center for Translational and Clinical Research, Department of Proteomics, School of Medicine, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

Department of Anatomy, "Drago Perović", University of Zagreb, School of Medicine, Zagreb, Croatia
Department of Rheumatology and Rehabilitation, University Hospital Centre Zagreb, Zagreb, Croatia
University of Zagreb School of Medicine, Zagreb, Croatia

Proteomics has become a central tool in modern biomedical research, as it enables direct insight into protein composition, abundance and post-translational modification, thereby capturing functional molecular interactions within biological systems. (1). Unlike genomics or transcriptomics, proteomics directly reflects functional molecular states and ongoing biological processes, making it particularly valuable for studying complex, multifactorial diseases. In the context of musculoskeletal disorders, where mechanical stress, inflammation, tissue remodeling, and regeneration intersect, proteomic approaches offer unique insights into disease mechanisms, biomarker discovery, and therapeutic targeting. Recent advances in mass spectrometry-based proteomics, most notably high-resolution LC-MS, data-independent acquisition strategies and advanced bioinformatic pipelines, have substantially expanded our ability to analyze complex biological samples such as plasma, synovial fluid, cartilage, and bone. These technologies enable unbiased identification and quantification of hundreds to thousands of proteins, capturing molecular signatures linked to inflammation, extracellular matrix remodeling, angiogenesis, immune activation, as well as tissue degeneration and repair. Importantly, proteomics enables the discovery of molecular expression patterns that are not evident at the gene level, which is particularly important for diseases characterized by post-translational regulation and protein-protein interactions. Musculoskeletal diseases, including osteoarthritis, inflammatory arthropathies, osteoporosis and rare joint disorders, are a significant clinical and socioeconomic burden. Despite major advances in imaging and clinical scoring systems, early diagnosis, disease stratification, and reliable monitoring of disease progression or therapeutic response remain key challenges in daily clinical practice. Proteomic profiling has demonstrated considerable potential in addressing these unmet needs, particularly through the identification of circulating or tissue-specific biomarkers that reflect ongoing pathological processes within joints, bone, and surrounding soft tissues. Moreover, proteomics supports the development of precision medicine approaches by linking molecular phenotypes with clinical characteristics and disease variability or severity. A particularly illustrative example of the translational value of proteomics in musculoskeletal research is haemophilic arthropathy, a debilitating joint disease resulting from recurrent intra-articular

bleeding in patients with haemophilia (2,3). Although traditionally regarded as a purely mechanical consequence of hemarthrosis, haemophilic arthropathy is now recognized as a complex disorder involving chronic inflammation, cartilage degradation, bone remodeling, and vascular alterations. In our recent proteomic study, plasma samples from patients with different stages of haemophilic arthropathy were analyzed using LC-MS to explore molecular differences associated with disease severity (4). This approach enabled the identification of a broad panel of differentially expressed proteins, providing molecular insight into inflammatory signaling, immune modulation, extracellular matrix turnover, angiogenesis, and joint degeneration. Notably, proteins such as cathepsin G, S100-A9, insulin-like growth factor-1, osteopontin, cartilage oligomeric matrix protein, CD44, and thrombospondin family members emerged as key molecular players linked to joint pathology. These findings highlight the dual nature of systemic responses in haemophilic arthropathy, encompassing both tissue-destructive and potentially compensatory or protective mechanisms. Importantly, the study demonstrates how plasma proteomics, despite being a minimally invasive approach, can capture molecular signatures reflective of localized joint pathology, underscoring its feasibility for biomarker discovery and disease monitoring in clinical practice. Beyond haemophilic arthropathy, similar proteomic strategies have been applied across a spectrum of musculoskeletal conditions, revealing shared and disease-specific molecular pathways. Comparative proteomic analyses have identified overlapping inflammatory and extracellular matrix-related signatures between haemophilic arthropathy, osteoarthritis, and rheumatoid arthritis, while also uncovering unique molecular features that distinguish these entities (5,6). Such insights are critical for refining disease classification and understanding pathophysiological heterogeneity. Current and future directions in musculoskeletal proteomics increasingly point toward integration with other omics platforms, advanced imaging modalities, and detailed clinical phenotyping. In particular, extracellular vesicle proteomics, spatial proteomics, and longitudinal study designs offer new opportunities to capture dynamic molecular changes during disease progression and tissue regeneration. In physical and rehabilitation medicine, proteomics is a powerful tool for elucidating disease mechanisms, guiding personalized rehabilitation strategies and evaluating treatment response to ultimately improve patient outcomes. However, despite its great promise for personalized and targeted diagnostics and therapies, proteomics is still constrained by the high cost and relative complexity of the technology, hindering its broad implementation in routine clinical practice. By providing functional molecular insights and enabling translational biomarker discovery, proteomic approaches bridge the gap between basic research and clinical application, supporting the development of more precise, mechanism-based diagnostic and therapeutic strategies in musculoskeletal disorders. In conclusion, proteomics plays a central role in contemporary biomedical research with clear relevance to musculoskeletal medicine; however, its routine clinical application has yet to be fully realized.

Keywords

proteomics, musculoskeletal diseases, biomarkers, translation, arthropathy

References

1. Aebersold R, Mann M. Mass-spectrometric exploration of proteome structure and function. *Nature*. 2016 Sep 15;537(7620):347-55. doi: 10.1038/nature19949. PMID: 27629641.
2. Gualtierotti R, Solimeno LP, Peyvandi F. Hemophilic arthropathy: Current knowledge and future perspectives. *J Thromb Haemost*. 2021 Sep;19(9):2112-2121. doi: 10.1111/jth.15444. Epub 2021 Jul 27. PMID: 34197690; PMCID: PMC8456897.
3. Pulles AE, Mastbergen SC, Schutgens RE, Lafeber FP, van Vulpen LF. Pathophysiology of hemophilic arthropathy and potential targets for therapy. *Pharmacol Res*. 2017 Jan;115:192-
4. Kalebota N, Novak R, Hrkač S, Perić P, Salai G, Močibob M, Pranjić M, Zdráhal Z, Pustka V, Žerjavić NL, Milošević M, Vodanović M, Šalek SZ, Grgurević L. Proteomic exploration of potential blood biomarkers in haemophilic arthropathy. *Health Sci Rep*. 2024 Sep 25;7(9):e70046. doi: 10.1002/hsr2.70046. PMID: 39323462; PMCID: PMC11423339.
5. van Bergen EDP, van Vulpen LFD, Schutgens REG, Mastbergen SC, Lafeber FPJG. Biochemical marker research in hemophilic arthropathy: A systematic review. *Blood Rev*. 2021 May;47:100781. doi: 10.1016/j.blre.2020.100781. Epub 2020 Nov 22. PMID: 33277057.
6. Martín-Márquez BT, Sandoval-García F, Corona-Meraz FI, Martínez-García EA, Sánchez-Hernández PE, Salazar-Páramo M, Fletes-Rayas AL, González-Inostroz D, Vazquez-Del Mercado M. Osteopontin: A Bone-Derived Protein Involved in Rheumatoid Arthritis and Osteoarthritis Immunopathology. *Biomolecules*. 2023 Mar 9;13(3):502. doi: 10.3390/biom13030502. PMID: 36979437; PMCID: PMC10046882.

ULTRAZVUČNA PROCJENA FUNKCIJE OŠITA U OSOBA S AKSIJALNIM SPONDILOARTRITISOM



Hana Skala Kavanagh¹, Jan Aksentijević², Simeon Grazio³

¹ Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Referentni centar za spondiloartritis Ministarstva zdravstva, Hrvatska

² Zavod za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu s reumatologijom, Klinička bolnica Dubrava, Zagreb, Hrvatska

³ Klinički bolnički centar Sestre Milosrdnice
e-mail: hanaskala@gmail.com

Aksijalni spondiloartritis (axSpA) je kronična upalna bolest koja pretežno zahvaća kralježnicu i sakroilijakalne zglobove. Promjene u funkciji pluća i poremećaji ventilacije najčešće su posljedica promjena u elastičnosti prsnog koša i torakalne kralježnice. Upalne promjene u zglobovima i entezama, zajedno s osifikacijom zglobova, doprinose smanjenju pokretljivosti prsnog koša tijekom respiratornog ciklusa. Trajna ukočenost prsnog koša pogoršava atrofiju interkostalnih mišića, što povećava opterećenje dijafragme kao glavnog inspiratornog mišića. Kod osoba pogođenih AS-om, pad plućne funkcije obično se manifestira kao restriktivni obrazac, s prevalencijom od 20-57%. Iako su restriktivne plućne promjene kod axSpA često asimptomatske, njihov utjecaj na funkcionalnost i kvalitetu života je neosporiv. Ultrazvuk se koristi kao sredstvo za procjenu funkcije dijafragme mjerenjem zadebljanja mišića i respiratorne pokretljivosti. Tijekom kontrakcije dijafragme, ultrazvučni pregledi kroz subkostalni (SCA) prozor pružaju uvid u kranio-kaudalnu ekscurziju dijafragme. Za dobivanje ovih slika, niskofrekventna sonda ili zakrivljena sonda (2-5 MHz) postavlja se odmah ispod rebrenog luka duž srednje klavikularne i prednje aksilarne linije ili duž srednje i stražnje aksilarne linije. Dijafragma se vizualizira kao hiperehogena linija koja se proteže preko jetre i slezene. Istovremeno, prozor zone apozicije (ZOA) koristi se za promatranje debljine mišića i udjela zadebljanja (TF). Kod interkostalnog pristupa, linearna sonda od 10-15 MHz postavlja se u kranio-kaudalnoj ravnini i okomito na kožu, obično između srednje aksilarne linije ili antero-aksilarne linije unutar 8. do 11. interkostalnog prostora. Dijafragma se pojavljuje kao troslojna struktura koja se nalazi između pleuralne i peritonealne membrane. Mjerenja dijafragme provode se u B ili M načinu rada pomoću kalipera, sa zapisima na kraju izdisaja i na kraju udisaja tijekom dubokog disanja. Boussuges i sur. pokazali su visok stupanj ponovljivosti od strane istog ispitivača (96-94%) i između ispitivača (95-91%) pri mjerenju kretanja obje hemidijafragme tijekom mirnog disanja. Mjerenje debljine dijafragme u M-modu i B-modu pokazalo se ponovljivim u skupini od 66 zdravih ispitanika s koeficijentom ponovljivosti od 0,10-0,15 za M-mod i 0,16-0,26 za B-mod. Koeficijent ponovljivosti $\leq 0,3$ smatran je prihvatljivim. Tijekom dubokog disanja u ležećem položaju, normalne vrijednosti pokretljivosti dijafragme su: za desnu hemidijafragmu: $4,7 \pm 1,0$ cm (žene) u odnosu na $5,3 \pm 1,1$ cm (muškarci); v lijeva hemidijafragma: $4,8 \pm 0,3$ cm (žene) u odnosu

na $5,4 \pm 1,3$ cm (muškarci). Procjena trofičnosti i kontraktilne učinkovitosti dijafragme uključuje procjenu debljine dijafragme (Tdi), omjera zadebljanja na kraju udisaja i izdisaja (TdTLC/TdFRC) te udjela zadebljanja dijafragme (TF) na kraju forsiranog udisaja (Tdi-insp) i forsiranog izdisaja (Tdi-exp) $[(Dtf) = (tdiTLC - tdiFRC)/tdiFRC]$ u obje hemidijafragme. Referentne vrijednosti za zdrave osobe, temeljene na presječnoj studiji 109 zdravih ispitanika prosječne dobi od $25,8 \pm 6,5$ godina, iznose $0,14 \pm 0,03$ cm za žene i $0,19 \pm 0,04$ cm za muškarce. Donja granica prihvatljive debljine dijafragme pri FRC-u je 0,15 cm, a povećanje debljine dijafragme od FRC-a do TLC-a od najmanje 20% smatra se fiziološkim. Razlika u debljini sa strane pri FRC-u $> 0,33$ cm je abnormalna. TF se izračunava pomoću sljedeće formule: $TF = [(Tdi-insp - Tdi-exp)/Tdi-exp] \times 100$. Cardenas i suradnici proveli su studiju na uzorku od 64 zdrava sudionika i odredili prosječni fiziološki TF od $(169 \pm 43)\%$ kod žena i $(204 \pm 61)\%$ kod muškaraca. Očekuje se da će se dijafragma zadebljati za najmanje 20% tijekom maksimalnog udisaja, s minimalnim varijacijama sa strane na stranu. Dijagnoza disfunkcije dijafragme uključuje ultrazvučne vrijednosti TF-a od 40 kg/m², koje su povezane sa statistički nižom pokretljivošću dijafragme kod zdravih ispitanika. Ünlü i sur. u komparativnoj studiji s 33 ispitanika s axSpA uočili su neznačajno smanjenje pokretljivosti dijafragme u usporedbi s kontrolnom skupinom pomoću ultrazvuka i pronašli su pozitivnu korelaciju između pokretljivosti dijafragme i udaljenosti od potiljka do zida te negativnu korelaciju s rotacijom vratne kralježnice i modificiranim Schoberovim testom. Ovi rezultati upućuju na korelaciju između ograničene aksijalne pokretljivosti i pokreta dijafragme. Presječna studija Dhahrija i suradnika na 50 osoba s axSpA pokazala je smanjenje debljine dijafragme i korelaciju između debljine dijafragme i parametara plućne funkcije. Utvrđeno je da debljina dijafragme korelira s FVC-om i FVC-om u ležećem položaju, što dodatno potvrđuje korelaciju između ultrazvučne procjene dijafragme i rezultata spirometrije. U presječnoj studiji Mejri Ep Ajili i sur. na 50 pacijenata kojima je dijagnosticiran AS, kod 54% ispitanika utvrđeno je smanjena pokretljivost desne hemidijafragme, a smanjeno zadebljanje dijafragme pronađeno je u desnoj hemidijafragmi kod 56% ispitanika. Studija je također pokazala korelaciju između inspiratorne debljine desne hemidijafragme i FVC-a te FVC-a u ležećem položaju. Korištenje ultrazvučnih mjerenja za kvantificiranje debljine dijafragme, koja, s obzirom na njezinu središnju ulogu kao glavnog inspiratornog mišića, u kombinaciji s procjenom njezine respiratorne pokretljivosti, pružaju objektivni uvid u njezinu funkcionalnu dinamiku. Razumijevanje ovih adaptivnih promjena ključno je za kontinuirano praćenje stanja pacijenata s axSpA kako bi se vodile terapijske intervencije za optimizaciju respiratorne funkcije i poboljšanje ishoda liječenja kod ovih pacijenata.

Ključne riječi

ošit, ultrazvuk, pomičnost, debljina, aksijalni spondiloartritis

ULTRASOUND ASSESSMENT OF DIAPHRAGM FUNCTION IN PEOPLE WITH AXIAL SPONDYLOARTHRITIS

1. University Department of Rheumatology, Physical and Rehabilitation Medicine, University Clinical Centre Sestre Milosrdnice, Vinogradska cesta 29, 10000 Zagreb, Croatia

2. Department of Physical and Rehabilitation Medicine with Rheumatology, University Hospital Dubrava, Zagreb, Croatia

Axial spondyloarthritis (axSpA) is a chronic inflammatory disease predominantly affecting the spine and sacroiliac joints. Changes in lung function and ventilatory disturbances are most often due to changes in the stiffness and elasticity of the thorax and thoracic spine. Inflammatory changes in the joints and entheses, coupled with ossification and fusion of joints and synchondrosis, contribute to a reduction in thoracic mobility during the respiratory cycle. The persistent stiffness of the rib cage exacerbates atrophy of the intercostal muscles, which increases the workload on the diaphragm as the main inspiratory muscle. In individuals affected by AS, the decline in lung function typically manifests as a restrictive pattern, with a prevalence of 20-57%. Although restrictive pulmonary changes in axSpA are often asymptomatic, their impact on functionality and quality of life is undeniable. Ultrasound is used as a means to assess diaphragmatic function by measuring muscle thickening and respiratory mobility. During a diaphragmatic contraction, ultrasound examinations through the subcostal area (SCA) window provide insights into the cranio-caudal excursion of the diaphragm. To acquire these images, a low frequency phased array or curved array probe (2-5 MHz) is placed just below the costal arch along the midclavicular and anterior axillary line or along the mid and posterior axillary line. The diaphragm is visualised as a hyperechoic line extending over the liver and spleen. At the same time, the zone of apposition (ZOA) window is used to observe muscle thickness and thickening fraction (TF). In the intercostal approach, a 10-15 MHz linear array transducer is placed in cranio-caudal alignment and perpendicular to the skin, typically between the mid-axillary line or the antero-axillary line within the 8th to 11th intercostal spaces. The diaphragm appears as a three-layered structure lying between the pleural and peritoneal membranes. Measurements of the diaphragm are taken in either B or M mode using callipers, with recordings at the end of expiration and at the end of inspiration during deep breathing. Boussuges et al. have demonstrated a high degree of reproducibility by the same examiner (96-94%) and between examiners (95-91%) when measuring the movement of both hemidiaphragms during quiet breathing. Measurement of diaphragm thickness fraction in M-mode and B-mode has been shown to be reproducible in a group of 66 healthy subjects with a repeatability coefficient of 0.10-0.15 for M-mode and 0.16-0.26 for B-mode. A repeatability coefficient ≤ 0.3 was considered acceptable. During deep breathing in the supine position, the normal values of diaphragmatic mobility are: for Right hemidiaphragm: 4.7 ± 1.0 cm (female) vs. 5.3 ± 1.1 cm (male); v Left hemidiaphragm: 4.8 ± 0.3 cm (female) vs. 5.4 ± 1.3 cm (male). Assessment of the trophicity and contractile efficiency of the diaphragm involves evaluation of the thickness of the diaphragm (Tdi), the

ratio of thickening at the end of inspiration and expiration (TdTLC/TdFRC), and the fraction of diaphragmatic thickening (TF) at the end of forced inspiration (Tdi-insp) and forced expiration (Tdi-exp) $[(Dtf) = (tdiTLC - tdiFRC)/tdiFRC]$ in both hemidiaphragms. Reference values for healthy individuals, based on a cross-sectional study of 109 healthy subjects with an average age of 25.8 ± 6.5 years, are 0.14 ± 0.03 cm for women and 0.19 ± 0.04 cm for men. The lower limit of acceptable diaphragmatic thickness at FRC is 0.15 cm, and an increase in diaphragmatic thickness from FRC to TLC of at least 20% is considered physiological. A difference in thickness from sides at FRC of >0.33 cm is abnormal. The TF is calculated using the following formula: $TF = [(Tdi-insp - Tdi-exp)/Tdi-exp] \times 100$. Cardenas et al. conducted a study on a sample of 64 healthy participants and determined an average physiological TF of $(169 \pm 43)\%$ in women and $(204 \pm 61)\%$ in men. The diaphragm is expected to thicken by at least 20% during maximal inspiration, with minimal side-to-side variation. Technical report by Houston et al. found that the normal right-to-left ratio of maximum diaphragmatic displacements during deep breathing was in the range of 0.5 to 1.6. Diagnosis of diaphragmatic dysfunction includes ultrasound values of TF 40 kg/m^2 is associated with statistically lower diaphragmatic motility in healthy subjects. Ünlü et al. in a comparative study with 33 axSpA subjects observed a non-significant reduction in diaphragmatic mobility compared to a control group using ultrasound. and found a positive correlation between diaphragmatic mobility and the occiput to wall distance and a negative correlation with cervical spine rotation and the modified Schober test. These results suggest a correlation between limited axial mobility and diaphragmatic movement. A cross-sectional study by Dhahri et al. in 50 people with axSpA. showed a decrease in diaphragm thickness and a correlation between diaphragm thickness and lung function parameters. Diaphragmatic thickness was found to correlate with FVC and supine FVC, further confirming the correlation between ultrasound diaphragmatic assessment and spirometry results. In a cross-sectional study of 50 patients diagnosed with AS by Mejri Ep Ajili et al., 54% of the subjects were found to have decreased right hemidiaphragm motility and decreased diaphragmatic thickening was found in the right hemidiaphragm in 56% of the subjects. The study also showed a correlation between right hemidiaphragm inspiratory thickness and FVC and FVC in the supine position. The use of ultrasound measurements to quantify diaphragm thickness, which, given its central role as the main inspiratory muscle, combined with an assessment of its respiratory mobility, provides objective insights into its functional dynamics. A nuanced understanding of these adaptive changes is essential for ongoing monitoring of the condition of axSpA patients to facilitate therapeutic interventions to optimise respiratory function and improve treatment outcomes in these patients.

Keywords

diaphragm, ultrasonography, motion, thickness, axial spondyloarthritis

References

1. Tuinman PR, Jonkman AH, Dres M, et al. Respiratory muscle ultrasonography: methodology, basic and advanced principles and clinical applications in ICU and ED patients-a narrative review. *Intensive Care Med* 2020;46:594-605.
2. Boussuges A, Finance J, Chaumet G, et al. Diaphragmatic motion recorded by M-mode ultrasonography: limits of normality. *ERJ Open Res* 2021;7:00714-2020.
3. Cardenas LZ, Santana PV, Caruso P, et al. Diaphragmatic Ultrasound Correlates with Inspiratory Muscle Strength and Pulmonary Function in Healthy Subjects. *Ultrasound Med Biol* 2018;44:786-93
4. Cappellini I, Picciafuochi F, Bartolucci M, et al. Evaluation of diaphragm thickening by diaphragm ultrasonography: a reproducibility and a repeatability study. *J Ultrasound* 2021;24:411-6
5. Santana PV, Cardenas LZ, Albuquerque ALP, et al. Diaphragmatic ultrasound: a review of its methodological aspects and clinical uses. *J Bras Pneumol* 2020;46:e20200064.
6. Boussuges A, Rives S, Finance J, et al. Assessment of diaphragmatic function by ultrasonography: Current approach and perspectives. *World J Clin Cases* 2020;8:2408-24.
7. Kantarci F, Mihmanli I, Demirel MK, et al. Normal diaphragmatic motion and the effects of body composition: determination with M-mode sonography. *J Ultrasound Med* 2004;23:255-60.
8. Ünlü E, Pamuk ÖN, Erer B, et al. Diaphragmatic movements in ankylosing spondylitis patients and their association with clinical factors: an ultrasonographic study. *Rheumatol Int* 2012;32:435-7.
9. Dhahri R, Mejri I, Ghram A, et al. Assessment Tools for Pulmonary Involvement in Patients with Ankylosing Spondylitis: Is Diaphragmatic Ultrasonography Correlated to Spirometry? *J Multidiscip Healthc* 2023;16:51-61.
10. Mejri Ep Ajili I, Dghaies A, Dhahri R, et al. Diaphragm ultrasound in spondyloarthritis: assessment of diaphragmatic motion and respiratory function. *Eur Respir J* 2022;60:4229.

KAD SIMPTOMI ZAVARAJU: IDIOPATSKA SKELETNA HIPEROSTOZA (DISH), AKSIJALNI SPONDILOARTRITIS (AXSPA) I DEGENERATIVNA BOLEST DISKA (DDD)



Tea Schnurrer-Luke-Vrbanić, Adelmo Šegota

Klinički bolnički centar Rijeka, Hrvatska
e-mail: teaslv67@gmail.com

Uvod

Bol u kralježnici i subjektivna ukočenost među najčešćim su razlozima upućivanja fizijatru. Klinički problem nastaje kada se sličan simptomatski obrazac pripíše pogrešnoj nosološkoj jedinici: difuznoj idiopatskoj skeletnoj hiperostozi (DISH), ankilozantnom spondilitisu odnosno aksijalnom spondiloartritisu (AS/axSpA) ili degenerativnoj bolesti diska (DDD). Iako se sve tri bolesti mogu manifestirati kroničnom boli, smanjenom pokretljivošću i radiološkim promjenama u kralježnici, njihova etiopatogeneza, komorbiditeti i terapijski pristup bitno se razlikuju. Cilj je ovog rada sažeto prikazati ključne razlike i područja preklapanja te istaknuti gdje anti-TNF biološki lijekovi imaju jasnu ulogu, a gdje su dokazi ograničeni ili izostaju. Etiopatogeneza AS/axSpA je imunološki posredovana bolest u kojoj je središnje mjesto zahvaćanja entezisa i sakroilijakalnih zglobova, uz genetsku podlogu (HLA-B27) i upalne osi (npr. TNF, IL-17). Tipičan patofiziološki slijed uključuje aktivnu upalu, zatim reparaciju i novostvorenu kost (sindesmofite), što dugoročno može dovesti do ankiloze. DISH je sustavna entezopatija obilježena osifikacijom ligamenata i hvatišta tetiva, osobito prednjeg uzdužnog ligamenta kralježnice. Patogeneza je multifaktorska i snažno je povezana s metaboličkim čimbenicima (pretilost, inzulinska rezistencija, DM2), a važan klinički aspekt je povećan rizik nestabilnih prijeloma u rigidnoj kralježnici. DDD primarno nastaje zbog starenja, mehaničkog opterećenja i genetske predispozicije, uz poremećaj homeostaze matriksa diska, staničnu senescenciju i lokalnu citokinsku aktivaciju. Iako se u degeneriranom disku mogu naći medijatori poput TNF-a, riječ je o lokalnom procesu bez tipične sistemske upalne slike.

Klinička slika AS/axSpA.

Najčešće počinje u mladoj dobi i dominira inflamatorna križobolja (jutarnja ukočenost, poboljšanje kretanjem, noćna bol, izmjenična glutealna bol). Česte su izvan-koštano-zglobne manifestacije (uveitis, IBD, psorijaza), što je klinički važno i pri izboru biološke terapije. DISH. Tipično se javlja u starijoj dobi (češće muškarci) s progresivnom ukočenošću, osobito torakalno, i boli češće mehaničkog karaktera. Mogu se pojaviti disfagija, promuklost ili respiratorne tegobe zbog velikih cervikalnih osteofita te prijelomi nakon minimalne traume u krutoj kralježnici.

DDD

Bol je najčešće mehanička (pogoršanje opterećenjem, poboljšanje mirovanjem) uz moguću radikulopatiju ili neurogenu klaudikaciju kod hernijacije diska ili stenoze. Ne očekuju se sistemske manifestacije tipične za SpA.

Dijagnostika

Diferencijacija se oslanja na kombinaciju anamneze, kliničkog pregleda, laboratorija i slikovnih metoda. Laboratorijski upalni markeri (CRP/SE) i HLA-B27 mogu poduprijeti sumnju na axSpA, ali nisu sami po sebi dijagnostički. Najveća se zamjena događa u interpretaciji radiologije. Obrasci i ključne razlike DISH, AS/axSpA, DDD odnose se na dob, karakter boli, Rtg/NM promjene, B27 +/-, zahvaćenost SIZ-ova, izvanzglobne manifestacije i prisutnost/odsutnost upalnih parametara. MR sakroilijakalnih zglobova korisna je u ranoj fazi axSpA i u procjeni aktivnosti upale. Važno je znati da se na MR mogu vidjeti SpA-slične promjene i u DISH-u ili DDD-u (npr. koštani edem), što zahtijeva interpretaciju u odgovarajućem kliničkom kontekstu.

Liječenje AS/axSpA

Temelj su edukacija, redovita tjelovježba i NSAIL. Kod visoke aktivnosti bolesti uz objektivne znakove upale (CRP i/ili MR) indicirani su biološki DMARD: TNF inhibitori (TNFi) ili IL-17 inhibitori, a izbor se individualizira prema fenotipu i izvanzglobnim manifestacijama.

DISH

Liječenje je pretežno simptomatsko (analgezija/NSAIL prema potrebi, fizikalna terapija, održavanje mobilnosti) uz naglasak na liječenje komorbiditeta (pretilost, metabolički sindrom, DM2) i prevenciju komplikacija. Kirurško liječenje razmatra se kod disfagije, kompresije ili nestabilnih prijeloma.

DDD

Primarno konzervativno: aktivna rehabilitacija, edukacija, analgetska terapija, po potrebi intervencijske procedure. Kirurgija je rezervirana za jasne neurološke indikacije ili refraktornu bol uz korelaciju kliničkih i slikovnih nalaza.

Anti-TNF biološki lijekovi u DISH-u: što znamo i kada bi „eventualno“ mogli doći u obzir? Za AS/axSpA, TNF inhibitori su terapija s jasnom indikacijom i dokazima učinkovitosti u aktivnoj bolesti. Nasuprot tome, za „čisti“ DISH nema smjernicama utemeljene indikacije za TNFi. Razlog je to što DISH nije klasična sistemska TNF-posredovana upalna bolest, nego prvenstveno osificirajuća entezopatija povezana s metaboličkim čimbenicima. Ipak, u literaturi postoje ograničeni opservacijski podaci (konferencijski izvještaji i mali opservacijski uzorci) koji opisuju poboljšanje simptoma kod odabranih bolesnika s tzv. „klinički aktivnim“ DISH-om liječenih TNFi. Autori pritom naglašavaju mogućnost da se radi o modulaciji boli, a ne o stvarnom usporavanju osifikacije, te da je potrebna rigorozna randomizirana studija.

Klinički razumna „siva zona“ (izvan standarda):

TNF α bi se u praksi razmatrao gotovo isključivo ako postoji druga jasna indikacija: (1) DISH uz dokazani axSpA/AS (overlap) s objektivnom upalom (sakroiliitis na MRI/CT, povišen CRP) – tada se liječi SpA komponenta prema smjernicama; (2) DISH uz neku drugu registriranu TNF-indikaciju (npr. psorijatični artritis, reumatoidni artritis, IBD). Primjena TNF α isključivo zbog DISH-a ostaje eksperimentalna/off-label.

HLA-B27 i DISH: može li DISH biti „B27 pozitivan“?

Općenito, DISH nije povezan s HLA-B27 i to se često koristi kao diferencijalno-dijagnostički argument u odnosu na AS/axSpA. Međutim, moguće je da pojedini bolesnici imaju komorbidni/overlap fenotip DISH + AS. U klasičnom prikazu koegzistencije DISH-a i AS-a opisani su bolesnici među kojima su 2 od 3 bili HLA-B27 pozitivni, što upućuje na to da HLA-B27 pozitivnost u takvom kontekstu više govori u prilog prisutnosti SpA komponente nego „B27-DISH-u“.

Povezanost s DM i metaboličkim sindromom te zahvaćanje drugih organskih sustava

DISH je najdosljednije povezan s metaboličkim sindromom (pretilost, hipertenzija, dislipidemija i DM2). Novi kohortni podaci u kardiovaskularnih bolesnika sugeriraju da je prisutnost DISH-a na rutinskoj radiografiji povezana s višom stopom incidentnog DM2, neovisno o uobičajenim rizičnim markerima, što otvara mogućnost da DISH bude „signal“ za intenzivniji metabolički screening. Osim metaboličkog aspekta, DISH može zahvatiti i druge sustave posredno ili mehanički: disfagija i respiratorne tegobe (cervikalni osteofiti), te veći rizik teških prijeloma kralježnice zbog rigidnosti.

Zaključak

DISH, AS/axSpA i DDD mogu se prezentirati sličnim simptomima, ali imaju različite mehanizme bolesti i različite terapijske ciljeve. Ključ diferencijacije je prepoznati (i objektivizirati) upalu u axSpA te razlikovati entezofitnu osifikaciju DISH-a od degenerativnih promjena DDD-a. Anti-TNF terapija je standard u aktivnom axSpA, dok je u DISH-u zasad eksperimentalna i razmatra se ponajprije u slučaju preklapanja s axSpA ili druge jasne TNF-indikacije. S obzirom na snažnu povezanost DISH-a s metaboličkim sindromom, prepoznavanje DISH-a ima vrijednost i izvan lokomotornog sustava – kao poticaj za sustavno procjenjivanje i liječenje kardiometaboličkog rizika.

Ključne riječi

bol, DDD, hiperostozna, kralježnica, spondiloartritis, ukočenost

WHEN SYMPTOMS MISLEAD: DIFFUSE IDIOPATHIC SKELETAL HYPEROSTOSIS (DISH), AXIAL SPONDYLOARTHRITIS (AXSPA), AND DEGENERATIVE DISC DISEASE (DDD)

University hospital centre Rijeka

Introduction

Spinal pain and patients perceived stiffness are among the most common reasons for referral to a physiatrist. A clinical problem arises when a similar symptomatic pattern is attributed to the wrong nosological entity: diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH), ankylosing spondylitis/axial spondyloarthritis (AS/axSpA), or degenerative disc disease (DDD). Although all three conditions may present with chronic pain, reduced mobility, and radiological changes in the spine, their etiopathogenesis, comorbidities, and therapeutic approaches differ substantially. The aim of this paper is to concisely present the key differences and areas of overlap, and to highlight where anti-TNF biologic agents have a clear role and where evidence is limited or lacking. Etiopathogenesis AS/axSpA is an immune-mediated disease in which the central site of involvement is the enthesis and the sacroiliac joints, with a genetic background (HLA-B27) and inflammatory pathways (e.g., TNF, IL-17). A typical pathophysiological sequence includes active inflammation followed by repair and new bone formation (syndesmophytes), which over time may lead to ankylosis. DISH is a systemic enthesopathy characterized by ossification of ligaments and tendon insertions, particularly the anterior longitudinal ligament of the spine. Its pathogenesis is multifactorial and strongly associated with metabolic factors (obesity, insulin resistance, type 2 diabetes mellitus). An important clinical aspect is the increased risk of unstable fractures in a rigid spine. DDD primarily results from aging, mechanical loading, and genetic predisposition, involving disturbed disc matrix homeostasis, cellular senescence, and local cytokine activation. Although mediators such as TNF can be found in a degenerated disc, this is a local process without a typical systemic inflammatory picture. Clinical presentation AS/axSpA. It most often begins at a younger age, with the dominant symptom of inflammatory low back pain. Extra-musculoskeletal manifestations are common (uveitis, inflammatory bowel disease, psoriasis), which is clinically important when selecting biologic therapy. DISH. It typically occurs at an older age (more often in men) with progressive stiffness—especially in the thoracic spine—and pain that is more often mechanical in character. Dysphagia, hoarseness, or respiratory symptoms may occur due to large cervical osteophytes, as well as fractures after minimal trauma in a stiff spine. DDD. The pain is most often mechanical (worse with loading, better with rest), with possible radiculopathy or neurogenic claudication in cases of disc herniation or spinal stenosis. Systemic manifestations typical of SpA are not expected. Diagnostics Differentiation relies on a combination of history, physical examination, laboratory testing, and imaging. Inflammatory markers (CRP/ESR) and HLA-B27 can support suspicion of axSpA, but are not diagnostic on their own. The greatest diagnostic confusion occurs in radiologic interpretation. MRI of the sacroiliac joints is useful in

the early stage of axSpA and for assessing inflammatory activity. It is important to recognize that MRI can also show SpA-like changes in DISH or DDD (e.g., bone marrow edema), which requires interpretation within the appropriate clinical context.

Treatment The cornerstone therapy for all three entities consists of patient education, regular exercise, and NSAIDs.

AS/axSpA. In cases of high disease activity with objective signs of inflammation (CRP and/or MRI), biologic DMARDs are indicated: TNF inhibitors (TNFi) or IL-17 inhibitors, with the choice individualized according to phenotype and extra-musculoskeletal manifestations.

DISH. Treatment is predominantly symptomatic with emphasis on managing comorbidities (obesity, metabolic syndrome, type 2 diabetes) and preventing complications. Surgical treatment is considered in cases of dysphagia, compression, or unstable fractures.

DDD. Primarily conservative management and—when appropriate—interventional procedures. Surgery is reserved for clear neurological indications or refractory pain with concordant clinical and imaging findings.

Anti-TNF biologics in DISH: what do we know, and when might they “possibly” be considered? For AS/axSpA, TNF inhibitors have a clear indication and strong evidence of efficacy in active disease. In contrast, for “pure” DISH, there is no guideline-based indication for TNFi. This is because DISH is not a classic systemic TNF-mediated inflammatory disease, but rather a primarily ossifying enthesopathy associated with metabolic factors. Nevertheless, the literature contains limited observational data describing symptom improvement in selected patients with so-called “clinically active” DISH treated with TNFi. The authors emphasize the possibility that this reflects modulation of pain rather than a true slowing of ossification, and that a rigorous randomized trial is needed. A clinically reasonable “gray zone” (outside standard practice) In practice, TNFi would be considered almost exclusively when there is another clear indication: DISH with confirmed axSpA/AS overlap and objective inflammation (sacroiliitis on MRI/CT, elevated CRP)—in that case, the SpA component is treated according to guidelines; DISH with another approved TNF indication (e.g., psoriatic arthritis, rheumatoid arthritis, inflammatory bowel disease). Use of TNFi solely for DISH remains experimental/off-label.

HLA-B27 and DISH: can DISH be “B27 positive”? In general, DISH is not associated with HLA-B27, which is often used as a differential diagnostic argument compared with AS/axSpA. However, some patients may have a comorbid/overlap phenotype of DISH + AS. In a classic report describing co-existence of DISH were HLA-B27 positive, suggesting that HLA-B27 positivity in this context supports the presence of an SpA component rather than “B27-DISH.”

Association with diabetes/metabolic syndrome and involvement of other organ systems DISH is most consistently associated with metabolic syndrome. New cohort data in cardiovascular patients suggest that the presence of DISH on routine radiography is associated with a higher rate of incident type 2 diabetes, independent of usual risk markers—raising the possibility that DISH may serve as a “signal” for more intensive metabolic screening. Beyond the metabolic aspect, DISH can also affect other systems indirectly or mechanically: dysphagia and respiratory symptoms (cervical osteophytes), and a risk of spinal fractures.

Conclusion DISH, AS/axSpA, and DDD can present with similar symptoms, but

they involve different disease mechanisms and different therapeutic targets. The key to differentiation is recognizing (and objectifying) inflammation in axSpA and distinguishing DISH-related enthesophyte ossification from degenerative changes of DDD. Anti-TNF therapy is the standard of care in active axSpA, whereas in DISH it remains experimental and is considered primarily in cases of overlap with axSpA or another clear TNF indication. Given the strong association between DISH and metabolic syndrome, identifying DISH has value beyond the musculoskeletal system—as a prompt for systematic assessment and management of cardiometabolic risk.

Keywords

DDD, hyperostosis, pain, spine, stiffness, spondyloarthritis

References

1. Ramiro S, Nikiphorou E, Sepriano A et al. ASAS-EULAR recommendations for the management of axial spondyloarthritis: 2022 update. *Ann Rheum Dis.* 2023;82(1):19-34. doi:10.1136/ard-2022-223296.
2. Mader R, Verlaan JJ, Eshed I et al. Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH): where we are now and where to go next. *RMD Open.* 2017;3(1):e000472. doi:10.1136/rmdopen-2017-000472.
3. Mader R, Pappone N, Baraliakos X et al. Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH) and a possible inflammatory component. *Curr Rheumatol Rep.* 2021;23(1):6. doi:10.1007/s11926-020-00972-x.
4. Kuperus JS, Mohamed Hoesein FAA, de Jong PA, Verlaan JJ. Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis: etiology and clinical relevance. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2020;34(3):101527. doi:10.1016/j.berh.2020.101527.
5. Harlianto NI, Foppen W, Mohamed Hoesein FAA, Hol ME, Verlaan JJ, de Jong PA, Westerink J, UCC-SMART Study group. DISH as a marker for incident diabetes mellitus in cardiovascular disease patients. *Rheumatology (Oxford).* 2025;64(10):5287-5294. doi:10.1093/rheumatology/keaf268.
6. Takahashi T, Yoshii T, Mori K et al. Comparison of radiological characteristics between diffuse idiopathic skeletal hyperostosis and ankylosing spondylitis: a multicenter study. *Sci Rep.* 2023;13(1):1849. doi:10.1038/s41598-023-28946-w.
7. Ziade N, Udod M, Koungkas N, Tsiami S, Baraliakos X. Significant overlap of inflammatory and degenerative features on imaging among patients with degenerative disc disease, diffuse idiopathic skeletal hyperostosis and axial spondyloarthritis: a real-life cohort study. *Arthritis Res Ther.* 2024;26(1):147. doi:10.1186/s13075-024-03359-w.
8. Gradisnik L, Kocivnik J, et al. Degenerative disease of intervertebral disc: a narrative review of pathogenesis, clinical implications and therapies. *Bioengineering.* 2025;13(1):40. doi:10.3390/bioengineering13010040.
9. Kiefer D, Khan MA, Baraliakos X. Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH) and axial spondyloarthritis (axSpA) - similarities and differences. *Explor Musculoskeletal Dis.* 2023;1:194-206. doi:10.37349/emd.2023.00022.

NOVOSTI U DIJAGNOSTICI I LIJEČENJU REUMATSKE POLIMIJALGIJE



Jure Aljinović^{1,2,3}, Daniela Šošo^{2,3}

¹ Zavod za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu s reumatologijom, Klinički bolnički centar Split, Hrvatska

² Medicinski fakultet u Splitu, Hrvatska

³ Fakultet zdravstvenih znanosti, Sveučilište u Splitu, Hrvatska

e-mail: jure.aljinovic@mefst.hr

Reumatsku polimijalgiju (PMR) karakteriziraju bolovi, slabost i zakočenost mišića ramenog i zdjeličnog obruča. Pacijenti ne mogu podići ruke iznad glave i ne mogu ustati iz sjedećeg položaja bez pomoći ruku. Dijagnostičke metode kao što su ultrazvuk (UZV), magnetska rezonanca (MR) te 18F fluorodeoxyglukoza (FDG) PET/CT pokazali su da bolest zahvaća periartikularno vezivno tkivo, ponajviše burze i tetive. Patohistološki nalaz ovih mišića potpuno je uredan. PMR može prethoditi gigantocelularnom arteritisu (GCA) ili se javiti paralelno s njim. Žene obolijevaju tri puta češće, a bolest se gotovo uvijek javlja iznad pedesete godine života. Poslije reumatoidnog artritisa PMR je druga najčešća upalna reumatološka bolest. Cjeloživotna šansa za obolijevanje je oko 2%. Uzrok ove bolesti nije poznat. Zabilježena je povezanost s HLA-DR4 alelom. Jedan životinjski model sugerira da i PMR i GCA započinju aktivacijom dendritičnih stanica u stijenci velikih krvnih žila, što rezultira proizvodnjom interleukina 1 (IL-1) i IL-6, uzrokujući supresiju T-regulatornih stanica i povećan Th17 odgovor. Za razliku od GCA, pacijenti s PMR-om ne regrutiraju T stanice koje proizvode interferon- γ (IFN- γ). Bez IFN- γ koji bi stimulirao makrofage, ne razvija se arterijska upala karakteristična za GCA. Prisutnost IL6 u perifernoj krvi vjerojatno je odgovorna za sistemske manifestacije bolesti kao što su umor, subfebrilitet, bol, gubitak težine, depresija i slab apetit. Bolest se klinički prezentira naglim početkom. Slabost i bol mišića ramenog obruča prisutna je u 80-90% pacijenata, a bol u vratu i zdjeličnoj muskulaturi u njih 70%. Jutarnja zakočenost traje duže od 45 minuta. Dijagnoza PMR-a u osoba koji godinama razvijaju bolove ramenog i zdjeličnog obruča nije vjerojatna. Simptomi zahvaćanja distalnih zglobova javljaju se u pola pacijenata, i to u najviše u ručnim i metakarpofalangealnim (MCP) zglobovima, a u 10% pacijenata razvije se i bilateralni sindrom karpalnog tunela. Dvije trećine pacijenata imaju UZV-om dokazan bilateralni subakromijalni/subdeltoidni bursitis i to je jedno od glavnih obilježja PMR-a. Nešto rjeđe nađe se i izljevi u sinovijalnoj ovojnici tetive duge bicepsa. Što se tiče zdjeličnog obruča, studije rađene s PET/CT-om našle su nakupljanje FDG-a u području sjednih kvrga, velikih trohantera, a MR je je pokazao interspinozni bursitis u području vratne i lumbalne kralježnice. Čak 99% pacijenata ima povišen C reaktivni protein (CRP), a 94% ima i povišenu sedimentaciju (SE). Tipično je odsustvo reumatoidnog faktora (RF) i anticitrulinskih (anti-CCP) antitijela. Brojne studije su zaključile da je normalan CRP iznimno rijedak i da je osjetljiviji od SE za praćenje uspjeha liječenja. U oko

trećine pacijenata PET/CT često pokazuje i upalu blažeg intenziteta u velikim arterijama, ali značajno manjeg intenziteta u odnosu na GCA. Najčešće su zahvaćene arterije subklavije, ali mogu biti zahvaćene i velike krvne žile vrata. Ta upala ne zahtijeva izmjenu terapije (npr. povećanje doze glukokortikoidne (GK) terapije ili korištenje IL-6 blokatora) jer ona ne dovodi do teških komplikacija GCA, poput sljepila ili moždanog udara. Ponekad osoba koja se u početku prezentira samo kao PMR razvije GCA te je uvijek potrebno tražiti znakove ove bolesti (bol vilice, smetnje vida, temporalnu glavobolju ili druge simptome). Ako se postavi sumnja na GCA, potrebna je daljnja obrada, odnosno UZV i biopsija temporalnih arterija, MR angiografija i PET/CT prema odluci liječnika. Na prisustvo GCA potrebno je uvijek posumnjati u slučajevima kada imamo remitirajući oblik bolesti, stalno povišene reaktante akutne upale, febrilitet i nedovoljnu učinkovitost male doze GK. Osim GCA, u tim slučajevima potrebno je isključiti i malignu bolest i infekciju. Što se tiče pacijenata s nekompliranim tijekom PMR-a, osim standardne laboratorijske obrade i UZV-a nije potrebna daljnja dijagnostička obrada. Premda je bilo pretpostavki o povezanosti PMR-a i malignih bolesti, istraživanja to nisu potvrdila. Diferencijalno dijagnostički, PMR je najsličniji seronegativnom artritisu te se u oko 20% pacijenata dijagnoza PMR-a vremenom promijeni u seronegativni RA. U novije vrijeme PMR i GCA viđeni su tijekom liječenja inhibitorima kontrolnih točaka u terapiji malignih bolesti, kao i kod ipilimumaba u terapiji malignog melanoma. Mialgije i miozitisi mogu se javiti i kod terapije statinima, ali onda je povišena vrijednost kreatin kinaze u serumu. Kod hipotireoze također imamo artralgijske bolove i ukočenost mišića. Liječenje uključuje srednje ili male oralne doze GK, s tim da nije bilo studija koje bi pokazale je li učinkovitiji metilprednizon ili prednizon. Uobičajena doza je 15 mg prednizona dnevno u jutarnjim satima. Kod blage prezentacije bolesti i kod pacijenata asteničke konstitucije može se započeti liječenje i sa 7,5 ili 10 mg dnevno, dok se kod pacijenata s većim BMI-jem i/ili težom prezentacijom bolesti može započeti i sa 20 mg dnevno. Najveća preporučena doza je 25 mg prednizona dnevno. Pacijentima s naglašenim noćnim bolovima i zakočenošću, doza GK bi se mogla podijeliti na jutarnju i večernju, premda ovakav pristup nije znanstveno utemeljen. Smanjenje doze GK treba početi dva do četiri tjedna nakon povlačenja simptoma. Uobičajeno, doza se smanjuje svaki mjesec za 2,5 mg za vrijednosti iznad 10 mg prednizona, a za 1 mg doze ispod 10 mg. Intramuskularne injekcije i aplikacije GK u ramena ispitivani su u randomiziranim studijama kao alternativa liječenju oralnim dnevnim dozama, ali takva liječenja nisu zaživjela u svakodnevnoj praksi. Nesteroidni protuupalni lijekovi nemaju učinka u ovoj bolesti. Fizikalna terapija bez medikamentne terapije nema nikakav učinak. Kod liječenja GK veliku važnost treba pridati evaluaciji komorbiditeta. Kod nereguliranog dijabetesa, značajne arterijske hipertenzije, zatajenja srca i teške osteoporoze koriste se niže doze GK i dodaje se metotreksat kao „GK sparing agent“. Odnedavno, u ovim slučajevima, ili u situacijama kada nije moguće adekvatno kontrolirati bolest navedenom terapijom, odobreno je i korištenje blokatora IL-6 receptor sarilumaba. Premda se drugi inhibitor IL-6, tocilizumab, pokazao učinkovit za liječenje PMR-a, za sada nije odobreno liječenje u toj indikaciji. Za inhibitore

janus kinaze i rituksimab ne postoje velike randomizirane studije, dok su veće studije za anti-TNF pokazale da nema učinka u PMR-u. I naša grupa autora je opisala pacijenticu kojoj je dijagnosticiran ankilozantni spondilitis i teži oblik PMR-a, te je liječena adalimumabom i GK. Pacijentica je ušla u remisiju obje bolesti pa je svojevrijedno ukinula GK, što je uzrokovalo relaps PMR-a, dok je AS bio i dalje u remisiji. Liječenje PMR-a obično traje godinu ili dvije, ali nije neobično da traje i tri do šest godina.

Ključne riječi

bol, rame, kuk, upala, onesposobljenost

WHAT IS OLD AND WHAT IS NEW IN THE DIAGNOSTICS AND TREATMENT OF POLYMYALGIA RHEUMATICA?

1. Division of Physical Medicine and Rehabilitation with Rheumatology, University Hospital of Split, Split, Croatia
2. University of Split School of Medicine, Split, Croatia
3. Faculty of Health Sciences, University of Split, Split, Croatia

Polymyalgia rheumatica (PMR) is characterized by the pain, weakness, and stiffness of the shoulder and pelvic girdle muscles. Patients are unable to raise their arms above their head and cannot rise from a sitting position without the help of their hands. Diagnostic methods such as ultrasound (US), magnetic resonance imaging (MRI), and 18F fluorodeoxyglucose (FDG) PET/CT have shown that the disease affects the periarticular connective tissue, mainly bursae and tendons. The pathohistological findings of these muscles are completely normal. PMR can precede or occur in parallel with giant cell arteritis (GCA). Women are affected three times more often and the disease almost always occurs in patients over the age of 50. After rheumatoid arthritis, PMR is the second most common inflammatory rheumatological disease. The lifetime risk of developing the disease is about 2%. The cause of this disease is unknown. The presence of IL6 in the peripheral blood is probably responsible for the systemic manifestations of the disease such as fatigue, low fever, pain, weight loss, depression, and poor appetite. The disease is clinically presented with a sudden onset. Weakness and pain in the muscles of the shoulder girdle is present in 80-90% of patients, and pain in the neck and pelvic muscles in 70% of them. Morning stiffness lasts longer than 45 minutes. Distal joint involvement occurs in half of patients, mostly in the wrist and metacarpophalangeal joints. Bilateral carpal tunnel syndrome develops in 10% of patients. Two-thirds of patients have US-proven bilateral subacromial/subdeltoid bursitis, which is one of the main features of PMR. Less commonly, effusion is found in the synovial sheath of the biceps longus tendon. Regarding the pelvic girdle, PET/CT studies have found FDG accumulation in the ischial tuberosity and greater trochanter, and MRI has shown interspinous bursitis in the cervical and lumbar spine. Almost 99% of patients have elevated C-reactive protein (CRP), and 94% have elevated erythrocyte sedimentation rate (ESR). The absence of rheumatoid factor (RF) and anti-citrullinated protein (anti-CCP) antibodies is typical. Numerous studies have concluded that normal CRP is extremely rare and is more sensitive than ESR for monitoring the success of treatment.

