



Zdravniško društvo latros

1. BRIŠKI DAN ŠPORTNE MEDICINE

GORIŠKA BRDA - 6. 3. 2020



Občina Brda



Zdravniško društvo Iatros

Ambulanta Koglot Jelerčič Nova Gorica,

v sodelovanju s strokovnjaki UKC Maribor, ZD Nova Gorica, UKC Ljubljana,
URI Soča Ljubljana, SB Nova Gorica



Multidisciplinarno strokovno srečanje

1. BRIŠKI DAN ŠPORTNE MEDICINE ZBORNİK PREDAVANJ

Dobrovo v Goriških Brdih, 6. 3. 2020
Dvorana Kleti Dobrovo

Zdravniško društvo latros

Ambulanta Koglot Jelerčič Nova Gorica,

v sodelovanju s strokovnjaki UKC Maribor, ZD Nova Gorica, UKC Ljubljana, URI Soča Ljubljana, SB Nova Gorica

Multidisciplinarno strokovno srečanje

1. BRIŠKI DAN ŠPORTNE MEDICINE ZBORNİK PREDAVANJ

Organizacijski odbor:

Nataša Koglot Jelerčič, Vida Bojnec, Tadeja Hernja Rumpf, Franci Koglot

Uredniški odbor:

Nataša Koglot Jelerčič, Vida Bojnec

Sedež uredništva:

Ulica Gradnikove brigade 9, Nova Gorica

Recenzent:

prim. Franci Koglot, dr.med.

Izdajatelj

Zdravniško društvo latros

Naklada:

100 izvodov

Grafična priprava in tisk:

A-media d.o.o.

Nova Gorica, marec 2020

CIP - Kataložni zapis o publikaciji

Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

61:796(082)

BRIŠKI dan športne medicine (1 ; 2020 ; Dobrovo v Brdih)

Zbornik predavanj : multidisciplinarno strokovno srečanje / 1. briški dan športne medicine, Dobrovo v Goriških Brdih, 6. 3. 2020 ; [uredniški odbor Nataša Koglot Jelerčič, Vida Bojnec]. - Nova Gorica : Zdravniško društvo latros, 2020

ISBN 978-961-94968-0-0

1. Koglot Jelerčič, Nataša

COBISS.SI-ID 304356864

Kazalo

SPLOŠNA PRIPOROČILA ZA TELESNO AKTIVNOST.....	5
<i>prim. Franci Koglot, dr.med., spec. splošne kirurgije in spec. travmatologije</i> <i>Ambulanta za poškodbe in obolenja gibal Koglot Jelerčič Nova Gorica</i>	
PRILAGODITVENE SPREMEMBE SRCA	
IN SPREMEMBE V EKG PRI ŠPORTNIKU	10
<i>mag. Boris Krajačič, dr.med., spec. interne med, spec. kardiologije in vaskularne medicine</i> <i>Kardiologija Boris Krajačič s.p.</i>	
ŠPORTNIK Z EPILEPSIJO	16
<i>Petja Obreza, dr.med., spec. nevrologije</i> <i>SB Nova Gorica, Nevrološka ambulanta Medicinski center Vid</i>	
ŠPORTNIK S SLADKORNO BOLEZNIJO	21
<i>Dejan Fabčič, dr. med., spec. interne medicine</i> <i>Ambulanta za bolezni ščitnice in diabetes, ZD Nova Gorica</i>	
PRETRENIRANOST KOT VZROK UTRUJENOSTI PRI ŠPORTNIKU	27
<i>Nataša Koglot Jelerčič, dr.med., spec. fizikalne in rehabilitacijske medicine</i> <i>Ambulanta za poškodbe in obolenja gibal Koglot Jelerčič, Nova Gorica</i>	
VPLIV RAZLIČNIH TIPOV TRENINGA NA LOKOMOTORNI SISTEM	
IN PRIPOROČILA V ZVEZI Z VADBO OTROK IN MLADOSTNIKOV	34
<i>asist. dr. Martin Zorko, dr.med., spec. fizikalne in rehabilitacijske medicine</i> <i>Ambulanta za športnike, Klinični inštitut za MDPŠ, UKC Ljubljana</i>	