In about a third of patients, PET/CT often shows milder inflammation in large arteries, but significantly less intense than in GCA. The subclavian arteries are most commonly affected, but large blood vessels in the neck can also be affected. This inflammation does not require a change in therapy because it does not lead to serious complications of GCA (such as blindness, a stroke, etc.). Sometimes a person who initially presents only with PMR develops GCA, and therefore it is necessary to look for signs of this disease (jaw pain, visual disturbances, temporal headache, or other symptoms). If GCA is suspected, further workup is required, i.e., ultrasound and biopsy of the temporal arteries, MR angiography, and PET/CT at the discretion of the physician. The presence of GCA should always be suspected in cases where there is a remitting form of the disease, persistently elevated acute inflammatory reactants, fever and insufficient efficacy of low-dose GC. In addition to GCA, in these cases it is necessary to exclude malignant disease and infection. As for patients with an uncomplicated course of PMR, no further diagnostic work-up is required, except for the standard laboratory work-up. Although there were assumptions about a connection between PMR and malignant diseases, studies have not confirmed this. In terms of a differential diagnosis, PMR is most similar to seronegative arthritis, and in about 20% of patients the diagnosis of PMR changes to seronegative RA over time. More recently, PMR and GCA have been seen during treatment with checkpoint inhibitors in the treatment of malignant diseases, as well as with ipilimumab in the treatment of malignant melanoma. Myalgias and myositis can also occur with statin therapy. Arthralgias, pain and muscle stiffness also occur in hypothyroidism. Treatment involves medium or low oral doses of GC, although there have been no studies to show whether methylprednisolone or prednisone is more effective. The usual dose is 15 mg of prednisone daily, in the morning. In mild disease presentation and in patients with asthenic constitution, treatment can be started with 7.5 or 10 mg daily, while in patients with higher BMI and/or more severe disease presentation, treatment can be started with 20 mg daily. The highest recommended dose is 25 mg of prednisone daily. For patients with severe nighttime pain and stiffness, the GK dose could be divided into morning and evening doses. GK dose reduction should begin two to four weeks after symptoms resolve. Typically, the dose is reduced every month by 2.5 mg for values above 10 mg of prednisone, and by 1 mg for doses below 10 mg. Intramuscular injections and GK applications to the shoulders have been investigated in randomized studies as an alternative to treatment with oral daily doses, but such treatments have not become established in everyday practice. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs are ineffective in this disease. Physical therapy without drug therapy has no effect. In the treatment of GK, great importance should be given to the evaluation of comorbidities. In uncontrolled diabetes, significant arterial hypertension, heart failure and severe osteoporosis, lower doses of GK are used and methotrexate is added as a "GK sparing agent". Recently, in these cases, or in situations where it is not possible to adequately control the disease with the above therapy, the use of the IL-6 receptor blocker sarilumab has also been approved. Although another IL-6 inhibitor, tocilizumab,

has been shown to be effective, it has not been approved for this indication. Janus kinase inhibitors and rituximab have no large randomized studies, while larger studies for anti-TNF have shown no effect in PMR. Our group of authors also described a patient who was diagnosed with ankylosing spondylitis and a severe form of PMR, and was treated with adalimumab and GK. The patient went into remission of both diseases and voluntarily discontinued GK, which caused a relapse of PMR while AS was still in remission. The treatment for PMR usually lasts a year or two, but it is not unusual for it to last three to six years.

Keywords

pain, shoulder, hip, inflammation, disability

References

1. Calabrese C, Cappelli LC, Kostine M, Kirchner E, Braaten T, Calabrese L. Polymyalgia rheumatica-like syndrome from checkpoint inhibitor therapy: case series and systematic review of the literature. *RMD Open*. 2019;5(1):2019-000906.
2. De Miguel E, Macchioni P, Conticini E, Campochiaro C, Karalilova R, Monti S, et al. Prevalence and characteristics of subclinical giant cell arteritis in polymyalgia rheumatica. *Rheumatology*. 2024;63(1):158-64.
3. Dejaco C, Singh YP, Perel P, Hutchings A, Camellino D, Mackie S, et al. Current evidence for therapeutic interventions and prognostic factors in polymyalgia rheumatica: a systematic literature review informing the 2015 European League Against Rheumatism/American College of Rheumatology recommendations for the management of polymyalgia rheumatica. *Ann Rheum Dis*. 2015;74(10):1808-17. Epub 2015/09/12.
4. Devauchelle-Pensec V, Carvajal-Alegria G, Dernis E, Richez C, Truchetet ME, Wendling D, et al. Effect of Tocilizumab on Disease Activity in Patients With Active Polymyalgia Rheumatica Receiving Glucocorticoid Therapy: A Randomized Clinical Trial. *Jama*. 2022;328(11):1053-62.
5. Fruth M, Buehring B, Baraliakos X, Braun J. Use of contrast-enhanced magnetic resonance imaging of the pelvis to describe changes at different anatomic sites which are potentially specific for polymyalgia rheumatica. *Clin Exp Rheumatol*. 2018;36 Suppl 114(5):86-95. Epub 2018/10/10.
6. Henckaerts L, Gheysens O, Vanderschueren S, Goffin K, Blockmans D. Use of 18F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography in the diagnosis of polymyalgia rheumatica-A prospective study of 99 patients. *Rheumatology (Oxford)*. 2018;57(11):1908-16. Epub 2017/11/15.
7. Spiera RF, Unizony S, Warrington KJ, Sloane J, Giannelou A, Nivens MC, et al. Sarilumab for Relapse of Polymyalgia Rheumatica during Glucocorticoid Taper. *N Engl J Med*. 2023;389(14):1263-72. Epub 2023/10/04.
8. Salvarani C, Muratore F. Treatment-of-polymyalgia-rheumatica. Accessed at: <https://www.uptodate.com/contents/treatment-of-polymyalgia-rheumatica>. UpToDate. Jan 2026
9. Salvarani C, Muratore F. Clinical manifestations and diagnosis of polymyalgia rheumatica. Accessed at: <https://www.uptodate.com/contents/clinical-manifestations-and-diagnosis-of-polymyalgia-rheumatica>. UpToDate. Jan 2026
10. Aljinović J, Šošo D, Lovrić Kojundžić S, Martinović Kaliterna D, Marinović I. First description of a female patient with advanced ankylosing spondylitis and polymyalgia rheumatica – A case report. *Reumatizam [Internet]*. 2023 [cited 2026 January 26];70(2):76-84. <https://doi.org/10.33004/reumatizam-70-2-4>

NEUROVESTIBULARNA REHABILITACIJA

MJESTO I ZNAČAJ VESTIBULARNE REHABILITACIJE



Siniša Maslovara

Nacionalna memorijalna bolnica „Dr. Juraj Njavro“ Vukovar; Katedra za kliničku medicinu Fakulteta za dentalnu medicinu i zdravlje, Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijek, Hrvatska
e-mail: siniasmaslovara@yahoo.com

Vestibularna rehabilitacija (VR) predstavlja jednu od najvažnijih nefarmakoloških terapijskih metoda u suvremenom liječenju vestibularnih poremećaja. Uz farmakoterapiju, psihoterapijske intervencije i kirurške zahvate, vestibularna rehabilitacija ima ključnu ulogu u poticanju funkcionalnog oporavka bolesnika s vrtoglavicom, poremećajem ravnoteže i nestabilnošću. Riječ je o planskom, strukturiranom i individualno prilagođenom sustavu vježbi i edukacijskih intervencija koji je usmjeren na ubrzavanje procesa središnje vestibularne kompenzacije, poboljšanje stabilizacije pogleda, posturalne kontrole i hoda, smanjenje rizika od padova te povećanje samostalnosti i kvalitete života bolesnika. Vestibularni poremećaji iznimno su česti u općoj populaciji, a njihova učestalost značajno raste s dobi. Posebno su izraženi u starijoj populaciji, gdje predstavljaju jedan od glavnih uzroka padova, ozljeda, smanjene pokretljivosti, socijalne izolacije i povećane ovisnosti o pomoći drugih osoba. Osim izravnih zdravstvenih posljedica, vestibularni poremećaji dovode do znatnog opterećenja zdravstvenog sustava zbog učestalih liječničkih pregleda, dugotrajne primjene vestibulosupresivne terapije i posljedičnih hospitalizacija. Stoga pravodobna dijagnostika i učinkovita primjena vestibularne rehabilitacije imaju i važan javnozdravstveni značaj. Nakon akutne vestibularne lezije, osobito periferne, započinje proces središnje vestibularne kompenzacije. Taj proces predstavlja složenu neuralnu reorganizaciju, koja uključuje promjene na razini vestibularnih jezgara, vestibulo-okularnih i vestibulo-spinalnih puteva, cerebelarnih struktura te viših kortikalnih centara. Mehanizmi vestibularne kompenzacije uključuju adaptaciju, habituaciju i supstituciju. Adaptacija podrazumijeva prilagodbu vestibulo-okularnog refleksa s ciljem održavanja jasnog vida tijekom pokreta glave. Habituacija predstavlja središnji mehanizam desenzitizacije na ponavljane provocirajuće podražaje, dok supstitucija uključuje pojačano korištenje vizualnih i somatosenzornih informacija kako bi se nadomjestio gubitak vestibularnog inputa. Ovi se mehanizmi aktiviraju istodobno, ali njihov relativni doprinos i učinkovitost razlikuju se među pojedinim bolesnicima. Vestibularna rehabilitacija izravno podupire i ubrzava navedene mehanizme središnje kompenzacije koristeći izraženu neuroplastičnost središnjeg živčanog sustava. U svojoj biti, vestibularna rehabilitacija predstavlja proces senzorne preraspodjele (engl. *sensory reweighting*), u kojem se vizualni, somatosenzorni i rezidualni vestibularni signali reorganiziraju kako bi se ponovno uspostavila funkcionalna ravnoteža. Posebno je učinkovita u bolesnika sa stabilnom unilateralnom perifernom vestibulopatijom s nepotpunom kompenzacijom, gdje se smatra zlatnim standardom liječenja. U bolesnika

s bilateralnom vestibulopatijom rehabilitacija također donosi korist, iako je oporavak dugotrajniji, a poboljšanje se u većoj mjeri temelji na supstitucijskim strategijama. U središnjim vestibularnim poremećajima vestibularna rehabilitacija ima dopunsku, ali klinički relevantnu ulogu u okviru multidisciplinarnog liječenja. Programi vestibularne rehabilitacije sastoje se od nekoliko osnovnih komponenti. Adaptacijske vježbe, osobito vježbe stabilizacije pogleda i adaptacije vestibulo-okularnog refleksa, imaju ključnu ulogu u poboljšanju vidne jasnoće tijekom pokreta glave. Habitacijske vježbe usmjerene su na smanjenje preosjetljivosti na pokrete i položaje te su osobito važne u perifernim i funkcionalnim vestibularnim poremećajima. Supstitucijske vježbe potiču korištenje alternativnih senzoričkih strategija, dok statičke i dinamičke vježbe ravnoteže imaju za cilj poboljšanje posturalne stabilnosti i sigurnog hoda. Programi se planiraju individualno, uz postupno povećanje zahtjevnosti, u skladu s funkcionalnim sposobnostima bolesnika i fazom oporavka. Vestibularna rehabilitacija može se započeti u akutnoj, subakutnoj ili kroničnoj fazi vestibularne bolesti. Iako ne postoji jasno definirano kritično razdoblje za početak rehabilitacije, nema opravdanja za nepotrebno odgađanje terapije nakon smirivanja izraženih neurovegetativnih simptoma. Rano započinjanje rehabilitacije povezano je s bržim oporavkom, kraćim trajanjem simptoma, smanjenjem rizika od padova i manjom potrebom za dugotrajnom primjenom vestibulosupresivne terapije. Istodobno, vestibularna rehabilitacija zadržava terapijsku vrijednost i u kroničnim vestibularnim poremećajima, osobito kada se prepoznaju i uklone čimbenici koji ometaju središnju kompenzaciju, poput straha od kretanja, anksioznosti i tjelesne neaktivnosti. Suvremeni koncept vestibularne rehabilitacije temelji se na funkcionalnoj dijagnozi prema Međunarodnoj klasifikaciji funkcioniranja, onesposobljenja i zdravlja (ICF), a ne isključivo na etiološkoj dijagnozi prema Međunarodnoj klasifikaciji bolesti. Ovakav pristup omogućuje usmjerenje terapije na stvarna funkcionalna ograničenja, aktivnosti i participaciju bolesnika u svakodnevnom životu. Zaključno, vestibularna rehabilitacija predstavlja nezaobilaznu sastavnicu suvremenog liječenja vestibularnih poremećaja. Pravodobna, individualno prilagođena i progresivna primjena rehabilitacijskih programa značajno smanjuje simptome, rizik od padova i razinu onesposobljenja te dugoročno poboljšava funkcionalni ishod i kvalitetu života bolesnika.

Ključne riječi

vestibularna rehabilitacija, vrtoglavica, vestibularna kompenzacija, habituacija

THE PLACE AND IMPORTANCE OF VESTIBULAR REHABILITATION

Department of Otorhinolaryngology, National Memorial Hospital "Dr. Juraj Njavro", Vukovar, Croatia;
Department of Clinical Medicine, Faculty of Dental Medicine and Health Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Croatia

Vestibular rehabilitation (VR) is one of the most important non-pharmacological therapeutic interventions in the contemporary management of vestibular disorders. Alongside pharmacological treatment, psychotherapeutic approaches, and surgical interventions, vestibular rehabilitation plays a central role in

promoting functional recovery in patients suffering from dizziness, imbalance, and postural instability. It consists of a structured, individualized program of exercises and patient education aimed at accelerating central vestibular compensation, improving gaze stabilization, postural control, and gait, reducing fall risk, and enhancing independence and health-related quality of life. Vestibular disorders are highly prevalent in the general population, with a marked increase in prevalence with advancing age. They represent a major public health problem, particularly in older adults, where they are among the leading causes of falls, injuries, reduced mobility, social isolation, and increased dependence on caregivers. These disorders are associated not only with significant morbidity but also with substantial healthcare costs related to repeated medical consultations, prolonged use of vestibulosuppressive medications, and hospitalizations. Therefore, accurate diagnosis and timely implementation of vestibular rehabilitation programs have important clinical and socioeconomic implications. Following acute vestibular injury, particularly of peripheral origin, central vestibular compensation is initiated. This process represents a complex neural reorganization involving changes at multiple levels of the central nervous system, including the vestibular nuclei, vestibulo-ocular and vestibulo-spinal pathways, cerebellar circuits, and higher cortical centers. The principal mechanisms of vestibular compensation include adaptation, habituation, and sensory substitution. Adaptation refers to changes in the vestibulo-ocular reflex that allow clear vision during head movements. Habituation represents a central learning mechanism that reduces exaggerated responses to repeated provocative stimuli. Sensory substitution involves increased reliance on visual and somatosensory inputs to compensate for deficient vestibular signals. These mechanisms occur simultaneously but vary in their relative contribution and effectiveness across individuals, resulting in considerable interindividual variability in clinical recovery. Vestibular rehabilitation directly supports and accelerates these compensatory mechanisms by exploiting the remarkable neuroplasticity of the central nervous system. At its core, vestibular rehabilitation represents a process of sensory reweighting, in which visual, somatosensory, and residual vestibular inputs are reorganized to restore functional balance. Vestibular rehabilitation is particularly effective in patients with stable unilateral peripheral vestibulopathy with incomplete compensation, where it is considered the gold standard of care. Patients with bilateral vestibulopathy also benefit from vestibular rehabilitation, although recovery is typically prolonged and largely dependent on substitution strategies. In central vestibular disorders, vestibular rehabilitation plays a complementary but clinically meaningful role within a multidisciplinary treatment framework. Vestibular rehabilitation programs consist of several key components. Adaptation exercises, particularly gaze stabilization and vestibulo-ocular reflex adaptation exercises, are essential for improving visual clarity during head movements. Habituation exercises are designed to reduce motion- and position-induced dizziness and are especially important in peripheral and functional vestibular disorders. Substitution exercises promote the use of alternative sensory strategies, while static and dynamic balance training aims to improve postural stability and safe ambulation. Rehabilitation programs are

individually tailored, progressively intensified, and adjusted according to the patient's functional status and stage of recovery. Vestibular rehabilitation can be initiated during the acute, subacute, or chronic stages of vestibular disorders. Although no clearly defined critical time window exists, there is no justification for unnecessary delay once severe autonomic symptoms have subsided. Early initiation of rehabilitation is associated with faster recovery, shorter symptom duration, reduced fall risk, and decreased reliance on long-term vestibulosuppressive medication. Importantly, vestibular rehabilitation remains effective in chronic vestibular disorders, particularly when factors that hinder compensation—such as fear of movement, anxiety, and physical inactivity—are identified and addressed. A fundamental principle of modern vestibular rehabilitation is its implementation based on functional diagnosis according to the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF), rather than solely on disease-based diagnostic classification. This approach allows the therapeutic focus to shift toward functional limitations, activity restrictions, and participation, thereby enabling a more comprehensive and patient-centered rehabilitation strategy. In conclusion, vestibular rehabilitation is an indispensable component of modern vestibular care. Timely, individualized, and progressive rehabilitation programs significantly reduce symptoms, fall risk, and disability, while improving long-term functional outcomes and health-related quality of life across acute, subacute, and chronic stages of vestibular disease.

Keywords

vestibular rehabilitation, dizziness, vestibular compensation, habituation

References

1. Bisdorff A, von Brevern M, Lempert T, Newman-Toker DE. Classification of vestibular symptoms: towards an international classification of vestibular disorders. *J Vestib Res.* 2009;19(1-2):1-13.
2. Maslovara S, Butković-Soldo S, Drviš Petar, Sunara D, Sekelj A, Ljubičić Marković N et al. Smjernice za vestibularnu rehabilitaciju jednostranih i obostranih vestibularnih oštećenja. *Liječ Vjesn.* 2020;142:271-284.
3. Neuhauser HK. The epidemiology of dizziness and vertigo. *Handb Clin Neurol.* 2016;137:67-82.
4. Cawthorne T. The physiological basis for head exercises. *J Chartered Soc Physiother.* 1944;30:106-107.
5. Cooksey FS. Rehabilitation in vestibular injuries. *Proc R Soc Med.* 1946;39:273-278.
6. Herdman SJ, Clendaniel RA. Vestibular rehabilitation. 4th ed. Philadelphia: F.A. Davis; 2014.
7. Whitney SL, Rossi MM. Efficacy of vestibular rehabilitation. *Otolaryngol Clin North Am.* 2000;33(3):659-672.
8. Furman JM, Raz Y, Whitney SL. Geriatric vestibulopathy: assessment and management. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2010;18(5):386-391.
9. Maslovara S, Butković-Soldo S, Perić M, Pajić Matić I, Šestak A. Effect of vestibular rehabilitation on recovery rate and functioning improvement in patients with chronic unilateral vestibular hypofunction and bilateral vestibular hypofunction. *NeuroRehabilitation.* 2019;44(1):95-102.
10. Maslovara S, Butković Soldo S. Vestibularna rehabilitacija. Vukovar: Veleučilište "Lavoslav Ružička" u Vukovaru; 2011.

CERVIKOGENI VERTIGO



Darija Granec

Specijalna bolnica za medicinsku rehabilitaciju Krapinske toplice, Hrvatska
e-mail: dgranec@gmail.com

Cervikogeni vertigo (CV) predstavlja nespecifičan osjećaj promijenjene orijentacije u prostoru i neravnoteže koji potječe od abnormalne aferentne aktivnosti iz vrata. CV nastaje zbog senzornog nesklada (engl. *sensory mismatch*) između vestibularnog, vizualnog i cervikalnog proprioceptivnog inputa. Ključnu ulogu igraju gornji cervikalni segmenti (C1-C3), gdje se nalazi visoka gustoća mehanoreceptora. Aferentni signali iz ovih struktura konvergiraju u vestibularnim jezgrama (nucleus vestibularis), utječući na kontrolu pokreta očiju i posturalnu stabilnost. Disfunkcija u ovom području, bilo uslijed traume, degenerativnih promjena ili mišićnog spazma, generira lažne informacije o položaju glave, rezultirajući vrtoglavicom ili nestabilnošću. Dijagnoza CV-a postavlja se isključivanjem drugih uzroka. Pozitivan „Neck Torsion Test“ (nistagmus ili vrtoglavica pri rotaciji tijela dok je glava fiksirana) sugerira cervikalnu etiologiju jer isključuje vestibularnu stimulaciju, ali nije dovoljno specifičan. Liječenje je kompleksno i uključuje farmakološke i nefarmakološke mjere, odnosno rehabilitaciju. Prije upućivanja na rehabilitaciju potrebno je isključiti: vestibularnu patologiju kao npr. benignu paroksizmalnu pozicijsku vrtoglavicu (BPPV), Menierovu bolest ili neuritis vestibularnog živca, potom neurološke bolesti središnjeg živčanog sustava i eventualne vaskularne uzroke kao što je npr. insuficijencija vertebralnog bazilarnog sliva. Sve veći broj istraživanja ukazuje na to da su rehabilitacijske intervencije, posebno manualna terapija i fizikalna terapija, učinkovite u smanjenju intenziteta i učestalosti vrtoglavice te poboljšanju funkcionalnosti kod ovih pacijenata. Najčešće korištene intervencije su manualna terapija. Kombinacija manualne terapije i vestibularnih vježbi pokazuje dodatne koristi u nekim slučajevima. Randomizirane studije pokazuju da Mulligan SNAGs i Maitland mobilizacije značajno smanjuju intenzitet i učestalost vrtoglavice, smanjuju bol te poboljšavaju funkcionalnost vrata u odnosu na placebo. Reid i suradnici demonstrirali su dugoročnu učinkovitost Mulliganovih SNAG tehnika (C1/C2 rotacijski SNAGs) u smanjenju simptoma vrtoglavice i povećanju opsega pokreta. Korisnim se pokazao i proprioceptivni trening i kontrola pokreta vrata, odnosno trening dubokih fleksora vrata. Pasivni modaliteti fizikalne terapije kao monoterapija nisu se pokazali učinkovitim. Vestibularna rehabilitacija također pokazuje pozitivne učinke na smanjenje simptoma kod kroničnih vestibularnih sindroma, uključujući cervikogeni vertigo. Iako je primarni uzrok cervikalni, vestibularni sustav zahtijeva habituaciju te u kombinaciji s manualnim tehnikama daje bolje rezultate. Zaključak: Cervikogeni vertigo ostaje kontroverzan, ali klinički neosporan entitet. Ne postoje dijagnostički kriteriji za cervikogeni vertigo, već se dijagnoza postavlja isključivanjem drugih vestibularnih, neuroloških i vaskularnih uzroka. Rehabilitacija uključuje manualnu terapiju s ciljem

mobilizacije gornjeg cervikalnog segmenta, vježbe reedukacije cervikalne propriocepcije i posturalnu korekciju te vestibularnu rehabilitaciju u užem smislu.

Ključne riječi

vrtočlavica, rehabilitacija, fizikalna, terapija, manualna terapija

CERVICOGENIC VERTIGO

Special Hospital for Medical Rehabilitation Krapinske Toplice

Cervicogenic vertigo (CV) is a non-specific feeling of disorientation and imbalance arising from abnormal afferent activity from the neck. CV is caused by a sensory mismatch between vestibular, visual and cervical proprioceptive input. A key role is played by the upper cervical segments (C1-C3), where there is a high density of mechanoreceptors. Afferent signals from these structures converge in the vestibular nuclei (vestibular nucleus), influencing eye movement control and postural stability. Dysfunction in this area, whether due to trauma, degenerative changes, or muscle spasm, generates false information about head position, resulting in dizziness or instability. The diagnosis of CV is established by excluding other causes. A positive "Neck Torsion Test" (nystagmus or vertigo when rotating the body while the head is fixed) suggests a cervical etiology because it excludes vestibular stimulation, but is not specific enough. Treatment is complex and includes pharmacological and non-pharmacological measures, i.e., rehabilitation. Before referral to rehabilitation, it is necessary to exclude: vestibular pathology such as benign paroxysmal positional vertigo (BPPV), Meniere's disease or neuritis of the vestibular nerve, then neurological diseases of the central nervous system, and possible vascular causes such as insufficiency of the vertebrobasilar basin. An increasing number of studies indicate that rehabilitation interventions, especially manual therapy and physical therapy, are effective in reducing the intensity and frequency of vertigo and improving functionality in these patients. The most frequently used interventions are all manual therapy. A combination of manual therapy and vestibular exercises shows additional benefits in some cases. Randomized studies show that Mulligan SNAGs and Maitland mobilizations significantly reduce the intensity and frequency of vertigo, reduce pain, and improve neck function compared to placebo. Reid et al. demonstrated the long-term effectiveness of Mulligan's SNAG techniques (C1/C2 rotational SNAGs) in reducing vertigo symptoms and increasing range of motion. Proprioceptive training and control of neck movements, i.e., training of the deep flexors of the neck, also proved to be useful. Passive modalities of physical therapy as monotherapy have not been shown to be effective. Vestibular rehabilitation also shows positive effects in reducing symptoms in chronic vestibular syndromes, including cervicogenic vertigo. Although the primary cause is cervical, the vestibular system requires habituation and, in combination with manual techniques, gives better results. Conclusion: Cervicogenic vertigo remains a controversial but clinically indisputable entity. There are no diagnostic criteria for cervicogenic vertigo, but

the diagnosis is made by excluding other vestibular, neurological and vascular causes. Rehabilitation includes manual therapy aimed at mobilizing the upper cervical segment, cervical proprioception reeducation exercises and postural correction, and vestibular rehabilitation in the narrow sense.

Keywords

vertigo, rehabilitation, physical therapy, manual therapy

References

1. Yacovino DA, Hain TC. Clinical characteristics of cervicogenic-related dizziness and vertigo. *Semin Neurol.* 2013;33(3):244-255.
2. L'Heureux-Lebeau B, Godbout A, Berbiche D, Saliba I. Evaluation of paraclinical tests in the diagnosis of cervicogenic dizziness. *Otol Neurotol.* 2014;35(10):1858-1865.
3. Reid SA, Rivett DA, Katekar MG, Callister R. Efficacy of manual therapy treatments for people with cervicogenic dizziness and pain: protocol of a randomised controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2012;13:201.
4. Reid SA, Robin Callister, Suzanne J. Snodgrass, Michael G. Katekar, Darren A. Rivett, Manual therapy for cervicogenic dizziness: Long-term outcomes of a randomised trial, *Manual Therapy*, Volume 20, Issue 1, 2015
5. Hoppes, C.W., Romanello, A.J., Gaudette, K.E. et al. Physical therapy interventions for cervicogenic dizziness in a military-aged population: protocol for a systematic review. *Syst Rev* 9, 2020.
6. Reid SA, Darren A. Rivett, Michael G. Katekar, Robin Callister, Comparison of Mulligan Sustained Natural Apophyseal Glides and Maitland Mobilizations for Treatment of Cervicogenic Dizziness: A Randomized Controlled Trial, *Physical Therapy*, 2014. 466-476.
7. Micarelli A. et al. "Postural and clinical outcomes of sustained natural apophyseal glides treatment in cervicogenic dizziness patients: A randomised controlled trial." *Clinical Rehabilitation*, 2021: 1566 - 1576.
8. Knapstad MK, Nordahl SHG, Skouen JS, Ask T, Goplen FK. Neck pain, dizziness and health-related quality of life in patients with cervicogenic dizziness: a controlled study of the effects of multimodal physiotherapy. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2020;277(11):3209-3219.

VIRTUALNA STVARNOST U VESTIBULARNOJ REHABILITACIJI: TEHNOLOŠKI ISKORAK U POTICANJU NEUROPLASTIČNOSTI I FUNKCIONALNOG OPORAVKA



Tihana Menduš

Klinički bolnički centar Osijek, Osijek, Hrvatska
Medicinski fakultet Osijek, Osijek, Hrvatska
e-mail: tihanamendes811@gmail.com

Virtualna stvarnost (VR) počela se koristiti u medicini početkom 1990-ih, prvenstveno u svrhu edukacije zdravstvenih djelatnika, simuliranja kirurških zahvata i vježbanja kliničkih vještina u sigurnom i kontroliranom okruženju. U praksi se VR najčešće koristi od 2015. godine, kada su se pojavili prvi klinički protokoli i studije koje su potvrdile njegovu učinkovitost u poboljšanju ravnoteže i smanjenju simptoma kod pacijenata s poremećajima ravnoteže. Od tada se VR tehnologija kontinuirano razvija i integrira u standardne rehabilitacijske protokole. Neposredni gubitak vestibularne funkcije obično dovodi do vrtoglavice i teške posturalne nestabilnosti. Ovi se simptomi s vremenom poboljšavaju vestibularnom kompenzacijom, koja se događa supstitucijom ili adaptacijom preostalih senzornih informacija. Vestibularna rehabilitacijska terapija je program liječenja temeljen na vježbama osmišljen za poticanje vestibularne kompenzacije kroz procese poput adaptacije i supstitucije. Program su prvi razvili Cawthorne i Cooksey za liječenje perifernih vestibularnih poremećaja. Brojni istraživači proširili su indikacije za vestibularnu rehabilitacijsku terapiju, dokazujući njezinu učinkovitost kod pacijenata s vrtoglavicom uzrokovanom različitim patologijama, ne ograničavajući se samo na periferne vestibularne poremećaje. Kao rezultat toga, ova metoda liječenja se često koristi za pacijente s vrtoglavicom uzrokovanom raznim čimbenicima, uključujući centralni vertigo i psihogenu vrtoglavicu, uz perifernu vestibularnu disfunkciju. Oporavak stanica, senzorna supstitucija, habituacija i adaptacija glavni su mehanizmi koji doprinose oporavku funkcije nakon vestibularnih deficita. Iako anatomske oporavak može podržati obnovu vestibularne funkcije, ostaje nejasno igra li regeneracija stanica dlačica značajnu ulogu u oporavku vestibularne funkcije kod ljudi, dok su adaptacija, habituacija i senzorna supstitucija ključni mehanizmi za obnavljanje vestibularne funkcije, što potvrđuju fiziološki dokazi. Stoga je klasična vestibularna rehabilitacijska terapija strukturirana oko ovih načela: habituacija, postignuta ponavljajućim pokretima za smanjenje osjetljivosti na podražaje, vježbe adaptacije za rekalkibraciju vestibulo-okularnog refleksa (VOR) ispravljanjem klizanja mrežnice, i vježbe senzorne supstitucije koje poboljšavaju upotrebu vidnog i somatosenzornog sustava kako bi se kompenzirala smanjena vestibularna funkcija. U kliničkoj praksi, terapija vestibularne rehabilitacije započinje sveobuhvatnom procjenom, uključujući

pregled medicinske dokumentacije, anamneze pacijenta te procjenu pokreta očiju, stabilnosti pogleda. Na temelju tih nalaza, razvija se i pacijentu objašnjava personalizirani program vježbanja. Najčešće vježbe uključuju vježbe stabilizacije pogleda ili prilagodbe VOR-a. Virtualna stvarnost ima potencijal poboljšati angažman pacijenta čineći terapiju interaktivnijom i ugodnijom. Sustavi virtualne stvarnosti posebno dizajnirani za terapiju vestibularne rehabilitacije razvijeni su kako bi se postigla tri primarna cilja: smanjenje simptoma, poboljšanje stabilizacije pogleda i poboljšanje posturalne stabilnosti. Kako bi se postigli ovi ciljevi, virtualna stvarnost može ponuditi nekoliko prednosti za osobe s vrtoglavicom, uključujući bolju kontrolu i praćenje vestibularne rehabilitacije, prilagođavanje virtualnog okruženja specifičnim pritužbama pacijenta i olakšavanje promjena u pojačanju VOR-a. Senzori za praćenje očiju i glave integrirani s uređajima za virtualnu stvarnost pružaju povratne informacije u stvarnom vremenu i omogućuju precizno praćenje vježbi koje se izvode, uključujući dozu i točnost pokreta očiju i glave. Osim toga, virtualna okruženja mogu se prilagoditi specifičnim pritužbama pacijenta. Ova razina prilagodbe i povratnih informacija u stvarnom vremenu nije moguća standardnim tehnikama liječenja, što virtualnu stvarnost čini moćnim alatom u vestibularnoj rehabilitaciji. Nekoliko je studija izvijestilo da je korištenje virtualne stvarnosti za vestibularnu rehabilitaciju dovelo do značajnih poboljšanja VOR dobitka kod pacijenata s jednostranim vestibularnim gubitkom. Zanimljivo je da je, bez obzira na vrstu korištenog uređaja, pokazano da virtualna stvarnost poboljšava ravnotežu kod osoba s perifernim vestibularnim poremećajima.

Ključne riječi

virtualna stvarnost, vestibularna rehabilitacija, vrtoglavica, neuroplastičnost

VIRTUAL REALITY IN VESTIBULAR REHABILITATION: A TECHNOLOGICAL BREAKTHROUGH IN PROMOTING NEUROPLASTICITY AND FUNCTIONAL RECOVERY

1. University Hospital Center Osijek, Huttlerova 4, 31000 Osijek, Croatia
2. Faculty of Medicine Osijek, Huttlerova 4, 31000 Osijek, Croatia

Virtual reality (VR) has been utilized in medicine since the early 1990s, primarily for educating healthcare professionals, simulating surgical procedures, and allowing clinical skills practice in a safe, controlled environment. Its application has expanded significantly since 2015, following clinical protocols and studies that confirmed its effectiveness in improving balance and reducing symptoms in patients with balance disorders. Since then, VR technology has continuously been developed and integrated into standard rehabilitation protocols. An immediate loss of vestibular function often results in dizziness and significant postural instability. However, these symptoms typically improve over time through a process known as vestibular compensation, which involves substituting for or adapting to the sensory information that remains. Vestibular rehabilitation therapy is an exercise-based treatment program designed to promote this vestibular compensation through techniques of adaptation and substitution. Initially developed by Cawthorne and Cooksey for treating peripheral vestibular

disorders, researchers have since expanded its applicability by demonstrating effectiveness in patients experiencing vertigo from various causes, including central factors, psychogenic factors, and peripheral dysfunction. Key mechanisms that facilitate recovery after vestibular deficits are cellular recovery, sensory substitution, habituation, and adaptation. While anatomical recovery may support the restoration of vestibular function, it remains unclear whether hair cell regeneration significantly impacts recovery in humans. Evidence suggests that adaptation, habituation, and sensory substitution are crucial for restoring vestibular function. Classic vestibular rehabilitation is structured around these principles: habituation involves repetitive movements to reduce sensitivity to stimuli; adaptation exercises are designed to recalibrate the vestibulo-ocular reflex (VOR) and correct retinal slip; and sensory substitution exercises boost the utilization of visual and somatosensory systems to compensate for diminished vestibular function. In clinical practice, vestibular rehabilitation therapy begins with a thorough assessment, which includes reviewing medical documents, taking the patient's history, and evaluating eye movements and gaze stability. Based on this assessment, a personalized exercise program is developed and explained to the patient. Common exercises focus on gaze stabilization or VOR adjustments. Virtual reality has the potential to enhance patient engagement by making therapy more interactive and enjoyable. Specific VR systems have been developed for vestibular rehabilitation therapy, focusing on three primary objectives: reducing symptoms, improving gaze stabilization, and enhancing postural stability. The advantages of virtual reality for individuals with vertigo include better control and monitoring of rehabilitation progress, the ability to customize the virtual environment to address the patient's specific concerns, and the capacity to facilitate changes in VOR gain. Eye and head tracking sensors integrated into VR devices provide real-time feedback, allowing for precise monitoring of the exercises being performed, including the accuracy and volume of eye and head movements. Moreover, virtual environments can be tailored to meet the individual needs of each patient. This level of adaptation and immediate feedback is not achievable with traditional treatment techniques, making virtual reality a powerful tool for vestibular rehabilitation. Several studies have reported significant improvements in VOR gain among patients with unilateral vestibular loss when using VR-based vestibular rehabilitation. Notably, regardless of the specific device used, VR has consistently been shown to enhance balance in individuals suffering from peripheral vestibular disorders.

Keywords

virtual reality, vestibular rehabilitation, vertigo, neuroplasticity

References

1. Iqbal AI, Aamir A, Hammad A, Hafsa H, Basit A, Oduoye MO, et al. Immersive Technologies in Healthcare: An In-Depth Exploration of Virtual Reality and Augmented Reality in Enhancing Patient Care, Medical Education, and Training Paradigms. *J Prim Care Community Health*. 2024;15:21501319241293311. doi: 10.1177/21501319241293311.

ONKOLOŠKA REHABILITACIJA

BOL KAO DUGOTRAJNI IZAZOV NAKON ONKOLOŠKOG LIJEČENJA



Ivan Sunara

Visokospecijalizirana klinika za bol, Sveučilišna bolnica Karolinska, Stockholm, Švedska
e-mail: isunara@gmail.com

Definicija. Kad govorimo o boli kod bolesnika preživjelih od karcinoma mislimo na osobe koje su završile kurativno onkološko liječenje, nemaju dokaza aktivne bolesti, ali imaju prisutnu kroničnu bol kao dugoročnu komplikaciju liječenja. Kronična bol povezana s karcinomom dijeli se na kroničnu tumorsku bol (povezanu sa samom malignom bolešću ili njezinim recidivom) te kroničnu bol nakon onkološkog liječenja, koja perzistira nakon završetka terapije i izravna je posljedica kirurškog liječenja, sistemske terapije lijekovima ili radioterapije.

Epidemiologija. Broj preživjelih od karcinoma u stalnom je porastu. Petogodišnje preživljenje u Europi premašuje 60%, dok približno 40% bolesnika živi dulje od 10 godina. Bol je učestalija u populaciji preživjelih od karcinoma nego u općoj populaciji (približno 35% u odnosu na 31%), a bol visokog intenziteta prisutna je u oko 16% ovih bolesnika. Bol visokog intenziteta je najučestalija kod osoba s novodijagnosticiranim karcinomom, uznapredovalom bolešću ili nedavno završenim liječenjem. Preživjeli od multiplog mijeloma i raka pluća imaju osobito visoku prevalenciju boli, dok preživjeli od raka dojke, debelog crijeva i prostate, kao i bolesnici s niskorizičnim melanomom, često imaju pojavnost boli usporedivu s općom populacijom.

Mehanizam. Dugotrajna bol u preživjelih od karcinoma ima multifaktorijalnu etiologiju. Upala može imati određenu ulogu, pri čemu je interleukin-6 pokazao moguću povezanost s intenzitetom boli, dok su dokazi za ostale citokine nedosljedni. Oštećenje tkiva i živaca uzrokovano onkološkim liječenjem, zajedno s razvojem centralne senzibilizacije, ima ključnu ulogu u nastanku i održavanju kronične boli. Česti bolni sindromi. Kronični bolni sindromi u preživjelih od karcinoma mogu se razviti nakon kirurških zahvata, sistemske terapije (kemoterapija, hormonska i ciljana terapija), te radioterapije (npr. radijacijski inducirana plexopatija). Najčešći primjeri uključuju: Periferna neuropatija uzrokovana kemoterapijom (engl. CIPN) koja zahvaća do 60% bolesnika tijekom ili neposredno nakon kemoterapije, dok kod 20% bolesnika simptomi ostaju prisutni i nekoliko mjeseci. Najčešće je povezana s primjenom spojeva platine, taksana i vinka-alkaloida. Klinički se očituje utrnulošću, parestezijama, žarećom boli i gubitkom osjeta po tipu „rukavica-čarapa“, a simptomi mogu biti prisutni godinama. Artralgija povezana s inhibitorima aromataze: Ovaj se sindrom javlja u približno 47% žena liječenih inhibitorima aromataze zbog raka dojke te je karakteriziran jutarnjom zakočenošću i bolovima u zglobovima šaka, ručnih zglobova, koljena, kukova i kralježnice. Navedeni simptomi mogu negativno utjecati na uzimanje terapije.

Vrste boli. Učinkovito liječenje boli zahtijeva preciznu analizu bola. Nociceptivna bol: posljedica oštećenja tkiva (npr. postoperativna bol). Neuropatska

bol: posljedica oštećenja ili bolesti somatosenzornog živčanog sustava (kirurško liječenje, radioterapija, neurotoksična kemoterapija). Nociplastična bol: promijenjena nocicepcija bez jasnog oštećenja tkiva i bez jasnog oštećenja ili bolesti somatosenzornog živčanog sustava, često potaknuta centralnom senzibilizacijom? Posljedice. Kronična bol značajno narušava tjelesnu funkciju, emocionalno zdravlje, kvalitetu sna, radnu sposobnost i ukupnu kvalitetu života preživjelih od karcinoma. Liječenje. Nefarmakološki pristupi. Tjelesna aktivnost ima najsnažnije dokaze za smanjenje boli u različitim kroničnim bolnim sindromima nakon karcinoma. Akupunktura pokazuje učinkovitost, osobito u liječenju muskuloskeletne boli. Edukacija bolesnika i kognitivno-bihevioralna terapija poboljšavaju suočavanje s boli i njenu kontrolu, iako imaju ograničen izravan učinak na intenzitet boli. Farmakološki pristupi. Liječenje treba biti usmjereno prema dominantnom mehanizmu boli. Duloksetin je učinkovit u liječenju CIPN-a, dok amitriptilin i gabapentinoidi mogu ublažiti simptome neuropatske boli. Dugotrajna primjena opioida nije preporučena. Dokazi za druge terapijske mogućnosti (npr. topikalni pripravci, vitamin D, botulinum toksin) i dalje su nedosljedni. Smjernice i preporuke. Smjernice Europskog društva za bol (EFIC) preporučuju rutinsko procjenjivanje boli pri svakom kontaktu s bolesnikom, izradu individualiziranog multimodalnog terapijskog plana, kao i potporu samostalnom liječenju. Također je bitna i redovita reevaluacija te rana uputa specijalistu za liječenje boli u slučaju dugotrajnosti simptoma ili slabe podnošljivosti terapije. Zaključak. Bol u preživjelih od karcinoma je učestala i često dugotrajna. Optimalna skrb zahtijeva sustavno prepoznavanje boli, preciznu analizu bola te multimodalni pristup u skladu s važećim smjernicama. Cilj je poboljšanje funkcije i kvalitete života ove rastuće populacije.

Ključne riječi

kronična bol, preživjeli karcinom, analiza bola

PAIN AS A LONG-TERM CHALLENGE IN CANCER SURVIVORSHIP

Highly Specialized Pain Clinic, Karolinska University Hospital, Stockholm, Sweden

Definition. Cancer survivors—defined as individuals who have completed curative cancer treatment and have no evidence of active disease. They frequently experience persistent pain as a long-term complication. Chronic cancer-related pain is classified into chronic cancer pain (related to the cancer itself or its recurrence) and chronic post-cancer treatment pain, which persists after completion of therapy and is directly attributable to surgery, systemic therapies, or radiotherapy. Epidemiology. Cancer survivorship is increasing, with 5-year survival rates in Europe exceeding 60%, and approximately 40% of patients surviving longer than 10 years. Pain is more prevalent among cancer survivors than in the general population (approximately 35% vs. 31%), with high-impact pain affecting about 16% of survivors. Pain burden is highest in individuals with recent diagnoses, advanced disease, or recent treatment completion. Survivors of multiple myeloma and lung cancer report particularly high pain prevalence, whereas survivors of breast, colorectal, and prostate cancers, as well as those with low-risk melanoma, often report pain rates comparable to the general

population. Mechanisms. Persistent pain in cancer survivors is multifactorial. Low-grade inflammation may contribute, with interleukin-6 showing modest associations with pain intensity, while evidence for other cytokines remains inconsistent. Treatment-related tissue and nerve injury, together with central sensitization, play major roles in pain persistence. Common Pain Syndromes. Chronic pain syndromes in cancer survivors may develop following surgery, systemic therapies (chemotherapy, hormonal therapy, targeted therapies), and radiotherapy (e.g., radiation-induced plexopathy). Common examples include: Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy (CIPN): Chemotherapy-induced peripheral neuropathy affects up to 60% of patients during or shortly after treatment, with persistent symptoms reported in approximately 20% several months later. It is most commonly associated with platinum compounds, taxanes, and vinca alkaloids. Symptoms include numbness, tingling, burning pain, and sensory loss in a stocking-glove distribution and may persist for years. Aromatase Inhibitor-Associated Arthralgia: This condition occurs in approximately 47% of women treated with aromatase inhibitors for breast cancer and is characterized by morning stiffness and joint pain involving the hands, wrists, knees, hips, and back. Symptoms may negatively affect treatment adherence. Pain Types. Effective pain management requires accurate pain phenotyping: Nociceptive pain: due to ongoing tissue damage (e.g., postsurgical pain) Neuropathic pain: resulting from injury or disease to the somatosensory nervous system (surgery, radiotherapy, neurotoxic chemotherapy) Nociplastic pain: altered nociception without clear tissue or nerve injury, often driven by central sensitization? Impact. Chronic pain substantially impairs physical functioning, emotional well-being, sleep quality, work participation, and overall quality of life. Management Strategies. Non-pharmacological approaches: Exercise (physical activity) has the strongest evidence for pain reduction across cancer types and pain syndromes. Acupuncture is effective, particularly for musculoskeletal pain. Education and cognitive behavioral therapy improve coping and self-management, although direct effects on pain intensity are limited. Pharmacological approaches: Treatment should be mechanism-based. Duloxetine is effective for CIPN, while amitriptyline and gabapentinoids may improve pain symptoms. Long-term opioid therapy is not recommended. Evidence for other treatments (e.g., topical agents, vitamin D, botulinum toxin) remains inconsistent. Standards and Recommendations. EFIC guidelines recommend routine pain screening at every healthcare encounter, individualized multimodal treatment plans, support for self-management, regular reassessment, and early referral to pain specialists when pain persists or treatment is poorly tolerated. Conclusion. Pain in cancer survivors is common, heterogeneous, and frequently persistent. Optimal care requires systematic screening, accurate pain assessment, and a multimodal, guideline-based approach to reduce long-term suffering and improve quality of life in this growing population.

Keywords

chronic pain, cancer survivors, pain assessment

References

1. Bennett MI, et al. The IASP classification of chronic pain for ICD-11: chronic cancer-related pain. *Pain*. 2019;160(1):38-44.
2. Abe H, et al. Efficacy of treatments for pain and numbness in cancer survivors: a systematic review and meta-analysis. *Ann Palliat Med*. 2022;11(4):1345-1358.
3. Pérez C, et al. Pain in long-term cancer survivors: prevalence and impact in a cohort composed mostly of breast cancer survivors. *Cancers (Basel)*. 2024;16(3).
4. Pritchard C, et al. Cancer survival in Australia, Canada, Denmark, Norway, Sweden, and the UK. *Lancet*. 2011;377(9760):127-138.
5. Joshy G, et al. Pain and its interference with daily living in relation to cancer: a comparative population-based study of 16,053 cancer survivors and 106,345 people without cancer. *BMC Cancer*. 2023.
6. De Groote A, Vyvere TV, Tjalma W, Van den Berghe W, Kumar-Singh S, De Groef A, Meeus M. Cytokine expression in cancer survivors suffering from chronic pain: a systematic review. *Pain Physician*. 2024;27(1):E1-E15.
7. Boland EG, Ahmedzai SH. Persistent pain in cancer survivors. *Curr Opin Support Palliat Care*. 2017;11(3):181-190.
8. Haenen V, et al. Pain prevalence and characteristics in survivors of solid cancers: a systematic review and meta-analysis. *Support Care Cancer*. 2023;31(1):85. doi:10.1007/s00520-022-07491-8.
9. Maloney C, et al. Chronic pain in the cancer survivor. *Curr Pain Headache Rep*. 2025;29(2).
10. Bennett MI, et al. Standards for the management of cancer-related pain across Europe: a position paper from the EFIC Task Force on Cancer Pain. *Eur J Pain*. 2019;23(4):660-668

KIRURGIJA KOJA VRAĆA LAKOĆU: SUVREMENI PRISTUPI LIJEČENJU LIMFEDEMA



Mirko Dozan

Dr. Dozan Clinic, Croatia, Hrvatska
e-mail: mirko.dozan@gmail.com

Limfedem se dugo smatrao kroničnom i progresivnom bolešću, često neizlječivom. Tradicionalno liječenje, poput Kompleksne fizikalne terapije (KPE), uglavnom je ublažavalo simptome, ali nije rješavalo osnovni problem zastoja limfe. Objavljivanje Barcelona Consensus Papera (2026.) promijenilo je ovo gledište, pokazujući da limfedem može biti kirurški rješiv ako se intervencija provede pravovremeno i uz primjenu suvremenih metoda. Ova paradigma pacijentima pruža nadu ne samo u smanjenje edema, već i u povratak funkcionalne slobode. Limfedem nije samo nakupljanje tekućine. Kronični zastoj limfe potiče upalne procese koji postupno pretvaraju meko tkivo u fibrozno i masno tkivo. Ove promjene otežavaju kasniju terapiju i naglašavaju važnost rane dijagnostike. Njemačke S2k smjernice dijagnostike i liječenja limfedema preporučuju intervenciju prije nego što se ove promjene učine ireverzibilnima. Preoperativna dijagnostika ključna je za planiranje kirurškog zahvata. Klinička procjena i funkcionalna analiza limfnog sustava kombiniraju se s naprednim slikovnim metodama. ICG limfografija omogućuje vizualizaciju limfnih kolektora u realnom vremenu, identificiranje mjesta zastoja i precizno planiranje mikrokirurških anastomoza. Ova procjena posebno je važna u ranim i srednjim stadijima bolesti, jer omogućuje optimiziran odabir metode i smanjuje rizik od komplikacija. S2k smjernice ističu važnost upućivanja pacijenata u specijalizirane centre s odgovarajućom opremom i iskustvom. Suvremena kirurška terapija kombinira fiziološke rekonstruktivne metode i reduktivne tehnike. Limfovenozne anastomoze (LVA) spajaju funkcionalne limfne žile s malim venulama, omogućujući izravnu drenažu limfe i zaobilazanje oštećenih područja, što je osobito učinkovito u ranim fazama. Kod težih stadija, kada su limfni putovi znatno oštećeni, primjenjuje se vaskularizirani transfer limfnih čvorova (VLNT), pri čemu transplantirani čvorovi poboljšavaju odvod limfe i potiču stvaranje novih limfnih putova. Odabir metode temelji se na stadiju bolesti, dostupnosti limfnih struktura i individualnim ciljevima pacijenta. Napredak u tehnologiji, uključujući robotski asistiran supermikrokirurški pristup, dodatno povećava preciznost izvođenja i omogućuje zahvate na izuzetno malim žilama. U uznapredovalim slučajevima, kada prevladava fibrozno i masno tkivo, fiziološke metode često nisu dovoljne. *Suction-assisted protein lipectomy* (SAPL) i druge reduktivne tehnike uklanjaju hipertrofično masno tkivo, a u kombinaciji s fiziološkim metodama čine hibridni pristup. Ovaj pristup smanjuje volumen udova, poboljšava funkciju limfnog sustava i smanjuje ovisnost o kompresivnoj terapiji, što omogućuje bolju svakodnevnu funkcionalnost pacijenata. Barcelonski algoritam posebno naglašava primjenu hibridnog pristupa u složenim slučajevima.

Preventivna kirurgija također ima važnu ulogu. LYMPHA (engl. *Lymphatic Microsurgical Preventive Healing Approach*) uključuje izvođenje preventivnih LVA tijekom disekcije limfnih čvorova, primjerice kod karcinoma dojke. Proaktivna primjena ovog protokola značajno smanjuje rizik od sekundarnog limfedema i potrebu za naknadnim opsežnim zahvatima, što doprinosi očuvanju kvalitetne svakodnevne aktivnosti i kvalitete života. Kirurške intervencije uvijek se provode u kombinaciji s konzervativnom terapijom. KPE, kompresivna terapija, manuelna limfna drenaža i edukacija pacijenata ostaju temelj prije i nakon zahvata. Barcelona Consensus i S2k smjernice naglašavaju da je integracija kirurških i konzervativnih metoda ključna za dugoročne rezultate, smanjenje komplikacija i očuvanje funkcionalnosti. Sveukupno, suvremeni pristup limfedemu temelji se na preciznoj dijagnostici, individualiziranom odabiru kirurških metoda, multidisciplinarnom pristupu i kontinuiranoj edukaciji pacijenata. Barcelona Consensus pruža međunarodno usklađene preporuke za izvođenje zahvata i evaluaciju ishoda, dok S2k smjernice nude praktičan okvir za kliničku primjenu, prevenciju i praćenje pacijenata. Zajedno, ovi dokumenti definiraju strategiju koja poboljšava funkcionalne i kliničke ishode, smanjuje komplikacije i omogućuje pacijentima očuvanje svakodnevne aktivnosti. Suvremeni pristup limfedemu pokazuje kako interdisciplinarna medicina, napredna tehnologija i znanstveno utemeljeni protokoli mogu značajno poboljšati život pacijenata. Precizna dijagnostika, rana intervencija i kombinacija fizioloških i reduktivnih metoda stvaraju temelje za personaliziranu terapiju, dok preventivni kirurški protokoli i kontinuirana edukacija osiguravaju dugoročne rezultate. Kirurško liječenje limfedema danas predstavlja siguran i učinkovit dio sveobuhvatne strategije, pretvarajući limfedem iz kroničnog invaliditeta u kirurški rješiv izazov i otvarajući novo poglavlje u rekonstruktivnoj medicini.

Ključne riječi

limfovenozne anastomoze, transfer limfnih čvorova, liposukcija

SURGERY THAT RESTORES LIGHTNESS: MODERN APPROACHES TO THE TREATMENT OF LYMPHEDEMA

Dr. Dozan Clinic, Hrvatska

Lymphedema has long been considered a chronic, progressive disease, often regarded as incurable. Traditional treatment, such as Complex Physical Therapy (CPT), primarily alleviated symptoms but did not address the underlying lymphatic obstruction. The publication of the Barcelona Consensus Paper (2026) has shifted this perspective, demonstrating that lymphedema can be surgically treatable if the intervention is timely and modern techniques are applied. This paradigm offers patients hope not only for edema reduction but also for the restoration of functional freedom. Lymphedema is more than fluid accumulation. Chronic lymphatic stasis triggers inflammatory processes that gradually transform soft tissue into fibrotic and fatty tissue. These changes complicate later therapy and highlight the importance of an early diagnosis. The German S2k guidelines for the diagnosis and treatment of lymphedema

recommend intervention before these changes become irreversible. Preoperative diagnostics are essential for surgical planning. Clinical assessment and functional evaluation of the lymphatic system are combined with advanced imaging techniques. Indocyanine Green (ICG) lymphography allows real-time visualization of lymphatic collectors, identification of obstruction sites, and precise planning of microsurgical anastomoses. This assessment is especially important in early and intermediate stages, as it enables optimal method selection and reduces the risk of complications. The S2k guidelines emphasize referring patients to specialized centers with appropriate equipment and experience. Modern surgical therapy combines physiologic reconstructive techniques with reductive methods. Lymphaticovenous anastomoses (LVA) connect functional lymphatic vessels to small venules, enabling direct lymph drainage and bypassing damaged areas, which is particularly effective in early stages. In more advanced stages, when lymphatic pathways are significantly compromised, vascularized lymph node transfer (VLNT) is used, with transplanted nodes improving lymphatic drainage and promoting new lymphatic pathway formation. The choice of method depends on the disease stage, availability of lymphatic structures, and individual patient goals. Technological advances, including robotic-assisted supermicrosurgery, further enhance precision and allow interventions on extremely small vessels. In advanced cases, where fibrotic and fatty tissue predominates, physiologic methods alone are often insufficient. Suction-assisted protein lipectomy (SAPL) and other reductive techniques remove hypertrophied fatty tissue, and in combination with physiologic methods, constitute a hybrid approach. This strategy reduces limb volume, improves lymphatic function, and decreases dependence on compression therapy, allowing better daily functionality. The Barcelona algorithm emphasizes the application of hybrid techniques in complex cases. Preventive surgery also plays a significant role. LYMPHA (Lymphatic Microsurgical Preventive Healing Approach) involves performing preventive LVA during lymph node dissection, for example, in breast cancer surgery. Proactive implementation of this protocol significantly reduces the risk of secondary lymphedema and the need for subsequent extensive procedures, preserving daily activity and quality of life. Surgical interventions are always integrated with conservative therapy. CPT, compression therapy, manual lymphatic drainage, and patient education remain fundamental before and after surgery. Both the Barcelona Consensus and S2k guidelines stress that combining surgical and conservative approaches is crucial for long-term outcomes, complication reduction, and preservation of functionality. Overall, modern lymphedema management is based on precise diagnostics, individualized selection of surgical techniques, a multidisciplinary approach, and continuous patient education. The Barcelona Consensus provides internationally harmonized recommendations for surgical procedures and outcome evaluation, while the S2k guidelines offer a practical framework for clinical application, prevention, and follow-up. Together, they define a strategy that improves functional and clinical outcomes, reduces complications, and helps patients maintain daily activities. This contemporary approach demonstrates how interdisciplinary medicine, advanced technology,

and evidence-based protocols can significantly enhance patients' lives. Precise diagnostics, early intervention, and a combination of physiologic and reductive methods provide the foundation for personalized therapy, while preventive surgical protocols and continuous education ensure sustainable results. Today, surgical treatment of lymphedema represents a safe and effective component of a comprehensive strategy, transforming lymphedema from a chronic disability into a surgically manageable condition and opening a new chapter in reconstructive medicine.

Keywords

lymphaticovenous anastomoses, lymph node transfer, liposuction

References

1. Masià J, Al Sakkaf AM, Hong JP, et al. Barcelona Consensus Paper on Reconstructive Lymphedema Surgery: A Delphi Study. *Plast Reconstr Surg.* 2026;157(1):193-203.
2. AWMF S2k Leitlinie „Diagnostik und Therapie der Lymphödeme“. AWMF Registernummer 058/001. https://www.lymphologic.de/wp-content/uploads/2019/01/058-001L_S2k_Diagnostik_und_Therapie_der_Lymphoedeme_2017-05.pdf
3. Yamamoto T, et al. Characteristic indocyanine green lymphography findings in lower extremity lymphedema. *Plast Reconstr Surg.* 2011;127(5):1979-1986.
4. van Mulken TJM, Schols RM, Scharmga AMJ, et al. First-in-human robotic supermicrosurgery using a dedicated microsurgical robot for treating breast cancer-related lymphedema: a randomized pilot trial. *Nat Commun.* 2020;11(1):757.
5. Lee M, Perry L, Granzow J. Suction-assisted protein lipectomy (SAPL) for the treatment of chronic fibrotic and scarified lower extremity lymphedema. *Lymphology.* 2016;49(1):36-41.
6. Boccardo F, Casabona F, De Cian F, et al. Lymphatic microsurgical preventive healing approach (LYMPHA) for primary surgical prevention of breast cancer-related lymphedema: over 4 years follow-up. *Microsurgery.* 2014;34(6):421-424.

FUNKCIONALNA MAGNETSKA STIMULACIJA U SLUŽBI OPORAVKA: REHABILITACIJA ZDJELICE NAKON RADIKALNE PROSTATEKTOMIJE



Helena Kolar Mitrović

Klinika za reumatske bolesti i rehabilitaciju, Klinički bolnički centar Zagreb, Hrvatska
e-mail: helemitrovic@gmail.com

Radikalna prostatektomija (RP) predstavlja zlatni standard u liječenju lokaliziranog karcinoma prostate (engl. *prostate cancer* - PCa) u bolesnika dobrog općeg zdravlja i povoljnog očekivanog životnog vijeka.¹ Unatoč napretku kirurških tehnika, uključujući tehnike poštede neurovaskularnog snopa (NVS) i minimalno invazivne pristupe, postoperativne funkcionalne komplikacije i dalje su česte. Urinarna inkontinencija (UI) i erektilna disfunkcija (ED) najčešće su nuspojave nakon RP-a te predstavljaju ključne čimbenike koji utječu na kvalitetu života (engl. *quality of life* - QoL). Prijavljene stope ovih komplikacija znatno variraju zbog razlika u definicijama, vremenu procjene i metodama mjerenja ishoda, uključujući bolesnički prijavljene i liječnički procijenjene ishode.^{2,3} Postoperativna urinarna kontinencija ovisi o usklađenoj funkciji mokraćnog mjehura, vrata mokraćnog mjehura, uretre te okolnih mišićnih i neuralnih struktura. Sam proces starenja, kao i prethodno postojeći poremećaji donjeg mokraćnog sustava, mogu narušiti ovu funkcionalnu cjelinu već prije samog operacijskog zahvata.⁴ Nakon RP-a, ishodi kontinencije dodatno su uvjetovani anatomskim i kirurškim čimbenicima, uključujući duljinu uretre, integritet vanjskog sfinktera, očuvanje NVS-a te rekonstrukcijske kirurške tehnike. Brojna istraživanja potvrdila su važnu ulogu uretralne anatomije u oporavku kontinencije nakon RP-a. Liječenje postoperativne UI obuhvaća konzervativne, farmakološke i kirurške pristupe. Konzervativna terapija u pravilu predstavlja prvu liniju liječenja, pri čemu se najčešće primjenjuje trening mišića zdjeličnog dna (engl. *pelvic floor muscle training* - PFMT).³ PFMT se može provoditi samostalno ili u kombinaciji s dodatnim modalitetima poput biofeedbacka, elektrostimulacije i funkcionalne magnetske stimulacije (FMS). Iako je PFMT široko zastupljen u postoperativnim rehabilitacijskim protokolima, dokazi o optimalnom vremenu primjene, intenzitetu i ukupnoj učinkovitosti i dalje su neujednačeni.⁵ Posljednjih godina FMS se nameće kao obećavajuća neinvazivna metoda u liječenju UI-ja nakon RP-a. Dostupni podaci upućuju na to da FMS može ubrzati povrat kontinencije povećanjem maksimalnog tlaka zatvaranja uretre, supresijom hiperaktivnosti detruzora i poboljšanjem funkcionalnog kapaciteta mokraćnog mjehura.⁶ ED predstavlja još jednu značajnu funkcionalnu komplikaciju nakon RP-a te je prvenstveno posljedica oštećenja kavernoznih živaca unutar NVS-a. Čak i uz primjenu tehnika poštede NVS-a, postoperativne promjene u tkivu mogu dovesti do odgođenog ili nepotpunog oporavka erektilne funkcije.⁴ Učestalost i težina ED-a ovisi o dobi bolesnika, početnoj erektilnoj funkciji,

komorbiditetima i kirurškom pristupu. Liječenje se temelji na konceptu rehabilitacije penisa s ciljem očuvanja strukture erektilnog tkiva i poticanja neuralnog oporavka. Najčešće korištene metode uključuju inhibitore fosfodiesteraze tipa 5, vakuumske erekcijske uređaje i intrakavernoznu terapiju.^{7,8} Rana primjena rehabilitacijskih mjera povezuje se s boljim funkcionalnim ishodom, iako optimalni protokoli još nisu u potpunosti definirani. Unatoč poboljšanjima kirurških tehnika (razvoj robotske kirurgije) koje su smanjile relativnu učestalost funkcionalnih komplikacija, očekuje se da će broj bolesnika s UI-jem i ED-om nakon RP-a rasti paralelno s porastom broja izvedenih prostatektomija. Iako se kod većine bolesnika funkcija s vremenom oporavi, trajanje oporavka znatno varira. S obzirom na značajan utjecaj UI-ja i ED-a na kvalitetu života te opterećenje zdravstvenog sustava, od ključne je važnosti primjena učinkovitih i neinvazivnih rehabilitacijskih strategija. Multidisciplinarni, individualizirani i bolesniku usmjeren pristup nužan je za optimizaciju funkcionalnog oporavka i dugoročnog zadovoljstva bolesnika nakon radikalne prostatektomije.

Ključne riječi

urinarna inkontinencija, funkcionalna magnetska stimulacija

FUNCTIONAL MAGNETIC STIMULATION IN RECOVERY: PELVIC REHABILITATION AFTER RADICAL PROSTATECTOMY

Department of Rheumatology and Rehabilitation, Clinical Hospital Center Zagreb

Radical prostatectomy (RP) remains the gold standard treatment for localized prostate cancer (PCa) in patients with good overall health and a longer life expectancy.¹ Despite advances in surgical techniques, including nerve-sparing and minimally invasive approaches, postoperative functional complications remain common. Urinary incontinence (UI) and erectile dysfunction (ED) are the most prevalent adverse outcomes following RP and represent major determinants of postoperative quality of life (QoL). The reported incidence of these complications varies widely due to heterogeneity in definitions, timing of assessment, and outcome measures, including patient-reported versus physician-reported outcomes.^{2,3} Postoperative urinary continence depends on the coordinated interaction of the bladder, bladder neck, urethra, and surrounding musculoskeletal and neural structures. Aging and preexisting lower urinary tract dysfunction may impair this functional unit prior to surgery.⁴ Following RP, continence outcomes are further influenced by anatomical and surgical factors, including urethral length, integrity of the external sphincter, preservation of the neurovascular bundles (NVBs), and reconstructive techniques. Several studies have demonstrated that urethral anatomy plays a critical role in continence recovery after RP. Management of post-RP UI includes conservative, pharmacological, and surgical approaches. Conservative therapy is generally recommended as the first-line treatment, with pelvic floor muscle training (PFMT) being the most commonly applied intervention.³ PFMT may be used alone or combined with adjunctive modalities such as biofeedback, electrical stimulation, and functional magnetic stimulation (FMS). Although PFMT is widely incorporated into postoperative rehabilitation protocols, evidence regarding its optimal timing, intensity, and efficacy remains inconsistent.⁵ In recent years, FMS has emerged as a promising

noninvasive option for the management of post-RP UI. Available data suggest that FMS may facilitate earlier recovery of continence by increasing maximal urethral closure pressure, suppressing detrusor overactivity, and improving functional bladder capacity.⁶ Erectile dysfunction is another major functional complication following RP and is primarily caused by injury to the cavernous nerves within the NVBs. Even with nerve-sparing techniques, postoperative tissue changes may lead to delayed or incomplete recovery of erectile function.⁴ The incidence and severity of post-RP ED are influenced by patient age, baseline erectile function, comorbidities, and surgical approach. Management strategies focus on penile rehabilitation aimed at preserving erectile tissue integrity and promoting neural recovery. Commonly employed modalities include phosphodiesterase type 5 inhibitors, vacuum erection devices, and intracavernosal therapies.^{7,8} Early initiation of rehabilitation has been associated with improved functional outcomes, although optimal protocols remain a subject of ongoing research. Despite improvements in surgical techniques (development of robotic surgery) that have reduced the relative incidence of functional complications, the absolute number of patients affected by post-RP UI and ED is expected to increase with rising prostatectomy rates. Although most patients eventually recover function, the duration of recovery varies considerably. Given the significant impact of UI and ED on QoL and healthcare resources, the implementation of effective, noninvasive rehabilitation strategies is essential. A multidisciplinary, patient-centered approach is crucial to optimize functional recovery and long-term satisfaction following radical prostatectomy.

Keywords

urinary incontinence, functional magnetic stimulation

References

1. Heidenreich A, Aus G, Bolla M, Joniau S, Mateev VB, Schmid HP. EAU guidelines on prostate cancer. *Eur Urol.* 2008;53(1):68-80.
2. Jonler M, Madsen FA, Rhodes PR, Sall M, Messing EM, Bruskewitz RC. A prospective study of quantification of urinary incontinence and quality of life following radical retropubic prostatectomy. *Urology.* 1996;48(3):433-40.
3. Kielb S, Dunn RL, Rashid MG, Murray S, Sanda MG, Montie JE, et al. Assessment of early continence recovery after radical prostatectomy: patient-reported symptoms and impairment. *J Urol.* 2001;166(3):958-61.
4. Stanford JL, Feng Z, Hamilton AS, Gilliland FD, Stephenson RA, Eley JW, et al. Urinary and sexual function after radical prostatectomy for clinically localized prostate cancer: the Prostate Cancer Outcomes Study. *JAMA.* 2000;283(3):354-60.
5. Wille S, Sobottka A, Heidenreich A, Hofmann R. Pelvic floor exercises, electrical stimulation, and biofeedback after radical prostatectomy: results of a prospective randomized trial. *J Urol.* 2003;170(2 Pt 1):490-3.
6. Chang PC, Wu CT, Huang ST, Chen Y, Huang HC, Hsu YC, et al. Extracorporeal magnetic innervation increases functional bladder capacity and quality of life in patients with urinary incontinence after robotic-assisted radical prostatectomy. *Urol Sci.* 2015;26(4):250-3.
7. Walsh PC, Donker PJ. Impotence following radical prostatectomy: insight into etiology and prevention. *J Urol.* 1982;128(3):492-7.
8. Mulhall JP, Bella AJ, Briganti A, McCullough A, Brock G. Erectile function rehabilitation in the radical prostatectomy patient. *J Sex Med.* 2010;7(4 Pt 2):1687-98.

„MLADA REHABILITACIJA“

INTEGRIRANI PRSTUP I SUVREMENE STRATEGIJE LIJEČENJA KARCINOMSKE BOLI



Nino Zahirović

Klinički bolnički centar Rijeka, Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci
e-mail: ninozahirovic@gmail.com

Prema Međunarodnom udruženju za proučavanje boli (IASP), kronična karcinomska bol karakterizirana je trajnom neugodom koja je uzrokovana primarnim tumorom, metastazama, ili je uzrokovana terapijskim intervencijama. Bol je čest simptom u onkoloških pacijenata, javlja se u više od 44% slučajeva, a u uznapredovalim stadijima bolesti prevalencija je viša od 70%. Iako bol nije izravno ugrožavajući čimbenik, jedan je od najčešćih i najvećih uzroka onesposobljenosti te značajno narušava kvalitetu pacijentova života. Uzrokuje poremećaj sna, smanjenje apetita, društvenu izolaciju te ograničava svakodnevne aktivnosti pacijenta. Nekontrolirana bol dovodi do anksioznosti, depresije, sklonosti suicidu, te strah od boli postaje veći od straha od same smrti. Usprkos napretku dijagnostike i liječenja tumora posljednjih godina, loše kontrolirana bol još je uvijek značajan problem. Važno je pacijenta upoznati s mogućom pojavom boli u bilo kojem stadiju bolesti te za vrijeme ili nakon dijagnostičkih i terapijskih postupaka. Napredak u liječenju onkoloških bolesnika omogućio je dulje preživljenje, pa i izlječenje pojedinih bolesnika. Posljedično tome, sve je veća skupina pacijenata koji su preživjeli onkološku bolest, tzv. „cancer survivors“. Gotovo 47% pacijenata ove skupine ima kroničnu bol koja je povezana s ranijim kirurškim zahvatima, kemoterapijom, radioterapijom ili pate od kronične boli koja nije povezana s onkološkom bolešću. Bol je u onkoloških bolesnika najčešće mješovitog tipa te obuhvaća nociceptivnu i neuropatsku komponentu. Ključ postizanja adekvatne analgezije krije se u pravilnome prepoznavanju uzroka i karaktera boli. Prilikom stvaranja programa liječenja važno je educirati pacijenta o pravilnome uzimanju lijekova, uključiti ga u proces liječenja, a navedenim postizemo bolju procjenu i suradljivost u liječenju. Postupak liječenja i propisivanja terapije najčešće je vođen trostupanjskom ljestvicom boli prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (SZO). Sve češće se govori o modificiranoj četverostupanjskoj ljestvici, kojoj se pridružuju i minimalno invazivne odnosno intervencijske tehnike u liječenju boli. Izbor vrste i doze analgetika ovisi o intenzitetu boli te je potrebno postići adekvatan omjer između optimalne analgezije s najmanje nuspojava. Analgetici su dio integriranog pristupa liječenja onkoloških pacijenata, a on obuhvaća primarno onkološko liječenje, intervencijske terapijske mogućnosti te neinvazivne tehnike poput rehabilitacijskih i psiholoških intervencija. Prilikom izbora načina primjene lijeka preferira se oralni put primjene osim kada to nije moguće radi povraćanja, crijevne opstrukcije, disfagije, teške konfuzije, nuspojava opijata te u slučajevima kada izraziti intenzitet boli zahtijeva brzu eskalaciju doze. Transdermalna primjena lijeka trebala bi biti rezervirana za pacijente sa stabilnom

potrebom za opioidnim analgeticima. Transdermalna primjena lijeka kontraindicirana je u titracijskoj fazi liječenja, u opioidno naivnih pacijenata te u liječenju probijajuće boli. U svim stadijima liječenja boli, neopioidni analgetici poput paracetamola i nesteroidnih antireumatika (NSAR) mogu biti dio multimodalne strategije liječenja. Opioidni analgetici najčešći su izbor u analgetskoj terapiji, a dijelimo ih prema mogućnosti da kontroliraju slabu do umjerenu te umjerenu do jaku bol. Druga stepenica liječenja prema SZO-u ima nekoliko kontroverzi, a odnose se na upitnu učinkovitost slabih opioida u liječenju. Dosadašnje studije nisu pokazale značajnu razliku u učinkovitosti lijekova prve i druge stepenice liječenja, a u tijeku su studije koje ispituju ulogu druge stepenice liječenja. Uslijed nedostatka dokaza o učinkovitosti tramadola, dihidrokodeina i kodeina u liječenju karcinomske boli, brojni autori predlažu napuštanje druge stepenice ljestvice SZO-a s preporukom administracije niže doze jačih opioida s ciljem postizanja većeg analgetskog učinka. Navedeno za sada nije u smjernicama liječenja SZO-a, a razina dokaza jest II, C. Jaki opioidi glavna su linija analgetske terapije u liječenju umjerene i jake boli. Iako postoje brojni opioidni analgetici, jedan nije superioran drugome. Morfin je najrasprostranjeniji i najpropisivaniji analgetik. Pacijentima s oštećenom funkcijom jetre ili bubrega potrebno je prilagoditi vrstu i dozu analgetika zbog toga što nakupljanje toksičnih metabolita može dovesti do životno ugrožavajućih simptoma poput konfuzije, halucinacije te poremećaja stanja svijesti. Nakon uvođenja opioidnog analgetika s vremenom može doći do smanjenja analgetskog učinka uslijed razvoja tolerancije. Povećanjem doze analgetski učinak može izostati, a mogu se pojaviti i nuspojave odnosno komplikacije u vidu opioidne hiperalgezije (OIH) ili opioidima inducirane konstipacije (OIC). U slučaju da se neželjeni učinci ne mogu kontrolirati, potrebno je lijek zamijeniti drugim opioidom, a navedeno se naziva opioidna rotacija. Cilj opioidne rotacije je postići bolji analgetski učinak ili smanjiti intenzitet nuspojava. Rotacija analgetika nije tek zamjena jednoga lijeka za drugi, već je potrebno poznavati ekvivalentske doze različitih opioida. Izbor lijeka potrebno je prilagoditi kliničkoj slici, komorbiditetima te drugim lijekovima i koanalgeticima koje pacijent uzima. Dodatna karakteristika karcinomske boli jest probijajuća bol s različitom prevalencijom ovisno o studijama, a prosječno javlja se u 59% bolesnika. Probijajuća bol definira se kao epizoda jake boli koja se javlja u pacijenata s pozadinskom boli koja je kontrolirana stabilnom dozom opioida. Probijajuća bol liječi se lijekovima koji se uzimaju u slučaju potrebe odnosno napada probijajuće boli. Budući da napad probijajuće boli nastupa relativno brzo, učinak lijeka treba biti brz. Razvijene su formulacije lijekova čiji nastup djelovanja nastupa brzo, za 10-15 minuta. Primjenjuju se oralnim putem, u obliku bukalnih ili sublingvalnih tableta te intranazalnog spreja. Navedeni oblici lijekova primjenjuju se kod pacijenata koji već primaju opioidne analgetike te u onih čija je dnevna doza ekvivalentnog morfina barem 60 mg. Karcinomska bol nerijetko ima i neuropatski karakter, javlja se u oko 40% slučajeva. Često je neprepoznata i time neadekvatno liječena. Neuropatska karcinomska bol često je uzrokovana oštećenjem somatosenzornog sustava uslijed kirurškog liječenja, radioterapije ili kemoterapije. Adjuvantne analgetike poput antidepressiva (amitriptilin, duloksetin) ili antiepileptika (pregabalina,

gabapentin) koristimo u liječenju neuropatske komponente boli. Navedeni lijekovi najčešće se koriste u kombinaciji s opioidnim analgeticima. Od prilike 10% pacijenata trpi bolove koje je teško kontrolirati oralnom ili parenteralnom primjenom lijekova te je potrebno posegnuti za invazivnim mogućnostima liječenja. One obuhvaćaju blokade ili neolizaciju živaca, intratekalanu primjenu lijeka te stimulaciju kralježnične moždine. Nefarmakološke metode liječenja nadopuna su farmakološkima, a ovisno o stadiju i tipu maligne bolesti razlikuju se indikacije, mogućnosti te njihova učinkovitost. One uključuju akupunkturu, meditaciju, jogu, Tai Chi, Qi Gong, terapiju glazbom te art terapiju. Cilj ovih metoda je umanjiti bol, umor, tegobe anksioznosti i depresije, ali i potencijalno umanjiti potrebu za uzimanjem lijekova. Zaključak: Bol je čest i kompleksan klinički problem u onkoloških pacijenata, a nerijetko je loše kontrolirana. Liječenju boli treba pristupiti individualno prema multimodalnom i interdisciplinarnom principu. Cilj liječenja treba biti poboljšanje i unaprjeđenje kvalitete života pacijenata.

Ključne riječi

karcinomska bol, liječenje boli, rehabilitacija

INTEGRATED APPROACH AND MODERN STRATEGIES FOR CANCER PAIN MANAGEMENT

Clinical Medical Center Rijeka, The Faculty of Medicine of the University of Rijeka

According to the International Association for the Study of Pain (IASP), chronic cancer pain is characterized by persistent discomfort caused by the primary tumor, metastases or as a consequence of therapeutic interventions. Pain is a common symptom in patients with cancer, occurring in more than 44% of cases, while in advanced stages of the disease its prevalence exceeds 70%. Although pain is not directly life-threatening, it is one of the most common and significant causes of disability and substantially impairs a patient's quality of life. It leads to sleep disturbances, reduced appetite, social isolation and limitations in daily activities. Uncontrolled pain results in anxiety, depression, suicidal ideation, and fear of pain may become greater than the fear of death itself. Despite advances in cancer diagnostics and treatment in recent years, poorly controlled pain remains a significant problem. It is essential to inform patients about the possible occurrence of pain at any stage of the disease, as well as during or after diagnostic and therapeutic procedures. Advances in oncology have enabled longer survival and some patients are free of disease completely. Consequently, there is a growing population of cancer survivors. Nearly 47% of patients in this group experience chronic pain related to previous surgical procedures, chemotherapy, radiotherapy, or suffer from chronic pain unrelated to cancer. Cancer pain is most often of a mixed type, encompassing both nociceptive and neuropathic components. The key to achieving adequate analgesia lies in proper identification of the cause and nature of the pain. Pain management and prescribing practices are most commonly guided by the three-step analgesic ladder of the World Health Organization (WHO). A modified four-step ladder is discussed, incorporating interventional pain

management techniques. The choice of analgesic type and dose depends on pain intensity, and an optimal balance between effective analgesia and minimal side effects should be achieved. Analgesics represent only one component of an integrated approach to cancer care, which also includes primary oncological treatment, interventional therapies, and non-invasive methods such as rehabilitation and psychological interventions. When selecting the route of drug administration, the oral route is preferred unless contraindicated due to vomiting, intestinal obstruction, dysphagia, severe confusion, opioid-related side effects, or when severe pain intensity requires rapid dose escalation. Transdermal drug delivery should be reserved for patients with stable opioid requirements. It is contraindicated during dose titration, in opioid-naïve patients and in the treatment of breakthrough pain. At all stages of pain management, non-opioid analgesics such as paracetamol and nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) may be included as part of a multimodal treatment strategy. Opioid analgesics are the most commonly used agents in analgesic therapy. The second step of the WHO ladder remains controversial due to questionable efficacy of weak opioids. Existing studies have not demonstrated a significant difference in effectiveness between first- and second-step medications, and ongoing research continues to evaluate the role of the second step. Due to insufficient evidence supporting the effectiveness of tramadol, dihydrocodeine and codeine in cancer pain management, many authors propose skipping the second step of the WHO ladder in favor of administering lower doses of strong opioid to achieve superior analgesic effects. This approach is not yet included in WHO guidelines, and the current level of evidence is II, C. Strong opioids are the mainstay of analgesic therapy for moderate to severe pain. Although numerous opioid analgesics are available, none has proven superior to others. Morphine remains the most widely used and prescribed analgesic. In patients with impaired liver or renal function, both the type and dose of analgesics must be adjusted, as accumulation of toxic metabolites may result in life-threatening symptoms such as confusion, hallucinations, and altered consciousness. Over time opioid therapy may lead to reduced analgesic efficacy due to tolerance development. Increasing the dose may fail to improve analgesia and may instead result in adverse effects or complications, such as opioid-induced hyperalgesia (OIH) or opioid-induced constipation (OIC). If adverse effects cannot be adequately controlled, switching to another opioid, known as opioid rotation may be indicated. The goal of opioid rotation is to achieve improved analgesia or reduce side effects. This process requires knowledge of equianalgesic dosing and careful consideration of the patient's clinical condition, comorbidities and concomitant medications, including co-analgesics. An additional characteristic of cancer pain is breakthrough pain, with reported prevalence varying across studies and averaging approximately 59%. Breakthrough pain is defined as an episode of severe pain occurring in patients with otherwise controlled baseline pain managed with stable opioid doses. It is treated with rescue medications administered as needed during pain episodes. Since breakthrough pain develops rapidly, rapid acting analgesics are necessary. Formulations with an onset of action within 10–15 minutes have

been developed and are administered orally in the form of buccal or sublingual tablets or as nasal sprays. These formulations are indicated for patients already receiving opioid therapy and whose daily morphine-equivalent dose is at least 60 mg. Cancer pain frequently has a neuropathic component, occurring in approximately 40% of cases. It is often underrecognized and consequently inadequately treated. Neuropathic cancer pain commonly results from damage to the somatosensory system due to surgery, radiotherapy or chemotherapy. Adjuvant analgesics such as antidepressants (amitriptyline, duloxetine) and antiepileptics (pregabalin, gabapentin) are used in treatment of neuropathic pain, most often in combination with opioid analgesics. Approximately 10% of patients experience pain that is difficult to control with oral or parenteral pharmacotherapy, necessitating invasive treatment options. These include nerve blocks or neurolysis, intrathecal drug administration and spinal cord stimulation. Non-pharmacological treatment methods complement pharmacological therapy. These methods include acupuncture, meditation, yoga, Tai Chi, Qi Gong, music therapy, and art therapy. Their aim is to reduce pain, fatigue, anxiety and depressive symptoms, as well as potentially decrease the need for analgesic medications. Conclusion: Pain is a common and complex clinical problem in cancer patients and is frequently inadequately controlled. Pain management should be individualized and based on a multimodal and interdisciplinary approach. The primary goal of treatment is to improve and enhance the patient's quality of life.

Keywords

cancer pain, pain management, rehabilitation

References

1. Fallon M, Giusti R, Aielli F, Hoskin P et al. ESMO Guidelines Committee. Management of cancer pain in adult patients: ESMO Clinical Practice Guidelines. *Ann Oncol.* 2018
2. Bennett MI, Kaasa S, Barke A, Korwisi B et al. IASP Taskforce for the Classification of Chronic Pain. The IASP classification of chronic pain for ICD-11: chronic cancer-related pain. *Pain.* 2019
3. WHO Guidelines for the Pharmacological and Radiotherapeutic Management of Cancer Pain in Adults and Adolescents. Geneva: World Health Organization; 2018
4. Aman MM, Mahmoud A, Deer T, Sayed D et al. The American Society of Pain and Neuroscience (ASPN) Best Practices and Guidelines for the Interventional Management of Cancer-Associated Pain. *J Pain Res.* 2021 *ncol.* 2018
5. Mestdagh F, Steyaert A, Lavand'homme P. Cancer Pain Management: A Narrative Review of Current Concepts, Strategies, and Techniques. *Curr Oncol.* 2023
6. Martini RS, Brown T, Singh V, Woodbury A. Integrative Approaches for Cancer Pain Management. *Curr Oncol Rep.* 2024
7. Wang WL, Hao YH, Pang X, Tang YL. Cancer pain: molecular mechanisms and management. *Mol Biomed.* 2025
8. Mercadante S. Once again... breakthrough cancer pain: an updated overview. *J Anesth Analg Crit Care.* 2023
9. Ruano A, García-Torres F, Gálvez-Lara M, Moriana JA. Psychological and Non-Pharmacological Treatments for Pain in Cancer Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Pain Symptom Manage.* 2022

PROBIRNI ALATI U DJEČJOJ FIZIKALNOJ MEDICINI



Abdelkarim Al-Jabiri¹, Neven Obradović², Valentina Matijević^{1,3}

¹ Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice, Hrvatska

² Lječilište Topusko, Hrvatska

³ Medicinski fakultet Hrvatskog katoličkog sveučilišta u Zagrebu

e-mail: kaljabiri123@gmail.com

Uvod: Rana identifikacija djece s povećanim rizikom za neurorazvojna odstupanja, uključujući cerebralnu paralizu, ključna je za pravodobno započinjanje intervencije u razdoblju najveće neuroplastičnosti. Probirni alati omogućuju brzo prepoznavanje djece koja zahtijevaju daljnju dijagnostičku obradu ili praćenje. Uspješan test probira posjeduje vrlo visoke stope specifičnosti i osjetljivosti, odnosno njegova primjena rezultira minimalnim stopama lažno pozitivnih ili lažno negativnih rezultata, te se u kontekstu neurorazvojnih poremećaja preporučuju vrijednosti osjetljivosti testa iznad 80%, a specifičnosti iznad 90%.¹ Negativna prediktivna vrijednost (NPV) testa pokazuje vjerojatnost da pojedinac s negativnim probirnim testom uistinu nema traženi poremećaj, dok pozitivna prediktivna vrijednost (PPV) ukazuje na vjerojatnost da pojedinac s pozitivnim rezultatom testa uistinu ima traženi poremećaj. NPV i PPV ovise o specifičnosti i osjetljivosti testa, ali i o prevalenciji traženog poremećaja u populaciji. U kontekstu šireg populacijskog probira važnije je da korišteni test posjeduje visoku negativnu prediktivnu vrijednost, odnosno da minimalizira lažno negativne rezultate, tim više što postoje i dokazi koji govore u prilog tome da čak i djeca s lažno pozitivnim rezultatom probira (tzv. „overreferring“) mogu imati koristi od programa rane intervencije.¹ Primjenjujući Wilsonove i Jungnerove kriterije za probirne testove, postavljene još 1960-ih godina (traženi poremećaj je važan zdravstveni problem, poremećaj ima prepoznatljivu ranu latentnu ili ranu simptomatsku fazu, test je prihvatljiv populaciji, postoje ustanove za liječenje itd.), možemo zaključiti da je poželjno vršiti probir djece na kliničke entitete poput teških neurorazvojnih odstupanja ili cerebralne paralize. Cerebralna paraliza (CP) klinički je entitet kojim se označava skupina neprogresivnih, motoričkih poremećaja uzrokovanih razvojnim poremećajem ili oštećenjem mozga u ranom stadiju razvoja i predstavlja uzrok težih neuromotornih odstupanja u dječjoj dobi, s prevalencijom oko 2-3/1000 živorođene djece.² Neurorazvojno odstupanje/kašnjenje odnosi se na kašnjenje u stjecanju razvojnih prekretnica pri kojem su refleksi i živčani sustav djeteta nedovoljno razvijeni ili nezreli u određenoj fazi razvoja,³ te se klasificira kao vrlo blago, blago, umjereno i teško odstupanje.⁴ Rasprava: S obzirom na prirodu cerebralne paralize i neurorazvojnih odstupanja, probirni testovi su mahom klinički, a provode se od strane educiranog stručnjaka. Probirni testovi koje smo izdvojili po učinjenom pregledu literature mogu se primijeniti u svakodnevnom kliničkom radu dječjeg fizijatra zbog svoje jednostavnosti, kratkog trajanja i dobre prediktivne vrijednosti za ranu identifikaciju neurorazvojnih odstupanja. Među najčešće korištenim i validiranim probirnim

alatima izdvajaju se opća procjena spontanih pokreta (General Movements Assessment, GMA), kratka Hammersmith neurološka procjena dojenčadi (Brief Hammersmith Infant Neurological Examination, Brief-HINE), Standardized Infant NeuroDevelopmental Assessment (SINDA) te probirna procjena funkcije šake dojenčadi (screening Hand Assessment for Infants, s-HAI). Opća procjena spontanih pokreta (GMA) neinvazivna je metoda procjene kvalitete spontanih motoričkih obrazaca dojenčadi, s posebnim naglaskom na tzv. pokrete uvijanja i vrpoljenja (engl. *writhing, fidgeting*).⁵ Test se primjenjuje od rođenja djeteta (uključujući nedonošćad) do otprilike 20. tjedna posttermanske dobi, a sama procjena temelji se na kratkoj videoanalizi koja traje nekoliko minuta. GMA ima vrlo visoku negativnu prediktivnu vrijednost, koja se u validacijskim studijama kreće iznad 95%, dok je pozitivna prediktivna vrijednost za cerebralnu paralizu u razdoblju pokreta vrpoljenja najčešće između 85 i 98%. Zbog visoke osjetljivosti i rane primjenjivosti, GMA se smatra zlatnim standardom u ranom probiru visokorizične dojenčadi. Kratka Hammersmith neurološka procjena dojenčadi (Brief-HINE) strukturirana je neurološka procjena motoričkih funkcija, posture, refleksa i tonusa, namijenjena dojenčadi u dobi od 3 do 12 mjeseci.⁶ Trajanje testa iznosi oko 5 minuta. Studije pokazuju visoku negativnu prediktivnu vrijednost (80-90%), dok je pozitivna prediktivna vrijednost umjerena do visoka, ovisno o graničnim vrijednostima i dobi djeteta. Brief-HINE je osobito korisna kao brza procjena u svakodnevnoj ambulanti. SINDA je standardizirani probirni test za dojenčad u dobi od 6 tjedana do 12 mjeseci, koji procjenjuje neurološke znakove, kvalitetu spontanog kretanja i razvojne domene. Provođenje testa traje oko 10-15 minuta. SINDA pokazuje visoku osjetljivost za ranu identifikaciju neurorazvojnih poremećaja, s negativnom prediktivnom vrijednošću oko 90%, dok se pozitivna prediktivna vrijednost za cerebralnu paralizu i globalna razvojna odstupanja kreće između 70 i 90%.⁷ Probirna procjena funkcije šake dojenčadi (s-HAI) usmjerena je na procjenu fine motorike i funkcionalne uporabe šake u dojenčadi u dobi od 3 do 12 mjeseci. Test je brz, traje 5-10 minuta, te je posebno osjetljiv za ranu detekciju unilateralnih motoričkih odstupanja. Negativna prediktivna vrijednost je visoka, dok je pozitivna prediktivna vrijednost umjerena, osobito kod djece s rizikom za hemiparezu.⁸ Kako je već spomenuto, probirni test ne pruža dijagnozu i interpretaciju i primjena ovisi o selektiranoj populaciji. Negativan probirni test pruža kliničaru relativnu sigurnost da u danom trenutku dijete ne treba daljnju potvrdnu dijagnostiku ili praćenje, dok pozitivni probirni test ukazuje na to da su takvi postupci potrebni. Ovisno o anamnezi i fizikalnom pregledu djeteta, takvi postupci mogu uključivati neuroradiološku, laboratorijsku, konzilijarnu ili drugu obradu (primjerice, MRI, UZV, mjerenje kreatin kinaze, upućivanje neuropedijatru, pedijatru genetičaru itd.), ili vršenje daljnjih potvrdnih testova u svrhu dijagnostike ili praćenja (npr. potpuni Hammersmith test, test po Nevenki Čturić, test neuromotoričkih sposobnosti prema Matijević, test Münchenske dijagnostike itd.).⁴ Zaključak: Suvremeni probirni testovi u dječjoj rehabilitaciji omogućuju ranu, brzu i klinički primjenjivu identifikaciju djece s povećanim rizikom za cerebralnu paralizu ili neurorazvojne motoričke poremećaje. Alati poput GMA-e, Brief-HINE, SINDA-e i s-HAI-ja odlikuju se kratkim trajanjem,

jednostavnom primjenom i visokom negativnom prediktivnom vrijednošću. Dječji fizijatar, u suradnji s neuropedijatrom, fizioterapeutom i drugim članovima rehabilitacijskog tima ima ključnu ulogu u interpretaciji nalaza probira te u pravodobnom usmjeravanju djece s povećanim rizikom za cerebralnu paralizu ili neurorazvojne motoričke poremećaje. U trenu potvrde kriterija visokog rizika za cerebralnu paralizu ili odstupanja, intervencija treba početi što je ranije moguće, dok traje kritično vrijeme neuroplastičnosti.⁹ Takav koordinirani pristup omogućuje ranije započinjanje ciljane intervencije i optimizaciju dugoročnih funkcionalnih ishoda.

ključne riječi

probir, cerebralna paraliza, neuromotoričko odstupanje

SCREENING TOOLS IN PEDIATRIC PHYSICAL MEDICINE

1 University Hospital Centre Sisters of Charity

2 Rehabilitation Institution Topusko

3 University Hospital Centre Sisters of Charity; School of Medicine of the Catholic University of Croatia, Zagreb

Introduction: Early identification of children at increased risk for neurodevelopmental disorders, including cerebral palsy, is crucial for the timely initiation of intervention during the period of greatest neuroplasticity. Screening tools enable rapid identification of children who require further diagnostic evaluation or monitoring. An effective screening test demonstrates high specificity and sensitivity, meaning that its application results in minimal rates of false-positive and false-negative outcomes. In the context of neurodevelopmental disorders, sensitivity values above 80% and specificity values above 90% are recommended.¹ The negative predictive value (NPV) of a test indicates the probability that an individual with a negative screening result truly does not have the condition being assessed, whereas the positive predictive value (PPV) indicates the probability that an individual with a positive test result truly has the condition. NPV and PPV depend not only on test sensitivity and specificity but also on the prevalence of the condition in the population. In the context of large-scale population screening, high negative predictive value is particularly important, as it minimizes false-negative results. This is especially relevant given evidence suggesting that even children with false-positive screening results (so-called "overreferrals") may benefit from early intervention programs.¹ Applying the Wilson and Jungner criteria for screening tests, established in the 1960s (the condition represents an important health problem, it has a recognizable latent or early symptomatic stage, the test is acceptable to the population, treatment facilities are available, etc.), it can be concluded that screening for clinical entities such as severe neurodevelopmental disorders or cerebral palsy is desirable. Cerebral palsy (CP) is a clinical entity referring to a group of non-progressive motor disorders caused by a developmental disturbance or injury to the brain occurring in early stages of development. It represents a major cause of severe neuromotor impairment in childhood, with a prevalence of approximately 2-3 per 1,000 live births.² Neurodevelopmental disorder/delay refers to delayed acquisition of developmental milestones,

in which a child's reflexes and nervous system are insufficiently developed or immature at a given stage of development.³ Such delays are classified as very mild, mild, moderate, or severe.⁴ Discussion: Given the nature of cerebral palsy and neurodevelopmental disorders, screening tests are predominantly clinical and are administered by trained professionals. The screening tools identified through literature review can be applied in everyday clinical practice due to their simplicity, short administration time, and good predictive value for the early identification of neurodevelopmental disorders. Among the most commonly used and validated screening tools are the General Movements Assessment (GMA), the Brief Hammersmith Infant Neurological Examination (Brief-HINE), the Standardized Infant NeuroDevelopmental Assessment (SINDA), and the screening Hand Assessment for Infants (s-HAI). The General Movements Assessment (GMA) is a non-invasive method for evaluating the quality of spontaneous motor patterns in infants, with particular emphasis on writhing and fidgety movements.⁵ The assessment is applicable from birth (including preterm infants) up to approximately 20 weeks post-term age and is based on a short video analysis lasting several minutes. GMA demonstrates a very high negative predictive value, exceeding 95% in validation studies, while its positive predictive value for cerebral palsy during the fidgety movement period most commonly ranges between 85% and 98%. Due to its high sensitivity and early applicability, GMA is considered the gold standard for the early screening of high-risk infants. The Brief Hammersmith Infant Neurological Examination (Brief-HINE) is a structured neurological assessment of motor function, posture, reflexes, and muscle tone, intended for infants aged 3 to 12 months.⁶ The assessment takes approximately 5 minutes to administer. Studies report a high negative predictive value (80–90%), while the positive predictive value is moderate to high, depending on cutoff values and the infant's age. Brief-HINE is particularly useful as a rapid assessment tool in routine outpatient settings. SINDA is a standardized screening test for infants aged 6 weeks to 12 months that assesses neurological signs, quality of spontaneous movement, and developmental domains. Administration of the test takes approximately 10–15 minutes. SINDA demonstrates high sensitivity for early identification of neurodevelopmental disorders, with a negative predictive value of approximately 90%, while the positive predictive value for cerebral palsy and global developmental delay ranges between 70% and 90%.⁷ The screening Hand Assessment for Infants (s-HAI) focuses on the assessment of fine motor skills and functional hand use in infants aged 3 to 12 months. The test is brief, lasting 5–10 minutes, and is particularly sensitive for the early detection of unilateral motor impairments. The negative predictive value is high, while the positive predictive value is moderate, especially in infants at risk for hemiparesis.⁸ As previously noted, a screening test does not provide a diagnosis, and its interpretation and application depend on the selected population. A negative screening result provides the clinician with relative reassurance that, at that time, the child does not require further confirmatory diagnostics or follow-up, whereas a positive screening result indicates the need for such procedures. Depending on the child's medical history and physical

examination, further steps may include neuroradiological, laboratory, consultative, or other evaluations (e.g., MRI, ultrasound, creatine kinase measurement, referral to a pediatric neurologist or pediatric geneticist), or the administration of additional confirmatory tests for diagnostic or monitoring purposes (e.g., the full Hammersmith examination, the Nevenka Čturić test, Matijević's neuro-motor abilities test, the Munich Functional Developmental Diagnostics, etc.).⁴ Conclusion: Contemporary screening tests in pediatric rehabilitation enable early, rapid, and clinically applicable identification of children at increased risk for cerebral palsy or neurodevelopmental motor disorders. Tools such as GMA, Brief-HINE, SINDA, and s-HAI are characterized by short administration time, ease of use, and high negative predictive value. The pediatric physiatrist, in collaboration with the pediatric neurologist, physiotherapist, and other members of the rehabilitation team, plays a key role in interpreting screening results and in the timely referral of children at increased risk for cerebral palsy or neurodevelopmental motor disorders. Once the criteria for high risk of cerebral palsy or neurodevelopmental deviation are confirmed, intervention should begin as early as possible, during the critical window of neuroplasticity.⁹ Such a coordinated approach allows for earlier initiation of targeted intervention and optimization of long-term functional outcomes.

Keywords

screening, cerebral palsy, neuromotor delay

References

1. Rydz D, Shevell MI, Majnemer A, Oskoui M. Developmental screening. *J Child Neurol.* 2005.;20:4-21.
2. Mejaški Bošnjak V. Smjernice Hrvatskog društva za dječju neurologiju za cerebralnu paralizu. *Paediatrica Croatica* [Internet]. 2012. [citirano 31. siječnja 2026.];56. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/87289>
3. Šimunić T, Čepnja AR, Matijević V. Modaliteti fizikalne terapije primjenjivi u pedijatrijskoj populaciji. *Paediatrica Croatica.* 2025.;69:221-33.
4. Matijević V, Marunica Karšaj J. Smjernice (re)habilitacije djece s neurorazvojnim poremećajima. *Fizikalna i rehabilitacijska medicina* [Internet]. 2015.;27:302-329.
5. Kwong AKL, Fitzgerald TL, Doyle LW, Cheong JLY, Spittle AJ. Predictive validity of spontaneous early infant movement for later cerebral palsy: a systematic review. *Developmental Medicine & Child Neurology.* 2018.;60:480-9.
6. Romeo DM, Velli C, Sini F, Pede E, Cicala G, Cowan FM, i sur. Neurological assessment tool for screening infants during the first year after birth: The Brief-Hammersmith Infant Neurological Examination. *Developmental Medicine & Child Neurology.* 2024.;66:1173-80.
7. Hadders-Algra M, Tacke U, Pietz J, Rupp A, Philippi H. Reliability and predictive validity of the Standardized Infant NeuroDevelopmental Assessment neurological scale. *Developmental Medicine & Child Neurology.* 2019.;61:654-60.
8. Ryll UC, Kembe J, Verhage CH, Sgandurra G, Krumlinde-Sundholm L, Eliasson A. The Screening Hand Assessment for Infants for detecting the risk of unilateral cerebral palsy: Item selection and development. *Develop Med Child Neuro.* 2024.;66:1644-52.
9. Morgan C, Fetters L, Adde L, Badawi N, Bancale A, Boyd RN, i sur. Early Intervention for Children Aged 0 to 2 Years With or at High Risk of Cerebral Palsy: International Clinical Practice Guideline Based on Systematic Reviews. *JAMA Pediatr.* 2021.;175:846.

TRANSKUTANA STIMULACIJA VAGUSA – MOŽE LI MALI PODRAŽAJ IMATI VELIKI UČINAK?