ŠPORTNICA V NAJSTNIŠKI DOBI	39
<i>asist. Vida Bojnec, dr. med., spec. fizikalne in rehabilitacijske medicine</i>	
<i>Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, UKC Maribor</i>	
POŠKODBE IN PREOBREMENITVENE POŠKODBE KOLENA	48
<i>prim. Franci Koglot, dr.med., spec. travmatologije in spec. splošne kirurgije</i>	
<i>Ambulanta za poškodbe in obolenja gibal Koglot Jelerčič, Nova Gorica</i>	
KINEZIOLOŠKI PRISTOP K OBRAVNAVI PATELOFEMORALNEGA BOLEČINSKEGA SINDROMA	52
<i>Aljaž Valič, mag. kineziologije</i>	
<i>Univerzitetni klinični center Maribor</i>	
BOLEČINA V KRIŽU PRI ŠPORTNIKU	65
<i>asist. dr. Tadeja Hernja Rumpf, dr. med., spec. fizikalne in rehabilitacijske medicine</i>	
<i>Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino UKC Maribor</i>	
OKVARE DOMINANTNE RAME PRI ŠPORTNIKIH METALCIH.....	75
<i>asist. dr. Katarina Cunder, dr. med., spec. fizikalne in rehabilitacijske medicine</i>	
<i>Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – Soča</i>	
TERAPEVTSKA IN PREVENTIVNA VADBA ZA RAMO ŠPORTNIKA METALCA	83
<i>Mateja Faganel Gorkič, dipl. fizioterapevtka</i>	
<i>ZD Nova Gorica</i>	
PASTI TRENAŽNEGA PROCESA	84
<i>Miloš Rus, prof. športne vzgoje</i>	
<i>nogometni trener UEFA PRO, bivši profesionalni nogometaš</i>	
DOPING V ŠPORTU	86
<i>Nataša Koglot Jelerčič, dr.med., spec. fizikalne in rehabilitacijske medicine</i>	
<i>Ambulanta za poškodbe in obolenja gibal Koglot Jelerčič, Nova Gorica</i>	

SPLOŠNA PRIPOROČILA ZA TELESNO AKTIVNOST

prim. Franci Koglot, dr.med., spec. splošne kirurgije in spec. travmatologije
Ambulanta za poškodbe in obolenja gibal Koglot Jelerčič Nova Gorica

Uvod

Že Hipokrat je pred več kot 2000 leti dejal: »Nič ne uničuje zdravja bolj kot telesna neaktivnost«. Danes so prednosti telesne dejavnosti za zdravje znanstveno dokazane. Telesna aktivnost ima vpliv na vse organske sisteme telesa. Nezaželeno telesno dejavnost je povezana z nastankom večine sodobnih bolezni: zvišan krvni pritisk, motnje v presnovi maščob v krvi, sladkorna bolezen, debelost in rak.

Če govorimo o telesni dejavnosti je jasno, da govorimo tudi o športu, in seveda ne moremo mimo nevarnosti različnih poškodb pri različnih športih. Kljub temu pa koristnost telesne dejavnosti daleč prevlada nad tveganji poškodb.

Neposredni učinki telesne vadbe na telesno in duševno zdravje:

- Znižuje krvni tlak
- Znižuje raven krvnega sladkorja, ker poveča izločanje insulina
- Znižuje raven škodljivega holesterola LDL in zvišuje raven koristnega holesterola HDL v krvi
- Zmanjšuje delež maščevja v telesu
- Zmanjšuje negativne posledice stresa
- Krepi srce in ožilje
- Preprečuje redčenje kostne mase in zato zmanjšuje možnost zlomov
- Vzdržuje mišično moč in gibljivost sklepov

Rezultati medicinskih raziskav so pokazali:

- dobra telesna kondicija naj bi zmanjšala splošni riziko smrti zaradi srčno-žilnih obolenj kar za 50 %
- 30 % zmanjšano tveganje umrljivosti zaradi raka (raznih oblik)
- 15-20 % zmanjšana možnost pojava sladkorne bolezni - tipa 2
- izboljšane spominskih funkcij: delovni spomin, pozornost
- manj depresij in anksioznosti – učinek telesne aktivnosti (TA) je primerljiv s psihoterapijo in zdravljenjem z antidepressivi
- izboljšuje samopodobo, večja je učinkovitost pri delu in boljše splošno počutje
- upočasnjuje degenerativne spremembe živčevja, manj je demenc, pri starostnikih pa se kaže kot najboljša preventiva pred padci ob nesigurni hoji, saj izboljšuje ravnotežje
- povečanje gostote kosti in posledično manj zlomov
- manj je debelosti

SPLOŠNA PRIPOROČILA ZA TELESNO VADBO

Vadba za vzdržljivost

Telesna dejavnost (TD) zmerne intenzivnosti je priporočljiva vsaj pet dni v tednu. Traja naj 30-60 minut (skupaj vsaj 150 minut tedensko). Enak učinek se lahko doseže z manjšo količino visoko-intenzivne TD. V tem primeru je priporočljivo vsaj 75 minut tedensko. Lahko pa kombiniramo TD različnih intenzivnosti tako, da smo aktivni 3-5 dni v tednu. To je najmanjša količina TD, ki bo zagotovila pozitivne učinke na zdravje in počutje, vendar je tudi TD v manjši količini od priporočenih vrednosti koristnejša od povsem sedečega življenjskega sloga.

Dnevno priporočeno količino TD lahko opravimo v obliki ene neprekinjene obremenitve ali pa jo razdelimo na več 10-minutnih intervalov, ki jih razporedimo čez dan.

Če skupno trajanje telesne vadbe povečamo na 300 minut zmerne oz. 150 minut visoko-intenzivne vadbe na teden, se pozitivni učinki še dodatno povečajo.

Intenzivnost telesne vadbe:

- Blaga telesna dejavnost: dosegamo do 50% svojega največjega srčnega utripa (sprehodi, počasna hoja...)
- Zmerna telesna dejavnost: dosegamo 50-70% svojega največjega srčnega utripa.

Takšna vadba ima največ koristnih učinkov, pogoj pa je, da jo izvajamo redno (npr. hitra hoja, ples, plavanje, kolesarjenje, tenis, igre z žogo...)

- Visoko intenzivna dejavnost: dosegamo nad 70% svojega največjega srčnega utripa, npr. tek ali hoja navkreber, kolesarjenje navkreber, hitro plavanje, težko fizično delo...

Največji srčni utrip izračunamo po formuli 220 – leta starosti.

Za povečanje skupne količine in povprečne intenzivnosti TD lahko uporabimo metodo intervalnega treninga, kar lahko prinese dodatne pozitivne učinke.

Vadba za moč

Priporočljivo je izvajati tudi vadbo za moč, ki vključuje vaje za vse večje mišične skupine, od 2-do 3-krat tedensko. Pri tem naj bo odmor med vadbenimi enotami za iste mišične skupine dolg vsaj 48 ur, da bi dosegli popolno regeneracijo. Za povečanje mišične moči lahko bolnik uporabi različno vadbeno opremo ali izvaja vaje z lastno telesno težo. Priporočljive so kompleksne vaje, ki zajemajo gibanje v več sklepih hkrati. Vseeno lahko v vadbo vključi tudi vaje, ki obsegajo gibanje le v posameznem sklepu.

Vajo za isto mišično skupino znotraj posamezne vadbene enote naj ponovi večkrat (2-4 serije). Vsaka serija naj ima 8-12 zaporednih ponovitev z od 2 do 3 minutnimi odmori med serijami. Izbere naj si breme, ki je enakovredno 60-80 % najvišjega bremena, s katerim je sposoben izvesti eno pravilno ponovitev (1-RM). Za starejše odrasle in osebe z zelo slabo zmogljivostjo je priporočljiva vsaj ena serija po 10-15 ponovitev z bremenom 60-70 % 1-RM.

Vadba za gibljivost

Priporočene so raztezne vaje po 60 sekund za posamezno mišično skupino. Vajo naj izvede v več serijah, dolgih 10-30 sekund, tako da mišico raztegne do točke občutne napetosti ali blage bolečine. Za starejše odrasle so smiselne daljše serije posamezne vaje (30-60 sekund). Še učinkovitejše so PNF-metode raztezanja. Pri tej obliki raztezanja se mišico, ki jo želi bolnik raztegniti, najprej izometrično/statično močno napne za 3-6 sekund in jo takoj za tem raztegne za 10-30 sekund. Postopek lahko večkrat ponovi.



Priporočljivo je, da vaje za gibljivost izvaja vsaj 2- 3-krat tedensko. Najučinkovitejše pa je vsakodnevno raztezanje.

Senzorično-motorična vadba

Senzorično-motorična vadba, ki zajema ravnotežje, agilnost, koordinacijo in vsakodnevne gibalne vzorce je za starejše odrasle priporočljiva do 2-do 3-krat tedensko. Koristna je tudi za mlajše. Optimalno trajanje in število ponovitev pri tej obliki vadbe nista določena, vendar se priporoča vadbene enote, dolge 20-30 minut, v skupni tedenski količini okoli 60 minut.

ZAKLJUČEK

Telesna aktivnost ima za zdravje neprecenljive učinke, zmanjšuje tveganje za številne sodobne kronične bolezni in raka ter izboljšuje počutje. Vadbo je smiselno vključiti v vsakodnevno življenje, saj nam lahko služi kot oblika transporta (npr. hoja ali kolesarjenje do službe), lahko jo združimo z drugimi aktivnostmi (npr. gledanje televizije) ali jo izvajamo v službi med odmori. Tako pomanjkanje časa ni več izgovor.

Zdravstveno ugodni učinki naraščajo s povečanjem intenzivnosti, pogostosti in trajanja telesne aktivnosti.

Nekaj telesne aktivnosti je bolje kot nič!

Priloga:

Oblika vadbe	Intenzivnost	Trajanje in pogostost
Vadba za vzdržljivost/ aerobna vadba (npr. hoja, tek, kolesarjenje, plavanje, veslanje)	Intenzivnost povečujte postopno od 40-50 % do 70-80 % max. srčne frekvence	20-60 minut na vadbeno enoto. Od 3 do 5 krat tedensko.
Vadba za moč	Do zmerne utrujenosti. Začnete s 50 % 1RM in postopoma povečujete do 60-70 % 1RM.	1-3 serije po 10-15 ponovitev; 8-10 vaj za različne mišične skupine. Od 2- do 3-krat tedensko.
Vadba za gibljivost	Do blage bolečine	3-5 ponovitev po 30-90 sekund. Od 2 do 3 krat tedensko.