Ana Vrbanović, Tea Schnurrer-Luke-Vrbanić

Klinički bolnički centar Rijeka, Zavod za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu, Hrvatska
e-mail: ana.vrbanovic@uniri.hr

Transkutana aurikularna stimulacija vagusnog živca (taVNS) predstavlja suvremenu, neinvazivnu metodu neuromodulacije koja posljednjih godina privlači značajnu pozornost u području rehabilitacijske medicine, reumatologije i liječenja kronične boli. Komunikacija između mozga i tijela temelji se na složenoj mreži živčanih, endokrinih i imunoloških putova koji omogućuju prilagodbu organizma i održavanje homeostaze. Poremećaji u tim komunikacijskim osima prepoznati su u patofiziologiji brojnih neuroloških, psihijatrijskih i upalnih bolesti. U tom kontekstu, nervus vagus zauzima središnje mjesto kao ključna dvosmjerna veza između središnjeg živčanog sustava i perifernih organa. Vagusni živac, deseti kranijalni živac, najduži je i funkcionalno najznačajniji dio parasimpatičkog živčanog sustava. Otprilike 80% njegovih vlakana čine aferentni neuroni, koji prenose informacije iz periferije prema moždanom deblu, dok je 20% eferentnih vlakana odgovorno za modulaciju srčane funkcije, respiracije, gastrointestinalne aktivnosti i imunoloških odgovora. Zbog toga vagus djeluje kao „neurobiološka autocesta“ između mozga i tijela, integrirajući visceralne, metaboličke i upalne signale. Njegova stimulacija aktivira tzv. kolinergički antiupalni put, koji modulira interakciju između živčanog i imunološkog sustava. Oslobođanjem acetilkolina dolazi do inhibicije sinteze proinflammatoryh citokina poput TNF-alfa, IL 1 β i IL 6, koji su ključni u patogenezi reumatoidnog artritisa, osteoartritisa i drugih kroničnih upalnih stanja. Klinički interes za stimulaciju vagusnog živca (VNS) započeo je krajem 19. stoljeća, a modernu primjenu dobiva krajem 20. stoljeća kao terapija farmakorezistentne epilepsije. Godine 1997. odobrena je invazivna metoda, implantacija cervikalnog stimulatora vagusa za liječene epilepsije, a 2005. godine za depresiju otpornu na liječenje. Iako je učinkovitost VNS-a potvrđena metaanalizama, njegova invazivna priroda, potreba za kirurškom implantacijom i rizik od nuspojava potaknuli su razvoj neinvazivnih alternativa. Prekretnica se dogodila identifikacijom aurikularne grane vagusnog živca (ABVN), jedine grane vagusa koja dopire do površine tijela. ABVN inervira dijelove vanjskog uha, osobito cymbu i cavum conchae, pri čemu je cymba conchae gotovo isključivo opskrbljena vagalnim vlaknima. Ta anatomska posebnost omogućila je razvoj taVNS, neinvazivne metode koja koristi površinske elektrode postavljene na kožu vanjskog uha. taVNS aktivira vagalne aferentne putove fiziološkim putem, s posljedičnom aktivacijom nucleus tractus solitariusa i povezanih moždanih struktura, što je potvrđeno funkcionalnim *neuroimaging* studijama. Kombinacija neinvazivnosti, relativno niske cijene, dobre podnošljivosti i mogućnosti primjene izvan bolničkog okruženja čini taVNS posebno privlačnom terapijskom opcijom. U

mišićno-koštanim bolestima taVNS djeluje višestrukim mehanizmima. Prvo, smanjuje perifernu i sustavnu upalu putem neuroimunomodulacije. Drugo, modulira centralne neuronske mreže odgovorne za obradu boli, čime se smanjuje centralna senzibilizacija. Treće, poboljšava autonomnu ravnotežu povećanjem vagalnog tonusa, što pozitivno utječe na umor, kvalitetu sna i psihološke komponente kronične boli. U reumatoidnom artritisu, kronična sinovijalna upala dovodi do destrukcije zglobova i funkcionalnog invaliditeta. Studije su pokazale da VNS može smanjiti razinu upalnih citokina i poboljšati kliničke parametre bolesti. Iako je većina podataka dobivena iz manjih studija i pilot-istraživanja, rezultati ukazuju na potencijal taVNS-a kao dopunske terapije uz standardno farmakološko liječenje. Osteoartritis se danas smatra bolešću s izraženom upalnom komponentom, a ne isključivo degenerativnim procesom. Randomizirane kontrolirane studije pokazuju da taVNS može smanjiti bol, poboljšati funkcionalni status i smanjiti centralnu senzibilizaciju kod bolesnika s osteoartritisom koljena. Ovi učinci vjerojatno su rezultat kombinacije perifernog antiupalnog djelovanja i centralne modulacije boli. Fibromialgija je obilježena difuznom mišićno-koštanom boli, autonomnom disfunkcijom i poremećajem obrade boli u središnjem živčanom sustavu. Smanjeni vagalni tonus često se bilježi kod ovih bolesnika. taVNS pokazuje potencijal u poboljšanju autonomne regulacije, smanjenju intenziteta boli i poboljšanju kvalitete života, iako su potrebne veće kliničke studije za konačne zaključke. Pilot-studije u području temporomandibularnih poremećaja i mišićne boli ukazuju na to da taVNS može smanjiti mišićnu aktivnost, povećati prag boli i poboljšati subjektivne simptome. Ovi rezultati otvaraju mogućnost primjene taVNS-a u širem spektru mišićno-koštanih poremećaja. S obzirom na minimalne nuspojave, najčešće u obliku blage nelagode ili iritacije kože, taVNS se smatra sigurnom metodom. Glavna ograničenja trenutnih dokaza uključuju mali broj ispitanika, heterogenost protokola stimulacije i kratko praćenje. taVNS predstavlja obećavajuću, neinvazivnu terapijsku opciju u liječenju mišićno-koštanih bolesti. Njeni učinci na upalu, bol i autonomnu regulaciju čine je vrijednom dopunom postojećim terapijama. Međutim, potrebna su daljnja velika randomizirana kontrolirana istraživanja kako bi se potvrdila dugoročna učinkovitost i definirali optimalni protokoli primjene.

Ključne riječi

stimulacija vagusa, neuroimunomodulacija, antiinflamatorna terapija

TRANSCUTANEOUS VAGUS NERVE STIMULATION: CAN A SMALL STIMULUS PRODUCE A LARGE EFFECT?

Clinical Hospital Center Rijeka, Croatia

Transcutaneous auricular vagus nerve stimulation (taVNS) is a contemporary, non-invasive neuromodulation technique that has attracted increasing attention in recent years within the fields of rehabilitation medicine, rheumatology, and chronic pain management. Communication between the brain and the body is based on a complex network of neural, endocrine, and immune pathways that enable adaptation and the maintenance of homeostasis. Dysregulation

within these communication axes has been recognized in the pathophysiology of numerous neurological, psychiatric, and inflammatory diseases. In this context, the vagus nerve plays a central role as a key bidirectional link between the central nervous system and peripheral organs. The vagus nerve, the tenth cranial nerve, is the longest and functionally most significant component of the parasympathetic nervous system. Approximately 80% of its fibers are afferent neurons transmitting information from the periphery to the brainstem, while the remaining 20% are efferent fibers responsible for modulating cardiac function, respiration, gastrointestinal activity, and immune responses. Consequently, the vagus nerve functions as a “neurobiological highway” between the brain and the body, integrating visceral, metabolic, and inflammatory signals. Its stimulation activates the so-called cholinergic anti-inflammatory pathway, which modulates interactions between the nervous and immune systems. Through the release of acetylcholine, the synthesis of pro-inflammatory cytokines such as tumor necrosis factor-alpha (TNF- α), interleukin-1 β (IL-1 β), and interleukin-6 (IL-6) is inhibited—cytokines that play a key role in the pathogenesis of rheumatoid arthritis, osteoarthritis, and other chronic inflammatory conditions. Clinical interest in vagus nerve stimulation (VNS) dates back to the late 19th century, with modern applications emerging in the late 20th century as a treatment for pharmacoresistant epilepsy. In 1997, invasive cervical vagus nerve stimulator implantation was approved for the treatment of epilepsy, followed by approval in 2005 for treatment-resistant depression. Although the efficacy of VNS has been confirmed by meta-analyses, its invasive nature, the need for surgical implantation, and the risk of adverse effects have driven the development of non-invasive alternatives. A major breakthrough occurred with the identification of the auricular branch of the vagus nerve (ABVN), the only branch of the vagus nerve that reaches the body surface. The ABVN innervates parts of the external ear, particularly the cymba and cavum conchae, with the cymba conchae being almost exclusively supplied by vagal fibers. This anatomical feature enabled the development of taVNS, a non-invasive technique using surface electrodes placed on the skin of the external ear. taVNS activates vagal afferent pathways via physiological mechanisms, resulting in activation of the nucleus tractus solitarius and associated brain structures, as demonstrated by functional neuroimaging studies. The combination of non-invasiveness, relatively low cost, good tolerability, and feasibility of use outside hospital settings makes taVNS a particularly attractive therapeutic option. In musculoskeletal disorders, taVNS exerts its effects through multiple mechanisms. First, it reduces peripheral and systemic inflammation via neuroimmunomodulation. Second, it modulates central neural networks responsible for pain processing, thereby reducing central sensitization. Third, it improves autonomic balance by increasing vagal tone, which positively affects fatigue, sleep quality, and the psychological components of chronic pain. In rheumatoid arthritis, chronic synovial inflammation leads to joint destruction and functional disability. Studies have shown that VNS can reduce inflammatory cytokine levels and improve clinical disease parameters. Although most data are derived from small studies and pilot trials, the findings suggest the potential of taVNS as an adjunctive

therapy alongside standard pharmacological treatment. Osteoarthritis is now recognized as a condition with a significant inflammatory component rather than a purely degenerative process. Randomized controlled trials indicate that taVNS can reduce pain, improve functional status, and decrease central sensitization in patients with knee osteoarthritis. These effects are likely the result of a combination of peripheral anti-inflammatory actions and central pain modulation. Fibromyalgia is characterized by diffuse musculoskeletal pain, autonomic dysfunction, and altered central pain processing. Reduced vagal tone is frequently observed in these patients. taVNS shows potential in improving autonomic regulation, reducing pain intensity, and enhancing quality of life, although larger clinical trials are required to draw definitive conclusions. Pilot studies in temporomandibular disorders and muscle pain suggest that taVNS may reduce muscle activity, increase pain thresholds, and improve subjective symptoms. These findings open the possibility of applying taVNS across a broader spectrum of musculoskeletal disorders. Given its minimal side effects—most commonly mild discomfort or skin irritation—taVNS is considered a safe method. The main limitations of the current evidence include small sample sizes, heterogeneity of stimulation protocols, and short follow-up periods. taVNS represents a promising, non-invasive therapeutic option in the treatment of musculoskeletal diseases. Its effects on inflammation, pain modulation, and autonomic regulation make it a valuable adjunct to existing therapies. However, further large-scale randomized controlled trials are needed to confirm long-term efficacy and to define optimal stimulation protocols.

Keywords

vagus nerve stimulation, neuroimmunomodulation, anti-inflammatory therapy

References

1. Ma L, Wang HB, Hashimoto K. The vagus nerve: an old but new player in brain-body communication. *Brain Behav Immun.* 2025;124:28-39.
2. Courties A, et al. Vagus nerve stimulation in musculoskeletal diseases. *Nat Rev Rheumatol.* 2021;17(10):605-618.
3. Elsehrawy G, et al. Transcutaneous vagus nerve stimulation as a pain modulator in knee osteoarthritis. *BMC Musculoskelet Disord.* 2025;26:112.
4. Wang Y, Li SY, Wang D, Wu MZ, He JK, Zhang JL, et al. Transcutaneous auricular vagus nerve stimulation: from concept to application. *Neurosci Bull.* 2020;37.
5. Perin JP, et al. Vagus nerve stimulation and fibromyalgia. *Biomedicines.* 2025;11(1):15.
6. Fang YT, et al. Neuroimmunomodulation of vagus nerve stimulation. *Front Aging Neurosci.* 2023;15:1173987.
7. Aoyagi K, et al. Safety and efficacy of auricular vagus nerve stimulation in knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage Open.* 2025;7:100112.

METABOLIZMI, KALORIJE I MAKRONUTRIJENTI - OSNOVE



Neven Obradović¹, Frane Grubišić^{2,3,4}

¹ Lječilište Topusko, Hrvatska

² Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KBC Sestre milosrdnice Zagreb

³ Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

⁴ Referentni centar za spondiloartritis Ministarstva zdravstva Republike Hrvatske, KBC Sestre Milosrdnice Zagreb
e-mail: nobradov.imr@gmail.com

Brzi metabolizam, spori metabolizam, kalorije, energija i makronutrijenti neki su od pojmova koje nalazimo u razgovorima među liječnicima i/ili pacijentima, posebice u kontekstu povećanja tjelesne (mišićne) mase ili smanjenja tjelesne mase (masnog tkiva). Ovdje želimo na praktičan način približiti temu metabolizma, energetske ravnoteže i omjera makronutrijenata kako bi se poštivalo načelo „*primum non nocere*“ u svakodnevnom radu s većinom pacijenata, prilikom kliničkih upita baš vezanih uz tjelesnu masu (ili njenu promjenu), ili upita koje nutrijente uzimati u prehrani. Metabolizam je skup svih kemijskih reakcija koje se događaju u živim bićima, čiji je krajnji cilj pružanje energije i gradivnih tvari biću, odnosno njegovim stanicama.¹ Navedene reakcije oslobađaju energiju iz kemijskih veza, te količinu takve energetske izmjene mjerimo kilokalorijama (kcal, otprilike 4,2 kJ, iako se u uobičajenom razgovoru uvriježilo koristiti „skraćeni“ izraz – kalorija). Energetski unos ostvarujemo makronutrijentima – proteinima, ugljikohidratima i mastima, a svaki od makronutrijenata posreduje dodatne uloge u organizmu osim samog energetskeg unosa.² Tako je adekvatan unos proteina ključan za sprječavanje gubitka mišićne snage i mišićne mase,² masti pokazuju ulogu u hormonalnoj homeostazi i termoregulaciji,³ a ugljikohidrati u neurološkom funkcioniranju.³ Energetski unos ostvarujemo hranom, kako bismo mogli ispuniti ukupne energetske potrebe organizma. One su definirane pojmom ukupne dnevne potrošnje energije (engl. *total daily energy expenditure* – TDEE), koja se sastoji od potrošnje energije u mirovanju (engl. *resting energy expenditure* – REE, često definirana kao bazalni nivo metabolizma ili bazalna metabolička potrošnja, iako navedeno nije stroga istoznačnica), potrošnje energije tjelesne aktivnosti (engl. *physical activity energy expenditure* – PAEE), te termičkog efekta hrane (engl. *thermic effect of food* – TEF).⁴ Prosječno, u ukupnom energetskeg unosu, omjer REE; PAEE; TEF iznosi oko 60; 30; 10%. Ako okolišni uvjeti nisu termoneutralni, TDEE se dodatno povećava na račun potrošnje energije za očuvanje homeostaze tjelesne temperature.⁴ TDEE je moguće procijeniti za svaku osobu individualno direktnim i indirektnim kalorimetrijskim metodama. Direktna kalorimetrija izravno mjeri izmjenu topline postavljanjem osobe u termoizoliranu komoru, dok indirektna kalorimetrija procjenjuje TDEE i REE na temelju potrošnje kisika i stvaranja ugljikovog dioksida.⁴ Koristeći naprednije metode indirektna kalorimetrije moguće je pobliže procijeniti omjere

sastavnica ukupne dnevne potrošnje energije.⁴ U svakodnevnoj kliničkoj praksi radi jednostavnosti i brzine koriste se jednadžbe koje procjenjuju TDEE i REE na temelju dobi, spola, procijenjene dnevne tjelesne aktivnosti, tjelesne mase, visine, postotka masnog tkiva itd.⁵ TDEE stavljamo u odnos s ukupnim dnevnim energetskeg unosom osobe kako bismo dobili procjenu dnevne energetske bilance. Ukupni energetskeg unos možemo za svakodnevnu primjenu okvirno procijeniti koristeći tzv. Atwaterove faktore, koji procjenjuju energetske vrijednosti po težini unesenog makronutrijenta u namirnici; tako 1 gram proteina i 1 gram ugljikohidrata sadrže energetskeg vrijednost od otprilike 4 kcal, dok 1 gram masti sadrži 9 kcal.⁴ Koristeći navedene vrijednosti, moguće je na temelju sastava pojedinog obroka, odnosno namirnica koje čine određeni obrok, izračunati točan energetskeg unos (*op. a.* – samostalno uz pomoć kuhinjske vage i tablica nutritivnih sastava na pakiranjima namirnica, uz pomoć već gotovih obroka, ili uz pomoć novih tehnologija – umjetne inteligencije i kamere na mobitelu). Na temelju zakona o očuvanju energije, TDEE i dnevni energetskeg unos makronutrijenata (odnosno, dnevni unos hrane osobe) u energetskeg su zatvorenom sustavu. Iz navedenog proizlazi strategija restrikcije unosa kalorija radi postizanja cilja mršavljenja,^{6,7} odnosno povećanja unosa kalorija u slučaju da je poželjan porast tjelesne mase. Postizanje energetskeg deficita (dnevni energetskeg unos, TDEE) od otprilike 500 kcal/dnevno dovodi do otprilike jednakog porasta tjelesne težine tjedno.⁶ Stoga, po izračunu TDEE, ovisno o pacijentu te cilju (smanjenje ili porast tjelesne težine), postavljamo nivo željenog energetskeg unosa. Međutim, specifičniji (i uobičajeni) cilj tokom mršavljenja je gubiti težinu smanjenjem masnog, a ne mišićnog tkiva, dok je tokom dobivanja tjelesne težine poželjno potaknuti hipertrofiju mišićnog, a ne masnog tkiva. Navedene učinke najviše potičemo redovnom i pravilnom tjelovježbom,⁷ planiranjem točnog omjera makronutrijenata u planiranom dnevnom energetskeg unosu, te tempiranjem postupnih promjena tjelesne mase (ne više od 0,5-1% ukupne promjene tjelesne težine tjedno, odnosno već spomenutim vrijednostima od prosječno 0,5 kg/tjedno). Prilikom planiranja točnih iznosa makronutrijenata (odnosno, u planiranju jelovnika) preporučena vrijednost dnevnog unosa proteina iznosi 1,4 - 2 g/kg dnevno.^{8,9} Po izračunu ukupnog broja kilokalorija iz preporučenog proteinskog unosa (ukupna gramaža proteina x 4 kcal/g proteina), izračuna se unos kilokalorija iz masti, bilo kao 20-35% ukupnog planiranog dnevnog unosa,⁹ ili u iznosu od 0,8 - 1,2 g/kg/dnevno. Na posljatku, preostali dio ukupnog dnevnog „budžeta“ kilokalorija pripada ugljikohidratima, odnosno izračunava se koliko grama ugljikohidrata osoba treba pojesti na dnevnoj bazi. Napominjemo da u ukupnu dnevnu gramažu ugljikohidrata ne računamo vlakna! Također, omjeri makronutrijenata u dnevnom energetskeg unosu mogu široko varirati među pojedincima, ovisno o njihovim preferencijama, vrsti i trajanju tjelesne aktivnosti, toleranciji različitih namirnica, dobi itd. Preporuča se jelovnik i navedene omjere prilagoditi pacijentu kako bi se osiguralo što veće pridržavanje dijetetskih mjera. Većina istraživanja preporuča da faze promjene težine traju barem 8-12 tjedana, po čemu uobičajeno može nastupiti tzv. plato, dok su dugoročni rezultati (dulji od 6 mjeseci) nažalost uspješni tek u 10-20% pojedinaca.¹⁰ Preporuča se nastavak

visokog proteinskog unosa i povećanje unosa vlakana – hrana većeg volumena i termički efekt dovode do smanjenja osjećaja gladi. Također, osim faza promjene težine nerijetko se preporučaju i faze održavanja težine, koje bi trebale trajati barem koliko i faze promjene tjelesne težine. Dokazano je i da redovni kontakt s liječnicima/dijetetičarima (posjete, elektronička komunikacija) može povećati stope pridržavanja dijetetskim mjerama. Na posljetku, još jednom napominjemo da su omjeri makronutrijenata, fizička aktivnost, metabolička potrošnja energije i preferencije pacijenta iznimno varijabilni, te da ne postoji zajednički pristup apsolutno svakom pacijentu. Važno je imati na umu da su željeni smjer promjene tjelesne mase te promjena konstitucije (omjera masnog i mišićnog tkiva) bitniji od brojeva na vagi te da se dugoročne, trajne promjene tjelesne težine i životnih navika ostvaruju godinama. I dalje vrijedi – liječimo pacijente, a ne brojeve! Također, svakako valja pacijente uputiti nutricionistu, posebice u slučaju specifičnih bolesti (primjerice, DM I, celijakija), odnosno i liječnicima specijalistima koji se bave metaboličkim poremećajima (primjerice, poremećaji razgradnje masnih kiselina, glikogenoze).

Ključne riječi

metabolizam, kalorije, makronutrijenti, mršavljenje

METABOLISMS, CALORIES, AND MACRONUTRIENTS - THE BASICS

1. Health Institution Topusko

2. Clinic of rheumatology, physical medicine and rehabilitation, Sestre Milosrdnice University Hospital Center School of Medicine, University of Zagreb, Republic of Croatia Ministry of Health Referral Center for Spondyloarthritis, Sestre Milosrdnice University Hospital Center

Fast metabolism, slow metabolism, calories, energy, and macronutrients are terms commonly encountered among physicians and/or patients, especially in the context of increasing body (muscle) mass or decreasing body mass (adipose tissue). We aim to present the topics of metabolism, energy balance, and macronutrient ratios in a practical manner, in order for the principle of “primum non nocere” to hold true with most patients—particularly during clinical consultations related to body weight, or regarding which nutrients to include in the diet. Metabolism is the sum of all chemical reactions that occur in a living organism, the goal of which is to provide energy and building materials to the organism and its cells.¹ These reactions release energy from chemical bonds, and the amount of such energy exchange is measured in kilocalories (kcal, approximately 4.2 kJ, although the term “calorie” is widely used). Energy intake is achieved through macronutrients—proteins, carbohydrates, and fats—each of which also has additional roles besides energy provision.² Adequate protein intake is crucial for the prevention of loss of muscle mass and strength,² fats play a role in hormonal homeostasis and thermoregulation,³ and carbohydrates in neurological functioning.³ Energy intake is achieved through food in order to meet the total daily energy requirements of the body. These requirements are defined as total daily energy expenditure (TDEE), which consists of resting energy expenditure (REE; often defined as basal metabolic rate or basal metabolic expenditure, although these terms are not strict synonyms), physical activity energy expenditure (PAEE),

and the thermic effect of food (TEF).⁴ On average, the proportion of REE; PAEE; TEF within total energy expenditure is approximately 60%; 30%; 10%, respectively. If environmental conditions are not thermoneutral, TDEE increases due to additional energy required to maintain thermal homeostasis.⁴ TDEE can be estimated using direct and indirect calorimetry methods. Direct calorimetry measures heat exchange by placing an individual in a thermally insulated chamber, while indirect calorimetry estimates TDEE and REE based on oxygen consumption and carbon dioxide production.⁴ Using advanced indirect calorimetry methods, it is possible to more precisely estimate the relative contributions of TDEE components.⁴ Due to simplicity and speed, TDEE and REE are commonly estimated with equations taking consideration of age, sex, daily physical activity, body weight, height, etc.⁵ TDEE is compared with an individual's total daily energy intake in order to estimate the daily energy balance. For everyday use, total energy intake can be estimated using the Atwater factors, which assign energy values based on the weight of macronutrients consumed: 1 gram of protein and 1 gram of carbohydrates each provide approximately 4 kcal, while 1 gram of fat provides 9 kcal of energy.⁴ Using these values, it is possible to calculate energy intake based on the composition of individual meals (independently using a kitchen scale and labels on food packaging, using pre-prepared meals, or with new technologies—AI and smartphone cameras). Based on the law of conservation of energy, TDEE and daily energy intake from macronutrients form an energetically closed system, forming a strategy of restricting caloric intake to achieve weight loss,^{6,7} or increasing caloric intake when weight gain is desired. Achieving an energy deficit (daily energy intake < TDEE) of approximately 500 kcal/day leads to a weight loss of about 0.5 kg per week in most individuals, while a positive energy balance of approximately 500 kcal/day leads to a roughly equivalent weekly weight gain.⁶ Therefore, after calculating TDEE, the desired level of energy intake is determined based on the desired goal. However, a more specific (and common) goal during weight loss is to reduce body weight by losing fat mass rather than muscle mass, while during weight gain hypertrophy of muscle tissue rather than fat tissue is desired. These effects are most effectively promoted through appropriate physical exercise,⁷ careful planning of macronutrient ratios within the daily energy intake and by timing gradual changes in body weight (no more than 0.5–1% of total body weight per week, or previously mentioned average of 0.5 kg/week). When planning precise macronutrient amounts (specific meal planning), the recommended daily protein intake is 1.4–2 g/kg/day.^{8,9} After calculating the total kilocalories from the recommended protein intake (total grams of protein × 4 kcal/g), caloric intake from fats is calculated either as 20–35% of total planned daily intake⁹ or as 0.8–1.2 g/kg/day. Finally, the remaining portion of the total daily kilocalorie “budget” is allocated to carbohydrates, and the daily carbohydrate intake in grams is calculated. We note that dietary fiber is not included in the total daily carbohydrate intake. Macronutrient ratios within daily energy intake can vary widely among individuals, depending on preferences, type and duration of physical activity, tolerance of different foods, age, etc. It is recommended that meals and macronutrient ratios be tailored to the patient in order to ensure better adherence to dietary measures. Most studies recommend

that weight change phases last at least 8–12 weeks, after which a so-called plateau commonly occurs. Long-term results (longer than 6 months) are unfortunately successful in only 10–20% of individuals.¹⁰ Continued high protein and increased fiber intake are recommended—foods with greater volume and higher thermic effect reduce hunger. In addition to weight change phases, weight maintenance phases are often recommended, lasting at least as long as the weight change phases. It has been shown that regular contact with physicians/dietitians (in-person, electronic communication) improves adherence to dietary measures. Finally, we once again emphasize that macronutrient ratios, physical activity, metabolic energy expenditure, and patient preferences are highly variable, and that there is no single approach suitable for every patient. It is important to note that the desired direction of body weight change and changes in body composition (fat to muscle mass ratio) are more important than numbers displayed on the scale, and that long-term, sustainable changes in weight and lifestyle are achieved over years. We treat patients, not numbers! Patients should also be referred to a nutritionist, especially in cases of specific diseases (e.g., type 1 diabetes, celiac disease), or specialists dealing with specific metabolic disorders (e.g., fatty acid oxidation disorders, glycogen storage diseases).

Keywords

metabolism, calories, macronutrients, weight loss

References

1. Judge A, Dodd MS. Metabolism. *Essays in Biochemistry*. 2020.;64:607–47.
2. Espinosa-Salas S, Gonzalez-Arias M. Nutrition: Macronutrient Intake, Imbalances, and Interventions. U: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [citirano 1. veljače 2026.]. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK594226/>
3. Morris AL, Mohiuddin SS. Biochemistry, Nutrients. U: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [citirano 1. veljače 2026.]. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554545/>
4. Fernández-Verdejo R, Sanchez-Delgado G, Ravussin E. Energy Expenditure in Humans: Principles, Methods, and Changes Throughout the Life Course. *Annual Review of Nutrition*. 2024.;44:51–76.
5. Prado-Nóvoa O, Howard KR, Laskaridou E, Zorrilla-Revilla G, Reid GR, Marinik EL, i sur. Validity of predictive equations for total energy expenditure against doubly labeled water. *Sci Rep*. 2024.;14:15754.
6. Guth E. Counting Calories as an Approach to Achieve Weight Control. *JAMA* [Internet]. 2018. [citirano 2. veljače 2026.]; Dostupno na: <https://sci-hub.st/10.1001/jama.2017.21355>
7. McCarthy D, Berg A. Weight Loss Strategies and the Risk of Skeletal Muscle Mass Loss. *Nutrients*. 2021.;13:2473.
8. Jäger R, Kerksick CM, Campbell BI, Cribb PJ, Wells SD, Skwiat TM, i sur. International Society of Sports Nutrition Position Stand: protein and exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 2017.;14:20.
9. Bytowski JR. Fueling for Performance. *Sports Health*. 2017.;10:47–53.
10. Sarwan G, Daley SF, Rehman A. Management of Weight Loss Plateau. U: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [citirano 2. veljače 2026.]. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK576400/>

INTERAKTIVNI PANEL „BOL U LEĐIMA DJEČJE I ADOLESCENTNE DOBI“

DIFERENCIJALNA DIJAGNOZA BOLI U LEĐIMA U DJECE – HITNA, AKUTNA I KRONIČNA STANJA



Jelena Marunica Karšaj

Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice, Hrvatska

e-mail: jelenamarunica@yahoo.com

Prevalencija boli u leđima bilježi sve veći porast u djece i adolescenata. U posljednje je vrijeme prvenstveno dokumentirana povezanost s inaktivnosti, prekomjernom tjelesnom masom, lumbalnom hiperlordozom i prijevremenom intervertebralnom (i.v.) degeneracijom diska. Križobolja u ovoj dobi predstavlja snažni prediktor za razvoj kroniciteta. Klinički entiteti čija simptomatologija upućuje na hitnu kliničku procjenu odnose se na discitis i intervertebralni osteomijelitis, maligne bolesti, epiduralni apsces, transversalni mijelitis, siringomijeliju, septički sakroileitis i sindrom sapete moždine. Najčešće u mladih od 5 godina u diferencijalnoj dijagnozi treba uzeti u obzir infektivnu etiologiju (osteomijelitis kralješka i discitis). Karakterizira ih iritabilnost, bolovi u leđima bez sistemskih manifestacija, pojava otekline, odbijanje hoda na prstima i petama ili inklinacije trupa. Radiološki (RTG) nalazi mogu inicijalno biti uredni, no unutar 2 do 3 tjedna prikazuje se suženje i.v. prostora; a magnetska rezonanca (MR) predstavlja modalitet za razlikovanje ova dva entiteta. Liječi se antibioticima. U istoj dobnoj skupini moguć je razvoj malignih bolesti sa sve većim rizikom od nastanka tumora kostiju, npr. osteoid osteom i osteoblastom. Noćna bol u leđima, gubitak tjelesne mase, mijelopatski simptomi (slabost, nestabilnost u hodu), palpacijska osjetljivost spinoznih nastavka su patognomonični te je nerijetko prisutan prethodni malignitet iz anamneze. Uz laboratorijsku obradu neophodna je MR. Liječenje je neurokirurško i/ili onkološko. Epiduralni apsces karakterizira neurološki ispad, bol u leđima, febrilitet; rijetko se javlja u imunokompetentnih. Potrebna je hitna evaluacija MR-om i neurokirurško liječenje. Senzomotorni ispad, bol u leđima, disfunkcija crijeva i mokraćnog mjehura javljaju se u transversalnog mijelitisa. Klinički simptomi i znakovi ne moraju korelirati s razinom vertebralnog segmenta. Potrebna je hitna analiza likvora i MR. Kod siringomijelije pogoršanje simptoma se javlja tijekom promjene položaja i Valsalva manevra uz bol i zakočenost. Siringomijelija u vratu može biti povezana s Arnold-Chiarijevom malformacijom. Dijagnosticira se MR-om. Hitno neurokirurško liječenje je indicirano kod neurološkog deficita. Septički sakroileitis praćen je febrilitetom, oteklinom i boli sakroilijakalnog zgloba (SIZ). Dob je bimodalno distribuirana: od 6 mjeseci do 4 godine i adolescenti. Laboratorijski nalazi su konzistentni s infektivnim procesom. Kod sindroma sapete moždine bol u leđima se pogoršava tijekom aktivnosti, uz atrofiju mišića potkoljenice, disfunkciju mokraćnog mjehura, slabost donjih ekstremiteta i gubitak osjeta. Prvi znak motoričke disfunkcije je oslabljena dorzifleksija stopala. Ponekad se javlja progresivna skolioza. MR je dijagnostika izbora i zahtijeva hitno neurokirurško liječenje. Najčešći uzorci akutne boli u leđima pripisuju se

herniji i.v. diska, istegnuću i spazmu mišića, vertebralnom prijelomu, infekciji ili tumorskom procesu. Iako se često putem MR-a prikazuju patomorfološke promjene i.v. diska, simptomatska lumbalna hernija s afekcijom korijena živca je prilično rijetka. Oko 60% adolescenata sa simptomatskom hernijom navodi akutni događaj koji je prethodio nastupu boli. Prilikom akutizacije javlja se križobolja s radikulopatijom, praćena pozitivnim testovima istezanja spinalnih korijenova, ograničenom lumbalnom fleksijom. Relativni odmor i/ili fizikalna terapija najčešći su modaliteti liječenja. Paraspinalna bol, palpacijska osjetljivost paravertebralne muskulature bez iradijacije u ekstremitete tipična je za istegnuće leđnih mišića. Nije potrebna RTG evaluacija. Fizikalna terapija propisuje se u slučaju perzistencije tegoba. Mišićni spazam ekstenzora kralježnice može se pripisati rastu, koji dovodi do zategnutosti mišića natkoljenice te rezultira stražnjim nagibom zdjelice. Vertebralni prijelom predstavlja akutnu ozljedu sa žarišnom bolnom osjetljivošću u medijalnoj liniji. Može biti udružen s drugim ozljedama, slabošću ekstremiteta i/ili radikularnim bolovima. Potrebna je hitna RTG evaluacija i specijalističko zbrinjavanje. Adolescentska idiopatska skolioza jest trodimenzionalna deformacija kralježnice s iskrivljenjem za više od 10° kuta prema Cobbu na RTG-u, koja rezultira zavojitošću kralježnice. Javlja se kod 2-3% adolescenata, a ukupna prevalencija kreće se od 0,4 do 5,2%. Većina ih je nižih vrijednosti kuta po Cobbu i kao takve imaju nizak potencijal za progresiju i stoga su klinički beznačajne. Skolioze najčešće ne uzrokuju bolove u leđima. One brzo progresivne i veće od 40° do 50° mogu dovesti do progresivnih konstantnih bolova, narušavajući izgled te kompromitirati plućnu funkciju. Potreban je RTG cijele kralježnice i krila ilijačne kosti. Metoda po Risseru temelji se na ocjeni stupnja okoštavanja apofize ilijačne kosti. Niže vrijednosti ukazuju na veći potencijal rasta i rizika od napredovanja zakrivljenosti. Potrebno je upućivanje fizijatru/ortopedu za mlade od 12 godina s progresivnom skoliozom, intenzivnim bolovima i strukturalnim defektima (hemivertebra) ili Cobbovim kutom >20°, napose >40°. Scheuermannova kifoza je osteohondroza koja nastaje zbog abnormalnosti vertebralne epifizne ploče rasta. Dijagnosticira se klinički i RTG-om uz pozitivne Sorensenove kriterije. Između 8. i 12. godine prezentira se bolovima u torakalnoj kralježnici, povećanom torakalnom ili torakolumbalnom (ThL) rigidnom kifozom, često s oštrim apeksom, koja se ne korigira voljnom ekstenzijom ili u pronaciji. Sorensenovi kriteriji za postavljanje dijagnoze uključuju 3 ili više sukcesivnih periapikalnih kralježaka anteriorno klinasto formiranih za >5°; prošireni su Bradfordovim kriterijima koji dodaju i nepravilnosti pokrovnih ploha tijela kralježaka te torakalnu kifozu >40° ili kifozu ThL prijelaza. Indiciran je RTG, te MR u izraženih simptoma refrakternih na fizikalnu terapiju. Kirurško liječenje se provodi uslijed respiratornih poteškoća ili boli koja ne odgovara na farmakološko/nefarmakološko liječenje. Spondiloliza predstavlja stres frakturu interartikularnog nastavka kralješka i najčešće je locirana na V lumbalnom vertebralnom segmentu (71% do 95%). Spondiloliza je najčešća u adolescentnih atletičara, gimnastičara, nogometaša, ronilaca, koji su često izloženi ponavljajućim ekstenzijama lumbalne kralježnice (skr. LK). Bol se javlja prilikom reklinacije LK-a koja može izazvati i radikularne

simptome. Klinički je pozitivan test stajanja na jednoj nozi, zategnutost „hamstringsa“ i ograničena reklinacija. Potvrđuje se RTG-om, a putem MR-a ako je negativan nalaz na RTG-u radi suspektne stres frakture. Propisuje se relativni odmor, fizikalna terapija i ortoza u slučaju konstantne boli. Apofizitis ilijačnog grebena dijagnosticira se bolnom osjetljivošću koja se postupno pogoršava aktivnošću (skakanje, trčanje, rotacije trupa). U djece između 12 i 17 godina s koštanom nezrelošću, postoji viši rizik od skraćivanja natkoljениčne muskulature; dijagnosticira se ultrasonografski te je prisutna osjetljivost na dodir sonde. Preporučuje se relativni odmor, krioterapija, NSAR i vježbe istezanja skraćene natkoljene muskulature. Bolesnici sa spondiloartritisom, uz buđenje zbog bolova u drugom dijelu noći, mogu imati pridruženu produženu jutarnju zakočenost, poliartritis, uveitis, osjetljivost SIZ-a na palpaciju, kao i pozitivnu obiteljsku anamnezu, uz često pozitivan HLA-B27. Generalizirana bol više od tri mjeseca, umor, osjetljivost na senzoričke podražaje upućuje na fibromialgiju i generalizirani bolni sindrom. Najčešće se javljaju u adolescenata, a simptomi nisu ograničeni samo na leđa i liječi se multidisciplinarno.

Ključne riječi:

hitna, akutna, kronična, bol, leđa, djeca

DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF BACK PAIN IN CHILDREN - URGENT, ACUTE AND CHRONIC CONDITIONS

University Hospital Center Sestre Milosrdnice

The prevalence of back pain is increasingly rising among children and adolescents. Recently, it has primarily been associated with inactivity, increased body weight, lumbar hyperlordosis, and premature intervertebral (i.v.) disc degeneration. Low back pain (LBP) at this age is a strong predictor for the development of chronicity. Clinical entities whose symptomatology suggests an urgent clinical assessment include infectious etiology, malignancies, epidural abscess, transverse myelitis, syringomyelia, septic sacroileitis, and tethered chord syndrome. Vertebral osteomyelitis and discitis etiology should be considered in children under 5 years in the differential diagnosis and are characterized by irritability, back pain without systemic manifestations, swelling, refusal to heel/toe walking, or trunk inclination. X-ray findings may initially be normal, but within 2 to 3 weeks, narrowing of the i.v. space is observed; magnetic resonance imaging (MRI) is used to differentiate between these two entities. In the same age group, the development of malignancies is possible, with an increasing risk of bone tumors, e.g., osteoid osteoma and osteoblastoma. Night back pain, weight loss, myelopathic symptoms (weakness, gait instability), and palpation tenderness of the spinous processes are pathognomonic, and a previous malignancy is often present in the medical history. Along with laboratory tests, MRI is essential. Treatment is neurosurgical and/or oncological. Epidural abscess is characterized by neurological deficits, back pain, and fever. Urgent MRI and neurosurgery are mandatory. Sensory and motor deficits, back pain, and bowel/bladder dysfunction occur in transverse myelitis. Urgent liquor analysis and MRI are required. In syringomyelia, symptom worsening occurs

during changes in position and the Valsalva maneuver, along with pain and stiffness. When in neck, it can be associated with Arnold-Chiari malformation and diagnosed by MRI. Urgent neurosurgery is indicated for neurological deficits. Septic sacroileitis is accompanied by fever, swelling, and sacroiliac joint (SIJ) pain. Age distribution is bimodal: from 6 months to 4 years, and adolescents. Laboratory findings are consistent with an infectious process. In tethered cord syndrome, back pain worsens during activity, along with calf muscles atrophy, bladder dysfunction, lower extremities weakness, and sensation loss. The first sign of motor dysfunction is weakened foot dorsiflexion. Sometimes progressive scoliosis occurs. MRI and urgent neurosurgical treatment are required. The most common patterns of acute back pain are attributed to i.v. herniation, muscle strain and spasm, vertebral fracture (VF), infection, or a tumor process. Although morphological changes in the i.v. disc are often seen on MRI, symptomatic lumbar hernia with nerve root involvement is quite rare. About 60% of adolescents with symptomatic hernia report an acute event preceding the pain onset. In acute phase LBP with radiculopathy occurs, accompanied by positive Lasegue test and limited lumbar flexion. Relative rest and/or physical therapy (PT) are prescribed. Paraspinal pain, tenderness on palpation of the paravertebral muscles without radiation to the extremities is typical for back muscle strain. X-ray evaluation is not necessary. PT is for persistent symptoms. Spinal extensors muscle spasm can be attributed to growth, which leads to tightness of the thigh muscles and results in posterior pelvic tilt. A VF represents an acute injury with focal tenderness along the midline. It may be associated with other injuries, extremity weakness, and/or radicular pain. Emergency X-ray evaluation is required along with specialist care. Adolescent idiopathic scoliosis is a three-dimensional deformity of the spine with a curvature of more than 10° according to the Cobb angle on X-ray. It occurs in 2-3% of adolescents, with an overall prevalence ranging from 0.4 to 5.2%. Most cases have lower Cobb angles and, as such, have a low progression potential and are therefore clinically insignificant. Scoliosis most often does not cause back pain. Rapidly progressive curves greater than 40° to 50° can lead to progressive, constant pain, impair appearance, and compromise lung function. X-ray of the entire spine and iliac crest is necessary. The Risser method is based on assessing the degree of ossification of the iliac apophysis. Lower values indicate a higher growth potential and risk of curve progression. Referral to a physiatrist/orthopedist is necessary for children under 12 years with progressive scoliosis, intense pain, and structural deformities (hemivertebra) or a Cobb angle $>20^\circ$, especially $>40^\circ$. Scheuermann's kyphosis is an osteochondrosis that occurs due to abnormalities of the vertebral growth epiphyseal plate (VGEP). It is diagnosed clinically and by X-ray with positive Sorensen criteria. Between the ages of 8 and 12, it presents with thoracic spine pain, increased thoracic or thoracolumbar (ThL) rigid kyphosis, often with a sharp apex, which cannot be corrected by voluntary extension or in pronation. Sorensen's criteria, include 3 or more successive periapical vertebrae wedged anteriorly more than 5° , are extended by Bradford's criteria, which also include irregularities of the VGEP and thoracic kyphosis $>40^\circ$ or kyphosis of the ThL junction. X-ray is indicated, and MRI is recommended for symptoms refractory to PT. Surgical treatment

is performed due to respiratory difficulties or refractory pain. Spondylolysis represents a stress fracture of the vertebral pars interarticularis, and is most commonly located at the V vertebral segment (71% to 95%). Spondylolysis is most common in adolescent athletes who are often exposed to repeated lumbar extensions, which can also trigger radicular symptoms. Clinically, a positive stork test, hamstring tightness, and limited hyperextension are observed. It is confirmed by X-ray, and by MRI if a stress fracture is suspected. Relative rest, PT, and bracing are prescribed. Apophysitis of the iliac crest is diagnosed by painful tenderness that gradually worsens with activity. In children aged 12-17 with skeletal immaturity, there is a higher risk of thigh muscles shortening; it is diagnosed by ultrasound and there is tenderness when the probe is touched. Relative rest, cryotherapy, NSAIDs, and stretching exercises are recommended. Patients with spondyloarthritis, in addition to waking up due to pain in the second part of the night, may have associated prolonged morning stiffness, polyarthritis, uveitis, SIJ tenderness on palpation, as well as a positive family history, often with a positive HLA-B27. Generalized pain for more than three months, fatigue, and sensitivity to sensory stimuli suggest fibromyalgia and a generalized pain syndrome. They most commonly occur in adolescents, and a multidisciplinary approach is required.

Keywords

urgent, acute, chronic, back, pain, children

References

1. Achar S, Yamanaka J. Back pain in children and adolescents. *Am Fam Physician* 2020;102(1):19-28.
2. Lavelle WF, Bianco A, Mason R, Betz RR, Albanese SA. Pediatric disk herniation. *J Am Acad Orthop Surg* 2011;19(11):649-56.
3. Teles AR, Oçay DD, Bin Shebreen A, Tice A, Saran N, Ouellet JA et al. Evidence of impaired pain modulation in adolescents with idiopathic scoliosis and chronic back pain. *Spine J* 2019;19(4):677-86.
4. Kuznia AL, Hernandez AK, Lee LU. Adolescent idiopathic scoliosis: common questions and answers. *Am Fam Physician* 2020;101(1):19-23.
5. Horn SR, Poorman GW, Tishelman JC, Bortz CA, Segreto FA, Moon JY i sur. Trends in treatment of Scheuermann kyphosis: A study of 1,070 cases from 2003 to 2012. *Spine Deform* 2019;7(1):100-6.
6. Joergensen AC, Hestbaek L, Andersen PK, Nybo Andersen AM. Epidemiology of spinal pain in children: a study within the Danish National Birth Cohort. *Eur J Pediatr*. 2019;178(5):695-706.
7. Kjaer P, Wedderkopp N, Korsholm L, Leboeuf-Yde C. Prevalence and tracking of back pain from childhood to adolescence. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011;12:98.
8. Bhatia NN, Chow G, Timon SJ, Watts HG. Diagnostic modalities for the evaluation of pediatric back pain: a prospective study. *J Pediatr Orthop*. 2008;28(2):230.
9. Murphy KP, Sanders C, Rabatin AE. Evaluation and treatment of the child with acute back pain. *Pediatr Clin*. 2023;70(3):545-74.
10. Haus BM, Micheli LJ. Back pain in the pediatric and adolescent athlete. *Clin Sports Med*. 2012;31(3):423-40

ABECEDNA (A, B, C, (D), E) KLASIFIKACIJA SKOLIOZA PO RIGU



Stjepan Čota

Klinika za dječje bolesti Zagreb, Hrvatska
e-mail: stjepancota@yahoo.com

Skolioza se definira kao postranična zakrivljenost kralježnice veća od 10° mjerena na konvencionalnom radiogramu, najčešće praćena rotacijom kralježaka (engl. *Scoliosis Research Society*, SRS) (1,2). Krivine manje od 10° smatraju se asimetrijom. Također se klasificira i prema dobi nastanka, kao infantilna (0-3 godine), juvenilna (4-10 godina), adolescentna (11-18 godina; najčešća) i adultna (≥ 18 godina). Mogućnosti liječenja uključuju konzervativno liječenje (primjena ortotike i skolioza specifičnih vježbi) te operativno zbrinjavanje. Učinkovitost ortotskog liječenja adolescentnih idiopatskih skolioza (engl. *adolescent idiopathic scoliosis*, AIS) više se ne smatra upitnom. U sistematskom pregledu literature Maruyama i sur. zaključili su da je, u usporedbi s praćenjem, ortotsko liječenje učinkovitije u sprječavanju progresije krivine te da ne utječe negativno na kvalitetu života (3). Nadalje, prema SOSORT smjernicama (engl. *International Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment*) multidisciplinarni tim (uključujući liječnika, ortotičara, fizioterapeuta i po potrebi psihologa) ima značajnu ulogu u uspjehu ili neuspjehu liječenja, neovisno o primijenjenom tipu ortoze (4). Najčešće korištene ortoze u liječenju AIS-a su Boston ortoza, Milwaukee ortoza, Lyon ortoza i Rigo-Cheneau ortoza. U publikaciji o tehnologiji izrade ortoza, Rigo i Jelačić su torako-lumbo-sakralnu (TLSO) ortozu po Rigo-Cheneau definirali kao specifično izrađenu korektivnu ortozu za dovođenje kralježnice i trupa u optimalni posturalni i trodimenzionalni (3D) korigirani položaj uz pomoć kombinacije sila koje se preko posebno oblikovanih pelota prenose na površinu trupa (uz konstruiranje ekspanzijskih prostora) (5). Korektivni odgovor tijela ovisi o udaljenosti (razini), obliku i orijentaciji pelota. Prema autorima, ova statična ortoza može generirati potrebne detorzijske sile za postizanje željene 3D korekcije primjenom kombinacije triju mehanizama: sustava „triju točaka“ u frontalnoj ravnini, „para sila“ za regionalnu derotaciju te korigiranja balansa i posture u sagitalnoj ravnini (5). Važno je napomenuti da navedeni principi djeluju u kombinaciji, a ne izolirano. Pojedinačni sustav triju točaka primjenjuje se za korekciju pojedine spinalne krivine u frontalnoj ravnini. Iako sile i protusile djeluju od lateralno prema medijalno, pelote (primarno torakalna i lumbalna) postavljene su u kosoj ravnini, čime se dodatno generiraju sile koje pridonose derotaciji u transverzalnoj ravnini (5). Zbroj tih sila može rezultirati detorzijskim mehanizmom te je povezan s automatskim učinkom aksijalne elongacije, bez primjene torzijske sile (5). Položaj, razmak, oblik i orijentacija pelota ključni su ne samo u frontalnoj i transverzalnoj, već i u sagitalnoj ravnini, kako bi se optimiziralo poravnanje trupa i obnovio sagitalni profil kralježnice (5). Sustav para sila također djeluje na strukturnu lordozu

glavne torakalne krivine suprotstavljajući se RASO fenomenu (engl. *Relative Anterior Spinal Overgrowth*). Dizajn ortoze temelji se na različitim obrascima krivina (6). Klasifikacija „obrazaca krivina“ definirana je na temelju kliničkih i radioloških kriterija (6). Prema Riguu, postoje četiri osnovna klinička tipa: 1) obrazac tri krivine ili tip A, 2) obrazac četiri krivine ili tip B, 3) ni-tri-ni-četiri ili tip C te 4) jednostruka lumbalna/torakolumbalna krivina ili tip E (5). Klinička dijagnoza temelji se isključivo na fizikalnom pregledu bolesnika. Ipak, potvrda (pod)tipa zahtijeva AP rendgensku projekciju (5,6). Tip „tri krivine“ dijeli se na podtipove A1, A2 i A3 u odnosu na konfiguraciju lumbalne krivine. Tip „četiri krivine“ dijeli se na podtipove B1 i B2 u odnosu na konfiguraciju torakalne krivine. „Ni-tri-ni-četiri“ tip dijeli se na podtipove C1 i C2 u odnosu na lumbalnu konfiguraciju, dok jednostruke lumbalne i torakolumbalne krivine imaju dva podtipa - E1 i E2 (5,6). Radiološki kriteriji temelje se na kompatibilnom obrascu krivine prema SRS terminologiji, položaju tranzicijske točke (TP) između torakalne krivine i bilo koje kaudalne krivine, položaju T1 kralješka u odnosu na središnju sakralnu liniju (engl. *central sacral line*, CSL) te orijentaciji L4 kralješka u frontalnoj ravnini i njegovu odnosu prema L5 kralješku (6). Obrasci krivina uključuju više prepoznatih tipova, kao što su: jednostruka torakalna, jednostruka glavna torakalna, jednostruka duga torakalna, kompenzatorna lumbalna, nestrukturna lumbalna, mala lumbalna, dvostruka torakalna i lumbalna, dvostruka torakalna i torakolumbalna, jednostruka lumbalna, jednostruka torakolumbalna te na kraju torakolumbalna glavna i torakalna manja krivina (6). Vrh skoliotične krivine ili apeks određuje naziv krivine: T2-T11 za torakalnu, T12 i L1 za torakolumbalnu te L2-L4 za lumbalnu krivinu. Tranzicijska točka (engl. *transitional point*, TP) definirana je kao središnja točka između donjeg ruba najkaudalnijeg kralješka (engl. *lower end vertebra*, LEV) torakalne krivine i gornjeg ruba najkranijalnijeg kralješka (engl. *upper end vertebra*, UEV) kaudalne krivine (6). TP i T1 mogu biti u ravnoteži na CSL-i ili neuravnoteženi prema konveksnoj ili konkavnoj strani torakalne krivine (6,7). Orijentacija L4 kralješka u frontalnoj ravnini procjenjuje se u odnosu na L5. Može biti horizontalna ili nagnuta (frontalna rotacija) prema konveksnoj ili konkavnoj strani torakalne krivine. Pozitivan L4-L5 nagib ili „tilt“ (u tipovima B i E) javlja se kada je L5 nagnut u istom smjeru kao L4, ali u manjoj mjeri, što rezultira kompenzacijskom, nepotpunom lumbosakralnom krivinom (6).

Ključne riječi

djeca, skolioza, ortoze

RIGO'S ALPHABETICAL CLASSIFICATION OF SCOLIOSIS

Children's Hospital Zagreb, Department of Physical and Rehabilitation Medicine, Zagreb, Croatia

According to the Scoliosis Research Society (SRS), scoliosis is defined as a lateral (side-to-side) curvature of the spine measuring greater than 10° on a standing radiograph, typically accompanied by vertebral rotation (1,2). Curvatures measuring less than 10° are considered spinal asymmetry. Scoliosis may be classified, according to the age of onset, as infantile (0-3 years), juvenile (4-10 years), adolescent (11-18 years; the most common), and adult (≥ 18

years). Treatment options include conservative management such as bracing and "Physiotherapeutic Scoliosis-Specific Exercises" (PSSE), and surgical intervention. The effectiveness of bracing in the management of adolescent idiopathic scoliosis (AIS) is no longer considered controversial. In a systematic review, Maruyama et al. concluded that, compared with observation alone, bracing is more effective in preventing curve progression and does not appear to negatively affect patients' quality of life (3). Furthermore, according to the guidelines of the International Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment (SOSORT), the involvement of a multidisciplinary treatment team (including physician, an orthotist, physiotherapist, and possibly a psychologist) plays a significant role in the success or failure of treatment, regardless of the prescribed brace concept (4). The most commonly used braces include the Boston brace, Milwaukee brace, Lyon brace and Rigo-Cheneau brace. As described in their publication about brace technology, the TLSO Rigo-Cheneau-type brace is a corrective device uniquely constructed to bring the spine and trunk into the best possible postural and morphological three-dimensional (3D) corrected alignment by using a combination of forces applied to the trunk surface by specifically designed pads, facilitated by expansion or escaping spaces (5). The body's corrective response depends on the level, shape, and orientation of the pads. According to Rigo and Jelačić, this static brace can generate the necessary detorsional forces to achieve the desired 3D correction by employing a combination of three mechanisms: three-point systems in the frontal plane, paired forces for regional derotation, and appropriate balance with physiological alignment in the sagittal plane (5). These principles operate in combination rather than in isolation. A single three-point system is applied to correct an individual spinal curvature in the frontal plane. While the forces and counterforces act laterally to medially, the pads (primarily thoracic and lumbar) are positioned in an oblique plane, thereby also generating forces that contribute to derotation in the transverse plane (5). The sum of forces could be producing a detorsional mechanism and is associated with an automatic effect of axial elongation, in the absence of any traction force (5). The position, spacing, shape, and orientation of the pads are also critical in the sagittal plane, in order to optimize trunk alignment and restore the physiological sagittal geometry of the spine (5). The pair-of-force system also addresses the structural lordosis of the main thoracic curve by counteracting the effects of "Relative Anterior Spinal Overgrowth" (RASO). The brace design is based on the different curve patterns (6). A "curve pattern" classification was developed based on clinical and radiological criteria (6). According to Rigo, there are four basic clinical types: 1) three-curve pattern or A type 2) four-curve pattern or B type 3) non-3, non-4 or C type 4) single lumbar/thoracolumbar or E type (5). Clinical diagnosis relies solely on physical examination of the patient. Nevertheless, confirmation of the (sub)type requires a frontal radiographic projection (5,6). "Three curves" type is divided in subtypes A1, A2 and A3 in relation with lumbar configuration. "Four curves" type is divided in subtypes B1 and B2 in relation with thoracic configuration. Non three-non four type is divided in subtypes C1 and C2, in relation with lumbar configuration, while

single lumbar and thoracolumbar have two subtypes - E1 and E2 (5,6). The radiological criteria are based on a compatible curve pattern according to the SRS terminology, the position of the transitional point (TP) between the thoracic curve and any caudal curve, T1 position according to the central sacral line (CSL), and the orientation of L4 in the frontal plane and its relation with L5 (6). Curve patterns include several recognized curve types, such as: single thoracic, single major thoracic, single long thoracic, compensatory lumbar, non-structural lumbar, minor lumbar, thoracic and lumbar double, thoracic and thoracolumbar double, single lumbar, single thoracolumbar and finally thoracolumbar major and thoracic minor (6). The apical level determines the name of the curve: T2-T11 for thoracic, T12 and L1 for thoracolumbar and L2 to L4 for lumbar. TP is defined as the middle point between the lower end vertebra (LEV) of the thoracic curve and the upper end vertebra (UEV) of the caudal curve (6). TP and T1 can be balanced on the CSL or imbalanced to the convex or to the concave thoracic side (6,7). The orientation of L4 in the frontal plane is assessed in relation to L5. It may be horizontal or tilted (frontal rotation) toward the convex or concave side of the thoracic curve. A positive L4-L5 counter-tilt (in B and E type) occurs when L5 is inclined in the same direction as L4 but to a lesser degree, resulting in a compensatory, incomplete lumbo-sacral curve (6).

Keywords

children, scoliosis, bracing

References

1. Scoliosis Research Society. What is scoliosis? Scoliosis Research Society website. Available from: <https://www.srs.org/Patients/Conditions/Scoliosis>. Accessed [February 2, 2026]
2. Janicki JA, Alman B. Scoliosis: Review of diagnosis and treatment. *Paediatrics & child health*. 2007 Nov 1;12(9):771-6.
3. Maruyama T, Grivas TB, Kaspiris A. Effectiveness and outcomes of brace treatment: a systematic review. *Physiotherapy theory and practice*. 2011 Jan 1;27(1):26-42.
4. Negrini S, Aulisa AG, Aulisa L, Circo AB, De Mauroy JC, Durmala J, Grivas TB, Knott P, Kotwicki T, Maruyama T, Minozzi S. 2011 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis*. 2012 Jan 20;7(1):3.
5. Rigo M, Jelačić M. Brace technology thematic series: the 3D Rigo Chêneau-type brace. *Scoliosis and spinal disorders*. 2017 Mar 16;12(1):10.
6. Rigo MD, Villagrasa M, Gallo D. A specific scoliosis classification correlating with brace treatment: description and reliability. *Scoliosis*. 2010 Jan 27;5(1):1.
7. Stokes IA. Three-dimensional terminology of spinal deformity: a report presented to the Scoliosis Research Society by the Scoliosis Research Society Working Group on 3-D terminology of spinal deformity. *Spine*. 1994 Jan 1;19(2):236-48.

BOL U DONJEM DIJELU LEĐA U DJECE I ADOLESCENATA SPORTAŠA



Tatjana Šimunić¹, Valentina Matijević²

¹ Opća bolnica dr. Ivo Pedišić Sisak; Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

² KBC Sestre milosrdnice, Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju; Medicinski fakultet Hrvatskog katoličkog sveučilišta Zagreb, Hrvatska

e-mail: tatjana.simunic@yahoo.com

Uvod: Bol u donjem dijelu leđa u djece i adolescenata koji se aktivno bave sportom predstavlja značajan, ali često podcijenjen klinički problem. Iako se u velikom broju slučajeva radi o funkcionalnim poremećajima povezanim s prenaprežanjem, u ovoj populaciji postoji povećan rizik od strukturnih ozljeda kralježnice, osobito tijekom razdoblja ubrzanog rasta. Tjelesna aktivnost snažno se promiče kao temelj prevencije pretilosti i metaboličkih poremećaja u dječjoj dobi, no paralelno se bilježi porast sindroma prenaprežanja, osobito u kontekstu rane sportske specijalizacije, visokog intenziteta treninga i nedostatnog vremena oporavka. Nepravodobno prepoznavanje i neadekvatna dijagnostička obrada mogu dovesti do odgađanja liječenja i produljenja simptoma, s mogućim dugoročnim posljedicama na zdravlje kralježnice i bavljenje sportom. Prevalencija: Prevalencija boli u donjem dijelu leđa u djece i adolescenata sportaša varira ovisno o dobi, vrsti i intenzitetu sportske aktivnosti. Procjenjuje se da se bol u donjem dijelu leđa javlja u 10–15% (1) mladih sportaša, dok studije koje uključuju širu populaciju djece i adolescenata bilježe prevalenciju do 33,6% (2). U literaturi se kao kritična dobna granica navodi 14. godina života, nakon koje se učestalost križobolje povećava više od tri puta (3). Značajne razlike zabilježene su među sportovima, pa su tako sportovi s ponavljanim pokretima fleksije, ekstenzije i rotacije kralježnice, poput borilačkih sportova, veslanja, kanua i dizanja utega, povezani s višom prevalencijom bolova u leđima (4). Recentni podaci ukazuju na podjednaku pojavnost simptoma među dječacima i djevojčicama (5). Etiologija i rizični čimbenici: Etiologija boli u leđima kod mladih sportaša razlikuje se od one u odraslih zbog razvojnih specifičnosti kralježnice, koje uključuju zone rasta i sekundarne centre osifikacije osjetljive na ponavljana mehanička opterećenja (1). Najčešći rizični čimbenici uključuju ubrzani rast tijekom puberteta, smanjenu fleksibilnost, mišićnu neravnotežu, slabost trbušne i glutealne muskulature, hiperlordotično držanje te neadekvatno planirane trenažne programe (4). Duljina sportskog staža i izloženost intenzivnim natjecateljskim razdobljima poput sportskih kampova dodatno povećavaju rizik, dok morfološke karakteristike poput skolioze i kifoze prema recentnim sustavnim pregledima ne predstavljaju samostalan rizični čimbenik (2). Klinička slika i dijagnoza: Klinička prezentacija varira ovisno o osnovnoj patologiji. Istegnuća mekih tkiva najčešći su uzrok boli i mogu imati akutan ili postupan početak. Funkcionalni sindromi, poput hiperlordotične boli odnosno sindroma prenaprežanja posteriornih elemenata, tipično se očituju boli

provociranom ekstenzijom. Strukturne ozljede uključuju spondilolizu i spondilolistezu, koje se također najčešće manifestiraju bolom pri ekstenziji. Avulzijski prijelomi apofize tijela kralješka i hernijacija diska u ovoj populaciji pojavljuju se rijetko i češće su povezani s boli pri fleksiji. Dijagnostički postupak započinje detaljnim kliničkim pregledom i procjenom. Radiološka obrada indicirana je prema kliničkim nalazima, pri čemu je magnetna rezonancija metoda izbora (6). Liječenje: Liječenje je u većini slučajeva konzervativno (5). Temelj liječenja čini kineziterapija usmjerena na jačanje mišića trupa i stabilizatora zdjelice, smanjenje mišićne neravnoteže te poboljšanje neuromuskularne kontrole i propriocepcije (7). Pasivni modaliteti fizikalne terapije, poput primjene hladnoće, topline, lasera niskog intenziteta, električne stimulacije mišića i pulsne elektromagnetske terapije, imaju pomoćnu ulogu (8). Primjena lumbalne ortoze indicirana je selektivno, kod pacijenata kod kojih se ne postigne poboljšanje uz standardne konzervativne mjere (5). Većina mladih sportaša postiže siguran povratak sportskim aktivnostima unutar nekoliko mjeseci, ovisno o dijagnozi i kliničkom tijeku. Kirurško liječenje indicirano je rijetko, u slučajevima perzistentne boli ili progresivnog neurološkog deficita. Prevencija: Prevencija boli u leđima kod djece i adolescenata sportaša temelji se na individualiziranom doziranju opterećenja i pravilnoj periodizaciji treninga, redovitoj funkcionalnoj i biomehaničkoj procjeni tijekom razdoblja ubrzanog rasta te provođenju ciljanih preventivnih programa, osobito u sportovima s povećanim rizikom, uključujući judo, hrvanje, dizanje utega, kanu i veslanje (4). Edukacija sportaša, roditelja i trenera o ranim simptomima i pravilnoj tehnici treninga ključna je za smanjenje učestalosti boli u leđima. Dokazano učinkovite preventivne mjere uključuju programe tjelesne aktivnosti usmjerene na poboljšanje posturalne kontrole, fleksibilnosti i mišićne izdržljivosti (9). Zaključak: Bol u leđima u djece i adolescenata sportaša predstavlja važan klinički entitet koji zahtijeva pravodobno prepoznavanje i interdisciplinarni pristup prevenciji i liječenju. Sustavna dijagnostika, ciljana kineziterapija i kvalitetni preventivni programi omogućuju siguran povratak sportskim aktivnostima uz očuvanje dugoročnog zdravlja kralježnice.

Ključne riječi

sportske ozljede, rehabilitacija, kineziterapija, adolescenti

LOW BACK PAIN IN CHILD AND ADOLESCENT ATHLETES

Tatjana Šimunić, MD, General Hospital Dr. Ivo Pedišić, Sisak, Croatia; Faculty of Kinesiology, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

Valentina Matijević, MD, PhD, University Hospital Centre Sestre milosrdnice, Department of Rheumatology, Physical Medicine and Rehabilitation, Zagreb, Croatia; Faculty of Medicine, Catholic University of Croatia, Zagreb, Croatia.

Introduction: Low back pain in child and adolescent athletes represents an important and often underestimated clinical problem. Although in many cases it is related to functional overuse disorders, this population has an increased risk of structural spinal injuries, particularly during periods of accelerated growth. While physical activity is strongly promoted as a key strategy for preventing obesity and metabolic disorders in childhood, a parallel increase in

overuse syndromes has been observed, especially in the context of early sport specialization, high training intensity, and insufficient recovery time. Delayed recognition and inadequate diagnostic evaluation may result in postponed treatment and prolonged symptoms, with potential long-term consequences for spinal health and sports participation. Prevalence: The prevalence of low back pain in child and adolescent athletes varies depending on age, type, and intensity of sports participation. It is estimated that low back pain occurs in 10–15% of young athletes (1), while studies including the general population of children and adolescents report prevalence rates of up to 33.6% (2). The age of 14 years is identified in the literature as a critical period, after which the prevalence of low back pain increases more than threefold (3). Significant differences have been observed among sports, with higher prevalence reported in disciplines involving repetitive spinal flexion, extension, and rotation, such as combat sports, rowing, canoeing, and weightlifting (4). Recent data indicate no substantial differences in symptom prevalence between boys and girls (5). Etiology and Risk Factors: The etiology of low back pain in young athletes differs from that in adults due to developmental characteristics of the growing spine, including growth zones and secondary ossification centers that are sensitive to repetitive mechanical loading (1). The most common risk factors include rapid growth during puberty, reduced flexibility, muscular imbalance, weakness of the abdominal and gluteal muscles, hyperlordotic posture, and inadequately planned training programs (4). Longer sports participation history and exposure to intensive competitive periods, such as training camps, further increase the risk, whereas morphological characteristics such as scoliosis and kyphosis do not appear to represent independent risk factors according to recent systematic reviews (2). Clinical Presentation and Diagnosis: Clinical presentation varies according to the underlying pathology. Soft tissue strains are the most common cause of low back pain and may present acutely or develop gradually. Functional conditions, such as hyperlordotic pain or posterior element overuse syndromes, typically manifest with pain provoked by lumbar extension. Structural injuries include spondylolysis and spondylolisthesis, which also most commonly present with extension-related pain. Vertebral body apophyseal avulsion fractures and intervertebral disc herniation occur less frequently in this population and are more often associated with flexion-related pain. Diagnostic evaluation begins with a detailed clinical examination and assessment. Radiological evaluation is indicated based on clinical findings, with magnetic resonance imaging as the method of choice (6). Treatment: Treatment is predominantly conservative (5). Treatment includes exercise-based rehabilitation focusing on strengthening of trunk muscles and pelvic stabilizers, reduction of muscular imbalance, and improvement of neuromuscular control and proprioception (7). Passive physical therapy modalities, including cryotherapy, thermotherapy, low-level laser therapy, electrical muscle stimulation, and pulsed electromagnetic field therapy, play a supportive role (8). Lumbar bracing is indicated selectively in patients who do not improve with standard conservative measures (5). Most young athletes achieve a safe return to sports participation within several months, depending on diagnosis

and clinical course. Surgical treatment is rarely indicated, primarily in cases of persistent pain or progressive neurological deficit. Prevention: Prevention of low back pain in child and adolescent athletes is based on individualized load management and appropriate training periodization, regular functional and biomechanical assessment during periods of accelerated growth, and implementation of targeted preventive programs, particularly in sports with increased risk, including judo, wrestling, weightlifting, canoeing, and rowing (4). Education of athletes, parents, and coaches regarding early symptom recognition and proper training techniques is essential for reducing the incidence of low back pain. Proven effective preventive strategies include physical activity programs aimed at improving postural control, flexibility, and muscular endurance (9). Conclusion: Low back pain in child and adolescent athletes represents a clinically relevant condition that requires timely recognition and an interdisciplinary approach to prevention and treatment. Systematic diagnostic evaluation, targeted exercise-based rehabilitation, and high-quality preventive programs enable a safe return to sport while preserving long-term spinal health.

Keywords

sports injuries, rehabilitation, exercise therapy, adolescent

References

1. Purcell L, Micheli L. Low back pain in young athletes. *Sports Health*. 2009;1(3):212-222. doi:10.1177/1941738109334212.
2. Calvo-Muñoz I, Gómez-Conesa A, Sánchez-Meca J. Prevalence of low back pain in children and adolescents: a meta-analysis. *BMC Pediatr*. 2013;13:14.
3. Schmidt CP, Zwingenberger S, Walther A, Reuter U, Kasten P, Seifert J, et al. Prevalence of low back pain in adolescent athletes: an epidemiological investigation. *Int J Sports Med*. 2014;35(8):684-689.
4. Müller J, Müller S, Stoll J, Fröhlich K, Otto C, Mayer F. Back pain prevalence in adolescent athletes. *Scand J Med Sci Sports*. 2017;27(4):448-454.
5. Vij N, Naron I, Tolson H, Rezayev A, Kaye AD, Viswanath O, et al. Back pain in adolescent athletes: a narrative review. *Orthop Rev (Pavia)*. 2022;14(3):37097.
6. Tofte JN, CarlLee TL, Holte AJ, et al. Imaging pediatric spondylolysis: a systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2017;42(10):777-782.
7. Arampatzis A, Laube G, Schroll A, Frank J, Böhm S, Mersmann F. Perturbation-based exercise for prevention of low back pain in adolescent athletes. *Transl Sports Med*. 2020;4:128-137
8. Yu H, Southerst D, Wong JJ, Verville L, Connell G, Ead L, et al. Rehabilitation of back pain in the pediatric population: a mixed studies systematic review. *Chiropr Man Therap*. 2024;32(1):14.
9. García-Moreno JM, Calvo-Muñoz I, Gómez-Conesa A, López-López JA. Effectiveness of physiotherapy interventions for back care and the prevention of non-specific low back pain in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2022;23(1):314.

INTERAKTIVNI PANEL „PRETILOST I KOŠTANO-MIŠIĆNE BOLESTI“

DEBLJINA I MUSKULOSKELETNE BOLESTI: VIŠE OD OPTEREĆENJA ZGLOBA



Iva Žagar

Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Klinika za reumatske bolesti i rehabilitaciju,
Klinički bolnički centar Zagreb
e-mail: iva.zagar@yahoo.com

Pretilost i s njom povezani metabolički sindromi povezani su s brojnim reumatskim bolestima; upalnim, degenerativnim i metaboličkim. Debljina ima dvojak ulogu u reumatskim bolestima; biomehaničko opterećenje, ali i razvoj upale kroz endokrinu aktivnost masnog tkiva i lučenje adipokina (leptin, rezistin i visfatin). Mehaničko opterećenje je samo djelomično odgovorno za biomehaničke promjene zglobova, jer se visceralno masno tkivo sastoji od adipocita, preadipocita, ali i imunoloških stanica poput T stanica, eozinofila, B regulacijskih stanica i makrofaga. Adipokini koji se najčešće povezuju s imunopatogenezom muskuloskeletnih bolesti jesu leptin, adiponektin, visfatin i rezistin. Kod pretilosti je povišena aktivacija T pomoćnih stanica 1 (Th1) i Th17 te aktivacija B i T regulatornih stanica, dok je razina Th2 stanica snižena, a povećano je lučenje proupalnih citokina kao što su IL-1, IL-6 i TNF- α . Debljina utječe na težinu kliničke slike, te može promijeniti terapijski odgovor bolesnika oboljelih od reumatskih bolesti. Koncentracije većine adipokina u debljini uglavnom rastu, a oni djeluju na hrskavicu zgloba i destruktivno i protektivno. Adipokine ne izlučuju samo adipociti već i razne stanice u strukturi zgloba, kao što su hondrociti, sinovijalni fibroblasti i suphondralni osteoblasti. Najviše podataka o humoralnim učincima adipokina postoji u modelima OA i RA. Rezultati istraživanja pokazuju da razine adiponektina i leptina u krvi koreliraju s aktivnosti OA i RA neovisno o indeksu tjelesne mase. U razvoju osteoartrisa upravo je debljina glavni sistemski rizični čimbenik, što zbog biohemaničkog opterećenja, ali i upalnih citokina izlučenih iz masnog tkiva. U prilog činjenici da je debljina više od samog opterećenja zgloba govori to da je značajan rizični čimbenik i za osteoartritis šaka. Povezanost OA šaka i debljine tumači se ponajprije humoralnim mehanizmima i djelovanjem adipokina, u prvom redu leptina, na matriksne metaloproteinaze hrskavice. Reumatoidni artritis (RA) najčešća je sistemska upalna reumatska bolest. RA i debljina su usko negativno povezane, upravo zbog adipocitokina (leptina, adiponektina i visfatina) koji su ključni u povezanosti RA i debljine. Masno tkivo kao aktivni endokrini organ luči upalne medijatore (adipokine); TNF α , IL6, leptin i rezistin koji pojačavaju sistemska upala, intenzitet sinovitisa te pojačavaju aktivnost RA. Adipokini mogu lokalno stimulirati upalne citokine te su involvirani u progresiju RA neovisno o debljini. (1) Disfunkcija regulatornih B-stanica u masnom tkivu može pridonijeti progresiji adipoznog tkiva i pretilosti, kao i razvoju RA. Pretili osobe često imaju izraženije simptome RA u smislu jačih bolova, izraženije jutarnje ukočenosti te umora. Indeksi aktivnosti bolesti kao što je DAS 28 mogu biti značajno

viši čak i bez strukturnog oštećenja zgloba. Funkcionalna onesposobljenost mjerena HAQ-om (engl. *Health Assessment Questionnaire*) znatno je veća u pretilih u usporedbi s bolesnicima s RA normalne tjelesne težine. Učinkovitost medikamentozne terapije (sintetskih DMARD-ova i biološke terapije) može biti značajno smanjena u pretilih osoba. Cilj kojem težimo u liječenju RA - remisija se teže postiže i održava. RA je neovisni rizični čimbenik za kardiovaskularne bolesti, a debljina taj rizik još dodatno povećava. Iako je RA sistemska bolest, višak kilograma i biomehanički dodatno opterećuje zglobove, povećavajući bol i funkcionalna ograničenja. Smanjenje tjelesne mase već za 5-10% može smanjiti upalu, poboljšati odgovor na liječenje i kvalitetu života. 27% bolesnika oboljelih od psorijatičnog artritisa / psorijatične bolesti ima metabolički sindrom, a njih 45% je pretilo. Etiologija te poveznice nije u potpunosti jasna, ali kao mogući čimbenici navode se socijalna izolacija, depresija, fizička inaktivnost, visokokalorična prehrana i konzumacija alkohola. U populaciji bolesnika sa PsA liječenih TNF-inhibitorima debljina, i to osobito pretilost, povezana je s lošijim odgovorom na sve sintetske DMARD-ove i sve TNF-inhibitore (2,3). U literaturi nema longitudinalnih podataka o povezanosti debljine i ankilozantnog spondilitisa. U nekoliko kliničkih studija u bolesnika s AS-om ustanovljeno je da je viši BMI povezan s aktivnosti bolesti mjerenom BASDAI-jem (engl. *Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index*), a u jednom istraživanju nađena je pozitivna korelacija visceralnoga masnog tkiva s BASDAI-jem. Debljina je povezana i s lošijim odgovorom na infliksimab u bolesnika s AS-om (1). Urični artritis je metabolička bolest koja nastaje zbog taloženja kristala mononatrijevih uratnih kristala u zglobovima i posljedičnog artritisa. Debljina je poznati faktor rizika u patogenezi gihta, a serumske razine urične kiseline u pozitivnoj su korelaciji s ITM-om. Opseg visceralnih masnoća najsnažnije pridonosi povišenim razinama urične kiseline i sniženju njezina klirensa. Iako se gubitak tjelesne mase preporučuje u sveobuhvatnom pristupu liječenju uričnog artritisa, učinak smanjenja tjelesne mase na razine urične kiseline nije proučavan (1). Debljina je jedna od rizičnih čimbenika za bolesti iz skupine izvanzglobnog reumatizma, te je često povezana s bolovima u peti kao posljedicom plantarnog fasciitisa, te petnog trna. U nizu istraživanja nađeno je da je debljina nezavisni čimbenik rizika i za razvoj sindroma karpalnog kanala. Tjelovježba je neizostavan dio liječenja debljine. Vježbanje ima analgetski učinak, povećava mišićnu snagu i poboljšava funkciju. Vježbanje snizuje razinu serumskih proupalnih citokina. Kontinuirano provođena vježba pokazuje antiinflamatorni učinak sniženjem serumskih razina CRP-a, TNF- α i IL-6, a povisuje razine interleukina 10 (IL-10) i antagonista receptora interleukina 1 (IL-1Ra). Brojne studije pokazuju znatnu međusobnu povezanost između muskuloskeletnih bolesti i stupnja debljine. Najviše dokaza postoji o povezanosti debljine i osteoartritisa (OA), ali zbog debljine kao stanja kronične upale sve je više dokaza o utjecaju debljine i na upalne reumatske bolesti. Zaključno, debljina značajno povećava rizik od razvoja bolesti lokomotornog sustava, prvenstveno kroz mehaničko opterećenje ali i upalni učinak posredovan citokinima iz masnog tkiva. Kontrola tjelesne mase i pravilna fizička aktivnost su ključni u očuvanju mišićno-koštanog zdravlja, te boljoj kontroli i liječenju upalnih reumatskih bolesti.

Ključne riječi

debljina, muskuloskeletne bolesti, osteoartritis

**OBESITY AND MUSCULOSKELETAL DISEASES:
MORE THAN JOINT BURDEN**

School of medicine Zagreb, Clinic for rheumatic diseases and rehabilitation, Clinical hospital Center Zagreb

Obesity and related metabolic syndromes are associated with numerous rheumatic diseases; inflammatory, degenerative and metabolic. Obesity has a dual role in rheumatic diseases; biomechanical load, but also the development of inflammation through the endocrine activity of adipose tissue and the secretion of adipokines (leptin, resistin and visfatin). Mechanical load is only partly responsible for biomechanical changes in joints, because visceral fat tissue consists of adipocytes, preadipocytes, but also immune cells such as T cells, eosinophils, B regulatory cells and macrophages. The adipokines that are associated with the immunopathogenesis of musculoskeletal diseases are leptin, adiponectin, visfatin and resistin. In obese patients increased is activation of T helper cells 1 (Th1) and Th17, and activation of B regulatory cells, T regulatory cells and Th2 cells is decreased. Secretion of pro-inflammatory cytokines such as IL-1, IL-6 and TNF- α is increased. Obesity affects the severity of the clinical picture and can change the therapeutic response of patients with rheumatic diseases. The concentrations of most adipokines generally increase in obesity, and they have both destructive and protective effects on joint cartilage. Adipokines are not only secreted by adipocytes, but also by various cells in the joint structure, such as chondrocytes, synovial fibroblasts and subchondral osteoblasts. The most data on the humoral effects of adipokines exist in models of OA and RA. Research results show that blood levels of adiponectin and leptin correlate with the activity of OA and RA, regardless of body mass index. Obesity is the main systemic risk factor in the development of osteoarthritis, due to the biochemical burden but also to inflammatory cytokines secreted from adipose tissue. The fact that obesity is more than just a burden on the joint is supported by the fact that it is also a significant risk factor for hand osteoarthritis. The association between hand OA and obesity is primarily explained by humoral mechanisms and the action of adipokines, primarily leptin, on cartilage matrix metalloproteinases. RA is an independent risk factor for cardiovascular disease, and obesity further increases this risk. Although RA is a systemic disease, excess weight also places additional biomechanical strain on the joints, increasing pain and functional limitations. A 5-10% reduction in body weight can reduce inflammation, improve response to treatment, and improve quality of life. 27% of patients with psoriatic arthritis/psoriatic disease have metabolic syndrome, and 45% of them are obese. The etiology of this association is not fully understood, but social isolation, depression, physical inactivity, high-calorie diet, and alcohol consumption have been suggested as possible factors. In the population of patients with PsA treated with TNF inhibitors, obesity, especially obesity, is associated with a poorer response to all synthetic DMARDs and all TNF inhibitors (2,3). There are no longitudinal

data in the literature on the association between obesity and ankylosing spondylitis. In several clinical studies in AS patients, it was established that a higher BMI is associated with disease activity measured by BASDAI (Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index), and in one study, a positive correlation of visceral fat tissue with BASDAI was found. Obesity is also associated with a worse response to infliximab in patients with AS (1). Gout is a metabolic disease that results from the deposition of monosodium urate crystals in the joints and the resulting arthritis. Obesity is a known risk factor in the pathogenesis of gout, and serum uric acid levels are positively correlated with BMI. Visceral fat mass is the most important contributor to elevated uric acid levels and decreased uric acid clearance. Although weight loss is recommended as a comprehensive approach to the treatment of gout, the effect of weight loss on uric acid levels has not been studied (1). Obesity is a risk factor for extra-articular rheumatic diseases and is often associated with heel pain due to plantar fasciitis and heel spurs. Several studies have found that obesity is an independent risk factor for carpal tunnel syndrome. Exercise is an essential part of obesity treatment. Exercise has an analgesic effect, increases muscle strength and improves function. Exercise lowers serum pro-inflammatory cytokines. Continuous exercise shows anti-inflammatory effects by reducing serum levels of CRP, TNF- α and IL-6, and increases levels of interleukin 10 (IL-10) and interleukin 1 receptor antagonist (IL-1Ra). Numerous studies show a significant correlation between musculoskeletal diseases and the degree of obesity. In conclusion, obesity significantly increases the risk of developing diseases of the musculoskeletal system, primarily through mechanical stress but also through the inflammatory effect mediated by cytokines from adipose tissue. Body weight control and proper physical activity are key in maintaining musculoskeletal health, and in better controlling and treating inflammatory rheumatic diseases.

Keywords

obesity, musculoskeletal, diseases, osteoarthritis

References

1. Novak S. Debljina i lokomotorni sustav. U: Štimac D (ur.). Debljina - klinički pristup. Medicinska naklada; 2017., str. 168-78.
2. Schnurrer-Luke-Vrbanić T., Novak S. Utjecaj debljine na lokomotorni sustav. Medicus_2018_01 (5)
3. Schnurrer-Luke-Vrbanić T. Klinički pristup tjelovježbi u liječenju debljine. U: Štimac D (ur.). Debljina - klinički pristup. Medicinska naklada; 2017., str. 338-51.
4. Daïen CI, Sellam J. Obesity and inflammatory arthritis: impact on occurrence, disease characteristics and therapeutic response. RMD Open 2015;1(1):e000012. DOI: 10.1136/rmdopen-2014-000012.
5. Schnurrer-Luke-Vrbanić T. Osteoarthritis - i vježbe su lijekovi koji modificiraju bolest? Reumatizam 2015;Suppl 1:46-51.

GLP-1RA – LIJEKOVI KOJI SU PROMIJENILI PRIČU O PRETILOSTI



Dubravka Jurišić-Eržen^{1,2}, Stjepan Eržen³

¹ Medicinski fakultet, Sveučilište u Rijeci, Rijeka, Hrvatska

² Zavod za endokrinologiju, dijabetologiju i bolesti metabolizma, Klinički bolnički centar Rijeka, Rijeka, Hrvatska

³ Dom zdravlja Primorsko-goranske županije

e-mail: djurisicerzen@gmail.com

Agonisti receptora glukagonu sličnog peptida-1 (GLP-1RA) predstavljaju značajnu klasu lijekova u modernoj terapiji. Ovi lijekovi su sintetske verzije prirodnog ljudskog hormona i prilagođeni su radi bolje stabilnosti i učinkovitosti. Ovaj sažetak pruža detaljan pregled GLP-1RA, pokrivajući njihov mehanizam djelovanja, kliničku primjenu, dokazanu učinkovitost u kontroli tjelesne težine i njihov složeni sigurnosni profil. Agonisti GLP-1 receptora su sintetski analozi ljudskog inkretinskog hormona GLP-1. Ključna značajka dizajna je njihova otpornost na proteolizu (razgradnju) enzimom dipeptidilpeptidaza-4 (DPP-4). Ova otpornost im omogućuje da dulje ostanu u tijelu, što rezultira višim koncentracijama u plazmi i značajno poboljšanim farmakološkim učincima u usporedbi s izvornim hormonom. Terapijske koristi ove klase lijekova proizlaze iz njihovog višestrukog utjecaja na metaboličke procese u tijelu. Primarni učinci uključuju stimulaciju lučenja inzulina, smanjenje apetita i usporavanje pražnjenja želuca. GLP-1RA djeluju na β -stanice gušterače kako bi potaknule oslobađanje inzulina na način ovisan o glukozu, što pomaže u regulaciji razine glukoze u krvi. GLP-1RA djeluju na receptore u mozgu kako bi povećali osjećaj sitosti i smanjili apetit. Usporavanjem brzine kojom hrana napušta želudac, GLP-1RA doprinose produljenom osjećaju sitosti nakon obroka, dodatno pomažući u kontroli apetita. GLP-1RA se mogu grubo podijeliti u dvije skupine na temelju učestalosti aplikacije i trajanju učinka: kratkodjelujuće i dugodjelujuće formulacije. Kako bi se smanjile nuspojave i poboljšala suradljivost pacijenata, jednom tjedno dugodjelujući pripravci postali su preferirani izbor, pojednostavljajući režim liječenja za pacijente. Što se tiče primjene, gotovo svi lijekovi u ovoj kategoriji primjenjuju se potkožnom injekcijom. Najčešće prijavljene nuspojave su gastrointestinalne prirode. Pacijenti koji započinju ili titriraju terapiju GLP-1RA mogu osjetiti mučninu, povraćanje i proljev, koji su najčešći na početku terapije i postupno nestaju. Učinkovitost GLP-1RA u poticanju gubitka težine snažno je potkrijepljena kliničkim podacima. U kliničkim ispitivanjima, pacijenti s pretilošću ili prekomjernom težinom koji su uzimali 2,4 mg semaglutida tjedno doživjeli su prosječno smanjenje tjelesne težine od 14,9% do 17,3% tijekom 68 tjedana u usporedbi s 2,4% u placebo skupini. Nedavni razvoj dvostrukih agonista koji ciljaju i GLP-1 i GIP receptore ima za cilj sinergijski pojačati njihove učinke. Tirzepatid predstavlja značajan napredak u metaboličkoj terapiji, konstruiran kao jednomolekularni ili unimolekularni dvostruki agonist. Ovaj peptid od 39 aminokiselina istovremeno cilja dva ključna inkretinska

hormonska receptora: receptor glukagonu sličan peptid-1 (GLP-1) i receptor glukozno ovisnog inzulintropnog polipeptida (GIP). Aktiviranjem oba puta, tirzepatid nudi višestruki pristup kontroli glikemije i upravljanju težinom, što ga razlikuje od terapija koje ciljaju samo GLP-1 receptor. Terapijska učinkovitost tirzepatida ukorijenjena je u njegovoj jedinstvenoj interakciji s GIP i GLP-1 receptorima. Razumijevanje različitih i komplementarnih uloga ova dva nativna hormona ključno je za razumijevanje mehanizma lijeka. GIP snažno pojačava glukozom stimuliranu sekreciju inzulina iz beta stanica gušterače, pomažući u upravljanju porastima glukoze u krvi nakon obroka i povećanog protoka krvi u masno tkivo. GIP također doprinosi boljoj kvaliteti kosti zbog utjecaja na smanjenje njene resorpcije. Kod hipoglikemije, GIP stimulira oslobađanje glukagona, što pomaže u sprječavanju opasno niskih razina glukoze. Molekula tirzepatida pokazuje nijansirani afinitet vezanja za svoje ciljane receptore. Njegov afinitet za GIP receptor usporediv je s afinitetom nativne molekule GIP-a, što mu omogućuje robusno oponašanje prirodnih učinaka GIP-a. Nasuprot tome, njegov afinitet vezanja za GLP-1 receptor približno je pet puta niži od afiniteta nativnog GLP-1. Ovaj „neuravnoteženi“ agonizam, s jakom preferencijom za GIP receptor, definirajuća je karakteristika lijeka i smatra se ključnim za njegove snažne učinke i na glukozu i na težinu. Tirzepatid se primjenjuje potkožnom injekcijom jednom tjedno. Najčešće prijavljene nuspojave su gastrointestinalne prirode. Među njima su mučnina i proljev najčešći. Ove nuspojave su karakteristično ovisne o dozi i najizraženije su na početku. U kliničkim ispitivanjima, sudionici s pretilošću i bez dijabetesa tipa 2 koji su uzimali najveću dozu (15 mg) izgubili su u prosjeku 20,9% tjelesne težine, pri čemu je 91% tih sudionika postiglo više od 5% smanjenja težine.

Ključne riječi

debljina, gip-1, farmakodinamika, farmakokinetika, učinkovitost, nuspojave

GLP-1RA - DRUGS THAT CHANGED THE STORY OF OBESITY

Faculty of Medicine, University of Rijeka, Rijeka, Croatia

Department of Endocrinology and Diabetology, University Hospital Centre, Rijeka, Croatia

Glucagon-like peptide-1 receptor agonists (GLP-1RA) represent a significant class of medications in modern therapeutics. These drugs are synthetic versions of a naturally occurring human hormone and have been engineered for enhanced stability and efficacy. This abstract provides a detailed examination of GLP-1RAs, covering their mechanism of action, clinical applications, demonstrated efficacy in weight management, and their complex safety profile. GLP-1 receptor agonists are synthetic analogs of the human incretin hormone GLP-1. A key design feature is their resistance to proteolysis (breakdown) by the enzyme dipeptidyl peptidase 4 (DPP-4). This resistance allows them to persist in the body for longer periods, resulting in higher plasma concentrations and significantly enhanced pharmacological effects compared to the native hormone. The therapeutic benefits of this class of medications stem from their multi-faceted impact on the body's metabolic processes. The primary effects include stimulation of insulin secretion, appetite reduction and

slowing of gastric emptying. GLP-1RAs act on the β -cells of the pancreas to promote the release of insulin in a glucose-dependent manner, which helps regulate blood sugar levels. GLP-1RAs act on receptors in the brain to increase feelings of satiety and reduce appetite. By delaying the rate at which food leaves the stomach, GLP-1RAs contribute to a prolonged sense of fullness after meals, further aiding in appetite control. GLP-1RAs can be broadly categorized into two groups based on their injection frequency and duration of effect: short-acting and long-acting formulations. To minimize side effects and to improve patient compliance once-weekly long-acting preparations, have become the preferred choice, simplifying the treatment regimen for patients. Regarding administration, nearly all drugs in this category are administered via subcutaneous injection. The most frequently reported adverse events are gastrointestinal in nature. Patients initiating or titrating GLP-1RA therapy may experience nausea, vomiting, and diarrhea which are most common at the beginning of therapy and gradually disappear. The effectiveness of GLP-1RAs in promoting weight loss is robustly supported by clinical data. In clinical trials, patients with obesity or overweight taking 2.4 mg of weekly semaglutide experienced an average body weight reduction of 14.9% to 17.3% over 68 weeks compared to 2.4% in the placebo group. Recent development in dual agonists targeting both GLP-1 and GIP receptors aim to enhance their effects synergistically. Tirzepatide represents a significant advancement in metabolic therapy, engineered as a single-molecule, or unimolecular, dual agonist. This 39-amino acid peptide simultaneously targets two key incretin hormone receptors: the glucagon-like peptide-1 (GLP-1) receptor and the glucose-dependent insulinotropic polypeptide (GIP) receptor. By engaging both pathways, tirzepatide offers a multi-faceted approach to glycemic control and weight management, distinguishing it from therapies that target only the GLP-1 receptor. The therapeutic efficacy of tirzepatide is rooted in its unique interaction with both GIP and GLP-1 receptors. Understanding the distinct and complementary roles of these two native hormones is crucial to appreciating the drug's mechanism. GIP potently boosts glucose-stimulated insulin secretion from pancreatic beta-cells, helping to manage post-meal blood sugar spikes and increases blood flow to adipose tissue. GIP also contributes to bone health by reducing bone resorption. In hypoglycemia GIP stimulates the release of glucagon thereby helping to prevent dangerously low glucose levels. Tirzepatide's design exhibits a nuanced binding affinity for its target receptors. Its affinity for the GIP receptor is comparable to that of the native GIP molecule, allowing it to robustly mimic GIP's natural effects. In contrast, its binding affinity for the GLP-1 receptor is approximately five times lower than that of native GLP-1. This "imbalanced" agonism, with a strong preference for the GIP receptor, is a defining characteristic of the drug and is thought to be key to its potent effects on both glucose and weight. Tirzepatide is administered via subcutaneous injection once a week. The most commonly reported adverse effects are gastrointestinal in nature. Among these, nausea and diarrhea are the most frequent. These side effects are characteristically dose-dependent and most pronounced at initiation. In clinical trials, participants with obesity

and without type 2 diabetes taking the highest dose (15 mg) lost an average of 20.9% of their body weight, with 91% of those participants achieving more than 5% of weight reduction.

Keywords

obesity, glp-1, pharmacodynamics, pharmacokinetics, efficacy, side-effects

References

1. J. Y. Wang, Q. W. Wang, X. Y. Yang, et al., "GLP- 1 Receptor Agonists for the Treatment of Obesity: Role as a Promising Approach," *Frontiers in Endocrinology* 14 (2023): 1085799.
2. M. A. Nauck, D. R. Quast, J. Wefers, and J. J. Meier, "GLP- 1 Receptor Agonists in the Treatment of Type 2 Diabetes - State- of- theArt," *Molecular Metabolism* 46 (2021): 101102.
3. J. P. H. Wilding, R. L. Batterham, S. Calanna, et al., "Once- Weekly Semaglutide in Adults With Overweight or Obesity," *New England Journal of Medicine*. 384, no. 11 (2021): 989-1002.
4. P. W. Moore, K. Malone, D. VanValkenburg, et al., "GLP- 1 Agonists for Weight Loss: Pharmacology and Clinical Implications," *Advances in Therapy* 40, no. 3 (2023): 723-742.
5. L. J. Aronne, N. Sattar, D. B. Horn, et al., "Continued Treatment With Tirzepatide for Maintenance of Weight Reduction in Adults With Obesity: The SURMOUNT- 4 Randomized Clinical Trial," *JAMA* 331, no. 1 (2024): 38-48.
6. T. A. Wadden, A. M. Chao, S. Machineni, et al., "Tirzepatide After Intensive Lifestyle Intervention in Adults With Overweight or Obesity: The SURMOUNT- 3 Phase 3 Trial," *Nature Medicine* 29, no. 11 (2023): 2909-2918.
7. W. T. Garvey, J. P. Frias, A. M. Jastreboff, et al., "Tirzepatide Once Weekly for the Treatment of Obesity in People With Type 2 Diabetes (SURMOUNT- 2): A Double- Blind, Randomised, Multicentre, PlaceboControlled, Phase 3 Trial," *Lancet* 402, no. 10402 (2023): 613-626.

MOŽEMO LI SMANJITI KARDIOVASKULARNI RIZIK KOD PRETILIH BOLESNIKA?



**Jasmina Čatić^{1,2}, Dijana Bešić^{1,2}, Marin Viđak¹,
Šime Manola^{1,3}, Ivana Jurin¹**

¹ Klinika za bolesti srca i krvnih žila, Klinička bolnica Dubrava, Zagreb, Hrvatska

² Medicinski fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Osijek, Hrvatska

³ Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

e-mail: jjasmina@gmail.com

Uvod: Značajan uspjeh cjelokupne medicinske struke u smanjenju kardiovaskularnog mortaliteta u posljednja dva desetljeća umanjen je gotovo trostrukim porastom kardiovaskularne smrtnosti povezane s prekomjernom tjelesnom masom i pretilošću. Također, ne čudi da su upravo kardiovaskularne bolesti uzrok smrti u 70% ovih bolesnika. U kontekstu ovih podataka, prijeko potrebna promjena paradigme pristupu kardiovaskularnim bolestima obuhvaća i liječenje pretilosti i prekomjerne tjelesne mase kao neovisnih rizičnih čimbenika za razvoj kardiovaskularnih oboljenja, poput koronarne bolesti srca, cerebrovaskularnih bolesti i zatajivanja srca. Stoga ne čudi da su u trenutnom središtu zanimanja kliničke studije koje ispituju utjecaj glukagonu sličnih peptida 1 (skr. GLP-1) receptora agonista, poput semaglutida, na ishode u visokorizičnih bolesnika i onih s kardiovaskularnim bolestima. Rasprava: Međunarodna, interkontinentalna SELECT (skr. od *Semaglutide Effects on Cardiovascular Outcomes in People with Overweight or Obesity*) studija konstruirana je kao dvostruko slijepo, placebo-kontrolirano istraživanje koje je ispitalo superiornost ranije spomenutog GLP-1 receptor agonista semaglutida u bolesnika dobne skupine ≥ 45 godina, s prekomjernom tjelesnom masom i pretilošću, odnosno indeksom tjelesne mase (skr. ITM) ≥ 27 kg/m², te dokazanim kardiovaskularnim oboljenjem (preboljeli infarkt miokarda i/ili cerebrovaskularni inzult ≥ 60 dana od datuma uključenja u istraživanje, ili simptomatska periferna arterijska bolest). Prethodna anamneza šećerne bolesti, to jest vrijednosti glikiranog hemoglobina (skr. HbA1c) $\geq 6,5\%$, bila je isključni kriterij, kao i bolesnici klasificirani u New York Heart Association (skr. NYHA) funkcionalnu klasu IV. Ukupno 17605 ispitanika koji su ispunjavali ključne kriterije bilo je randomizirano u intervencijsku skupinu koja je primala semaglutid u dozi od 2,4 mg jedanput tjedno, te kontrolnu skupinu koja je primala placebo, u omjeru 1:1. Tijekom prosječnog vremena praćenja od otprilike 40 mjeseci istraživanje je uspoređivalo pojavu velikih štetnih kardiovaskularnih događaja (engl. *major cardiovascular adverse events*, MACE), uključujući nefatalni infarkt miokarda, nefatalni cerebrovaskularni inzult i smrt od kardiovaskularnog uzroka, između dvije navedene skupine. Rezultati su pokazali da semaglutid u usporedbi s placebom statistički značajno smanjuje relativni rizik za pojavu MACE-a za 20% (omjer opasnosti - engl. *hazard ratio*, HR 0,80 [0,72-0,90]), $p < 0,001$. Relativni rizik mortaliteta od bilo kojeg uzroka smanjen je za 19% u odnosu

na placebo (HR 0,81 [0,71-0,93]), a razvoj kronične bubrežne bolesti (KBB) i šećerne bolesti relativno je smanjen, za 22%, odnosno 73%. Potreba za perkutanom koronarnom intervencijom bila je također statistički značajno manja u skupini ispitanika koji su primali semaglutid (HR 0,77 [0,68; 0,87]). Potrebno je napomenuti da je kod ispitanika koji su bili liječeni semaglutidom trend smanjenja relativnog rizika za MACE započeo i prije nego što su ispitanici postigli maksimalnu redukciju tjelesne mase: statistički značajni rezultati zabilježeni su već 3 mjeseca (za ishod kompozitnog MACE-a), odnosno 6 mjeseci (za ishode kardiovaskularne smrti, pogoršanja zatajivanja srca i ukupnog mortaliteta) nakon početka randomizacije. Navedeno signalizira mogućnost da je povoljan učinak na kardiovaskularne ishode ovog GLP-1 receptor agonista neovisan o pozitivnim učincima redukcije tjelesne mase. Nadalje, u STEP HFpEF (skr. *Semaglutide Treatment Effect in People with Obesity and Heart Failure with Preserved Ejection Fraction*, HFpEF) studiji, koja je obuhvaćala bolesnike sa zatajivanjem srca s očuvanom istisnom frakcijom lijeve klijetke i pretilošću, semaglutid je značajno smanjio simptome zatajivanja srca i fizičke limitacije ovih bolesnika. Rezultati ovih studija ispitivani su i u stvarnom svijetu u sklopu SCORE programa (skr. *Semaglutide Effects on Cardiovascular Outcomes in People with Overweight or Obesity in the Real World*), iz kojeg je proizašla retrospektivna opservacijska studija u kojoj je semaglutid bio povezan sa značajnim smanjenjem rizika pojave MACE-a u bolesnika s prekomjernom tjelesnom masom ili pretilošću i aterosklerotskom kardiovaskularnom bolesti, u odnosu na placebo. S druge strane, GLP-1 receptor agonist tirzepatid bio je uspoređen sa semaglutidom u STEER (engl. *Semaglutide and Tirzepatide Effects on Cardiovascular Outcomes in People with Overweight or Obesity in the Real World*) studiji iz stvarnog svijeta. Kod bolesnika s prekomjernom tjelesnom masom ili pretilosti i aterosklerotskom kardiovaskularnom bolesti bez anamneze šećerne bolesti, semaglutid je bio povezan s manjom učestalošću MACE-a u odnosu na tirzepatid. Ovim rezultatom semaglutid je izdvojen kao specifičan GLP-1 receptor agonist, čiji povoljni učinci ne mogu biti pripisani ostalim GLP-1 receptor agonistima na tržištu. Zaključak: Zahvaljujući rezultatima navedenih studija i registara iz stvarnog svijeta, koji jasno pokazuju povoljne učinke primjene semaglutida u bolesnika s vrlo visokim kardiovaskularnim rizikom, GLP-1 receptor agonisti zaslužili su mjesto u smjernicama Europskog kardiološkog društva (engl. *European Society of Cardiology*, ESC), uključujući smjernice za zbrinjavanje kroničnog koronarnog sindroma (KKS) iz 2024. godine, prvenstveno za primjenu u bolesnika sa KKS-om i šećernom bolešću tip 2, neovisno o inicijalnim ili ciljnim vrijednostima HbA1c i konkomitantnoj hipoglikemijskoj terapiji, a s ciljem redukcije neželjenih kardiovaskularnih događaja. Semaglutid je kao jedini GLP-1 receptor agonist okrunjen i klasom preporuke IIa i levela dokaza B, za primjenu u KKS bolesnika s prekomjernom tjelesnom masom ili pretilošću, bez konkomitantne šećerne bolesti tip 2, a u svrhu redukcije kardiovaskularne smrti, infarkta miokarda i moždanog udara. Sukladno navedenim smjernicama, jasno je da je upravo semaglutid neizostavni dio standardnog farmakološkog liječenja bolesnika s kardiovaskularnim oboljenjima sa šećernom bolesti tip 2, prekomjernom tjelesnom masom

i pretilošću. Ranije navedene studije signaliziraju proširenje indikacija GLP-1 agonista i semaglutida u skorijoj budućnosti i na bolesnike sa zatajivanjem srca, prvenstveno HFpEF bolesnike s fenotipom pretilosti, što bi svakako bio dobrodošao korak prema naprijed u liječenju ove heterogene i zahtjevne skupine.

Ključne riječi

pretilost, GLP-1 receptor agonist, semaglutid

CAN WE REDUCE CARDIOVASCULAR RISK IN PATIENTS WITH OBESITY?