Viri:

- American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation (2013). Guidelines for Cardiac Rehabilitation and Secondary Prevention Programs – Fifth Edition. Baltimore: Human Kinetics.
- American College of Sports Medicine. ACSM'S Guidelines for Exercise Testing and Prescription – Ninth Edition. Baltimore: American. 2014
- Mlakar-Mastnak D., Nemac D. Priporočila za telesno dejavnost onkoloških bolnikov. 2019
- Bulc.M. Telesna dejavnost za zdravje. Krka
- HHS Releases Physical Activity Guidelines for Americans – 2nd Ed., 2018

PRILAGODITVENE SPREMEMBE SRCA IN SPREMEMBE V EKG PRI ŠPORTNIKU

mag. Krajačič B., dr.med., spec. interne med., spec. kardiologije in vaskularne med.
Kardiologija Boris Krajačič s.p.

Uvod

Srca športnikov že več kot stoletje vzbujajo zanimanje klinikov in znanstvenikov. Danes vemo, da ponavljajoča in intenzivna vadba povzroča pomembne strukturne in funkcionalne spremembe srca. Prve raziskave, ki segajo v konec 19. in začetek 20. stoletja so pokazale, da imajo posamezniki, ki so nadpovprečno telesno zmogljivi in nimajo znakov kardiovaskularnega obolenja, povečana srca in bradiaritmije. Švedski klinik Henschen je v poznih 1890-ih prvi opisal povečane dimenzije src elitnih nordijskih tekačev, ki jih je ugotovil klinično z avskultacijo in perkusijo. Do enakih rezultatov je prišel Eugene Darling s harvardske univerze pri univerzitetnih veslačih. V zgodnjih 1900-ih je Paul Dudley White poročal o sinusni bradikardiji v mirovanju pri udeležencih bostonskega maratona.

Sočasen postopen razvoj EKG-ja je omogočil številne raziskave električne aktivnosti srca tudi pri športnikih. Razvoj slikovne diagnostike, predvsem dvodimenzionalne ehokardiografije in magnetno resonančnega slikanja, je ob prikazu morfoloških sprememb, hipertrofije miokarda in povečanja votlin omogočil celovito razumevanje športnega srca.

Čeprav sta že omenjena Darling in Henschen razmišljala v smeri, da je povečanje srca pri športniku najverjetneje ugoden prilagoditveni mehanizem, ki omogoča doseganje nadpovprečnih obremenitev, pa njuno razmišljanje ni bilo splošno sprejeto. Leta 1902 je bilo sprejeto mnenje, da je povečano srce pri športnikih patološka posledica prekomerne obremenitve srčno-žilnega sistema in da dolgotrajno ukvarjanje s športom

lahko povroči prezgodnjo odpoved kardiovaskularnega sistema (1). Tako prepričanje je veljalo še do nedavnega. Pomembnejša raziskava, opravljena pri 114-ih profesionalnih, olimpijskih športnikih, objavljena l. 2010, ni pokazala poslabšanja funkcije levega prekata ali večje incidence kardiovaskularnih dogodkov, tudi po daljšem obdobju (8.6 ± 3 leta) intenzivnega treninga (2). Sicer bodo potrebne še nadaljnje, prospektivne in dolgoročne raziskave, a odprl se je nov pogled na športno srce, ki kaže, da gre za adaptacijske fiziološke spremembe in ne za predklinično bolezen.

TELESNI TRENING IN SRČNO PREOBLIKOVANJE

Intenzivnost telesne vadbe določa potrebo telesa po kisiku. Kardiovaskularni sistem je odgovoren za transport s kisikom obogatene krvi iz pljuč do skeletnih mišic, njegov učinek pa izražamo z minutnim volumnom srca. Slednji je zmnožek utripnega volumna srca in srčne frekvence (enota: l/min.) in med naporom lahko poraste tudi 5-6 x vrednosti v mirovanju, pri čemer ima večjo vlogo oz. doprinos porast srčne frekvence.