1. Department of Cardiovascular Diseases, Dubrava University Hospital, 10000 Zagreb, Croatia

2. School of Medicine, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, 31000 Osijek, Croatia

3. University of Zagreb School of Medicine, 10000 Zagreb, Croatia

Introduction: The significant success of the medical profession in reducing cardiovascular mortality over the past two decades has been partly offset by an almost threefold increase in cardiovascular mortality associated with overweight and obesity. It is therefore not surprising that cardiovascular diseases account for approximately 70% of deaths in these patients. In this context, a necessary paradigm shift in the management of cardiovascular diseases includes treating overweight and obesity as independent cardiovascular risk factors for conditions such as coronary artery disease, cerebrovascular disease, and heart failure. Accordingly, clinical studies investigating the impact of glucagon-like peptide-1 (GLP-1) receptor agonists, such as semaglutide, on outcomes in high-risk patients and those with cardiovascular disease have become a major focus of interest. **Discussion:** The international, intercontinental SELECT (Semaglutide Effects on Cardiovascular Outcomes in People with Overweight or Obesity) trial was designed as a double-blind, placebo-controlled study evaluating the superiority of the GLP-1 receptor agonist semaglutide in patients aged ≥ 45 years with overweight or obesity (body mass index ≥ 27 kg/m²) and established cardiovascular disease (prior myocardial infarction and/or cerebrovascular event ≥ 60 days before enrollment, or symptomatic peripheral arterial disease). A history of diabetes mellitus, defined as glycated hemoglobin (HbA1c) $\geq 6.5\%$, was an exclusion criterion, as were patients classified as New York Heart Association (NYHA) functional class IV. A total of 17,605 eligible participants were randomized 1:1 to receive either semaglutide 2.4 mg once weekly or placebo. Over a mean follow-up of approximately 40 months, the study assessed the occurrence of major adverse cardiovascular events (MACE), including nonfatal myocardial infarction, nonfatal stroke, and cardiovascular death. Semaglutide significantly reduced the relative risk of MACE by 20% compared with placebo (hazard ratio [HR] 0.80 [0.72–0.90]; $p < 0.001$). All-cause mortality was reduced by 19% (HR 0.81 [0.71–0.93]), while the relative risk of chronic kidney disease and incident diabetes was reduced by 22% and 73%, respectively. The need for percutaneous coronary intervention was also significantly lower in the semaglutide group (HR 0.77 [0.68–0.87]). Importantly, the reduction in relative MACE risk began before participants achieved maximal weight

loss, with statistically significant differences observed as early as 3 months for the composite MACE endpoint and 6 months for cardiovascular death, worsening heart failure, and all-cause mortality. This suggests that the cardiovascular benefits of semaglutide may be partly independent of weight reduction. Furthermore, in the STEP HFpEF (Semaglutide Treatment Effect in People with Obesity and Heart Failure With Preserved Ejection Fraction) study involving patients with obesity-related HFpEF, semaglutide significantly improved heart failure symptoms and physical limitations. These findings have also been examined in real-world settings within the SCORE program (Semaglutide Effects on Cardiovascular Outcomes in People with Overweight or Obesity in the Real World), where retrospective observational data showed a significant reduction in MACE risk among overweight or obese patients with atherosclerotic cardiovascular disease treated with semaglutide compared with placebo. In contrast, the GLP-1 receptor agonist tirzepatide was compared with semaglutide in the real-world STEER study (Semaglutide and Tirzepatide Effects on Cardiovascular Outcomes in People with Overweight or Obesity in the Real World). Among overweight or obese patients with atherosclerotic cardiovascular disease and no history of diabetes, semaglutide was associated with a lower incidence of MACE compared with tirzepatide. These findings highlight semaglutide as a single GLP-1 receptor agonist whose cardiovascular benefits may not necessarily be extrapolated to all agents in the same class. Conclusion: Based on the results of these trials and real-world registry data demonstrating clear cardiovascular benefits of semaglutide in patients at very high cardiovascular risk, GLP-1 receptor agonists have been incorporated into the European Society of Cardiology (ESC) guidelines, including the 2024 ESC guidelines for the management of chronic coronary syndromes. Their use is primarily recommended in patients with chronic coronary syndromes and type 2 diabetes, regardless of baseline or target HbA1c levels and irrespective of concomitant glucose-lowering therapy, with the aim of reducing adverse cardiovascular events. Semaglutide is currently the only GLP-1 receptor agonist with a class IIa recommendation and level of evidence B for use in patients with chronic coronary syndromes who are overweight or obese without concomitant type 2 diabetes, to reduce cardiovascular death, myocardial infarction, and stroke. Accordingly, semaglutide is becoming an integral component of standard pharmacological therapy for patients with cardiovascular disease and either type 2 diabetes, overweight, or obesity. Emerging evidence also suggests a potential expansion of indications for GLP-1 receptor agonists, particularly semaglutide, to the patients with heart failure—especially those with HFpEF and an obesity phenotype—which would represent an important advance in managing this heterogeneous and challenging patient population.

Keywords

obesity, GLP-1 receptor agonist, semaglutide

References

1. GBD 2015 Obesity Collaborators. Health effects of overweight and obesity in 195 countries over 25 years. *N Engl J Med.* 2017;377(1):13-27. doi:10.1056/NEJMoa1614362.
2. Raisi-Estabrach Z, et al. Association of adiposity with cardiovascular outcomes: insights from large-scale cohort analysis. *J Am Heart Assoc.* 2023;12:e028409. doi:10.1161/JAHA.123.028409.
3. Koskinas KC, et al. Semaglutide and cardiovascular outcomes in patients with obesity: a randomized clinical trial. *Eur Heart J.* 2024;45:ehae508. doi:10.1093/eurheartj/ehae508.
4. Ryan DH, et al. Design and baseline characteristics of the SELECT trial: semaglutide effects on cardiovascular outcomes in people with overweight or obesity. *Am Heart J.* 2020;229:61-69. doi:10.1016/j.ahj.2020.08.012.
5. Lingvay I, et al. Effects of semaglutide in patients with overweight or obesity: pooled analysis of randomized trials. *Obesity (Silver Spring).* 2023;31:111-122. doi:10.1002/oby.23600.
6. Lincoff AM, Brown-Frandsen K, Colhoun HM, et al; SELECT Trial Investigators. Semaglutide and cardiovascular outcomes in obesity without diabetes. *N Engl J Med.* 2023;389(24):2221-2232. doi:10.1056/NEJMoa2307563.
7. Butler J, et al. Semaglutide in patients with heart failure and obesity. *Lancet.* 2024;403(10437):1635-1648. doi:10.1016/S0140-6736(24)00489-1.
8. Kosiborod MN, et al. Semaglutide in patients with obesity-related heart failure with preserved ejection fraction. *Lancet.* 2024;404(10456):949-961. doi:10.1016/S0140-6736(24)01421-3.
9. Zhao Z, et al. Cardiovascular outcomes with semaglutide in obesity: results from real-world evidence. Presented at: American College of Cardiology Scientific Session; 2025 Mar 29-31; Chicago, IL.
10. Vrints C, et al; ESC Scientific Document Group. 2024 ESC guidelines for the management of chronic coronary syndromes. *Eur Heart J.* 2024;45:3615-3726. doi:10.1093/eurheartj/ehae177.

VAŽNOST PRAVILNE PREHRANE U ZAŠTITI MIŠIĆNO-KOŠTANOG SUSTAVA PRILIKOM MRŠAVLJENJA



Donatella Verbanac¹, Lea Lukšić²

¹ Sveučilište u Zagrebu, Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Hrvatska

² Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Hrvatska

e-mail: donatella.verbanac@gmail.com

Na pretilost danas više ne gledamo kao isključivo estetski problem, već kao multifaktorijsku metaboličku i neuroendokrinu bolest koja sa sobom nosi višestruke zdravstvene probleme i rizike. Dosadašnje metode liječenja bile su ograničene na kombinaciju smanjenja kalorijskog unosa i povećanje potrošnje energije kroz tjelovježbu, ali takve metode su, zbog niske dugoročne adhezije, rijetko dovodile do željenih rezultata. Međutim, pojava novih skupina lijekova, prvotno korištenih u liječenju šećerne bolesti tipa 2, koji imaju pozitivan učinak na smanjenje tjelesne mase i pripadajuće komorbiditete, nameće se kao bitna terapijska opcija. GLP-1 agonisti oponašaju djelovanje endogenog humanog inkretina GLP-1 (glukagonu-sličan peptid-1, engl. *glucagon-like peptide-1*) koji, između ostalog, potiče postprandijalnu sekreciju inzulina i euglikemiju, usporava pražnjenje želudca i smanjuje apetit. Cilj ove studije bio je istražiti kako GLP-1 agonist liraglutid, uz intervencije u životnom stilu ispitanica, u vidu prehrane i tjelovježbe, utječe na crijevni mikrobiom ispitanica s prekomjernom tjelesnom masom. U ovom pilot ispitivanju sudjelovale su tri ispitanice srednje životne dobi (43, 49 i 55 godina) s indeksom tjelesne mase iznad 29 (jedna ispitanica) i iznad 30 (dvije ispitanice). Ispitanicama je uzorkovana krv, urin i stolica na početku i na kraju ispitivanja, koje je trajalo tri mjeseca. Za uvid u zdravstveno stanje i životne navike ispitanica korišten je standardizirani upitnik, koji su ispitanice ispunjavale prije intervencije. Prehrambene navike ispitanice su korištenjem upitnika o učestalosti konzumiranja hrane (engl. *Food Frequency Questionnaire*, FFQ). Crijevni mikrobiom analiziran je prije i nakon intervencije metodom sekvenciranja 16S rRNA gena pomoću Illumina MiSeq uređaja. Zdravlje crijevnog mikrobioma ispitanica prije intervencije, gledano kao opće stanje mikrobioma, bilo je kod svih ispitanica sniženo. Nakon intervencije, koja je uključivala primjenu liraglutida, uz prebiotik inulin kao dodatak prehrani i povećanje tjelesne aktivnosti, sve tri ispitanice pokazuju poboljšanje zdravlja mikrobioma i povećanje α -raznolikosti bakterija u uzorcima fecesa. Vidljiva je pozitivna korelacija poboljšanja zdravlja mikrobioma i trajanja intervencije, što najbolje opisuje dobivena eksponencijalna funkcija. Po pitanju funkcionalnosti crijevnog mikrobioma, liraglutid najvjerojatnije utječe na proizvodnju mucina kroz modulaciju udjela bakterija mukozalnog mikrobioma, ponajviše roda *Akkermansia*. Pretilost je povezana s disbiozom, u vidu smanjenja raznolikosti crijevnog mikrobioma. Higijensko-dijetetska intervencija koja uključuje lijek liraglutid, primijenjen uz druge promjene životnih navika (prehrane, tjelesne

aktivnosti, suplementacije, unosa pro- i prebiotika) ima pozitivan utjecaj na opće stanje i raznolikost crijevnog mikrobioma. U konačnici, ciljana farmakoterapija može ubrzati put prema gubitku tjelesne mase. Međutim, ništa ne može nadomjestiti temeljnu ulogu pravilne prehrane u očuvanju mišićnokoštanog sustava, jer hrana koju konzumiramo je početna linija obrane, a tek potom slijede lijekovi i suplementi. U predavanju, govorit će se i o današnjim trendovima u prehrani i osnovnim postulatima koji moraju biti zadovoljeni kada je riječ o mišićno-koštanom sustavu.

Ključne riječi

prehrana, mikrobiom, agonisti, GLP-1, debljina

THE IMPORTANCE OF PROPER NUTRITION IN PROTECTING THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM DURING WEIGHT LOSS

Donatella Verbanac: University of Zagreb, Faculty of Pharmacy and Biochemistry, 10000 Zagreb, Ante Kovačića 1

Lea Lukšić: University of Rijeka, Faculty of Medicine, 51000 Rijeka, Braće Branchetta 20

Today, obesity is no longer viewed merely as an aesthetic issue but as a multifactorial metabolic and neuroendocrine disease associated with numerous health problems and risks. Traditional treatment methods have been limited to reducing caloric intake and increasing energy expenditure through physical activity, but due to poor longterm adherence, these approaches have rarely achieved the desired outcomes. However, the emergence of new classes of medications—initially developed for the treatment of type 2 diabetes—that exert beneficial effects on reducing body weight and related comorbidities has positioned them as important therapeutic options. GLP1 agonists mimic the action of the endogenous human incretin GLP1 (glucagonlike peptide1), which, among other effects, stimulates postprandial insulin secretion and euglycemia, slows gastric emptying, and reduces appetite. In this respect, the aim of this study was to investigate how the GLP-1 agonist liraglutide, in combination with lifestyle interventions (diet and exercise), affects the gut microbiome in overweight subjects. In this pilot study, three middleaged female participants (aged 43, 49, and 55) with body mass indices above 29 (one participant) and 30 (two participants) were enrolled. Blood, urine, and stool samples were collected at the beginning and at the end of the threemonth study period. A standardized questionnaire, completed by the participants prior to the intervention, was used to assess their health status and lifestyle habits. Dietary habits were evaluated using a Food Frequency Questionnaire (FFQ). The gut microbiome was analyzed before and after the intervention, using 16S rRNA gene sequencing on an Illumina MiSeq platform. Before the intervention, participants' overall gut microbiome health was reduced in all cases. After the intervention—which included liraglutide, the addition of the prebiotic inulin, and increased physical activity—all three participants showed improvements in microbiome health and increased bacterial diversity in their fecal samples. A positive correlation between the duration of the intervention and the improvement in microbiome health was observed, best described by an exponential function. Regarding gut microbiome functionality, liraglutide most likely influences mucin production

by modulating the abundance of mucosal microbiome bacteria, particularly those of the genus *Akkermansia*. Obesity is associated with dysbiosis, characterized by reduced gut microbiome diversity. A hygienedietary intervention that includes liraglutide, used alongside other lifestyle modifications (diet, physical activity, supplementation, and intake of pro and prebiotics), has a positive effect on the overall condition and diversity of the gut microbiome. Ultimately, targeted pharmacotherapy can accelerate the path toward weight loss. However, nothing can replace the fundamental role of proper nutrition in preserving the musculoskeletal system, because the food we consume is our first line of defense, with medications and supplements following only thereafter. The lecture will also address current dietary trends and the essential principles that must be met for the musculoskeletal system.

Keywords

nutrition, microbiota, GLP-1, agonist, receptor, obesity

References

1. Mansur RB, Ahmed J, Cha DS, Woldeyohannes HO, Subramaniapillai M, Lovshin J, et al. Liraglutide promotes improvements in objective measures of cognitive dysfunction in individuals with mood disorders: a pilot, open-label study. *J Affect Disord.* 2017;207:114-20.
2. Pantazi AC, Balasa AL, Mihai CM, Chisnoiu T, Lupu VV, Kassim MAK, Mihai L, et al. Development of gut microbiota in the first 1000 days after birth and potential interventions. *Nutrients.* 2023;15(16):3647
3. Lin HV, Frassetto A, Kowalik EJ Jr, Nawrocki AR, Lu MM, Kosinski JR, Hubert JA, et al. Butyrate and propionate protect against diet-induced obesity and regulate gut hormones via free fatty acid receptor 3-independent mechanisms. *PLoS One.* 2012;7(4):e35240.
4. Panek M, Čipčić Paljetak H, Barešić A, Perić M, Matijašić M, Lojkić I, Vranešić Bender D, Krznarić Ž, Verbanac D. Methodology challenges in studying human gut microbiota: effects of collection, storage, DNA extraction and nextgeneration sequencing technologies. *Sci Rep.* 2018;8:5143.
5. Wolf PG, Cowley ES, Breister A, Matatov S, Lucio L, Polak P, Ridlon JM, et al. Diversity and distribution of sulfur metabolic genes in the human gut microbiome and their association with colorectal cancer. *Microbiome.* 2022;10(1):64.
6. Cade JE. Measuring diet in the 21st century: use of new technologies. *Proc Nutr Soc.* 2017;76(3):276-82.
7. Mattioli M, D'Agostino E, Valerii L, Angelino D, Serafini M, De Cristofaro P. Probiotics in incretin based therapy for patients living with obesity: a synergistic approach. *J Pharm Pharmacol Res.* 2024;8:95-103.
8. Karačić A, Renko I, Krznarić Ž, Klobučar S, Liberati Pršo AM. The association between the Firmicutes/Bacteroidetes ratio and body mass among European population with the highest proportion of adults with obesity: an observational follow-up study from Croatia. *Biomedicines.* 2024;12(10):2263.
9. Verbanac D, Maleš Ž, Barišić K. Nutrition - facts and myths. *Acta Pharm.* 2019;69(4):497510. doi:10.2478/acph20190051.
10. Mansur RB, Ahmed J, Cha DS, Woldeyohannes HO, Subramaniapillai M, Lovshin J, et al. Liraglutide promotes improvements in objective measures of cognitive dysfunction in individuals with mood disorders: a pilot, open-label study. *J Affect Disord.* 2017;207:114-20. • Pantazi AC, Balasa AL, Mihai CM, Chisnoiu T, Lupu VV, Kassim MAK, Mihai L, et al. Development of gut microbiota in the first 1000 days after birth and potential interventions. *Nutrients.* 2023;15(16):3647. • Lin HV, Frassetto A, Kow

SIGURNO KROZ ONKOLOŠKU REHABILITACIJU: STRATEGIJE ZA SMANJENJE RIZIKA I POVEĆANJE UČINKOVITOSTI



Ana Poljičanin

Klinički bolnički centar Split, Split, Hrvatska

Fakultet zdravstvenih znanosti, Sveučilište u Splitu, Split, Hrvatska

e-mail: ana.poljicanin@gmail.com

Onkološka rehabilitacija postala je ključna sastavnica sveobuhvatne skrbi za oboljele od raka jer se ne usmjerava samo na preživljenje, nego i na fizičke, funkcionalne i psihosocijalne posljedice koje se javljaju tijekom i nakon liječenja. Suvremene terapije raka – uključujući kirurške zahvate, kemoterapiju, radioterapiju, imunoterapiju i hormonsko liječenje – mogu uzrokovati široko rasprostranjena fiziološka i neuromuskularna oštećenja koja ograničavaju pokretljivost, samostalnost i ukupnu kvalitetu života. Unatoč snažnim dokazima koji podupiru rehabilitaciju, ove se usluge i dalje nedovoljno koriste zbog nedosljednog upućivanja, ograničene integracije u onkološke sustave te trajnih zabrinutosti vezanih uz sigurnost. Kada se promišljeno provodi i prilagodi individualnim potrebama, rehabilitacija, osobito fizikalna terapija, može značajno poboljšati oporavak, smanjiti komplikacije i potaknuti dugoročno preživljenje. Rak i njegovo liječenje često dovode do smanjenja mišićne snage, ograničenog opsega pokreta, poremećaja hoda, dekonicioniranosti, neuropatije, limfne disfunkcije, kronične boli i izraženog umora povezanog s rakom. Ova oštećenja pogađaju većinu bolesnika i često ometaju svakodnevne aktivnosti te sudjelovanje u važnim životnim ulogama. Strukturirana rehabilitacija rješava ta ograničenja duž cijelog kontinuuma skrbi – od prehabilitacije prije liječenja, preko aktivne terapije, do razdoblja preživljenja ili palijativne skrbi. Priprema bolesnika vježbanjem i funkcionalnim treningom prije operacije ili sistemskog liječenja može poboljšati fiziološku rezervu i postoperativne ishode, dok kontinuirana terapija tijekom i nakon liječenja pomaže očuvati funkciju i spriječiti daljnje pogoršanje. Fizikalna terapija u onkologiji uključuje aerobne i vježbe snage, trening ravnoteže i hoda, manualnu terapiju, kardiovaskularno kondicioniranje, limfnu drenažu te različite metode za ublažavanje boli. Istraživanja dosljedno pokazuju da redovita, individualno prilagođena tjele vježba poboljšava izdržljivost, mišićnu snagu i ukupnu tjelesnu sposobnost, uz istodobno smanjenje umora. Intervencije temeljene na pokretu također podupiru mentalno zdravlje smanjenjem anksioznosti i depresije, poboljšanjem sna te jačanjem samopouzdanja i osjećaja vlastite učinkovitosti. Kod bolesnika koji su podvrgnuti operaciji ili zračenju, ciljane manualne tehnike i vježbe pokretljivosti pomažu u ublažavanju ukočenosti tkiva, stvaranja ožiljaka i ograničenja zglobne pokretljivosti. Zbrinjavanje limfedema, osobito nakon operacija dojke i drugih regionalnih zahvata, ima koristi od specijaliziranih pristupa poput kompletne dekongestivne terapije, koja smanjuje oticanje i

nelagodu te obnavlja funkciju. Zajedno, ove intervencije omogućuju bolesnicima očuvanje neovisnosti, povratak na posao ili obiteljske uloge te višu kvalitetu života. Sigurnost rehabilitacije ovisi o pažljivoj kliničkoj procjeni i individualiziranom planiranju. Onkološka skrb nosi specifične rizike povezane s promjenjivim krvnim nalazima, nuspojavama liječenja, komorbiditetima i napredovanjem bolesti, što zahtijeva stalno praćenje. Većina bolesnika može sigurno sudjelovati u prilagođenim programima vježbanja, ali stručnjaci moraju prilagoditi intenzitet, trajanje i vrstu terapije trenutnom zdravstvenom stanju. Procjena razine umora, kardiovaskularne tolerancije, neuroloških deficita i integriteta mišićno-koštanog sustava pomaže osigurati da intervencije budu korisne, a ne opterećujuće. Rehabilitacija je osobito indicirana kod osoba s trajnim umorom, postoperativnom slabošću, boli, ograničenom pokretljivošću, problemima ravnoteže, neuropatijom ili oticanjem. Tjelovježba ostaje jedan od najučinkovitijih nefarmakoloških pristupa u liječenju umora povezanog s rakom i dekondicioniranosti. Funkcionalni trening povećava samostalnost u svakodnevnim aktivnostima, dok rad na ravnoteži i hodu smanjuje rizik od padova kod osoba sa senzoričkim ili motoričkim deficitima. Bol i ukočenost često dobro reagiraju na blagu mobilizaciju i terapijske vježbe. Uključivanje tehnika relaksacije, disanja i pristupa usmjerenih na povezanost uma i tijela dodatno pomaže u smanjenju stresa, poremećaja spavanja i kognitivnih poteškoća, podupirući fizički i emocionalni oporavak. Iako je rehabilitacija općenito sigurna, određena stanja zahtijevaju oprez ili privremena ograničenja. Teška trombocitopenija ili neutropenija mogu zahtijevati izbjegavanje vježbi visokog opterećenja i primjenu mjera za sprječavanje infekcija. Aktivne infekcije, povišena tjelesna temperatura ili nestabilne kardiovaskularne bolesti zahtijevaju odgodu intenzivnijih aktivnosti. Bolesnici s koštanim metastazama ili izraženom krhkošću kostiju trebaju izbjegavati aktivnosti visokog opterećenja ili agresivne manualne tehnike kako bi se smanjio rizik od prijeloma. Područja s otvorenim ranama, oštećenom kožom ili akutnom upalom ne smiju se tretirati toplinom ili dubokom masažom. Osobe s teškim kardiopulmonalnim oštećenjima mogu zahtijevati niži intenzitet vježbanja, dodatni kisik i pomno praćenje. Električne ili toplinske metode također zahtijevaju oprez kod ugrađenih medicinskih uređaja, smanjenog osjeta ili loše cirkulacije. Ove mjere opreza ne isključuju rehabilitaciju, već omogućuju njezinu sigurniju prilagodbu. Učinkovita integracija rehabilitacije ovisi o suradnji onkologa, kirurga, medicinskih sestara, nutricionista, psihologa i rehabilitacijskih stručnjaka. Uključivanje fizioterapeuta i drugih rehabilitacijskih stručnjaka u onkološke timove omogućuje rano prepoznavanje funkcionalnog pada i pravovremenu intervenciju prije nego što oštećenja postanu onesposobljavajuća. Redovite procjene pokretljivosti, standardizirani sustavi upućivanja i zajednički terapijski ciljevi stvaraju kontinuitet skrbi koji podupire sigurnost i učinkovitost. Bolesnici koji rano i kontinuirano sudjeluju u rehabilitaciji vjerojatnije će očuvati samostalnost, bolje podnositi liječenje i postići povoljnije dugoročne ishode. Unatoč sve većem broju dokaza, prepreke i dalje postoje. Nedovoljna informiranost zdravstvenih djelatnika, nejednak pristup uslugama, financijska ograničenja i nedostatak standardiziranih protokola i dalje otežavaju provedbu. Proširenje edukacije o

onkološkom vježbanju, razvoj jasnih smjernica i poboljšanje sustava upućivanja ključni su koraci. Buduća istraživanja trebala bi unaprijediti procjenu rizika, personalizirati terapijske strategije i procijeniti inovativne modele skrbi kako bi rehabilitacija bila dostupna raznolikim skupinama bolesnika. Rehabilitacija nije opcionalni dodatak, već temeljni element kvalitetne onkološke skrbi. Kada se temelji na sveobuhvatnoj procjeni, individualiziranom planiranju i interdisciplinarnoj suradnji, fizikalna terapija može sigurno smanjiti komplikacije, obnoviti funkciju i poboljšati kvalitetu života tijekom cijelog onkološkog puta. Integriranjem rehabilitacije u rutinsku onkološku praksu zdravstveni sustavi mogu stvoriti sigurnije putove oporavka koji bolesnicima omogućuju povrat snage, očuvanje neovisnosti i ispunjeniji život tijekom i nakon liječenja.

Ključne riječi

neoplazma, rehabilitacija, modaliteti fizikalne terapije, preživjeli

SAFE PATHWAYS THROUGH ONCOLOGICAL REHABILITATION: STRATEGIES TO REDUCE RISK AND IMPROVE EFFECTIVENESS

University Hospital Split, Split, Croatia
Faculty of Health Sciences, University of Split, Split, Croatia

Oncological rehabilitation has become an essential component of comprehensive cancer care, addressing not only survival but also the physical, functional, and psychosocial consequences that arise during and after treatment. Modern cancer therapies—including surgery, chemotherapy, radiation, immunotherapy, and hormonal treatments—can produce widespread physiological and neuromuscular impairments that limit mobility, independence, and overall quality of life. Despite strong evidence supporting rehabilitation, services remain underutilized because of inconsistent referrals, limited integration within oncology systems, and persistent concerns about safety. When thoughtfully implemented and tailored to individual needs, rehabilitation, particularly physical therapy, can substantially enhance recovery, reduce complications, and promote long-term survivorship. Cancer and its treatments frequently cause decreased strength, reduced range of motion, gait disturbances, deconditioning, neuropathy, lymphatic dysfunction, chronic pain, and profound cancer-related fatigue. These impairments affect a majority of patients and often interfere with daily activities and participation in meaningful roles. Structured rehabilitation addresses these limitations across the entire cancer continuum—from prehabilitation before treatment, through active therapy, and into survivorship or palliative care. Preparing patients with exercise and functional training before surgery or systemic treatment can improve physiological reserve and postoperative outcomes, while continued therapy during and after treatment helps preserve function and prevent decline. Physical therapy in oncology incorporates aerobic and resistance exercise, balance and gait training, manual therapy, cardiovascular conditioning, lymphatic management, and pain-relieving modalities. Research consistently shows that regular, individualized exercise improves endurance, muscle strength, and overall physical capacity while reducing fatigue. Movement-based interventions also support

mental health by decreasing anxiety and depression, enhancing sleep, and improving confidence and self-efficacy. For patients who undergo surgery or radiation, targeted manual techniques and mobility exercises help address tissue stiffness, scar formation, and limited joint motion. Lymphedema management, particularly after breast and other regional surgeries, benefits from specialized strategies such as complete decongestive therapy, which reduces swelling and discomfort while restoring function. Collectively, these interventions allow patients to maintain independence, return to work or family roles, and experience a higher quality of life. The safety of rehabilitation depends on careful clinical assessment and individualized planning. Cancer care presents unique risks related to fluctuating blood counts, treatment side effects, comorbidities, and disease progression, all of which require ongoing monitoring. Most patients can participate safely in modified exercise programs, but clinicians must adjust intensity, duration, and modality according to current health status. Screening for fatigue levels, cardiovascular tolerance, neurological deficits, and musculoskeletal integrity helps ensure that interventions are beneficial rather than burdensome. Rehabilitation is particularly indicated for individuals experiencing persistent fatigue, postoperative weakness, pain, limited mobility, balance problems, neuropathy, or swelling. Exercise remains one of the most effective non-pharmacological treatments for cancer-related fatigue and deconditioning. Functional retraining improves independence in activities of daily living, while balance and gait work reduce fall risk in those with sensory or motor deficits. Pain and stiffness often respond well to gentle mobilization and therapeutic exercise. Additionally, incorporating relaxation, breathing strategies, and mind-body approaches into therapy can help address stress, sleep disturbance, and cognitive fog, supporting both physical and emotional recovery. Although generally safe, certain conditions warrant caution or temporary restrictions. Severe thrombocytopenia or neutropenia may require avoiding high-resistance exercise and implementing infection-control precautions. Active infections, fever, or unstable cardiovascular disease necessitate postponement of strenuous activity. Patients with bone metastases or significant skeletal fragility should avoid high-impact loading or aggressive manual techniques to reduce fracture risk. Areas with open wounds, compromised skin integrity, or acute inflammation should not receive heat or deep tissue massage. Individuals with severe cardiopulmonary impairment may need lower-intensity exercise, supplemental oxygen, and close monitoring. Electrical or thermal modalities also require consideration of implanted devices, impaired sensation, or poor circulation. These precautions do not eliminate rehabilitation but instead guide safer modifications. Effective integration of rehabilitation depends on collaboration among oncologists, surgeons, nurses, dietitians, psychologists, and rehabilitation specialists. Embedding physical and rehabilitation specialists within oncology teams facilitates early identification of functional decline and timely intervention before impairments become disabling. Routine mobility assessments, standardized referral pathways, and shared treatment goals create a seamless continuum of care that supports both safety and effectiveness. Patients who receive early

and consistent rehabilitation are more likely to maintain independence, tolerate treatments, and experience better long-term outcomes. Despite growing evidence, barriers remain. Limited awareness among providers, disparities in access to services, financial constraints, and the absence of standardized protocols continue to restrict implementation. Expanding education about exercise oncology, developing clear guidelines, and improving referral systems are critical steps. Future research should refine risk stratification, personalize intervention strategies, and evaluate innovative models of care to ensure that rehabilitation reaches diverse patient populations. Rehabilitation is not an optional adjunct but a fundamental element of high-quality cancer care. When grounded in comprehensive assessment, individualized planning, and interdisciplinary coordination, physical therapy can safely reduce complications, restore function, and enhance quality of life across the cancer journey. By embedding rehabilitation within routine oncology practice, healthcare systems can create safer pathways that empower patients to recover strength, maintain independence, and live more fully during and after treatment.

Keywords

neoplasms, rehabilitation, physical therapy modalities, survivors

REFERENCES

1. Iliescu MG, Stanciu L-E, Uzun A-B, Cristea A-E, Motoască I, Irsay L, et al. Assessment of integrative therapeutic methods for improving the quality of life and functioning in cancer patients—A systematic review. *J Clin Med*. 2024;13(5):1190. doi:10.3390/jcm13051190
2. Crevenna R, Mickel M, Keilani M. Extracorporeal shock wave therapy in the supportive care and rehabilitation of cancer patients. *Support Care Cancer*. 2019 Nov;27(11):4039-4041. doi:10.1007/s00520-019-05046-y
3. Mayer RS, Engle J. Rehabilitation of individuals with cancer. *Ann Rehabil Med*. 2022 Apr;46(2):60-70. doi:10.5535/arm.22036
4. Chen X, Li Z, Zhang J. A novel approach to cancer rehabilitation: assessing the influence of exercise intervention on postoperative recovery and survival rates. *Int J Surg*. 2025 May 1;111(5):3373-3385. doi: 10.1097/JS9.0000000000002323.

ZBORNÍK SAŽETAKA

POSTERI

ONKOLOŠKA REHABILITACIJA

ISPITIVANJE EFIKASNOSTI KOMPLEKSNE DEKONGESTIVNE TERAPIJE I KINEZITERAPIJSKOG TRETMANA U LEČENJU SEKUNDARNOG LIMFEDEMA



Tijana Dimkic Tomic¹, Ivan Tomic²

¹ Klinika za rehabilitaciju «Dr Miroslav Zotović», Beograd;
Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Serbia

² Klinika za vaskularnu i endovaskularnu hirurgiju Klinicki centar Srbije,
Medicinski fakultet Univerzitet u Beogradu, Serbia
e-mail: tijanatomic1985@gmail.com

Cilj

Cilj rada je ispitivanje efikasnosti kompleksne dekongestivne terapije uz kineziterapiju kod pacijenata koji su imali sekundarni limfedem.

Metode

Sprovedena je studija preseka kod 95 pacijentkinja koje su imali sekundarni limfedem jedne noge ili ruke. Lečene su ambulantno u Klinici za rehabilitaciju "Dr Miroslav Zotović, Beograd. Svim pacijentkinjama su nakon postavljene dijagnoze limfedema, a po ispunjivanju kriterijuma za uključivanje u ambulantni tretman, uzeti odgovarajući parametri praćenja ishoda. Svima su izmereni obimi ekstremiteta pre i nakon tretmana, upisano stanje kože, pitting test, Stemmerov znak, uradjeni dopler indeksi i ultrazvučna dijagnostika arterijskog i venskog sistema, procena bola prema VAS skali. Izmeren aktivni i pasivni obim pokreta zahvaćenog segmenta, kao i Barthel indeks kao mera procene aktivnostima samozbrinjavanja.

Rezultat

Analizom podataka pokazano je da je kod 75 pacijentkinja došlo do redukcije obima ekstremiteta za minimum 2 do 2.5cm na jednom mernom nivou, da je VAS skala pokazala smanjenje intenziteta bola kod 38 pacijentkinja nakon tretmana, kao i da je došlo do poboljšanja Barthel indeksa ($p < 0.01$) i poboljšanja aktivnog obima pokreta u određenom segmentu nakon tretmana.

Zaključak

Pokazana je pozitivna korelacija uspešnosti lečenja kompleksnom dekongestivnom terapijom uz kineziterapiju kod pacijentkinja sa sekundarnim limfedemom jednog ekstremiteta.

Ključne riječi

Sekundarni limfedem, kompleksna dekongestivna terapija, kineziterapija, ishod lečenja

DIJAGNOSTIČKI IZAZOVI AKUTNOG EDEMA ŠAKE U BOLESNICE PREŽIVJELE OD RAKA DOJKE S UZNAPREDOVALOM ALZHEIMEROVOM BOLEŠĆU



**Ana Poljičanin¹, Nora Perišić¹, Lucija Guić², Ivana Klarić-Kukuz³,
Maja Marinović Guić¹, Vana Košta¹, Blaž Barun¹, Jure Aljinović¹**

¹ University Hospital Split, Croatia/Hrvatska

² Faculty of Health Sciences University of Split, Croatia

³ Faculty of Health Sciences University of Split, Croatia

e-mail: ana.poljicanin@gmail.com

Hand oedema in breast cancer survivors is commonly attributed to lymphedema; however, alternative aetiologies such as deep vein thrombosis (DVT) and complex regional pain syndrome (CRPS) must also be considered. Diagnostic evaluation becomes particularly challenging in patients with advanced neurocognitive disorders, where communication barriers limit symptom reporting and pain assessment, increasing the risk of misdiagnosis and delayed treatment. We report the case of a 78-year-old breast cancer survivor treated with surgery and radiotherapy in 2012 who presented with acute right-hand swelling following minor trauma. Her medical history was significant for advanced Alzheimer's disease with aphasia and Parkinson's disease with rigidity, both of which impaired her ability to describe symptoms and cooperate with examination. Clinical evaluation revealed a swollen, warm, shiny hand with reduced mobility. Because pain could not be assessed, the differential diagnosis included lymphedema, DVT, and CRPS. Venous ultrasound excluded thrombosis, while radiography demonstrated patchy osteoporosis suggestive of CRPS. The distal distribution of oedema and absence of lymphatic fluid retention further argued against lymphedema. Based on clinical and imaging findings, CRPS type I was diagnosed. The patient was treated with compression therapy, cryotherapy, and passive physiotherapy, resulting in progressive reduction of swelling and improved range of motion. This case underscores that hand oedema in breast cancer survivors should not be presumed to be lymphedema, particularly in patients with neurological comorbidities. Alzheimer's disease can obscure typical pain reporting and delay recognition of CRPS, necessitating heightened clinical suspicion and reliance on objective findings. A multidisciplinary approach is essential to ensure accurate diagnosis and timely management.

Ključne riječi

Breast Cancer, Hand Oedema, Complex Regional Pain Syndrome, Lymphedema, Alzheimer's Disease, Parkinson's Disease, Differential Diagnosis

REUMATOLOŠKA REHABILITACIJA

POLIMEDIKACIJA, POLIPRAGMAZIJA, HIPERPRAGMAZIJA - FIZIJATRIJSKO- REUMATOLOŠKI (FR) ASPEKT



Ladislav Krapac

umirovljenik, Hrvatska
e-mail: lado.poliklinikavg@gmail.com

Cilj

Zdravstvena politika je sve češće usmjerena na brza, učinkovita, jeftina rješenja. Jesmo li zaista toliko bolesni, radno nesposobni? Kako koristimo ekonomski pristup trošak : korist- analizama? Koliko koristimo znanstveni pristup, ali bez pristranosti u medicini temeljenoj na dokazima? Provjerava li se učinak liječenja F&R metodama još uvijek dominantne službene medicine?

Metode

Aktivnim epidemiološkim istraživanjem u nas dobili smo mjerne podatke učestalosti bolesti LMS (1), Od vanjskih čimbenika rizika važan je način rada (2).

Rezultat

U slučajnim uzorcima stanovništva 42% osoba starijih od 60 godina osjeća se zdravo. Više od jedne polovine bolesnika s bolestima LMS ne prepoznaje te česte bolesti. Jedna četvrtina bolesnika LMS se ne liječi. Tek 1/8 se uspješno liječi. Kakvo je liječenje u primarnoj zdravstvenoj zaštiti i polikliničkoj reumatološkoj službi? Zbunjujuće! Pacijente se prečesto usmjerava na specijalističku obradu ili liječi polimedikamentno, sve češće i polipragmaskim metodama F&R. Sukob javnog i privatnog odražava se ne samo u dijagnostici već i u terapiji i rehabilitaciji tegoba i bolesti LMS. Rad u privatnim ustanovama F&R uvodi hiperpragmaziju („el dorado“ varalicama), a visoka cijena opravdava se materijalnim faktorima. Zašto kasnimo s edukacijom i s preventivni pristup ?

Zaključak

*Iako nismo „bolesan narod“ polipragmazijom hiperpragmazijom u F&R se „široko otvaraju vrata“ šarlatanstvu i kriminalu u našoj medicini. * Prevenirica bolesti nam je preskupa, zahtijeva dug, multidisciplinarni rad i „ neutralno „ intepretiranje rezultata temeljenih na brojkama, * Može li nam robotika i umjetna inteligencija pomoći? Ne, ako nemamo viziju, plan, sredstva i ljude!

Ključne riječi

Epidemiology of rheumatic diseases, Polymedication, Polypragmasion, Hyperpragmasion

REFERENCE

1. Mimica M, Krapac L, Mađarić M.: Epidemiologija degenerativnih reumatskih bolesti kralježnice i zglobova. Acta med iug., 1977;31:3-14 2) Krapac L, Mimica M. Zanimanje i fizičko opterećenje kao faktori rizika u prevalenciji degenerativnih bolesti zglobova i kralježnice. Arh hig rada, 1976;27 :203-216

ANESTEZIJA U BOLESNIKA S ANKILOZOM KRALJEŽNICE, IZAZOVI I POSLJEDICE - PRIKAZ BOLESNIKA SA POSLJEDIČNIM NEINFEKTIVNIM SPONDILODISCITISOM



**Nadica Laktašić Žerjavić¹, Iva Žagar¹, Kristina Kovač Durmiš¹,
Mislav Pap², Nataša Kalebota², Vanja Dekleva Štampalija²,
Helena Kolar Mitrović², Duje Birkić², Porin Perić¹**

¹ Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu,

Klinika za reumatske bolesti i rehabilitaciju KBC Zagreb, Hrvatska

² Klinika za reumatske bolesti i rehabilitaciju KBC Zagreb, Hrvatska

e-mail: nadica_laktasic@yahoo.com

Bolesnici s ankilozantnim spondilitisom (AS) često budu podvrgnuti ortopedskim kirurškim zahvatima kuka ili koljena. Pri općoj anesteziji ograničenje pokreta vrata i fiksna fleksijska deformacija uslijed ankiloze kralježnice te oslabljeno otvaranje usta radi zahvaćanja temporomandibularnih zglobova otežavaju vizualizaciju glasnica laringoskopijom i intubaciju, a prisilna ekstenzija vrata može dovesti do prijeloma i neurološkog ispada. Regionalna anestezija (spinalna, epiduralna) i pozicioniranje bolesnika otežani su uslijed osifikacije interspinoznih ligamenata, stvaranja koštanih mostova i ankiloze kralježnice. Prikazujemo bolesnika kojem je nakon tri neuspješna pokušaja spinalne anestezije u forsiranoj fleksiji trupa radi zamjene femoralnog dijela endoproteze kuka operacija učinjena u općoj endotrahealnoj anesteziji u položaju na boku, što je sve rezultiralo razvojem kasno dijagnosticiranog neinfektivnog spondilodiscitisa.

Postoperativno bolesnik je razvio progresivne bolove koji su se iz kralježnice širili pod oba rebrena luka, otežavali stajanje, sjedenje i kretanje (neupalna, mehanička bol). Na prvoj reumatološkoj kontroli 5 mjeseci postoperativno upućen je na obradu u dnevnu bolnicu. Standardni radiogrami ukazali su na spondilodiscitis torakalno između 11. i 12. kralježka, što je potvrđeno CT-om (destrukcija i.v. diska Th11/Th12 s vakuum-fenomenom duž cijele dužine diska uz erozije i vertebralnu sklerozu priležećih pokrovnih ploha trupova s formiranim pseudocističnim razrjeđenjima, geodama obiju pokrovnih ploha i koštano-mekotkivnim sekvelama koje premoštavaju pokrovne plohe, uz obostrano ventrolateralno rubne premoštavajuće spondilofite, što odgovara kroničnoj fazi spondilodiscitisa u ankilozi kralježnice, bez jasno formiranog paraspinalnog i paravertebralnog apscesa).

Bolesniku je ordinirana potporno-rasteretna torako-lumbalna ortoza i upućen je vertebralnom kirurgu koji nije indicirao kirurško liječenje. MR učinjen 10 mjeseci postoperativno pokazao je destrukciju i.v. diska Th11/Th12, erodirane susjedne pokrovne plohe okružene edemom kosti u smislu

upalnih i postupalnih promjena uslijed neinfektivnog spondilodiscitisa - Anderssonova lezija. Bolesnik je cijelo vrijeme bio afebrilan, bez popratnog neurološkog deficira, uz urednu vrijednost SE i granično povišen CRP, što je shvaćeno u sklopu AS.

Ključne riječi

Ankilozantni spondilitis, anestezija, ortopedski kirurški zahvati, spondilodiscitis / Ankylosing spondylitis, Anesthesia, Orthopedic surgery, Spondylodiscitis

STAV REHABILITACIJSKOG TIMA PREMA PACIJENTIMA OBOLJELIH OD PSIHIČKIH BOLESTI



Luka Slivar¹, Domagoj Sirovec¹, Ana Kolarić², Dajana Lukić Demeter³, Anamarija Čurlić⁴, Milijana Dujanović³, Dinko Kolarić³, Tanja Kováč⁵

¹ Kineziološki fakultet, Croatia/Hrvatska

² Special Rehabilitation Hospital "Daruvarske toplice", Croatia

³ Special rehabilitation hospital "Daruvarske toplice", Croatia

⁴ Specila rehabilitation hospital "Stubičke toplice", Croatia

⁵ Faculty of Dental Medicine and Health Osijek, Croatia

e-mail: lukalfc9@gmail.com

Cilj

Rehabilitacijski tim (RT) u specijalnoj bolnici čine fizioterapeut, medicinska sestra, specijalist fizijatar i pomoćno osoblje (1). Svi oni u svakodnevnom radu susreću se s pacijentima koji, uz bolesti lokomotornog sustava, često imaju i komorbiditet u obliku psihičke bolesti (2). Cilj ove studije bio je utvrditi stavove pojedinih članova RT-a prema osobama oboljelima od psihičkih bolesti (OOPB), s obzirom na spol, dob, zanimanje, radni staž, mjesto boravka i bračni status.

Metode

U ovom prospektivnom longitudinalnom istraživanju sudjelovali su ispitanici oba spola, različitih dobnih skupina podijeljenih u četiri kategorije (18-30; 31-45; 46-55; >55), različitog mjesta boravka (grad, predgrađe, selo), bračnog statusa (oženjen/udana, rastavljen/a, samac), radnog staža (30 godina) i sva četiri zanimanja. Svi sudionici ispunili su validirani upitnik MICA-4 (raspon rezultata 16-96) o stavovima prema OOPB. Za statističku analizu korišten je t-test za nezavisne uzorke i ANOVA. Razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0,05$

Rezultat

U istraživanje je bilo uključeno 80 sudionika (59 % žena), među kojima je bilo najviše fizioterapeuta (62 %), zatim liječnika (8,7 %), medicinskih sestara (22,5 %) i ostalog zdravstvenog osoblja (6,25 %). Prosječni rezultat upitnika iznosio je 47,7. Nijedna podskupina demografskih pokazatelja nije pokazala statistički značajno odstupanje (spol $p = 0,88$; dob $p = 0,30$; zanimanje $p = 0,71$; radni staž $p = 0,74$; bračni status $p = 0,56$).

Zaključak

Premda je prosječan rezultat u ovoj skupini zdravstvenih djelatnika ukazivao na nešto veće razumijevanje za OOPB u usporedbi s nekim drugim skupinama zdravstvenih radnika (3), razlike prema pojedinim demografskim obilježjima nisu bile značajne. Demografski čimbenici stoga se ne mogu smatrati odlučujućima u oblikovanju stava prema OOPB unutar RT-a.

Ključne riječi

Mental illness, rehabilitation team

MIŠLJENJE STUDENATA FIZIOTERAPIJE O UČINKOVITOSTI TERMALNE VODE NA KRIŽOBOLJU



Luka Slivar¹, Domagoj Sirovec¹, Ana Kolarić², Anamarija Čurlić³, Dajana Lukić Demeter⁴, Tamara Cerovečki⁴, Dinko Kolarić⁵, Tanja Kovač⁶

¹ Kineziološki fakultet, Hrvatska

² Special Rehabilitation Hospital "Daruvarske toplice", Croatia

³ Special rehabilitation hospital "Stubičke toplice", Croatia

⁴ Special rehabilitation hospital "Daruvarske toplice", Croatia

⁵ Specijalna bolnica «Daruvarske toplice», Croatia

⁶ Faculty of Dental Medicine and Health Osijek, Croatia

e-mail: lukalfc9@gmail.com

Cilj

Fizioterapeuti su jedni od ključnih nositelja u rehabilitaciji bolesti lokomotornog sustava. Premda je učinak termalne vode i dalje predmet rasprave (1), za sam proces rehabilitacije važno je poznavati njezinu učinkovitost kod pojedinih bolesti, poput križbolje (2). Cilj ove studije bio je ispitati mišljenje studenata fizioterapije o učinkovitosti termalne vode, ovisno o dobi i godini studija.

Metode

U svrhu ovog istraživanja, korišten je validirani upitnik s 23 tvrdnje. Studenti su ih procjenjivali na Likertovoj skali od 1 do 5, ocjenjujući u kojoj se mjeri slažu s pojedinom tvrdnjom o učinku termalne vode na križbolju. Ispitanici oba spola podijeljeni su u četiri dobne skupine (31) te u pet skupina prema godini studija. Za statističku analizu, ovisno o distribuciji podataka, korišten je t-test za nezavisne uzorke ili Kruskal-Wallisov test. Razina značajnosti postavljena je na $p < 0,05$.

Rezultat

U ovom prospektivnom longitudinalnom istraživanju sudjelovalo je 77 ispitanika oba spola (54 % žena). Niti jedan odgovor nije pokazao statistički značajnu razliku s obzirom na dob i godinu studija, osim tvrdnje: „Terapija mineralnom vodom učinkovitija je u smanjenju mišićne napetosti od elektroterapije“, gdje su studenti viših godina pokazali veće slaganje s navedenom tvrdnjom ($p = 0,4072$).

Zaključak

Većina studenata svjesna je korisnosti termalne vode u liječenju križbolje, pri čemu se stavovi ne razlikuju značajno prema dobi ni prema godini studija.

Ključne riječi

Križbolja, termalna voda, studij fizioterapije

UTJECAJ PUŠENJA NA KLINIČKE I FUNKCIONALNE POKAZATELJE BOLESTI U BOLESNIKA SA PSORIJATIČNIM ARTITISOM



Sanda Špoljarić Carević¹, Lucija Tomić Babić², Danijela Kolarić Matešić³, Nadica Laktašić Žerjavić⁴

¹ Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Specijalna bolnica Naftalan, Hrvatska

² Specijalna bolnica Naftalan, Hrvatska

³ OB «Dr. Tomislav Bardek», Hrvatska

⁴ Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Klinika za reumatske bolesti i rehabilitaciju, KBC Zagreb, Hrvatska
e-mail: ssanda1977@gmail.com

Cilj

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati povezanost pušenja s antropometrijskim, upalnim, funkcionalnim i dermatološkim pokazateljima aktivnosti bolesti u bolesnika sa psorijatičnim artritisom.

Metode

U presječnom istraživanju sudjelovalo je 83 bolesnika s dijagnozom psorijatičnog artritisa. Prikupljeni su demografski podaci, status pušenja te klinički i laboratorijski pokazatelji, uključujući indeks tjelesne mase (BMI), vrijednosti C-reaktivnog proteina (CRP), vitamina D, funkcionalne indekse (BASFI, HAQ), test ustajanja i hodanja (TUG) te indeks težine psorijaze (PASI). Usporedba pušača i nepušača provedena je hi-kvadrat testom za kategorijske varijable te t-testom i Mann-Whitney U testom za kontinuirane varijable. Razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0,05$.

Rezultat

U istraživanju je sudjelovalo 51 žena (61,4 %) i 32 muškarca (38,6 %), prosječne dobi 61,5 godina. Pušača je bilo 15 (18,1 %). Povišeni BMI ($>30 \text{ kg/m}^2$) zabilježen je kod 57,8 % ispitanika, bez statistički značajne razlike između pušača i nepušača ($p=0,209$). Povišene vrijednosti CRP-a ($>5 \text{ mg/L}$) imalo je 31,3 % ispitanika, također bez značajne razlike među skupinama ($p=1,000$). Snižene vrijednosti vitamina D (4 zabilježen je kod 61,5 %, a HAQ $>1,5$ kod 26,5 % ispitanika, bez značajnih razlika prema statusu pušenja. Umjerena do teška kožna aktivnost bolesti (PASI ≥ 3) bila je prisutna kod 34,9 % ispitanika. Iako nisu utvrđene statistički značajne razlike, u skupini pušača uočeni su trendovi viših vrijednosti CRP-a i HAQ indeksa.