Maksimalna srčna frekvenca posameznika se spreminja, je prirojena, se ne povečuje s treningom (3) in z leti upada. Utripni volumen srca pa se s treningom lahko pomembno poveča tako med naporom kot tudi v mirovanju, predvsem na račun povečanja volumna levega prekata ob koncu diastole, deloma pa tudi na račun zmanjšanja končnega sistoličnega volumna levega prekata ob intenzivnejši krčljivosti zaradi povečane aktivnosti simpatičnega živčevja. Hemodinamski pogoji, predvsem spremembe minutnega volumna in perifernega upora, se po športnih disciplinah razlikujejo. Glede na hemodinamske učinke ločimo dva tipa telesne vadbe. *Izotonično (dinamično)* vadbo, značilno za vzdržljivostne športe, in *izometrično (statično)* vadbo, ki je vadba pri športih »moči«. Prva je vadba z visokim minutnim volumnom srca in normalnim ali znižanim perifernim žilnim uporom, značilna npr. pri tekačih na dolge proge, kolesarjih, plavalcih, veslačih. Pri drugi je minutni volumen srca normalen ali blago povečan, periferni upor pa zvišan, kar pomeni prehodno povišan sistolični krvni tlak in s tem povečan poupor (poobremenitev; *ang. afterload*) levega prekata. Srečamo jo pri npr. dvigovalcih uteži, metalnih športi, ameriškem nogometu. Sicer pa pri številnih, sploh ekipnih športih (košarka, nogomet, hokej...) srečamo oba, vzdržljivostni in uporovni tip obremenitve. In kakšno bo preoblikovanje srca (*ang. cardiac remodeling*) je odvisno od tipa vadbe, torej od zanj značilnih hemodinamskih razmer, intenzivnosti vadbe, spola, genske zasnove in rase. Strukturne spremembe srca lahko zasledimo na vseh srčnih votlinah, spremljajo jih pa funkcijske spremembe in značilne motnje prevajanja, kar imenujemo s skupnim imenom *športno srce*.

Levi prekat

Ekscentrična hipertrofija je tip preoblikovanja levega prekata, značilen za vzdržljivostni šport, pri uporabnih športih pa se lahko razvije koncentrični tip hipertrofije. V večji študiji (n=1309) pri vrhunskih italijanskih športnikih, pretežno moških (78 %), iz 38-ih različnih športnih panog, so izmerili dimenzije levega prekata na koncu diastole v razponu od 48 do 70 mm pri moških (povprečno 55 mm) in od 38 do 66 mm (povprečno 48 mm) pri ženskah (normalne dimenzije levega prekata ob koncu diastole za nešportnike moške so 42-58 mm, za ženske nešportnice 38-52 mm). Dimenzije ≥ 54 mm so izmerili pri 45 % in > 60 mm pri 14 % preiskovancev. Večje dimenzije levega prekata (> 60 mm) so imeli preiskovanci z veliko telesno maso in tisti iz vzdržljivostnih panog (kolesarji, tekači na smučeh, veslači) (4). Glede zadebelitve sten levega prekata pa raziskave kažejo, da debelina stene pri zdravih športnikih redko preseže 13 mm. (5) Debelino stene med 13 in 15 mm srečamo pri nekaterih vrhunskih športnikih, ki izvajajo najvišje stopnje telesnega treninga. To pa je tudi cona, ki se prekriva z debelino sten levega prekata pri hipertrofični kardiomiopatiji. Izraznost hipertrofije je odvisna tudi od rase. Izrazitejša je pri temnopoltih pri katerih je zgornja meja še fiziološke zadebelitve 15 mm za moške in 12 mm za ženske.

Ekstremne primere srčnega preoblikovanja zaradi dolgotrajne, intenzivne telesne vadbe včasih težko ločimo od blagih oblik dilatativne kardiomiopatije in hipertrofične kardiomiopatije, ki sta bolezenski preoblikovanji.

Iztisni delež levega prekata v mirovanju je pri večini športnikov normalen ($>54\%$ pri ženskah, $>52\%$ pri moških), pri nekaterih vzdržljivostnih športnikih pa mejno ali celo blago znižan, vendar med obremenitvijo normalen. Tudi diastolična funkcija je pri veliki večini normalna, pri posameznikih z izrazitejšo koncentrično hipertrofijo lahko tudi relativno blago oslabljen (6).

Desni prekat

Preoblikovanje srca zaradi telesne vadbe ni omejeno samo na levi prekat. Pri vzdržljivostnih športih morata za zagotavljanje visokega minutnega volumna tako levi kot desni prekat sprejeti in iztisniti relativno velike količine krvi. Pri kronični visoko intenzivni dinamični vadbi se zaradi volumnske obremenitve lahko poveča votlina levega prekata, ki ji sledi tudi povečanje votline desnega prekata. Prirastek slednje je napram levemu prekatu relativno gledano celo večji, kar je posledica večjih, tako volumnskih kot tudi tlačnih obremenitev desnega srca med velikimi in daljšimi napori. Povečanje desnega prekata in njegovo preoblikovanje, ki ga neredko spremljajo ventrikularne

motnje ritma, se precej prekriva s sliko aritmogene displazije desnega prekata. Manj pa je dognanega glede učinka uporovne vadbe na desni prekat.

Levi preddvor

Povečanje levega preddvora je še ena od prilagoditvenih fizioloških sprememb, ki spada v sliko športnega srca. Bolj značilna je za dinamične t.j. vzdržljivostne športe, odvisna tudi od trajanja vadbe in jo zasledimo pri približno 1/5 športnikov, a pri večini le kot blago povečanje (7).