Zaključak

Rezultati istraživanja nisu pokazali statistički značajnu povezanost pušenja s kliničkim, upalnim, funkcionalnim niti dermatološkim pokazateljima aktivnosti bolesti u bolesnika sa psorijatičnim artritisom. Uočeni trendovi nepovoljnijih upalnih i funkcionalnih pokazatelja kod pušača upućuju na mogući negativan

učinak pušenja. Ograničenje istraživanja predstavlja mali broj pušača, stoga su potrebna daljnja istraživanja na većim uzorcima. Unatoč tome, rezultati podupiru važnost stimuliranja prestanka pušenja u bolesnika sa psorijaticnim artitisom.

Ključne riječi

psorijatični artitis, pušenje, psorijaza, funkcionalni status, vitamin D, CRP

OSTALE TEME

ZABORAVLJENI OSTEOARTRITISA TEMPOROMANDIBULARNOG ZGLOBA



Tomislav Badel¹, Ladislav Krapac², Dijana Zdravec³, Mirna Munitić⁴, Matea Prenc³, Mia Smoljan Basuga³, Ivana Savić Pavičin¹

¹ Stomatološki fakultet, Hrvatska

² AMZH, Hrvatska

³ KBC Sestre milordnice, Hrvatska

⁴ Stomatološka poliklinika Zagreb, Hrvatska

e-mail: badel@sfgz.hr

Cilj

Cilj je analizirati nalaz klinički i radiološke dijagnostike anteriornog pomaka diska sa ili bez osteoartritis baziranog na potvrđivanju dijagnoza radiološkim metodama zlatnog standarda (magnetska rezonancija (MR) i cone beam kompjuterizirana tomografija (CBCT)).

Metode

U periodu od 17 godina uzeto je u studiju 341 konsekutivno pregledanih pacijenata zbog bolnih simptoma TMZ-a, sa ili bez zvukova te s limitacijom otvaranja usta. Uključivi kriterij za pomak diska bila je bol, škljocanje i limitacija otvaranja usta, dok za osteoartritis su bili kriteriji bol, krepitacije sa ili bez smanjenog otvaranja usta. Konačna dijagnoza i odabir odgovarajuće dijagnostičke podskupine postavljene su prema nalazima MR-a: primarna dijagnoza pomaka diska nije uključivala kliničke znakove ili radiološke simptome osteoartritis, dok je u podskupini pacijenata s primarnom dijagnozom osteoartritis postojao potencijalni komorbiditet s pomakom diska. Dodatna CBCT analiza obuhvaćala je procjenu koštanih promjena zglobnih površina TMZ-a.

Rezultat

Utvrđeno je da prosječna dob podskupine pacijenata (n) s anteriornim pomakom diskom (n=144, prosječna dob $29,9 \pm 13,6$ godina, medijan dobi 25 godina, raspon dobi od 10 do 84 godina, udio ženskog spola 84%) je niža od podskupine pacijenata (n) kojima je utvrđen i osteoartritis (n=197, prosječna dob $47,4 \pm 17,2$ godina, medijan dobi 50 godina, raspon dobi od 15 do 83 godine, udio ženskog spola 93,4%). Radiološki znaci osteoartritis obuhvaćali su deformacije uzrokovane: generaliziranom skerozacijom i hipertrofijom koštanih površina, eroziju kortikalne kosti, stvaranje subhondralnih cista, formiranje osteofita i nalaza koštanih partikla u zglobnom prostoru.

Zaključak

Srednja životna dob i dominacija ženskog spola glavne su epidemiološke karakteristike pacijenata sa bolestima TMZ-a. Iako je pomak diska čest u adolescentskoj dobi, sporadično se i kod njih javljaju nedvojbeno osteoartrične promjene TMZ-a. Udio starijih pacijenata ne prevladava u podskupini osteoartritis,

a drastično pada u dobi iznad 70. godine. Namjera je približiti ubikvitarnu patologiju zglobova koja pogađa i TMZ kao i problem javnog zdravstva koja povezuje stomatologiju, fizijatriju i reumatologiju.

Ključne riječi

temporomandibularni zglob, osteoartritis, radiološka dijagnostika, terapija

PRIKAZ SLUČAJA VENSKOG SINDROMA TORAKALNOG OTVORA KOD PACIJENTA U FIZIJATRIJSKOJ AMBULANTI



Blaž Barun, Andrija Jukić, Jure Aljinović

KBC Split, Hrvatska

e-mail: blaz.barun@kbsplit.hr

Venski sindrom torakalnog otvora (vTOS) predstavlja stanje u kojem dolazi do pritiska na venu subklaviju tipično na moguće tri lokacije (interskalenski, kostoklavikularni i korakopektoralni prostor). Zbog otežanog protoka krvi kroz venu subklaviju može doći do oticanja ruke, cijanotičnih promjena kože te boli u ramenu, ruci i šaci. To je vrlo rijetko stanje (3% svih TOS) koje se obično javlja kod mladih muškaraca koji rade teži fizički posao ili kod sportaša zbog ponavljajućih pokreta ruke iznad glave. Dijagnoza se postavlja pregledom i slikovnim metodama. Prikazat ćemo slučaj 18-godišnjeg pacijenta, koji se u prosincu 2025. godine javlja u našu fizijatrijsku ambulantu radi trnjenja lijeve ruke i otoka lijeve nadlaktice zbog čega je u nekoliko navrata pregledan na Hitnom prijemu te su mu isključena aktivna zbivanja. Pacijent je tri godine ranije bio bolnički liječen radi tromboze lijeve vene subklavije. Šest mjeseci liječen je niskomolekularnim heparinom, a dodatno još šest mjeseci i acetil-salicilnom kiselinom, što je rezultiralo rekanalizacijom vene. Panel na trombofiliju je bio uredan te se ne potvrdi uvećani rizik za nastanak tromboze. Pacijent je inače aktivni sportaš, vaterpolist. Po dolasku u našu ambulantu pregledom se ustanove uredne kretnje u ramenu, primjerena gruba motorička snaga mišića ruku uz pozitivne testove za TOS. Orijetacijski UZV pleksusa brahijalisa prikaže u području iznad prvog lijevog rebra vidljivu venu koja prelazi preko brahijalnog pleksusa te se komprimira prilikom abdukcije ramena. Po učinjenoj MR angiografiji torakalne aperture pri abdukciji lijeve ruke uoči se kompresija vene subklavije s kostoklavikularnim ligamentom uz vidljive kolaterale u smislu sindroma torakalne aperture bez vidljive tromboze. S obzirom da se radi o aktivnom sportašu pacijent se uputi torakalnom kirurgu na mišljenje o eventualnom operativnom liječenju. Cilj nam je usmjeriti pozornost na prepoznavanje, pravovremenu dijagnostičku obradu te važnost multidisciplinarnog pristupa u svrhu ranog otkrivanja te što bržeg početka liječenja ovog stanja.

Ključne riječi

bol, rameni zglobovi, onesposobljenost, oticanje / pain, shoulder, disability, swelling

DISFUNKCIJA TEMPOROMANDIBULARNOG ZGLOBA I PRIDRUŽENA MIOFASCIJALNA BOL



Gordana Cesarec¹, Martina Janžeković², Iva Hajnčić³

¹ Specijalna bolnica za medicinsku rehabilitaciju Krapinske Toplice/ Special Hospital for Medical rehabilitation Krapinske Toplice, Croatia/Hrvatska

² Specijalna bolnica za medicinsku rehabilitaciju Krapinske Toplice, Croatia/Hrvatska

³ Opća bolnica Zabok i bolnica hrvatskih veterana, Croatia/Hrvatska

e-mail: gordana.cesarec@sbkt.hr

Temporomandibularni poremećaji predstavljaju skup degenerativnih mišićno-koštanih stanja povezanih s morfološkim i funkcionalnim promjenama temporomandibularnog zgloba i pripadajuće muskulature. Temporomandibularni poremećaji uključuju širok spektar manifestacija, od blage disfunkcije zgloba i žvačne muskulature do kronične boli koja značajno narušava kvalitetu života. Etiologija je multifaktorijska i uključuje biološke, okolišne, socijalne, emocionalne i kognitivne utjecaje. Dijagnoza se najčešće temelji na anamnezi, fizikalnom pregledu i slikovnim metodama. Liječenje zahtjeva multimodalni i individualizirani pristup, uključujući edukaciju pacijenata, farmakoterapiju, fizikalnu terapiju, primjenu udloga, a u pojedinim slučajevima intervencijske procedure poput injekcija kortikosteroida ili botulinum toksina. Prikaz slučaja Četrdeset godišnja pacijentica navodi dugogodišnje tegobe u smislu „škljocanja“ u desnom temporomandibularnom zglobu. Unazad tri godine aplicira okluzijsku udlogu. Magnetska rezonanca desnog temporomandibularnih zglobova pokazala je intraartikularni izljev, degenerativne promjene i anteriornu dislokaciju intraartikularnog diska. Dolazi na rehabilitaciju nakon lapaže temporomandibularnog zgloba i intraartikularne aplikacija metilprednizolona. Tijekom pregleda navodi bol u području desnog temporomandibularnog zgloba i vratne muskulature VAS 10/10. U kliničkom statusu prisutna blaga asimetrija lica s vertikalnim skraćivanjem desno, otvara usta 40mm s defleksijom u lijevo, nepravilna „S“ putanja mandibule uz „škljocaj“ u desnom temporomandibularnom zglobu koji je bolan na palpaciju. Hipertonus mišića masetera, temporalisa, trapeziusa i proksimalnog dijela sternokleidiomastoidnog mišića. Tijekom fizikalne terapije inicijalno poboljšanje, potom pojava lacerirajuće, oštre boli koja počinje iza uha i širi se temporalno i u vrat. Primjenom botulinum toksina u maseter i temporalni mišić dolazi do značajne regresije boli u orofacijalnom području, a zaostaju bolovi cervikalne regije gdje se aplicira kortikosteroid i lidocaina u „trigger point“ sternokleidiomastoidnog mišića i trapeziusa. Zaključak Prikazani slučaj potvrđuje da, unatoč jasno definiranim strukturnim promjenama temporomandibularnog zgloba, klinička slika može biti dominantno obilježena miofascijalnom boli. Multimodalni i individualizirani pristup, koji uključuje fizikalnu terapiju, ciljane injekcijske tehnike i neuromodulacijske metode, ključan je u liječenju ovakvih bolesnika.

Ključne riječi

botulinum toksin; miofascijalna bol; temporomandibularni poremećaji

OD KONCEPTA DO KLINIČKE PRAKSE: OSNIVANJE MULTIDISCIPLINARNOG TIMA ZA DISFAGIJU U HRVATSKOJ



**Paola Danjek, Dubravka Bobek, Agata Ladić, Jasna Badžak,
Irena Martinis, Katarina Pernar, Ljiljana Levanić, Petar Gulin**

Klinička bolnica Dubrava, Croatia/Hrvatska
e-mail: paola.danjek@gmail.com

Cilj

Unatoč rastućoj svijesti o disfagiji, organizirana multidisciplinarna skrb i dalje je teško dostupna bolesnicima s disfagijom. U Hrvatskoj ne postoji standardizirani pristup procjeni, dijagnostici i liječenju teškoća gutanja, a bolesnici nerijetko lutaju između stručnjaka različitih specijalnosti i ustanova. Kako bi riješili navedeni problem, skupina kliničara pokrenula je 2024. godine inicijativu za osnivanje multidisciplinarnog tima (MDT) za disfagiju unutar Kliničke bolnice (KB) Dubrava.

Metode

Ovaj rad opisuje proces osnivanja i ključna načela MDT-a za disfagiju u uvjetima ograničenih resursa. Inicijativu su pokrenuli logoped, otorinolaringolog i neurolog, koji su završili tečaj fiberendoskopske (FEES) i videofluoroskopske procjene gutanja (VFSS). Podršku timu pružili su iskusniji kolege iz akademskih institucija i drugih bolnica. S vremenom, tim se širio dolaskom novih članova: gastroenterologa, nutricionista, fizijatra, radiologa, radnog terapeuta i medicinske sestre. Aktualno se svi dijagnostički postupci provode zajednički, prema protokolu MDT-a za disfagiju KB Dubrava, uz prisutnost svih navedenih specijalista tijekom procjene gutanja i interpretacije nalaza.

Rezultat

Tijekom prve godine rada pregledano je više od 100 pacijenata. Tim je institucionalno priznat kao službeni MDT, s dodijeljenim kliničkim vremenom, namjenskim prostorom i opremom. Do danas je obrađeno više od 250 pacijenata. MDT za disfagiju uveo je potpuno novu dijagnostičku i terapijsku praksu za bolesnike s disfagijom u našoj ustanovi. To je dovelo do porasta svijesti o disfagiji na svim kliničkim odjelima te smanjenja prosječnog vremena od upućivanja do intervencije. Tim je aktivno uključen u interne edukacije i interdisciplinarnu nastavu.

Zaključak

Ovo je iskustvo primjer dobre kliničke prakse i suradnje stručnjaka različitih specijalnosti i odjela unutar bolnice. Izdvojena su četiri ključna načela rada tima: 1) edukacija prije implementacije, 2) zajedničko donošenje dijagnostičkih zaključaka i terapijskih odluka u stvarnom vremenu, 3) organsko širenje tima

ovisno o kliničkim potrebama, i 4) prijelaz iz uloge učenika u ulogu učitelja. Model se pokazao prenosivim i može poslužiti kao praktičan obrazac za druge ustanove.

Ključne riječi

disfagija, multidisciplinarni tim

PRIKAZ BOLESNICE S NOVONASTALOM TETRAPAREZOM KAO KLINIČKOM MANIFESTACIJOM HIV INFEKCIJE



**Vanja Dekleva Štampalija¹, Martina Vargović², Marija Santini³,
Porin Perić¹, Iva Žagar¹**

¹ KBC Zagreb, Hrvatska

² Klinika za infektivne bolesti „Dr.Fran Mihaljević“, Hrvatska

³ Klinika za infektivne bolesti „Dr. Fran Mihaljević“, Hrvatska

e-mail: vanjadekleva@yahoo.com

U prvim danima nakon infekcije HIV ulazi u središnji živčani sustav (SŽS) gdje uspostavlja svoj rezervoar. Dio osoba koje žive s HIV-om razvija neurokognitivne poremećaje povezane s HIV-om (engl. HIV-associated neurocognitive disorders, HAND) koji mogu imati široki raspon od motoričkih ispada do demencije. HIV infekcija se potvrđuje dokazivanjem HIV antigena/antitijela najranije tri tjedna od zaraze virusom, a molekularnom metodom (PCR HIV1 RNA) i ranije. Važno je znati da je HAND reverzibilan uz primjenu antiretrovirusne terapije (ART-a). Prikazujemo prethodno zdravu 51-godišnju pacijenticu s novodijagnosticiranom HIV infekcijom i neurološkim simptomima u trajanju od pet mjeseci prije postavljanja dijagnoze. Prezentalna se otežanim govorom, nistagmusom, dvoslikama i otežanim hodom uz učestale padove. U sklopu obrade učinjeno je i testiranje na HIV. Bolesnica postupno razvija hemiplegiju koja progredira do teške tetrapareze uz pojačane reflekse, hipoesteziju, poremećaj govora uz zaboravljivost radi čega je hospitalizirana u Klinici za infektivne bolesti. Zabilježene su snižene vrijednosti CD4+ T limfocita (327 stanica/uL 20,8%), PCR HIV 1 RNA 279 kopija/ml plazme i HIV1 RNA 247800 kopija/ml likvora. Analizom likvora verificira se blaža pleocitoza i proteinorahija uz oštećenu hematoencefalnu barijeru s intratekalnom sintezom protutijela. Isključeni su drugi virusni, bakterijski, gljivični i autoimuni uzročnici bolesti a radiološki su vidljive bilateralne hiperintenzivne promjene u T2 i FLAIR sekvenci. Pet dana od hospitalizacije uvedena je ART uz fizikalnu terapiju. Mjesec dana po uvođenju terapije učinjena je evaluacija: CD4+ T limfociti 396 stanica, 21.5% te PCR HIV 1 RNA <40 kopija/ml plazme uz kliničko poboljšanje: manje izražena dizartrija, vertikalizira se ali ne hoda samostalno, uz zaostalu lijevostranu hemiparezu. Otpušta se na stacionarnu fizikalnu rehabilitaciju uz preporuku nastavka ART-a i kontrolnu obradu za 3 mjeseca. U bolesnika sa progresivnim neurološkim simptomima nejasne etiologije potrebno je razmotriti HIV infekciju. Rano započinjanje ART-a uz intenzivnu fizikalnu terapiju ključni su za zaustavljanje progresije bolesti i kliničko poboljšanje.

Ključne riječi

tetrapareza, HIV infekcija, neurološke komplikacije HIV infekcije, antiretrovirusna terapija (ART)

PRIKAZ SLUČAJA DIJAGNOSTIKE I LIJEČENJA SINDROMA TARZALNOG TUNELA KAO POSLJEDICE KOMPLIKACIJE KIRURŠKOG ZAHVATA RUPTURE AHILOVE TETIVE



Zvezdana Hrdjok-Bzdilik¹, Lovro Bzdilik², Leon Enc²

¹ Dom zdravlja Zagreb Centar, Hrvatska

² Sveučilište u Zagrebu Medicinski fakultet, Hrvatska

e-mail: zhmarta8@gmail.com

Sindrom tarzalnog tunela rijetka je kompresijska mononeuropatija tibijalnog živca ili njegovih ogranaka u području tarzalnog kanala, popraćena bolom i parestezijama stopala, a iznimno se može javiti i kao komplikacija kirurškog zahvata u području gležnja ili stopala. U ovom prikazu slučaja prikazana je upravo ta rijetka komplikacija i postupak liječenja bolesnice sa sindromom tarzalnog tunela. Bolesnica stara 57 godina javlja se u ambulantu za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju radi bolova u području hvatišta Ahilove tetive na desnoj petnoj kosti. Višekratno je obavljala fizikalnu terapiju koja nije imala učinka, te je radi perzistencije bolova upućena ortopedu na daljnju konzultaciju, čime je postavljena radna dijagnoza tendinitisa Ahilove tetive. Preporuka je ortopeda bila nastavak konzervativne terapije, što uključuje fizikalnu terapiju uz uporabu nesteroidnih antiinflamatornih lijekova (engl. NSAID), antagonista H₂ receptora i suplementacije magnezijeva klorida. U međuvremenu je provedena i terapija udarnim valom (engl. ESWT). Radi daljnje perzistencije tegoba ponovno je upućena ortopedu i anesteziologu u ambulantu za bol. Daljnji postupak u nadležnosti ortopeda i anesteziologa uključivao je dodatnu dijagnostičku obradu magnetskom rezonancijom desnog gležnja te ultrazvučno vođenu infiltraciju ropivakaina i triamcinolona u područje hvatišta Ahilove tetive. Po primjeni navedene terapije tegobe su se smirile do trenutka traume, distorzije desnog gležnja. Zbog ponovnog javljanja bolova ponovljena je prethodno navedena procedura infiltracijom ropivakaina i triamcinolona koja je uzrokovala rupturu Ahilove tetive. Ista je kirurški zbrinuta rekonstrukcijom uz uporabu tetive m. flexor hallucis longus (FHL). Postoperativno se javljaju hipestezija i parestezija distalnog medijalnog dijela stopala i palca uz smanjenu aktivnu dorzifleksiju palca desnog stopala. U toku rehabilitacije učinjena je elektromioneurografija od strane fizijatra radi postavljene sumnje na sindrom tarzalnog tunela. Pozitivnim nalazom navedene dijagnostičke pretrage postavljena je indikacija za kiruršku dekompresiju tarzalnog kanala desnog stopala što je i učinjeno. Daljnjom postoperativnom intenzivnom fizikalnom terapijom dolazi do poboljšanja funkcije palca i smanjenja parestezije u predjelu medijalnog dijela stopala.

Ključne riječi

Ahilova tetiva, elektromioneurografija, fizikalna terapija, kirurška dekompresija tarzalnog kanala, sindrom tarzalnog tunela

REHABILITACIJSKI ISHODI NAKON POTPUNE ZAMJENE BEDRENE KOSTI (TOTAL FEMUR REPLACEMENT): PRIKAZ SLUČAJA



Martina Janžeković, Gordana Cesarec, Barbara Vučilovski

Specijalna bolnica za medicinsku rehabilitaciju Krapinske Toplice, Hrvatska
e-mail: martina.janzekovic@sbk.hr

Uvod

Potpuna zamjena bedrene kosti (Total Femur Replacement, TFR) kompleksan je zahvat indiciran kod opsežnih koštanih defekata (trauma, onkološki pacijenti). Zbog složenosti kirurškog zahvata i narušene biomehanike zahtjeva strogo individualiziran rehabilitacijski pristup. Cilj je prikazati rehabilitacijske ishode i ključne čimbenike uspjeha. Prikaz slučaja: Bolesnica stara 68 godina podvrgnuta je TFR u kolovozu 2025. godine nakon periprotetičkog prijeloma lijevog femura s posljedičnim skraćanjem ekstremiteta od 8 cm. kao konačno rješenje niza ortopedskih komplikacija nakon prometne nesreće 1995. Rehabilitacijski protokol: Uz standardne smjernice protokol je uključivao: (1) pojačane mjere opreza za kuk (fleksija $<90^\circ$, ograničena abdukcija) (2) progresivno opterećenje s početnom fazom bez opterećenja, (3) rana i kontrolirana mobilizacija koljena uz ortotsku potporu. Rezultati: Nakon pet tjedana stacionarne rehabilitacije bolesnica je postigla značajan funkcionalni napredak: od početne izrazito otežane pokretljivosti i ovisnosti o pomoći druge osobe napredovala je do hoda uz dvije podlakatne štake i samostalnosti u transferima, dosegla je aktivnu fleksiju koljena do 90° i potpomognutu fleksiju kuka do 80° . Po otpustu nastavila je naučene vježbe kod kuće uz našu podršku. Dugoročno praćenje pokazalo je daljnji napredak: u listopadu 2025. je prvi puta vozila auto (automatik), u prosincu 2025. na kraće relacije hoda bez pomagala, postiže aktivnu elevaciju ispružene noge (eng. Straight Leg Raise - SLR) do 50° . Zaključak: Složenost rehabilitacije nakon TRF-a proizlazi iz etiologije primarne bolesti, specifičnih tegoba bolesnika kao i ekstenzivnosti kirurškog zahvata. Ovaj slučaj pokazuje da je uz pravilan rehabilitacijski plan iznimno važna motivacija i edukacija bolesnika za samostalno vježbanje, što je uz višemjesečnu kontinuiranu stručnu podršku dovelo do izvrsnog funkcionalnog ishoda, potpune samostalnosti i zadovoljstva bolesnice.

Ključne riječi

total femur endoproteza, rehabilitacijski protokol, funkcionalni ishodi

UČINAK DIJAGNOZE IDIOPATSKE SKOLIOZE NA SAMOPOŠTOVANJE PEDIJATRIJSKIH BOLESNIKA: KOHORTNA STUDIJA



Petar Kaliterna¹, Marija Franka Žuljević², Ivana Šegvić³, Mislav Čimić⁴, Ivan Buljan⁵

¹ Poliklinika za rehabilitaciju osoba sa smetnjama u razvoju, Split, Hrvatska

² Medicinski fakultet Split, Hrvatska

³ Poliklinika za rehabilitaciju osoba sa smetnjama u razvoju, Hrvatska

⁴ KBC Zagreb, Šalata, Hrvatska

⁵ Filozofski fakultet Split, Hrvatska

e-mail: petar.kaliterna@gmail.com

Cilj

Adolescentna idiopatska skolioza (AIS) pogađa 1-4% adolescenata diljem svijeta. Istraživanja dosad nisu ispitivala kako postavljanje dijagnoze skolioze utječe na samopoštovanje pojedinca. U ovoj kohortnoj studiji cilj nam je bio utvrditi utječe li dobivanje dijagnoze skolioze na samopoštovanje pedijatrijskih bolesnika, kao i na razinu njihove depresije, anksioznosti i stresa.

Metode

Naše je istraživanje obuhvatilo adolescente u dobi od 10 do 18 godina, oba spola, koji su došli u Polikliniku za rehabilitaciju osoba sa smetnjama u razvoju zbog sumnje na adolescentnu idiopatsku skoliozu (AIS) na prvi pregled. Prije početnog pregleda (T1), ispitanici koji su ispunjavali kriterije uključivanja ispunili su Rosenbergovu ljestvicu samopoštovanja (RSES) te ljestvicu depresije, anksioznosti i stresa (DASS-21). Ako je tijekom pregleda postavljena dijagnoza AIS-a i potvrđena rendgenskim snimkama, ispitanici su ponovno ispunili iste upitnike (T2). Kontrolni pregled proveden je jedan do dva mjeseca kasnije (T3) kod ispitanika s umjerenom ili teškom skoliozom koja je zahtijevala liječenje ortozom, pri čemu su ispitanici ponovno ispunili iste upitnike kako bi se procijenile moguće promjene u samopoštovanju te razinama depresije, anksioznosti i stresa.

Rezultat

U istraživanje je uključeno 179 adolescenata, podijeljenih u tri skupine: blaga, umjerena/teška skolioza i bez skolioze. Na početku su samopoštovanje te razine depresije, anksioznosti i stresa bili slični u svim skupinama. Nakon postavljanja dijagnoze skolioze došlo je do značajnog pada samopoštovanja i porasta depresivnih, anksioznih i stresnih simptoma u obje skupine sa skoliozom. Tijekom jednomjesečnog do dvomjesečnog praćenja u skupini s umjerenom/teškom skoliozom uočava se djelomičan oporavak samopoštovanja te smanjenje stresa i anksioznosti, dok blago povišeni depresivni simptomi mogu perzistirati.

Zaključak

Dijagnoza skolioze kratkoročno narušava samopoštovanje adolescenata te do-
vodi do porasta depresivnih, anksioznih i stresnih simptoma. Nakon dijagnoze
dolazi do pogoršanja, a zatim tijekom 1-2 mjeseca do djelomične prilagodbe:
samopoštovanje se djelomično oporavlja, stres i anksioznost se smanjuju, dok
blago povišeni depresivni simptomi mogu perzistirati.

Ključne riječi

Adolescentna idiopatska skolioza, samopoštovanje, anksioznost, depresija,
stres

RAZVOJ OPSEŽNIH HETEROTOPNIH OSIFIKACIJA I POSLJEDIČNE KONTRAKTURE KUKOVA NAKON UGRADNJE TOTALNE ENDOPROTEZE KOD BOLESNIKA S CROHNOVOM BOLESTI- PRIKAZ SLUČAJA BOLESNIKA



**Danijela Kolarić Matešić¹, Sanda Špoljarić Carević²,
Sanja Švarc Janjanin¹**

¹ OB „Dr Tomislav Bardek“ Koprivnica, Hrvatska

² Specijalna bolnica za medicinsku rehabilitaciju Naftalan, Ivanić Grad, Hrvatska

e-mail: danci_kolaric@yahoo.com

Heterotopna osifikacija je uobičajena komplikacija ugradnje totalne endoproteze kuka, a frekvencija u literaturi varira od 15-90%. U radu je prikazan bolesnik u dobi od 47 godina koji boluje od Crohnove bolesti 5 godina. Terapijski su inicijalno uključeni glukokortikoidi, mesalazin, a potom azatioprin i infliksimab. Nakon 2 mjeseca liječenja započela je bol u križima i kukovima. Učinjenim klasičnim radiogramom te magnetnom rezonancom je dijagnosticirana avaskularna nekroza glave obje bedrene kosti. Liječen je intermitentnom fizikalnom terapijom uz redovnu kinezioterapiju. Od operativnih zahvata, najprije je učinjena dekompresija glave oba femura i autospongioplastika nakon 2 godine, a potom i ugradnja totalne endoproteze (TEP) oba kuka nakon 3, odnosno 4 godine od dijagnoze aseptične nekroze. Nakon svakog operativnog zahvata, provedena je ambulantna i stacionarna rehabilitacija. Uz infliksimab je Crohnova bolest u dobroj kontroli. Nakon 3 mjeseca od ugradnje TEP desnog kuka, dolazi do pogoršanja kontrakture desnog kuka, a radiološki su dijagnosticirane heterotopne osifikacije iznad velikog trohantera desne bedrene kosti. Nakon ugradnje TEP lijevog kuka za mjesec dana je prisutno pogoršanje pokretljivosti i lijevog kuka te su ponovno dijagnosticirane heterotopne osifikacije. Nesteroidni antireumatici nisu uključivani zbog Crohnove bolesti. U daljnjih nekoliko mjeseci su vidljive opsežne heterotopne osifikacije koje premoštavaju područje između velikog trohantera i ilijačne kosti uz rub acetabuluma (IV. stupanj po Brookeru). Nastavljena je rehabilitacija koja je uključivala kinezioterapiju, hidrokinezioterapiju i elektrostimulaciju mišića (COMPEX). Bolesnik je aktualno pokretan bez pomagala, bez bola, poboljšane trofike muskulature glutealno i donjih ekstremiteta, a kretnje kukova su 20/70°. Nastavlja se rehabilitacija uz kontrole fizijatra i ortopeda. Ovaj prikaz pokazuje važnost individualnog pristupa rehabilitaciji bolesnika kod kojeg je unatoč zahtjevnosti i izraženim radiološkim promjenama postignuto značajno funkcionalno poboljšanje i bolesnik je samostalan u svim aktivnostima svakodnevnog života. S obzirom na prisutan napredak u rehabilitaciji, ona se nastavlja, a cilj je poboljšati i radni i socijalni aspekt, tj. smanjiti invaliditet.

Ključne riječi

heterotopne osifikacije, Crohn, infliksimab, avaskularna nekroza, kuk, totalna endoproteza/ heterotopic ossification, Crohn, Infliximab, avascular necrosis, hip, total arthroplasty

POLIMIJALGIJA REUMATIKA – ULOGA ULTRAZVUKA RAMENA U DIJAGNOSTICI: PRIKAZ BOLESNICE



Karla Kolić¹, Ana Gudelj Gračanin²

¹ Dom zdravlja Zagreb - Istok, Hrvatska

² KB Sveti Duh, Hrvatska

e-mail: karla.drazenovic@gmail.com

Polimijalgija reumatika (PMR) upalna je reumatološka bolest koju karakteriziraju bolovi i ukočenost ramenog i zdjeličnog pojasa. Javlja se u osoba starijih od 55.godina, češće u žena (2:1). Bolesnica u dobi od 84. godine s mnogobrojnim komorbiditetima (arterijska hipertenzija, dijabetes melits, hiperlipidemija, renalna isnuficijencija, stanje nakon nefrektomije, adenom nadbubrežne žlijezde, kronični gastritis, divertikuloza kolona, iritabilni kolon, osteoporoza, glaukom, hipovitaminoza vitamina D, proširene vene nogu), hospitalizirana je zbog tegoba u vidu bolova u ramenima, kralježnici i zdjelici uz jutarnju ukočenost te ograničenu pokretljivost. U kliničkom pregledu izdvaja se nesiguran hod na široj osnovi, trnasti nastavci bolni u području C-Th i LS prijelaza. PVM je napeta i bolna cijelom dužinom. Kretnje u cervikalnoj i torakalnoj kralježnici su uredne. Palpatorna bolnost trohantera femura obostrano. Palpatorna bolnost zglobnih pukotina oba koljena. Kretnje u kukovima terminalno ograničene. Vanjska rotacija ramena polovična. U laboratorijskim nalazima izdvajaju se povišene vrijednosti upalnih parametara prije uvođenja terapije. Učinjen je ultrazvuk ramena obostrano, izdvaja se velika inflamirana SASD burza obostrano. Zbog ograničenih pokretljivosti ultrazvučna analiza rotatorne manžete je limitirana. Prikaže se tetiva duge glave bicepsa obostrano urednog položaju uz izljev obostrano. Na primjenu glukokortikoida i konvencionalnih temeljnih protu-upalnih lijekova došlo je do kliničkog i laboratorijskog poboljšanja. Polimijalgija reumatika rijetka je upalna reumatska bolest na koju treba misliti pri kliničkoj slici bolova ramenog i zdjeličnog pojasa uz povišene upalne parametre. Ultrazvuk lokomotornog sustava predstavlja važan dio dijagnostičkog algoritma PMR-a jer omogućuje ranu detekciju i objektivizaciju karakterističnih upalnih promjena. Ultrazvučni nalaz obostrano inflamirane SASD burze pridonio je potvrdi kliničke sumnje na PMR te omogućio pravodobno uvođenje terapije i brzo kliničko poboljšanje.

Ključne riječi

polimijalgija reumatika, ultrazvuk lokomotornog sustava

ULOGA AKUPUNKTURE U MULTIMODALNOM LIJEČENJU STERNOKLEIDOMASTOIDNOG SINDROMA NAKON FACIJALNE PAREZE – PRIKAZ SLUČAJA



Sandra Kuzmičić, Ana Poljičanin, Andrija Jukić, Mladenka Parlov, Vesna Bilandžić, Asja Rota Čepnja, Nikica Kuzmičić

KBC Split, Hrvatska

e-mail: sandra.kuzmicic@kbsplit.hr

Uloga akupunkture u multimodalnom liječenju sternokleidomastoidnog sindroma nakon facijalne pareze – prikaz slučaja Facijalna pareza uzrokuje poremećaj mimike, asimetriju lica i promjene mišićnog tonusa. Primarni neurološki deficit se u većine bolesnika postupno povlači, ali kod dijela pacijenata razvijaju se sekundarne muskuloskeletne i autonomne disfunkcije koje mogu dovesti do kronične boli, vrtoglavice i značajnih funkcionalnih ograničenja. U kliničkoj praksi fizikalne i rehabilitacijske medicine takvi simptomi često ostaju nedovoljno prepoznati i nedovoljno povezani s posljedičnim mišićno-koštanim disbalansom. Jedan od mogućih uzroka navedenih tegoba je sternokleidomastoidni (SCM) sindrom, miofascijalni bolni sindrom obilježen disfunkcijom SCM mišića, reflektiranim bolovima te vestibularnim i autonomnim simptomima. Cilj ovog rada je prikazati složenost sekundarnih simptoma nakon facijalne pareze, istaknuti kliničku važnost SCM sindroma te naglasiti terapijski doprinos akupunkture unutar multimodalnog rehabilitacijskog pristupa. Prikazujemo slučaj 60-godišnje pacijentice s anamnezom desnostrane facijalne pareze (House-Brackmann 5/6), konzervativno liječene tijekom jedne godine, uz značajnu regresiju primarnih neuroloških simptoma. Zaostala je blaga slabost i diskretna asimetrija lica. Dvije godine nakon početka bolesti pacijentica se javlja zbog unilateralnih temporalnih glavobolja, tinitusa, cervikalne boli s parestezijama u gornjim ekstremitetima, periokularnih trzaja, suženja očiju, suhoće usta, bolova desne strane lica i rame-nog obruča te osjećaja nestabilnosti i vrtoglavice. Kliničkim pregledom utvrđen je SCM sindrom s aktivnim miofascijalnim okidačkim točkama, uz pridruženu tendinopatiju mišića temporalisa i masetera, miofascijalnu bol cervikotorakalne regije i posturalni disbalans. Radiološki su uočene degenerativne promjene donjih cervikalnih segmenata s diskalnim protruzijama. Konvencionalna fizikalna terapija nije rezultirala značajnim poboljšanjem. Uvođenjem ciljane akupunkture usmjerene na SCM disfunkciju i miofascijalne okidačke točke, uz integraciju manualne terapije i miofascijalnih tehnika, postignuta je značajna i dugotrajna regresija simptoma. SCM sindrom predstavlja često zanemaren uzrok perzistentnih muskuloskeletnih i autonomnih simptoma nakon facijalne pareze, a pravodobno prepoznavanje i multimodalni rehabilitacijski pristup mogu značajno unaprijediti funkcionalni ishod bolesnika.

Ključne riječi

facijalna pareza; sternokleidomastoidni sindrom; miofascijalna bol; akupunktura; multimodalna rehabilitacija

HABILITACIJA DOJENČETA S IMPLANTIRANIM TRAJNIM SRČANIM ELEKTROSTIMULATOROM



Jelena Marunica Karšaj, Valentina Matijević

Klinički bolnički centar Sestre Milosrdnice, Hrvatska

e-mail: jelenamarunica@yahoo.com

Prikazujemo slučaj terminskog ženskog novorođenčeta rođenog s potpunim atrioventrikularnim blokom (engl. complete atrioventricular block, skr. CAVB), bradikardijom (50- 55 otkucaja/min), hemodinamskom nestabilnosti i laktoacidozom kojemu je dva dana postnatalno hitno implantiran trajni srčani elektrostimulator u lijevi subdijafragmalni prostor. Fetalni CAVB jedan je od najčešćih ishoda u trudnoćama povezanim s transplacentarnim prijenosom maternalnih antitijela anti-Ro/SSA i anti-La/SSB povezanih sa Sjögrenovim sindromom. Dijagnoza CAVB i atrijskog septalnog defekta tip II 7 mm verificirana je fetalnom ehokardiografijom u 29.-om tjednu gestacije. Specifična autoantitijela koja su izazvala oštećenje provodnog sustava fetalnog srca, što je dovelo do CAVB bila su pozitivna u dojenčeta u okviru neonatalnog lupus sindroma. Nakon implantacije trajnog srčanog elektrostimulatora putem reza medijalne sternotomije dvaput je došlo do komplikacija u vidu febriliteta I poteškoća hranjenja s postoperativnom infekcijom rane zlatnim stafilokokom. Nakon provedenog farmakološkog liječenja učinjen je pregled dječjeg fizijatra. Indicirano je ishodovanje mišljenja pedijatrijskog kardiologa za provođenjem neurorazvojne terapije, te je dojenče je postupno uključeno u istu u dobi od 2 mjeseca u ambulantnim uvjetima jedanput tjedno, te su ujedno roditelji domicilno svakodnevno provodili motoričke vježbe prema edukaciji fizioterapeuta. Transfontanelarna ultrasonografija prikazala je intrakranijalno krvarenje drugog stupnja. U dojenčeta je verificirano kašnjenje u usvajanju posturalnih reakcija dominantno zbog slabe tolerancije pronacijskog položaja, zaostajanjem glave ispod nivoa trupa prilikom trakcijske reakcije u dobi od četiri mjeseca u okviru sniženog mišićnog tonusa. Rotacije is supinacijskog u pronacijski položaj usvojene su u dobi od 8 mjeseci, a vještine samostalnog posjedanja preko boka te puzanje vojničkim stilom s jedanaest mjeseci suboptimalne fluentnosti pokreta. Samostalni hod usvojen je u dobi od petnaest mjeseci bez disociranog pokreta zdjelice uz nedovoljnu elastičnosti donjih ekstremiteta. Zaključno, izvještavamo o ovom rijetkom kliničkom entitetu kako bismo istaknuli važnost upućivanja dječjem fizijatru kao dodanom vrijednošću za stimulaciju pravilno usmjerenog motoričkog razvoja dojenčeta s neonatalnim lupusnim sindromom i pridruženim komorbiditetima.

Ključne riječi

neontalni lupus sindrom, srčani elektrosimulator

GENERALIZIRANA HIPOTONIJA KAO KLINIČKA MANIFESTACIJA NOONAN-OVOG SINDROMA



Jelena Marunica Karšaj¹, Ana Giljanović², Valentina Matijević³

¹ KBC Sestre milosrdnice, Hrvatska

² KBC Sestre milosrdnice, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

³ KBC Sestre milosrdnice, Hrvatsko katoličko sveučilište Medicinski fakultet, Hrvatska

e-mail: jelenamarunica@yahoo.com

Noonan-ov sindrom je genetski poremećaj karakteriziran širokim rasponom kliničkih obilježja varijabilnih u pojavnosti i intenzitetu kao što su facijalna dimorfija, niski rast, kriptorhizam, srčane mane, koštane i endokrine abnormalnosti. U djece s Noonan-ovim sindromom postoje odstupanja od urednog neuromotoričkog razvoja. Prikazujemo terminsko muško dojenče rođeno vaginalnim putem iz druge kontrolirane trudnoće komplicirane majčinom COVID-19 infekcijom. U novorođenačkoj je dobi uz apneje i varijabilne saturacije klinički dominirala hipotonija. U dobi od šest tjedana starosti dojenče je upućeno na klinički pregled dječjem fizijatru, tijekom kojeg je verificirano hipotono držanje, spontana motorika u fazi uvijanja oskudnije složenosti i raznolikosti u vremenu i prostoru, smanjena refleksna podražljivost, hipofoni plač i nesigurni odgovor na zvučni podražaj. Zbog permanentne generalizirane mišićne hipotonije te kašnjenja u dosezanju miljokaza razvoja višekратно je putem Dnevne bolnice i Poliklinike za rehabilitaciju djece provedena neuro-razvojna terapija. Roditelji su domicilno svakodnevno provodili vježbe prema edukaciji. Opsežnom obradom dijagnosticirani su perceptivna i konduktivna naglušnost, retencija testisa, hidroureteronefroza III. stupnja i atrijski septalni defekt. Test neuromišićne spojnice bio je uredan, metaboličkom obradom nije utvrđen povećan broj tripleta niti tetrapleta. Samostalno je prohodao s navršenih dvadeset mjeseci. Nakon završene habilitacije uz redovite kontrole multidisciplinarnog tima, sada trogodišnji dječak izvršava motoričke zadatke shodno dobi. Sekvencioniranjem gena verificiran je Noonan-ov sindrom, a s obzirom na tjelesnu visinu daleko ispod genetskog potencijala planira se uvođenje nadomjesne terapije hormonom rasta. Zaključno, s obzirom na heterogene kliničke manifestacije Noonan-ovog sindroma koje mogu značajno utjecati na neuromotorički razvoj djeteta, potreban je individualizirani sveobuhvatni habilitacijski program. Tijekom praćenja djeteta potrebno je posebno obratiti pozornost na razvoj govora s obzirom na moguće poteškoće sa sluhom te pratiti rast tijekom djetinjstva zbog moguće pojavnosti koštanih abnormalnosti u sklopu sindroma.

Ključne riječi

habilitacija, neuromotorički razvoj, Noonan-ov sindrom

OPTIMALAN TERAPIJSKI ODGOVOR NA PRAVOVREMENU I MULTIDISCIPLINARNU STIMULACIJU – FOLLOW-UP PRIKAZ DJETETA S POIRIER-BIENVENU NEURORAZVOJNIM SINDROMOM



Valentina Matijević, Abdelkarim Al-Jabiri, Marija Markota, Jelena Marunica Karšaj

Klinički bolnički centar Sestre Milosrdnice, Hrvatska
e-mail: valentina.matijevic@gmail.com

Poirier-Bienvenu neurorazvojni sindrom (POBINDS) rijedak je genetski poremećaj uzrokovan mutacijama gena CSNK2B, obilježen ranim početkom epilepsije i varijabilnim stupnjem neurorazvojnog oštećenja. Iako je prognoza često nepovoljna, pojedini bolesnici mogu ostvariti značajan razvojni napredak uz pravodobno liječenje i rehabilitaciju. Prikaz slučaja Prikazujemo dječaka s patogenom mutacijom CSNK2B (c.139C>T, p.Arg47*) i početkom generaliziranih epileptičkih napada u dobi od 6 mjeseci. Nakon uvođenja antiepileptičke terapije (valproat) postignuta je dobra kontrola epilepsije bez recidiva. Paralelno je provedena rana i multidisciplinarna neurorazvojna stimulacija (fizikalna terapija, logopedijska intervencija, praćenje neuropedijatra i dječjeg fizijatra). U dobi od 3 mjeseca prvi puta je pregledan po dječjem fizijatru kada je dijagnosticirano značajno odstupanje u motoričkom razvoju zbog čega je odmah indicirana rehabilitacija putem Dnevne bolnice i ambulantnog liječenja uz svakodnevno provođenje vježbi kod kuće od strane educirane majke. U dobi od 13 mjeseci dijete je i dalje pokazivalo kašnjenje u gruboj motorici i govorno-jezičnom razvoju uz očuvanu socijalnu interakciju i namjernu komunikaciju gestom. Tijekom sljedećih mjeseci zabilježen je kontinuirani napredak. U dobi od 16 mjeseci dijete je usvojilo hod uz pridržavanje. Logopedijska procjena pokazala je urednu razinu komunikacijskog i jezično-govornog razvoja. Na posljednjem pregledu u dobi od 19 mjeseci gruba i fina motorika dječaka bila je u skladu s dobi. Jezično govorni razvoj i socijalni kontakt bili su uredni. Epileptički napadi nisu se javljali unatoč povremenim febrilnim epizodama uslijed respiratornih infekcija. Zaključak Ovaj follow-up prikaz pokazuje da, unatoč genetskoj dijagnozi POBINDS-a, pravovremena kontrola epilepsije i rana, multidisciplinarna neurorazvojna stimulacija mogu rezultirati optimalnim funkcionalnim ishodom. Slučaj naglašava važnost ranog prepoznavanja i kontinuirane rehabilitacije u djece s rijetkim genetskim epileptičkim encefalopatijama.

Ključne riječi

Poirier-Bienvenu neurorazvojni sindrom; CSNK2B; epilepsija; rana intervencija; multidisciplinarna rehabilitacija

WARTENBERGOV SINDROM (CHEIRALGIA PARESTHETICA) – PRIKAZ SLUČAJA I KLINIČKI IZAZOVI U DIJAGNOSTICI



Mladenka Parlov¹, Ana Poljičanin¹, Andrija Jukić¹, Nikola Parlov², Sandra Kuzmičić¹

¹ Klinički bolnički centar Split, Hrvatska

² Medicinski fakultet Zagreb, Hrvatska

e-mail: mladenka.parlov@kbsplit.hr

Wartenbergov sindrom ili cheiralgia paresthetica rijetka je kompresivna neuropatija površinske senzorne grane radijalnog živca, s procijenjenom incidencijom od oko 0,003 %. Zbog svoje površinske anatomske lokalizacije živac je osobito podložan vanjskim kompresijama, lokalnim traumama, jatrogenim ozljedama te ponavljanim pokretima pronacije i supinacije. Klinički se prezentira isključivo osjetnim simptomima poput boli, trnjenja, žarenja i utrnulosti u dorzoradijalnom području šake i palca, bez motoričkog deficita, pri čemu intenzitet ovisi o stupnju i trajanju kompresije živca te često dovodi do dijagnostičkih dvojbi. Prikazujemo slučaj bolesnika koji je 1. 8. 2023. godine pri padu s kamiona na radnom mjestu zadobio prijelom stiloidnog nastavka desne ulne, liječen konzervativno sadrenom imobilizacijom. Tri tjedna nakon ozljede bolesnik navodi osjećaj pritiska imobilizacije u području stiloidnog nastavka radiusa uz trnjenje palca, a kasnije i progresivne žareće bolove u dorzoradijalnom dijelu šake. Unatoč korekciji imobilizacije simptomi su perzistirali. Diferencijalno dijagnostički inicijalno se razmatrao de Quervainov tenosinovitis, s obzirom na lokalizaciju bolova i zahvaćenost palca. Ultrazvučnim pregledom zapešća isključen je de Quervainov tenosinovitis. Elektromioneurografijom verificirani su uredni parametri n. medianusa, dok je kod površinske grane desnog n. radialis zabilježeno sniženje brzine provođenja i amplitude SNAP potencijala, u sklopu aksonalno-demijelinizirajuće lezije. Provedeno je konzervativno liječenje fizikalnom terapijom (individualna kineziterapija, terapijski ultrazvuk, laser i magnetoterapija), uz postupnu i povoljnu rezoluciju simptoma. Cilj ovog prikaza je ukazati na važnost poznavanja tipične distribucije osjetnih smetnji kod Wartenbergova sindroma, osobito nakon traume i imobilizacije, kako bi se omogućila pravodobna dijagnoza, adekvatno konzervativno liječenje i spriječio razvoj trajnog oštećenja živca.

Ključne riječi

Wartenbergov sindrom; cheiralgia paresthetica; površinska grana radijalnog živca; kompresivna neuropatija; imobilizacija/ Wartenberg syndrome, cheiralgia paresthetica, superficial branch of radial nerve, compressive neuropathy, immobilization

PERIFERNA NEUROPATIJA DONJEG EKSTREMITETA NAKON REKONSTRUKCIJE LIGAMENATA LAKTA: PRIKAZ BOLESNIKA



Dubravka Sajković¹, Dubravka Šalić Herjavec², Ivana Župetić¹, Marko Matoić¹, Jelena Marunica Karšaj¹, Tatjana Nikolić¹

¹ Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice, Hrvatska

² Klinički bolnički centar Zagreb, Hrvatska

e-mail: dubravkasajkovic@gmail.com

U rekonstrukciji kolateralnih ligamenata lakta često se koriste autotransplantati tetiva donjeg ekstremiteta, pri čemu se tetiva m. gracilisa ubraja u češće korištene graftove. Dostupni podaci upućuju na nizak morbiditet donorskog mjesta, dok su komplikacije na donjim ekstremitetima nakon takvih zahvata rijetko opisane. Nakon rekonstrukcije kolateralnih ligamenata, rehabilitacija bolesnika primarno je usmjerena na funkcionalni oporavak gornjeg ekstremiteta. U bolesnika s autotransplantatom tetiva donjih ekstremiteta koji tijekom rehabilitacije navode somatosenzorne simptome donjeg ekstremiteta, u diferencijalno-dijagnostičkoj obradi nužno je analizirati i donorsko mjesto. U nastavku prikazujemo bolesnika u kojeg je takav pristup značajno utjecao na tijek rehabilitacije. U 46-godišnjeg bolesnika s luksacijom lijevog lakta i rupturom ulnarnog i radijalnog kolateralnog ligamenta učinjena je repozicija lakta te rekonstrukcija ligamenata autotransplantatom tetive m. gracilis ipsilateralnog donjeg ekstremiteta uz fiksaciju sidrima. Tijekom rehabilitacije lakta koja se provodila prema predviđenom protokolu, bolesnik je naveo pojavu žarenja i trnaca u području medijalne strane koljena i proksimalne lijeve potkoljenice, duž lateralne strane potkoljenice do stopala te oslabljenu fleksiju potkoljenice. Navedene tegobe su započele neposredno nakon operacijskog zahvata. Kako je bolesnik tijekom rehabilitacije razvio ljevostranu lumboishialgiju, učinjena je dodatna dijagnostička obrada. Magnetska rezonancija lumbosakralne kralježnice pokazala je protruzije diskova u razinama L3-S1 uz kompresije pripadajućih korjenova živaca lijevo. Elektromioneografijom donjih ekstremiteta utvrđena je kronična radikulopatija L5-S1 lijevo, isključena su odstupanja u provodljivosti n. saphenusa, ali su utvrđeni znakovi neuropatije lijevog n. peroneus profundusa. Dodatno je ultrazvučnim pregledom koljena uz postoperativne promjene donorskog mjesta utvrđeno zadebljanje mekih česti te edem n. saphenusa. U bolesnika korelacija kliničke slike i dijagnostičkih nalaza upućuje na moguću povezanost postoperativnih promjena donorskog mjesta s razvojem perifernih neuroloških promjena, što je zahtijevalo prilagodbu rehabilitacijskog pristupa. Ovaj prikaz slučaja ukazuje na važnost prepoznavanja postoperativnih simptoma izvan primarnog operiranog područja u planiranju sveobuhvatne rehabilitacije.