Aorta

Med naporom je aorta izpostavljena velikemu hemodinamskemu bremenu. Tip bremena je odvisen od vrste športne dejavnosti. Pri dinamični vadbi gre za večjo volumsko obremenitev, tlačna obremenitev (sistemska hipertenzija) pa je zmerna. Pri statičnih naporih pa je v ospredju tlačna obremenitev, volumski pretoki v aorti pa so normalni. Kakšno bo preoblikovanje aorte glede na tip obremenitve ni jasno, saj so si študije kontradiktorne. Skupna ugotovitev pa je, da začetni del aorte treniranih športnikov redko preseže diameter 40 mm, ki je zgornja meja normale (8).

ELEKTRIČNE SPREMEMBE ZNAČILNE ZA ŠPORTNO SRCE

Učinek intenzivnega in dolgotrajnega treninga ima lahko za posledico tudi motnje srčnega ritma, motnje prevajanja, morfološke spremembe QRS kompleksa, repolarizacijske motnje miokarda. Spremembe v kompleksnosti sledijo preoblikovanju srca, enostavne, kot je npr. nižja bazalna srčna frekvenca, ki je posledica zvišanega vagalnega tona in znižanega simpatikotonusa, lahko srečamo pri dobro treniranih posameznikih, ki nimajo strukturnih sprememb, značilnih za športno srce. Več EKG odklonov srečamo pri športnikih, ki se ukvarjajo z visoko intenzivnim, dinamičnim treningom. Tako ločimo *funkcijske* in *strukturne* električne prilagoditve. In pomembno je, da znamo razlikovati fiziološke spremembe od patoloških, ki so lahko znak resne strukturne bolezni srca (9). Spodaj navedene električne prilagoditve ob normalni osebni in družinski anamnezi športnika štejejo za normalne in ne narekujejo nadaljnje diagnostike.

Funkcijske električne prilagoditve:

Motnje ritma

- - sinusna bradikardija; >30/min (prisotna do 80%)
- - sinusna aritmija, večinoma respiracijska
- - sinusni blok z ektopičnim atrijskim ritmom
- - ritem spreminjajočega se centra vodiča (ang.wandering pacemaker)
- - junkcijski/nodalni ritem

Atrio-ventrikularne prevodne motnje

- - AV blok I. stopnje
- - AV blok II. stopnje, Mobitz 1
- - višje stopnje AV blokov so redke, a če so prisotne, narekujejo nadaljnjo diagnostiko

Strukturne električne prilagoditve:

- - višja amplituda P valov
- - izolirana napetostna merila za hipertofijo levega prekata
- - inkompletni desnokračni blok
- - zgodnja repolarizacija prekatov
-

Obremenitvena elektrokardiografija

Pri dinamični obremenitvi poraste simpatikotonus, zniža pa se vagalni tonus, ob čemer motnje kot so sinusna bradikardija, sinusni blok, potujoči pacemaker, kot tudi atrioventrikularne motnje prevajanja izginejo. Tudi repolarizacijske spremembe se praviloma ob naporu normalizirajo. V teh primerih lahko sklepamo, da so EKG motnje funkcionalne in ne strukturne narave. Včasih so za to potrebni še dodatni farmakološki testi (npr. atropinski test) ali nefarmakološki testi (npr. Valsalva maneuver).

Zaključek

Dolgotrajni intenzivni trening ima za posledico strukturne, funkcijske in električne spremembe, ki so fiziološki odgovor na hemodinamske razmere ob potrebi po povečanem minutnem volumnu med obremenitvijo. Vrsta obremenitve, trajanje, starost, spol, rasa, genetska zasnova in velikost športnika vplivajo na preoblikovanje srca. Pomembno je, da znamo razlikovati fiziološke prilagoditvene spremembe srca od more-

bitnih patoloških, ki se pojavljajo pri nekaterih srčno-žilnih obolenjih in predstavljajo nevarnost nenadne srčne smrti med telesnimi naporji. Ob prenehanju z intenzivnim telesnim treningom fiziološke strukturne spremembe postanejo manj izrazite, nekatere se celo povsem normalizirajo, ker pa se ne zgodi, če so spremembe bolezenske narave in zato se metode t.i. dekondicioniranja poslužujemo tudi v diferencialno-diagnostične namene.

Literatura:

1. Moritz F. Uber orthodiagraphische untersuchungen am herzen. *Med Wochenschr.* 1902;49.
2. Pelliccia A, Kinoshita N, Pisicchio C, Quattrini F, Dipaolo FM, Ciardo R, Di Giacinto B, Guerra E, De Blasii E, Casasco M, Culasso F, Maron BJ. Long-term clinical consequences of intense, uninterrupted endurance training in Olympic athletes. *J Am Coll Cardiol.* 2010;55: 1619–1625.
3. Jose AD, Collison D. The normal range and determinants of the intrinsic heart rate in man. *Cardiovasc Res.* 1970;4:160–167.
4. Pelliccia A, Culasso F, Di Paolo FM, Maron BJ. Physiologic left ventricular cavity dilatation in elite athletes. *Ann Intern Med.* 1999;130: 23–31.
5. Baggish AL, Yared K, Weiner RB, Wang F, Demes R, Picard MH, Hagerman F, Wood MJ. Differences in cardiac parameters among elite rowers and subelite rowers. *Med Sci Sports Exerc.* 2010;42:1215–1220.
6. Baggish AL, Wang F, Weiner RB, Elinoff JM, Tournoux F, Boland A, Picard MH, Hutter AM Jr, Wood MJ. Training-specific changes in cardiac structure and function: a prospective and longitudinal assessment of competitive athletes. *J Appl Physiol.* 2008;104: 1121–1128.
7. Pelliccia A, Maron BJ, Di Paolo FM, Biffi A, Quattrini FM, Pisicchio C, Roselli A, Caselli S, Culasso F. Prevalence and clinical significance of left atrial remodeling in competitive athletes. *J Am Coll Cardiol.* 2005; 46:690 – 696.
8. Kinoshita N, Mimura J, Obayashi C, Katsukawa F, Onishi S, Yamazaki H. Aortic root dilatation among young competitive athletes: echocardiographic screening of 1929 athletes between 15 and 34 years of age. *Am Heart J.* 2000;139:723–728.
9. Fagard R. Athlete's heart. *Heart.* 2003;89(12):1455–1461. doi:10.1136/heart.89.12.1455

ŠPORTNIK Z EPILEPSIJO

Petja Obreza, dr.med., spec. nevrologije

SB Nova Gorica, Nevrološka ambulanta Medicinski center Vid

POVZETEK

Epilepsija je pogosta nevrološka bolezen, ki se lahko pojavi v vsakem življenjskem obdobju. Oseba z epilepsijo ima ponavljajoče se napade, ki se pojavljajo različno pogosto in v različnih oblikah. Napačno je mišljenje, da se taka oseba ne more ukvarjati s športom. Celo nasprotno, športna aktivnost je za osebo z epilepsijo zaželena, tako z vidika psiho-fizičnega in socialnega zdravja, kot tudi z vidika nadzora nad epilepsijo samo. Zdravniki in športni strokovnjaki pa morajo znati svetovati, kateri šport izbrati in kakšne omejitve in previdnostne ukrepe je potrebno upoštevati.

UVOD

Epilepsija je pogosta nevrološka bolezen, ki jo ima več kot 1 % prebivalstva. V Sloveniji ima epilepsijo približno 20.000 ljudi. Za epilepsijo so značilni ponavljajoči se napadi, ki se začnejo pojavljati v katerem koli življenjskem obdobju. Vzrok za napade je motnja v delovanju možganov, ki je lahko genetsko pogojena ali pa posledica pridobljenih okvar možganov.

Epileptične napade delimo na dve skupini. V prvi skupini so generalizirani napadi, za katere je značilna izguba zavesti. Pri teh napadih so pogosti nenadni padci ter krči in trzljaji celotnega telesa. V drugi skupini so parcialni napadi, ki se lahko kažejo kot trzanje dela telesa, motnja govora ali duševnega stanja, vendar brez izgube zavesti.

Epilepsija ni nezdružljiva s športom. Celo nasprotno. Telesna aktivnost dokazano izboljšuje psiho-fizično-socialno počutje oseb z epilepsijo in celo izboljšuje bolezen samo. Pomembno pa je poznati koristi in tveganja, ki jih šport prinese. Za lažje svetovanje osebam z epilepsijo je Mednarodna liga proti epilepsiji (ILAE) objavila priporočila, ki naj bi jih poznali tako zdravniki, ki te osebe zdravijo, kot tudi športni strokovnjaki.

KORISTI IN TVEGANJA PRI ŠPORTNIKU Z EPILEPSIJO

Klinične raziskave kažejo, da fizična aktivnost zmanjša epileptogeno aktivnost možganov in hkrati zviša prag za pojav epileptičnega napada. Te klinične ugotovitve podpirajo tudi raziskave na živalih, kjer aerobna fizična aktivnost zmanjšuje pogostost epileptičnih napadov in spodbuja zaželjene nevroplastične spremembe v hipokampusih (predelih možganov, kjer je pogosto izvor epileptičnih napadov).

Pri odločitvi, ali se lahko oseba z epilepsijo udeležuje določenega športa, moramo oceniti razmerje med koristmi in tveganji. Pri tem upoštevamo več dejavnikov: (1) vrsto športa, (2) verjetnost epileptičnega napada, (3) tip napadov, (4) kako hudi so napadi, (5) prisotnost morebitnih opozorilnih simptomov pred napadom, (6) morebitne znane sprožilce napadov, (7) morebitne predhodne poškodbe zaradi napadov, (8) pripravljenost osebe sprejeti tveganje.

Športe so pri ILAE razdelili v 3 skupine glede na tveganje poškodb in smrti v primeru epileptičnega napada. V 1. skupini so športi, kjer ni pomembnega tveganja, v 2. skupini so športi z zmernim tveganjem, v 3. skupini pa športi z visokim tveganjem (Tabela 1).