Ključne riječi

rekonstrukcija ligamenata lakta, autotransplantat tetive m. gracilisa, periferna neuropatija, rehabilitacija

UPALA STIDNE KOSTI

Vladimir Šeba¹, Antonela Tomić², Viviana Avancini-Dobrović²

¹ Istarski Domovi Zdravlja, Hrvatska

² Klinički bolnički centar Rijeka, Hrvatska

e-mail: vladimir.seba12@gmail.com



Upala stidne kosti je neinfektivni upalni poremećaj pubične simfize koji se rijetko javlja kod sportaša ili žena nakon poroda. Prezentira se kao bol u području stidne kosti i preponama koja se može širiti u donji dio trbuha ili unutarnju stranu bedara. Dijagnosticira se kliničkom slikom i anamnezom, a potvrđuje MR-om zdjelice. Liječenje je usmjereno na smanjenje upale, poštedu i fizikalnu terapiju. 30-godišnja pacijentica prezentira se sa boli u zdjelici i preponama sa preskakivanjem i škljocanjem. Bol javlja prilikom pokreta, VAS boli 6/10, analgetike ne koristi. Tegobe su prisutne od drugog trimestra druge trudnoće. Prvi porod bio u 2023. godini, drugi u 08. mjesecu 2025. godine. Dva mjeseca nakon poroda provela ciklus fizikalne terapije u drugoj ustanovi, bez značajnog poboljšanja. Tada proveden ciklus orijentiran na tehnike otpuštanja m. iliopsoasa i snaženje leđne muskulature. Nakon provedene terapije tegobe još uvijek prisutne, zbog čega se učini MR zdjelice koja prikazuje degenerativne promjene pubične simfize uz edem kostiju u smislu osteitis pubis koji se dijelom širi u gornje i donje grane pubične kosti. Također se opisuju blage degenerativne promjene SI zglobova. Kliničkom status: bol u desnoj preponi prilikom palpacije pubične kosti i izvođenju FABER testa, uz hipomobilnost lumbalnog segmenta i hipertonus m. iliopsoasa. Pacijentica u sklopu našeg zavoda provela fizikalnu terapiju usmjerenu na opuštanje m. iliopsoasa, snaženje muskulature leđa, abdomena i aduktora kuka. Od fizikalnih procedura primjenjena elektromagneto terapija za pubičnu simfizu i SI zglobove, pulsni ultrazvuk i sonoforeza po bolnim točkama. Nakon dva ciklusa fizikalne terapije, pacijentica navodi značajno poboljšanje u vidu redukcije boli i bolje pokretljivosti. VAS boli 2-3/10, educirana za vježbe koje dalje provodi u kućnim uvjetima. Zaključak: Upala stidne kosti je bolno stanje koje može značajno utjecati na kvalitetu svakodnevnog života. Oporavak može biti dugotrajan. Od bitne je važnosti rano postavljena dijagnoza i početak liječenja te edukacija bolesnika

Ključne riječi

osteitis pubis, žena, postpartum

ZADOVOLJSTVO RODITELJA TERAPIJOM SENZORNE INTEGRACIJE KAO POKAZATELJ ISHODA PEDIJATRIJSKE REHABILITACIJE



Tatjana Šimunić¹, Jasna Mesarić²

¹ Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu; Opća bolnica dr Ivo Pedišić Sisak, Hrvatska

² Fakultet zdravstvenih znanosti Libertas međunarodno Sveučilište, Hrvatska

e-mail: tatjana.simunic@yahoo.com

Cilj

Cilj istraživanja je procijeniti zadovoljstvo roditelja terapijom senzorne integracije u kontekstu evaluacije ishoda pedijatrijske rehabilitacije.

Metode

U ovom opservacijskom presječnom istraživanju planirano je sudjelovanje 20–30 roditelja djece uključene u terapiju senzorne integracije u Općoj bolnici dr. Ivo Pedišić Sisak, Odjel za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju. Za procjenu zadovoljstva roditelja koristiti će se modificirani upitnik Client Satisfaction Questionnaire - 8 (CSQ-8), prilagođen ovom istraživanju. Prije provedbe istraživanja provest će se razumijevanje Upitnika koristeći metodu fokus grupe. Dobiveni podaci biti će analizirani relevantnom deskriptivnom statistikom te prikazani.

Rezultat

U vremenu predaje sažetka prikupljanje podataka je u tijeku. Očekuje se da će analiza rezultata pružiti uvid u ključne aspekte zadovoljstva roditelja terapijom senzorne integracije, a rezultati će biti predstavljeni na Kongresu.

Zaključak

Zadovoljstvo roditelja terapijom senzorne integracije važan je pokazatelj kvalitete u pedijatrijskoj rehabilitaciji. Doprinosi boljem razumijevanje rehabilitacijskih usluga i u konačnici boljim ishodima.

Ključne riječi

Zadovoljstvo pacijenata; Roditelji; Pedijatrijska rehabilitacija; Senzorna integracija

ELEFANTIJAZA SKROTUMA



**Antonela Tomić¹, Vladimir Šeba², Emanuela Lacmanović¹,
Viviana Avancini Dobrović¹**

¹ Klinički bolnički centar Rijeka, Hrvatska

² Istarski domovi zdravlja, Hrvatska

e-mail: antonela.tomic97@gmail.com

Genitalni limfedem relativno je rijedak entitet koji uzrokuje teške stupnjeve invaliditeta kod pacijenata, posebno s gigantskim varijantama. Limfatična filarijaza vodeći je uzrok takve slike i može se prepoznati i liječiti u ranim stadijima, a negativni testovi ne isključuju bolest. Dijagnosticira se anamnezom i kliničkim pregledom, a potvrđuje ultrazvukom i limfoscintigrafijom. Prikaz slučaja: 26-godišnji muškarac prezentira se progresivnim limfedemom skrotuma u trajanju od 2 godine. Oteklini navodno prethodila tromboza desne noge (moguće i tromboza skrotalne/femoralne vene?) o kojoj pacijent ne prilaže medicinsku dokumentaciju. U kliničkom statusu opsežan limfedem skrotuma s brojnim fibropapilomatoznim promjenama kože, skrotum veličine 20-25cm. Prethodno hospitaliziran na Klinici za dermatovenerologiju gdje je učinjena opsežna obrada kojom su do sada isključeni infektivni i limfoproliferativni uzroci. U tijeku je nalaz serologije na tkivne parazite, TBC u urinu, sjemenu i krvi. Nalaz limfoscintigrafije ukazuje na limfostazu u području skrotuma, uz izostanak organizirane limfne drenaže iz skrotuma prema desnom ingvinumu i znakove masivnog skrotalnog limfedema te niži transportni limfatički kapacitet desne noge, uz limfne kolaterale te pojavu retrogradnog dermalnog toka limfe u desnoj potkoljenici. CDI donjih ekstremiteta ukazuje na varikozitete u slivu VSM obostrano i VSP desne potkoljenice uz blagi limfedem proksimalne trećine desne natkoljenice. CT-om abdomena i zdjelice verificiraju se umnoženi mezenterijalni limfni čvorovi, u većem broju desno te uvećani limfni čvorovi obostrano ingvinalno radi kojih se učini ultrazvukom vođena punkcija no nalaz je inkonkluzivan, bez dokaza maligniteta u dostupnom materijalu. Pacijent je pregledan od urologa i plastičnog kirurga koji za sada ne indiciraju kiruršku redukciju limfedema skrotuma. Zaključak: Obzirom da nije dovršena obrada i utvrđen uzrok elefantijaze, a da je stanje u III. stupnju limfedema nepovratno promijenjeno uz visoki rizik od infekcije i ulceracija, za sada nije indicirana CDT putem naše ambulante, ali je pacijent educiran o elastičnoj bandaži skrotuma kod kuće te higijeni i prevenciji infekcija.

Ključne riječi

Elefantijaza skrotuma, genitalni, limfedem, limfoscintigrafija

KRONIČNA FAZA NEUROREHABILITACIJE NAKON STEČENE OZLJEDE MOZGA KAO PROZOR NEUROPLASTIČNOSTI: MODEL CENTRA NAPREJ MARIBOR



Jasna Vešligaj Damiš, Anja Ejlec

Center Naprej Maribor, Slovenia
e-mail: jasna.damis@gmail.com

Kronična faza nakon stečene ozljede mozga često se u kliničkoj praksi percipira kao završetak rehabilitacijskog procesa, unatoč sve većim znanstvenim spoznajama o očuvanoj neuroplastičnosti i mogućnostima funkcionalnog oporavka i u tom razdoblju. Ovaj rad prikazuje kroničnu fazu neurorehabilitacije kao aktivno razdoblje neuroplastičnosti te predstavlja rehabilitacijski model Centra Naprej Maribor, usmjeren na dugotrajnu, kontinuiranu i interdisciplinarnu rehabilitaciju osoba sa stečenom ozljedom mozga u kroničnoj fazi nakon ozljede. Model se temelji na kliničkoj praksi i višegodišnjem iskustvu rada s korisnicima te obuhvaća individualne i grupne oblike psihosocijalne i kognitivne rehabilitacije, kreativn-radne aktivnosti, fizikalnu rehabilitaciju (neurofizioterapiju i radnu terapiju) te zdravstvenu rehabilitacijsku skrb. Rehabilitacijske intervencije usmjerene su na očuvanje i stabilizaciju funkcionalnih sposobnosti, jačanje samostalnosti, poticanje socijalne uključenosti te prevenciju sekundarne funkcionalne regresije. Klinička opažanja, potkrijepljena internim evaluacijama i prethodnim istraživanjima provedenima u Centru Naprej Maribor, ukazuju na pozitivne učinke dugotrajne rehabilitacije na područja ravnoteže, funkcionalne mobilnosti, mišićne snage i tjelesne izdržljivosti, kao i na poboljšanja u pažnji i kognitivnoj učinkovitosti. Kod korisnika uključenih u kontinuirane neurorehabilitacijske programe uočena su poboljšanja i stabilizacija svakodnevnog funkcioniranja, emocionalne regulacije, socijalnih vještina i kvalitete života. Prikazani model naglašava da kronična faza nakon stečene ozljede mozga ne predstavlja kraj rehabilitacije, već važno razdoblje u kojem je, zahvaljujući očuvanoj neuroplastičnosti i strukturiranoj dugotrajnoj podršci, moguće održavati i dalje razvijati funkcionalne sposobnosti. Iskustva Centra Naprej Maribor ukazuju na potrebu razvoja dugotrajnih, interdisciplinarnih i zajednici orijentiranih rehabilitacijskih programa i u drugim zdravstvenim sustavima, uključujući i Republiku Hrvatsku.

Ključne riječi

stečena ozljeda mozga; kronična faza; neurorehabilitacija; neuroplastičnost; dugotrajna rehabilitacija; interdisciplinarni pristup, socijalna uključenost; kvaliteta života

FARMAKOGENETIČKO TESTIRANJE: KARIKA KOJA NEDOSTAJE U LIJEČENJU KOMPLEKSNOG REGIONALNOG BOLNOG SINDROMA (CRPS)? - PRIKAZ SLUČAJA



Nino Zahirović, Mia Prebeg, Tea Schnurrer Luke-Vrbanić

Klinički bolnički centar Rijeka, Hrvatska
e-mail: ninozahirovic@gmail.com

Pacijentica stara 52 godine dolazi na pregled fizijatra radi jakih bolova u cijeloj lijevoj ruci. Opisuje tegobe jake disestezije, a klinički je zamjetna hiperalgezija, razlika boje i temperature cijele ruke. Tegobe su započele prije tri godine pri padu teškog predmeta na šaku, postavljena je sumnja na prijelom proksimalne falange III. prsta. Nakon imobilizacije longetom u više navrata provedena je fizikalna terapija. Odmicanjem vremena pacijentica osjeća sve jače bolove u lijevoj šaci, a potom lijevoj podlaktici te nadlaktici. Zadovoljenim Budimpeštanskim kriterijima potvrđen je CRPS. Rehabilitacijsko liječenje ponovljeno je u više navrata u vidu medicinskih vježbi, zrcalne terapije, elektroanalgetskih procedura, terapijskog ultrazvuka i lasera no bez značajnijeg poboljšanja. Provedena je i hiperbarična oksigenoterapija. Prema vizualno-analognj skali (VAS) jačina boli je 8/10, izraženog neuropatskog karaktera, PainDetect 30. Uzimala je tramadol 4x150mg dnevno te naproksen do 3x dnevno s blagim učinkom. Raniji pokušaji liječenja pregabalinom i duloksetinom bili su bez uspjeha uslijed nuspojava. Preporučeno je liječenje tapentadolom no bez uspjeha uslijed jake omaglice i vrtoglavice. Zatražen je farmakogenetički test koji ukazuje na brzi metabolizam putem CYP2C19 te sporij CYP2D6 temeljem čega pacijentica brže metabolizira nesteroidne antireumatike, a sporija je pretvorba pro-lijekova u aktivni metabolit (npr.tramadol); što dovodi do smanjene učinkovitosti. Utvrđena je slaba aktivnost COMT enzima što je povezano s većim koncentracijama dopamina; nižim pragom boli te povećanom osjetljivosti na stres. Budući da se gapapentin ne metabolizira jetrenim enzimima pokušano je liječenje no uslijed jakog svrbeža cijelog tijela liječenje je prekinuto. Premda se amitriptilin metabolizira putem CYP2D6, započeto je liječenje nižom dozom od 5mg svaki drugi dan. Pacijentica je ranijim uzimanjem ketoprofena navela povoljno djelovanje te je započeto liječenje deksketoprofenom 3x dnevno. Pacijentica je upućena na liječenje akupunkturom, a učinak je bio povoljan. Obzirom na slab učinak farmakoterapije na redukciju boli preporučan je pregled neurokirurga radi procjene za liječenje stimulacijom kralježnične moždine (SCS).

Ključne riječi

Farmakogenetika, CRPS, liječenje boli, rehabilitacija

INDEX

A

Aksentijević Jan 21
AL Fletes-Rayas 20
Al-Jabiri Abdelkarim 66, 148
Aljinović Ana 10
Aljinović Jure 32, 121, 133
Avancini-Dobrović Viviana 151

B

Babić Lucija Tomić 128
Badel Tomislav 131
Badžak Jasna 135
Bajramović Dubravko 6
Barun Blaž 121, 133
Basuga Mia Smoljan 131
Bešić Dijana 103
Bilandžić Vesna 145
Birkić Duje 124
Bobek Dubravka 135
Buljan Ivan 140
Bzdilik Lovro 138

C

Carević Sanda Špoljarić 128, 142
Cerovečki Tamara 127
Cesarec Gordana 134, 139

Č

Čaušić Mila 4
Čepnja Asja Rota 145
Čimić Mislav 140
Čurlić Anamarija 126, 127

Ć

Ćatić Jasmina 103

D

Damiš Jasna Vešligaj 154

Danjek Paola 135
Demeter Dajana Lukić 126, 127
Dobrović Viviana Avancini 153
Dujanović Milijana 126
Durmiš Kristina Kovač 16, 124

E

Ejlec Anja 154
Enc Leon 138
Eržen Stjepan 99

G

Giljanović Ana 147
Gračanin Ana Gudelj 144
Grazio Simeon 21
Grgić Anđela 4
Grgurević Lovorka 16
Grubišić Frane 75
Guić Lucija 121
Guić Maja Marinović 121
Gulin Petar 135

H

Hajnžić Iva 134
Herjavec Dubravka Šalić 150
Hrdjok-Bzdilik Zvezdana 138

J

Janžeković Martina 134, 139
Janjanin Sanja Švarc 142
Jelavić-Kojić Franka 6
Jukić Andrija 133, 145, 149
Jurin Ivana 103
Jurišić-Eržen Dubravka 99

K

Kalebota Nataša 16, 124
Kaliterna Petar 140

Karšaj Jelena Marunica 146, 147, 148, 150

Kavanagh Hana Skala 21

Kolarić Ana 126, 127

Kolarić Dinko 126, 127

Kolić Karla 144

Košta Vana 121

Kovač Tanja 126, 127

Kovačića Ante 109

Krapac Ladislav 131

Kukuz Ivana Klarić- 121

Kuzmičić Nikica 145

Kuzmičić Sandra 145, 149

L

Lacmanović Emanuela 153

Ladić Agata 135

Levanić Ljiljana 135

Logara-Pavličić Mirela 4

Luke-Vrbanić Tea Schnurrer 155

Lukšić Lea 108

M

Mahnik Silvija 10

Mandurić Anamarija 6

Manola Šime 103

Markota Marija 148

Martinis Irena 135

Matešić Danijela Kolarić 128, 142

Matijević Valentina 66, 90, 146, 147, 148

Matoic Marko 150

Mercado Vazquez-Del 20

Mesarić Jasna 152

Mitrović Helena Kolar 124

Munitić Mirna 131

N

Nikolić Tatjana 150

Novak Rudjer 16

O

Obradović Neven 66, 75

P

Pap Mislav 124

Parlov Mladenka 145, 149

Parlov Nikola 149

Pavičin Ivana Savić 131

Perić Porin 16, 124, 137

Perišić Nora 121

Pernar Katarina 135

Poljičanin Ana 121, 145, 149

Prebeg Mia 155

Prenc Matea 131

S

Sajković Dubravka 150

Samardžija Barbara Sabine 4

Santini Marija 137

Schnurrer-Luke-Vrbanić Tea 26, 71

Sirovec Domagoj 126, 127

Slivar Luka 126, 127

Š

Šeba Vladimir 151, 153

Šegota Adelmo 26

Šegvić Ivana 140

Šimunić Tatjana 90, 152

Šolić Mihaela 4

Šošo Daniela 32

Štampalija Vanja Dekleva 124, 137

T

Tomic Ivan 120

Tomic Tijana Dimkic 120

Tomić Antonela 151, 153

V

Vargović Martina 137

Verbanac Donatella 108

Vidak Marin 103

Vrbanović Ana 71

Vučilovski Barbara 139

Z

Zadavec Dijana 131

Zahirović Nino 155

Ž

Žagar Iva 124, 137

Žerjavić Nadica Laktašić 124, 128

Žuljević Marija Franka 140

Župetić Ivana 150

UPUTE AUTORIMA

CILJ I SVRHA

Fizikalna i rehabilitacijska medicina službeni je recenzirani časopis Hrvatskog društva za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu Hrvatskoga liječničkog zbora. Časopis objavljuje pregledne članke, originalne radove, preliminarna izvješća i prikaze slučajeva koji izvještavaju o važnim trendovima u fizikalnoj medicini i rehabilitaciji, interdisciplinarnim područjima rehabilitacije i njihovu razvoju te o novostima u kliničkom i nekliničkom djelokrugu rada. Čitatelju pruža bitne informacije u svezi s terapijskom primjenom fizikalnih i farmakoloških čimbenika u pružanju sveobuhvatne skrbi osobama s oštećenjima i kroničnim bolestima. Također, u časopisu se periodično objavljuju dodatci sa sažetcima ili cjelovitim tekstom izloženim na kongresu ili simpoziju, te informacije o Hrvatskom društvu za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu, njihovim članovima u Hrvatskoj i u inozemstvu, kao i aktivnostima Europskog društva za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu, te Sekcije i Odbora za Fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu Europske unije medicinskih specijalista. Časopis je dio europske mreže časopisa iz fizikalne i rehabilitacijske medicine.

PREDAJA RADA/OBJAVA RUKOPISA

Objavljuju se članci na hrvatskom jeziku (sa sažetkom, ključnim riječima, naslovom i legendom tablica i slika na engleskom) ili na engleskom jeziku (sa sažetkom, ključnim riječima, naslovom i legendom tablica i slika na hrvatskom).

Časopis *Fizikalna i rehabilitacijska medicina* pridržava se i upućuje autore na preporuke za pripremu rukopisa objavljene u tekstu Međunarodnog odbora urednika medicinskih časopisa (*International Committee of Medical Journal Editors - ICMJE*; <http://icmje.org/icmje-recommendations.pdf>) i Svjetske udruge medicinskih urednika (*World Association of Medical Editors - WAME* <http://www.wame.org>), a etički standardi sukladni su onima Odbora publicističke etike (*Committee on Publication Ethics - COPE*; <https://publicationethics.org/resources>) i Vijeća znanstvenih urednika (*Council of Science Editors - CSE*; <https://www.csescienceeditor.org/>) ovi se dostavljaju, uključujući sve priloge, u jednom tiskanom primjerku na adresu: Uredništvo Časopisa, Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju Klinički bolnički centar „Sestre milosrdnice“, 10000 Zagreb, Vinogradska cesta 29, Hrvatska i obavezno na mail: tonkovlak@gmail.com

Mora se rabiti dvostruki prored, veličine slova 11 točaka, na jednoj strani lista. Svaki dio rukopisa treba započeti na novoj stranici. Uz rukopis je obavezno priložiti popratne dokumente, koje možete naći na web stranici <https://>

1. Izjava o prenošenju autorskih prava
2. Izjava o sukobu interesa
3. Izjava o autorstvu

AUTORSTVO

Sve osobe određene kao autori trebaju se kvalificirati za autorstvo. Sukladno preporukama Međunarodnog odbora urednika medicinskih časopisa (*International Committee of Medical Journal Editors - ICMJE*) uz rukopis autori trebaju priložiti pisanu izjavu da su znatno sudjelovali u koncepciji ili nacrtu rada ili u prikupljanju, analizi i interpretaciji podataka i napisali prvu verziju rada ili su ga kritički revidirali u znatnom dijelu intelektualnog sadržaja i odobrili završnu verziju rada te su se složili da su odgovorni za sve značajke rada i jamče da će se pitanja koja se odnose na točnost i integritet bilo kojeg dijela rada prikladno istražiti i riješiti. (engl. *Substantial contributions to the conception or design of the work; or the acquisition, analysis, or interpretation of data for the work; AND Drafting the work or revising it critically for important intellectual content; AND Final approval of the version to be published; AND Agreement to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved*). Osobe koje nisu zadovoljile kriterije za autorstvo, poput osoba koje su pružile intelektualnu pomoć (engl. *intellectual assistance*), tehničku pomoć (engl. *technical help*) ili osigurale specijalnu opremu i materijale (engl. *provided special equipment or materials*) treba navesti u dijelu Zahvale. Uz rad treba priložiti pismo koje potpisuju svi autori i izjave da rad nije prethodno bio objavljen ili ponuđen/prihvaćen za objavu u nekom drugom časopisu, da su ga pročitali i odobrili svi autori, te izjavom da ne postoji financijski ili bilo kakav drugi sukob interesa. Također, uz rad treba priložiti i izjavu o prijenosu autorskih prava na časopis.

PLAGIRANJE I POVLAČENJE RADA

Svi se radovi provjeravaju na originalnost i plagiranje, umnažanje, dupliciranje i prekomjernu prijavu/publikacije i teksta i slikovnih prikaza iz drugih izvora (s pomoću, na primjer, programa Duplichecker, Plagiarism Checker, Plagium, PlagScan). Plagirani ili na bilo koji drugi neetički način objavljeni radovi bit će povučeni u skladu s COPE-ovim Uputama o povlačenju radova (COPE – RetractionGuidelines; <https://publicationethics.org/guidance/guideline/retraction-guidelines>).

Uredništvo preporučuje autorima da se registriraju kod ORCID-a (<https://orcid.org>) i prilikom prijave rada dostave ORCID-ov identifikacijski broj (ID), koji će radi bolje vidljivosti autorstva i publiciranja biti naveden prije Literature.

Svi koji su sudjelovali u radu, a nisu autori, trebaju biti spomenuti u Zahvali.

KATEGORIZACIJA, FORMAT I OPSEG RADOVA

Fizikalna i rehabilitacijska medicina objavljuje ove vrste radova kod kojih je potrebna recenzija (engl. *peer-reviewed articles*): uvodnike, originalne znanstvene radove, stručne radove, kratka priopćenja, preliminarna izvješća, pregledne radove i dobro dokumentirane prikaze bolesnika.

Uvodnik (Editorial): maksimalno 1200 riječi; do 1 slike ili tablice; do 20 referencija; 3 - 6 ključnih riječi; nestrukturirani sažetak do 300 riječi (ako je primjenjivo).

Originalni rad (Original Research Article): maksimalno 6000 riječi; do 6 slika i 6 tablica; neograničeni broj referencija; 3 - 6 ključnih riječi; strukturirani sažetak do 300 riječi (izuzetak su radovi iz povijesti medicine koji mogu imati nestrukturirani sažetak).

Stručni rad (Professional Article): maksimalno 5000 riječi; do 5 slika i 5 tablica; neograničeni broj referencija; 3 – 6 ključnih riječi; strukturirani sažetak do 300 riječi (izuzetak su radovi iz povijesti medicine koji mogu imati nestrukturirani sažetak).

Pregledni rad (Review): maksimalno 10 000 riječi; do 8 slika i 8 tablica, oblik znanstvenog rada, to je znanstveni rad što sadrži izvoran, sažet i kritički prikaz jednog područja ili njegova dijela u kojemu autor aktivno djeluje. Mora biti istaknuta uloga autorova izvornog doprinosa u tom području s obzirom na već publicirane radove te pregled tih radova. Pregledni rad sadrži i najnovije informacije o trenutačnom stanju razvoja i usmjerenja (tzv. *state-of-the-art reviews*). Može ih pisati jedan ili skupina autora i obično se pišu na zamolbu urednika. Obavezna je recenzija informacije o trenutačnom stanju razvoja i usmjerenja (tzv. *state-of-the-art reviews*).

Kratko priopćenje (Short Communication, Brief Report): maksimalno 1200 riječi; do 3 slike ili tablice; do 15 referencija; 3 – 6 ključnih riječi; strukturirani sažetak do 300 riječi.

Prethodno priopćenje (Preliminary Communication): maksimalno 1200 riječi; do 3 slike ili tablice; do 15 referencija; 3 – 6 ključnih riječi; strukturirani sažetak do 300 riječi.

Prikaz bolesnika (s pregledom literature) (Case Report (with Review of the Literature)) treba biti pisan prema smjernicama za prikaz bolesnika [CARE case report guidelines: https://www.care-statement.org/](https://www.care-statement.org/): maksimalno 5000 riječi; do 5 slika ili tablica; neograničeni broj referencija; 3 – 6 ključnih riječi; nestrukturirani sažetak do 300 riječi.

Pismo uredniku (Letter to the Editor): maksimalno 1000 riječi; do 7 referencija.

Ispravak (Erratum): omogućuje korekciju pogrešaka koje su se pojavile kod pisanja, printanja ili u procesu publikacije članka.

Šalje se na adresu: *Fizikalna i rehabilitacijska medicina*, Uredništvo Časopisa, Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju Klinički bolnički centar „Sestre milosrdnice“, 10000 Zagreb, Vinogradska cesta 29, Hrvatska ili elektroničkom poštom na: tonkowlak@gmail.com

PRIPREMA RADA/RUKOPISA

Rukopis mora imati ovaj sadržaj:

Naslovnu stranicu s naslovom na hrvatskom i engleskom jeziku te imenima i prezimenima autora. Ispod toga treba navesti ustanove u kojima autori rade i nazive ustanova u kojima je rad napravljen te ponoviti ime i prezime svakog autora s akademskim stupnjem uz naziv ustanove u kojoj radi. Potrebno je posebno navesti adresu autora s kojime se Urednički odbor može dopisivati. Na dnu stranice potrebno je predložiti skraćeni naslov članka koji će se tiskati kao tekući naslov.

Sažetak i ključne riječi

Druga stranica treba sadržavati strukturirani sažetak na hrvatskom i engleskom jeziku (do 300 riječi) u kojem su navedeni cilj studije/istraživanja, materijal (ispitanici) i metode, rezultati i zaključci.

Sažetak mora biti pisan u skladu s preporukama [ICMJE Recommendations](#).

U sažetku valja naglasiti nove i važne aspekte studije ili opservacije. Ispod sažetka autori trebaju navesti četiri do šest ključnih riječi ili kratkih pojmova na hrvatskom i engleskom jeziku koji će pomoći pri indeksiranju članka i mogu se objaviti uz sažetak. Za ključne riječi treba se koristiti pojmovima iz popisa Medical Subject Headings (MeSH) Indexa Medicusa. Općenite, pluralne i mnogostruke koncepte (primjerice uz uporabu „i“, „ili“) treba izbjegavati. Sažetak ne smije sadržavati navode referencija.

Uvod

Navedite svrhu članka i razlog provođenja studije ili opservacije. Navedite samo relevantne reference, bez podataka ili zaključaka iz rada koji predstavljate.

Postupci (metode)

Opišite odabir i jasno navedite sve važne karakteristike ispitanika koji su studirani ili opservirani ili laboratorijskih životinja. Pažljivo specificirajte značenje deskriptora te objasnite kako su prikupljeni podaci. Identificirajte metode, aparate (s nazivom proizvođača, u zagradi), te postupke s dovoljno detalja kako bi se rezultati mogli reproducirati. Navedite reference za metode i statističku obradu. Opišite nove ili one metode koje su značajnije modificirane, navedite razlog njihova korištenja i procijenite njihova ograničenja. Navedite generičke nazive svih korištenih lijekova i sve kemikalije. Sva mjerenja trebaju biti izražena u SI jedinicama.. Statističke postupke potrebno je objasniti dovoljno detaljno da bi čitatelj iz izvornih rezultata mogao sam izračunati navedene vjerojatnosti. Ako je korištena računalna obrada podataka, mora se navesti statistički program koji je korišten. Za istraživanje na ljudima potrebno je navesti sukladnost s etičkim načelima Deklaracije iz Helsinkija iz 2000. godine i njenim dopunama iz 2002. i 2004. godine. Isto tako treba navesti je li i koje etičko povjerenstvo dalo pristanak za provođenje istraživanja. Ne smiju se navoditi imena, inicijali ili matični brojevi bolesnika.

Etika i etički standardi

U radovima koji se bave eksperimentima na ljudima jasno treba navesti da su postupci provedeni sukladno etičkim standardima institucijskog ili regionalnog odbora odgovornog za izvođenje eksperimenata na ljudima, te u skladu s Helsinškom deklaracijom iz 2000. godine, revidiranom 2002. i 2004. godine. Ne smije se navoditi ispitanikovo ime i/ili prezime, osobito u ilustrativnim materijalima. U radovima koji se bave istraživanjima na životinjama treba navesti da je poštovan institucionalni ili nacionalni pravilnik o brizi o laboratorijskim životinjama i njihovu korištenju.

* Etički standardi Odbora publicističke etike (Committee on Publication Ethics - COPE; <https://publicationethics.org/resources>)

U slučaju sumnje na plagijat Urednički odbor će, nakon vlastite procjene problema, materijal uputiti nadležnom etičkom povjerenstvu ili povjerenstvu za akademski integritet.

Statistička obrada

Iscrpno opišite statističke metode kako biste omogućili obrazovanom čitatelju koji ima pristup originalnim podacima da potvrdi navedene rezultate. Gdje god je to moguće, kvantificirajte zaključke i prezentirajte odgovarajućim indikatorima pogreške ili odstupanja od mjerenja. Specificirajte korišteni računalni program.

Rezultati

Izložite rezultate logičnim slijedom u tekstu, tablicama i ilustracijama. Treba se služiti SI jedinicama. Treba iscrpno opisati statističke metode da bi se educiranom čitatelju koji ima pristup izvornim podacima dala mogućnost da potvrdi navedene rezultate. Gdje god je to moguće, zaključke treba kvantificirati i prezentirati odgovarajućim indikatorima pogreške ili odstupanja od mjerenja.

Rezultati se izlažu logičnim slijedom u tekstu, tablicama i ilustracijama. U tekstu se ne ponavljaju svi podatci iz tablica ili ilustracija već se naglašavaju ili sažimaju samo bitna opažanja.

Rasprava

Naglasite nove i bitne aspekte studije, te zaključke koji proistječu iz nje. Ne ponavljajte detaljne podatke ni bilo koje druge materijale koji su navedeni u uvodnom ili u dijelu s rezultatima. U dio za raspravu uključite važnost dobivenih rezultata i njihova ograničenja, uključujući i implikacije vezane uz buduća istraživanja, ali izbjegavajte izjave i zaključke koji nisu potpuno potvrđeni dobivenim podacima. Povežite zaključke iz svoje studije s ostalim relevantnim studijama. Kad je potrebno, navedite nove hipoteze i jasno naglasite da su nove.

Tablice

Naslovi tablica i tekstualni dio tablica moraju biti dvojezični, na hrvatskom i engleskom jeziku. Tablice se pišu na posebnoj stranici. Ne smiju se slati kao fotografije. Svaka tablica mora imati naslov i redni broj prema redoslijedu pojavljivanja u tekstu. Tablica mora biti pregledna i jednostavna. Legende tablica trebaju biti napisane ispod tablice, uz oznaku u tablici u superskriptu. Tablice ne bi trebale ponavljati rezultate koji su prezentirani bilo gdje drugdje u radu (npr. u slici). Tablice preuzete iz drugih izvora treba popratiti dopuštenjem za objavu njihovih izdavača/autora.

Slike

Opisi slika i tekstualni dio slike moraju biti dvojezični, na hrvatskom i engleskom jeziku.

Slike trebaju biti profesionalno nacrtane ili snimljene. Pazite da slova, brojevi i simboli budu čitljivi i u smanjenom obliku u kojem će se objaviti. Svaka fotografija treba imati broj prema redoslijedu pojavljivanja u tekstu, ime autora i označenu gornju stranu. Fotografije osoba mogu se objavljivati samo uz pisano dopuštenje osobe na fotografiji ili moraju biti neprepoznatljive. Ako se dostavljaju u elektroničkom obliku, slike/ilustracije moraju biti u formatu TIFF ili JPEG visoke kvalitete, najmanje širine 1500 piksela. Slike/ilustracije u ostalim formatima mogu biti prihvaćene samo uz prethodni dogovor s uredništvom. Uredništvo pridržava pravo ne objaviti slike/ilustracije koje ne zadovoljavaju ove uvjete.

- Slike (fotografije, grafove, figure...) autori moraju dostavljati zasebno u što boljoj kvaliteti i što višoj rezoluciji (.tif, .jpg, .png). Svaka slika u tekstu mora imati svoj generički naziv (slika 1...) uz svoj vlastiti naziv. Generički naziv treba sadržavati redni broj zapisan arapskim znamenkama po redu pojavljivanja u tekstu. Naziv slike i opis smatraju se sastavnim dijelom teksta, a ne slike, stoga se navode u tekstu, a ne na slici.

Kratice

Služite se samo standardnim kraticama. Puni pojam za koji se koristi kratica treba biti naveden pri prvom korištenju kratice u tekstu, osim ako se ne radi o standardnim kraticama mjernih jedinica. Izbjegavajte korištenje kratice u naslovu rada.

Zahvale i mogući sukob interesa

Svi izvori financiranja (privatni, javni, komercijalni) radova upućenih za objavljivanje, doprinos autora (konceptija ili nacrt rada; prikupljanje, analiza i interpretacija podataka; pisanje teksta; kritičko revidiranje u znatnom dijelu intelektualnog sadržaja), kao i mogući sukobi interesa autora (neformalni dogovori s privrednim subjektima, ugovori o konzultantskim angažmanima, izvođenje sponzoriranih predavanja u ime proizvođača ili prodavača predmetnih materijala), trebaju se jasno objaviti na kraju teksta pod naslovom „Zahvale“. Pod „Zahvalama“ se popisuju ljudi koji su pomogli u ostvarenju studije ili pripremi teksta, a nisu suautori. Za više informacija, posjetite: <https://www.icmje.org/>

Literatura

Ako se navodi citiranje prema Indexu Medicusu, trebalo bi navesti primjere citiranja. Obično časopisi koriste vancouverški način (International committee of medical journal editors Uniform requirements for manuscripts submitted biomedical journals: Sample references http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html).

Literatura se navodi rednim brojem, prema redosljedu pojavljivanja u tekstu. Literaturu u tekstu, tablicama i legendi treba navoditi sukladno alfanumeričkom sustavu u zagradama. Literaturu treba navoditi prema Indexu Medicusu. Naslovi časopisa trebaju se skraćivati na način uobičajen za Index Medicus (<http://www.nlm.nih.gov>). Pri navođenju prihvaćenih, ali još neobjavljenih radova treba ih se navesti kao „u tisku“. Autori trebaju dobiti pismeno odobrenje za citiranje takvog rada zajedno s potvrdom da je rad prihvaćen za objavu.

PROCES OCJENE RADA

Svaki će se rukopis tretirati kao strogo povjerljiv materijal, a proces ocjene rada provodi se anonimno. Prispjele rukopise najprije procjenjuje urednički odbor te ih potom šalje najmanje dvojici recenzentata anonimno. Svaki upućeni rad dobiva svoj broj i oznaku (ID), a autori će biti obaviješteni o prijmu rada i njegovu broju. Autori su se dužni tim ID brojem koristiti u svakoj budućoj korespondenciji. Autor kojega su ostali autori imenovali za korespondenciju djeluje u ime ostalih u procesu vezanom za publikaciju rada. Rukopisi i ostali dostavljeni materijali ne vraćaju se pošiljateljima.

Nakon što urednički odbor razmotri pristigle recenzije upućuje ih autoru/ima na uvid i popravak rukopisa. Ovisno o naravi recenzentskih primjedbi popravljani rukopis se može ponovno uputiti na recenziju istim recenzentima. Prihvaćeni radovi ne moraju se objavljivati onim redom kojim pristižu. Izneseni stavovi predstavljaju mišljenje autora.

Rukopisi se ne vraćaju, a svi tiskani prilozi vlasništvo su Hrvatskoga liječničkog zbora i Hrvatskog društva za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu. Sadržaj *Fizikalne i rehabilitacijske medicine* može se reproducirati uz navod „preuzeto iz časopisa *Fizikalna i rehabilitacijska medicina*“.

Svaki objavljeni članak dobiva svoj DOI (Digital Object Identifier), koji je jedinstven za svaki članak objavljen u časopisu *Fizikalna i rehabilitacijska medicina*. Uredništvo će osigurati svakom autoru (ili autoru koji je zadužen za korespondenciju ako je grupa autora prijavila rad) jednu kopiju časopisa.

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

AIM AND PURPOSE

Physical and Rehabilitation Medicine is a peer-reviewed journal published by the Croatian Society of Physical and Rehabilitation Medicine of the Croatian Medical Association. The journal publishes reviews, original research articles, preliminary reports and case studies reporting on important trends in physical medicine and rehabilitation, interdisciplinary areas of rehabilitation and their development, and on novelties in the clinical and non-clinical scope of work. It provides the reader with essential information regarding the therapeutic application of physical and pharmacological factors in the provision of comprehensive care to persons with impairments and chronic diseases. Also, the journal periodically publishes supplements with abstracts or full texts presented at a congress or symposium, and information about the Croatian Society of Physical and Rehabilitation Medicine, their members in Croatia and abroad, as well as the activities of the European Society of Physical and Rehabilitation Medicine, including the Section and Board for Physical and Rehabilitation Medicine of the European Union of Medical Specialists. The journal is part of the European network of journals in physical and rehabilitation medicine.

PAPER SUBMISSION/MANUSCRIPT PUBLICATION

Articles are published in Croatian (with abstract, keywords, title and legend of tables and figures in English) or in English (with abstract, keywords, title and legend of tables and figures in Croatian).

The journal Physical and Rehabilitation Medicine acknowledges and directs the authors to the recommendations for manuscript preparation published in the text of the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE; <http://icmje.org/icmje-recommendations.pdf>) and the World Association of Medical Editors (WAME; <http://www.wame.org>), and the ethical standards are consistent with those of the Committee on Publication Ethics (COPE; <https://publicationethics.org/resources>) and the Council of Science Editors (CSE; <https://www.csescienceeditor.org/>). Papers are submitted, including all attachments, in one hard copy to the address: Editorial Office, Clinic for Rheumatology, Physical Medicine and Rehabilitation Clinical Hospital Center „Sestre milosrdnice“, 10000 Zagreb, Vinogradska cesta 29, Croatia.

A copy is also submitted by e-mail to the address: tonkovlak@gmail.com

Papers must be double-spaced, 11-point font, on one side of the page. Each section of the manuscript should start on a new page. The manuscript must be accompanied by supporting documents, which can be found on the website <https://>

1. Copyright Transfer Statement
2. Conflicts of Interest Statement
3. Authorship Statement

AUTHORSHIP

All persons designated as authors should qualify for authorship. According to the recommendations of the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), authors should attach a written statement to the manuscript, stating their substantial contributions to the conception or design of the work; or the acquisition, analysis, or interpretation of data

for the work; and drafting the work or revising it critically for important intellectual content; and final approval of the version to be published; and agreement to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved. Persons who did not meet the criteria for authorship, such as persons who provided intellectual assistance, technical help, or provided special equipment or materials, should be listed in the Acknowledgements section. The paper should be accompanied by a letter signed by all authors and a statement that the paper has not been previously published or offered/accepted for publication in any other journal, that it has been read and approved by all authors, and a statement that there is no financial or other conflict of interest. The paper should also be accompanied by a statement on the transfer of copyright to the journal.

PLAGIARISM AND PAPER RETRACTION

All papers are checked for originality and plagiarism, copying, duplication and oversubmission/publication of both text and images from other sources (using, for example, Duplichecker, Plagiarism Checker, Plagium, PlagScan). Plagiarized or otherwise unethically published papers will be retracted in accordance with COPE's Retraction Guidelines (COPE - RetractionGuidelines; <https://publicationethics.org/guidance/guideline/retraction-guidelines>).

The editorial board recommends that authors register with ORCID (<https://orcid.org>) and provide an ORCID identification number (ID) when submitting their work, which will be listed before the References for better visibility of authorship and publication.

All those who participated in the work but are not authors should be mentioned in the Acknowledgements.

ARTICLE CATEGORIZATION, FORMAT AND SCOPE

Physical and Rehabilitation Medicine publishes the following types of peer-reviewed articles: editorials, original research articles, professional articles, short communications, preliminary communications, review papers and well-documented case reports.

Editorial: a maximum of 1,200 words; up to 1 figure or table; up to 20 references; 3-6 keywords; an unstructured abstract of up to 300 words (if applicable).

Original Research Article: a maximum of 6,000 words; up to 6 images and 6 tables; unlimited number of references; 3-6 keywords; a structured abstract of up to 300 words (with the exception of papers from the history of medicine that may have an unstructured abstract).

Professional Article: a maximum of 5,000 words; up to 5 images and 5 tables; unlimited number of references; 3-6 keywords; a structured abstract of up to 300 words (with the exception of papers from the history of medicine that may have an unstructured abstract).

Review: a maximum of 10,000 words; up to 8 images and 8 tables, a form of scientific work, containing an original, concise and critical presentation of an area or part of area in which the author actively works. The role of the author's original contribution in the field must be emphasized, considering the already published works and the review of those works. The review also contains the latest information on the current state of development and direction (so-called state-of-the-art reviews). They can be written by one or a group of authors and are usually written at the request of the editor. A review of information on the current state of development and direction (so-called state-of-the-art reviews) is mandatory.

Short Communication, Brief Report: a maximum of 1,200 words; up to 3 images or tables; up to 15 references; 3-6 keywords; a structured abstract of up to 300 words.

Preliminary Communication: a maximum of 1,200 words; up to 3 images or tables; up to 15 references; 3-6 keywords; a structured abstract of up to 300 words.

Case Report (with Review of the Literature) should be written in accordance with the

CARE case report guidelines: <https://www.care-statement.org/>: a maximum of 5,000 words; up to 5 images or tables; unlimited number of references; 3-6 keywords; an unstructured abstract of up to 300 words.

Letter to the Editor: a maximum of 1,000 words; up to 7 references.

Erratum: allows for the correction of errors that occurred during writing, printing or in the process of publishing articles. It is sent to the following address: Physical and Rehabilitation Medicine, Editorial Office, Clinic for Rheumatology, Physical medicine and Rehabilitation Clinical Hospital Center „Sestre milosrdnice“, 10000 Zagreb, Vinogradska cesta 29, Croatia or by e-mail to: tonkoviak@gmail.com

PAPER/MANUSCRIPT PREPARATION

The manuscript must contain the following:

Title page with the title in Croatian and English and the names and surnames of the authors.

Below this, the institutions where the authors work and the names of the institutions where the work was done should be listed, and the name and surname of each author with their academic degree should be repeated along with the name of the institution where they work. It is necessary to separately state the address of the author with whom the Editorial Board can correspond. At the bottom of the page, it is necessary to propose an abbreviated title of the article to be printed as the running title.

Abstract and keywords

The second page should contain a structured abstract in Croatian and English (up to 300 words) stating the aim of the study/research, material (subjects) and methods, results, and conclusions.

The abstract must be written in accordance with the ICMJE Recommendations.

The abstract should highlight new and important aspects of the study or observation. Below the abstract, authors should list four to six keywords or short terms in Croatian and English that will help index the article and can be published with the abstract. Keywords should be terms from the Medical Subject Headings (MeSH) list of Index Medicus. General, plural, and multiple concepts (for example, using "and", "or") should be avoided. The abstract must not contain references.

Introduction

State the purpose of the article and the reason for conducting the study or observation. Provide only relevant references, without data or conclusions from the work you are presenting.

Procedures (methods)

Describe the selection and clearly state all important characteristics of the subjects studied or observed, or of the laboratory animals. Carefully specify the meaning of the descriptors and explain how the data were collected. Identify methods, apparatus (with manufacturer's name, in parentheses), and procedures in sufficient detail so that the results can be reproduced. Provide references for methods and statistical analysis. Describe new methods or

those that have been significantly modified, state the reason for their use and assess their limitations. List the generic names of all drugs used and all chemicals. All measurements should be expressed in SI units. Statistical procedures should be explained in sufficient detail to enable the reader to calculate the stated probabilities from the original results. If computer data processing was used, the statistical program that was used must be specified. For human research, compliance with the ethical principles of the Helsinki Declaration from 2000 and its amendments from 2002 and 2004 must be indicated. It should also be stated whether and which ethics committee gave consent for the research. Names, initials or patient identification numbers must not be stated.

Ethics and ethical standards

In papers dealing with experiments on humans, it should be clearly stated that the procedures were carried out in accordance with the ethical standards of the institutional or regional committee responsible for conducting experiments on humans, and in accordance with the Declaration of Helsinki of 2000, revised in 2002 and 2004. The subject's name and/or surname should not be mentioned, especially in illustrative materials. In papers dealing with research on animals, it should be stated that the institutional or national regulations on the care and use of laboratory animals were followed.

* Etički standardi Odbora publicističke etike (Committee on Publication Ethics - COPE; <https://publicationethics.org/resources>)

In case of suspicion of plagiarism, the Editorial Board, after its own assessment of the problem, will refer the material to the competent ethics committee or academic integrity committee.

Statistical processing

Thoroughly describe the statistical methods to allow an educated reader with access to the original data to confirm the results stated. Wherever possible, quantify the conclusions and present them with appropriate indicators of error or deviation from measurement. Specify the computer program used.

Results

Present the results in a logical sequence in the text, tables, and illustrations. SI units should be used. The statistical methods should be described in detail to enable an educated reader with access to the original data to verify the results. Wherever possible, conclusions should be quantified and presented with appropriate indicators of error or deviation from measurement.

The results are presented in a logical sequence in the text, tables and illustrations. The text does not repeat all the data from the tables or illustrations, but only highlights or summarizes the important observations.

Discussion

Emphasize the new and important aspects of the study, and the conclusions that arise from it. Do not repeat detailed data or any other material that is provided in the introduction or in the results section. In the discussion section, include the importance of the obtained results and their limitations, including implications for future research, but avoid statements and conclusions that are not fully supported by the obtained data. Relate the conclusions

of your study to other relevant studies. When necessary, state new hypotheses and clearly state that they are new.

Tables

Table titles and the textual part of the tables must be bilingual, in Croatian and English. Tables must be written on a separate page. They must not be sent as photographs. Each table must have a title and a table number according to the order of appearance in the text. The table must be clear and simple. Table legends should be written below the table, using superscript symbols in the table. Tables should not repeat results that are presented elsewhere in the paper (e.g., in a figure). Tables taken from other sources should be accompanied by permission for publication from their publishers/authors.

Images

Image descriptions and the textual part of the image must be bilingual, in Croatian and English.

Images must be professionally drawn or photographed. Make sure that letters, numbers and symbols are legible even in the reduced form in which they will be published. Each photograph should be numbered according to the order of appearance in the text, the author's name and the top side marked. Photographs of persons may only be published with the written permission of the person in the photograph or they must be unrecognizable. If submitted electronically, images/illustrations must be in high-quality TIFF or JPEG format, at least 1500 pixels wide. Images/illustrations in other formats may only be accepted with prior agreement with the editorial board. The editorial board reserves the right not to publish images/illustrations that do not meet these requirements.

- Images (photographs, graphs, figures, etc.) must be submitted separately by authors in the best possible quality and resolution (.tif, .png). Each image in the text must have its own generic name (figure 1...) in addition to its own title. The generic name should contain a serial number written in Arabic numerals in the order of appearance in the text. The image title and description are considered an integral part of the text, not the image, and are therefore listed in the text, not on the image itself.

Abbreviations

Use only standard abbreviations. The full term for which the abbreviation is used should be indicated the first time the abbreviation is used in the text, unless it is a standard abbreviation of measurement units. Avoid using abbreviations in the title of the paper.

Acknowledgements and possible conflict of interest

All sources of funding (private, public, commercial) of works submitted for publication, author contribution (concept or draft of the work; collection, analysis and interpretation of data; writing the text; critical revision in a significant part of the intellectual content) as well as possible conflicts of interest of the author (informal agreements with business entities, contracts on consulting engagements, doing sponsored lectures on behalf of the manufacturer or seller of the subject materials), should be clearly announced at the end of the text under the heading "Acknowledgments." Under "Acknowledgements" are listed people who helped in the realization of the study or preparation of the text, but are not co-authors. For more information, visit: <https://www.icmje.org/>

References

If citations follow the Index Medicus format, examples of citations should be provided. Journals usually use the Vancouver method (International committee of medical journal editors Uniform requirements for manuscripts submitted biomedical journals: [Sample references http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html))

References are listed by number, according to the order of appearance in the text. References in the text, tables, and legends should be listed in parentheses using the alphanumeric system. References should be listed using Index Medicus. Journal titles should be abbreviated in the manner customary for Index Medicus (<http://www.nlm.nih.gov>). When citing accepted but not yet published works, they should be listed as "in press." Authors should obtain written permission to cite such work, along with confirmation that the work has been accepted for publication.

PAPER EVALUATION PROCESS

Each manuscript will be treated as strictly confidential material, and the evaluation process will be conducted anonymously. Received manuscripts are first evaluated by the editorial board and then sent to at least two anonymous reviewers. Each submitted paper receives its own number and identification (ID), and the authors will be notified of the receipt of the paper and its number. Authors are obliged to use this ID number in all future correspondence. The author appointed by the other authors for correspondence acts on behalf of the others in the process related to the publication of the work. Manuscripts and other submitted materials will not be returned to the senders.

After the editorial board has considered the received reviews, it refers them to the author(s) for review and correction of the manuscript. Depending on the nature of the reviewer's remarks, the revised manuscript can be sent again for review by the same reviewers. Accepted papers do not have to be published in the order in which they are received. The views presented represent the opinion of the author(s).

Manuscripts will not be returned, and all printed contributions are the property of the Croatian Medical Association and the Croatian Society for Physical and Rehabilitation Medicine. The content of Physical and Rehabilitation Medicine may be reproduced with the citation "taken from the journal Physical and Rehabilitation Medicine."

Each published article receives its own DOI (Digital Object Identifier), which is unique for each article published in the journal Physical and Rehabilitation Medicine. The editorial office will provide each author (or the author in charge of correspondence if a group of authors has submitted a paper) one copy of the journal.