1. skupina (brez pomembnega tveganja)	2. skupina (zmerno tveganje za osebo z epilepsijo, brez tveganja za ostale)	3. skupina (visoko tveganje za osebo z epilepsijo in lahko tudi za ostale)
• Atletika (razen za podvrste, navedene v 2. skupini) • Bowling • Večina kontaktnih športov (judo, rokoborba...) • Skupinski športi na tleh (košarka, nogomet, odbojka...) • Ples • Golf • Športi z loparji (tenis, namizni tenis, skvoš)	• Alpsko smučanje, bordanje • Atletika (skok s palico) • Biatlon, triatlon • Kajakaštvo • Kontaktni športi z možnimi poškodbami (boks, karate...) • Kolesarjenje • Sabljanje • Gimnastika • Jahanje • Hokej na ledu • Drsanje • Plavanje • Dvigovanje uteži • Smučanje na vodi	• Letenje • Plezanje • Alpinizem • Potapljanje • Konjske dirke • Motociklizem • Skoki s padali • Surfanje, kajtanje • Jadranje (samostojno) • Rodeo

Tabela 1: Razdelitev športov glede na tveganje poškodb ali smrti v primeru epileptičnega napada

KATERI ŠPORT JE PRIMEREN ZA OSEBO Z EPILEPSIJO

Za osebe z epilepsijo, ki si želijo trenirati ali tekmovati v športu iz 1. skupine, ni večjih omejitev. Previdnost je potrebna le, če se pojavljajo napadi z izgubo zavesti ali v času opuščanja zdravil, zato je v takem primeru potrebno mnenje nevrologa (Tabela 2).

Pri športih iz 2. skupine je tveganje za poškodbe osebe z epilepsijo zmerne stopnje, ni pa tveganja za ostale. Pri večini teh oseb je pred začetkom treningov potrebno pridobiti pozitivno mnenje nevrologa. Edini izjemi sta, če je oseba imela samo en napad v življenju ali pa če je epilepsija izzvenela.

Pri športih iz 3. skupine je tveganje za poškodbe osebe z epilepsijo visoko, prisotno pa je tudi tveganje za ostale. Tudi v tej skupini načeloma ni zadržkov, če je oseba imela en sam napad v življenju ali če je epilepsija izzvenela. Sicer se večina teh športov osebam z epilepsijo odsvetuje. Možne pa so izjeme pri športih, kjer ni tveganja za poškodbo drugih in s pozitivnim mnenjem nevrologa.

	1. skupina športov	2. skupina športov	3. skupina športov
En ali več simptomatski napad	Dovoljeno	Potrebno je mnenje nevrologa	Potrebno je mnenje nevrologa
En neizzvan napad	Dovoljeno	Dovoljeno po 12 mesecih	Dovoljeno po 12 mesecih
Brez napadov > 12 mesecev	Dovoljeno	Dovoljeno	Dovoljeno
Samo napadi v spanju	Dovoljeno	Potrebno je mnenje nevrologa	Načeloma prepovedano, možne izjeme z mnenjem nevrologa
Napadi brez izgube zavesti	Dovoljeno	Potrebno je mnenje nevrologa	Načeloma prepovedano, možne izjeme z mnenjem nevrologa
Napadi z izgubo zavesti	Potrebno je mnenje nevrologa	Potrebno je mnenje nevrologa	Načeloma prepovedano, možne izjeme z mnenjem nevrologa
Epilepsija izzvenela >10 let brez napada in > 5 let brez zdravlil	Dovoljeno	Dovoljeno	Dovoljeno
Opuščanje zdravlil	Potrebno je mnenje nevrologa	Potrebno je mnenje nevrologa	Potrebno je mnenje nevrologa

Tabela 2: Priporočila ILAE za osebe z epilepsijo glede ukvarjanja s športom v odvisnosti od tveganosti športa (1. skupina: brez tveganja, 2. skupina: zmerno tveganje, 3. skupina: visoko tveganje).

UKREPI OB EPILEPTIČNEM NAPADU

Trenerji, učitelji športne vzgoje, fizioterapevti in drugi, ki se ukvarjajo s športniki, morajo biti poučeni, kako ukrepati ob generaliziranem epileptičnem napadu z izgubo zavesti in krči.

Najprej je potrebno zavarovati bolnika in ostale. Odstranimo vse nevarne predmete, zrahljamo oblačila, podpremo glavo. V usta ne dajemo nobenih predmetov, ki bi preprečili ugriz v jezik. Nikakor v usta ne vstavljamo prstov, prav tako krčev ne skušamo fizično zaustaviti. Ko krči minejo, kar se običajno zgodi po nekaj minutah, bolnik še nekaj časa ni odziven. Dokler se ne ovede, ga damo v bočni položaj in počakamo ob njem. Po potrebi pokličemo strokovno medicinsko pomoč.

Nekatere osebe z epilepsijo, ki imajo pogoste napade, imajo pri sebi tudi zdravila, ki so namenjena zdravljenju epileptičnega napada. Ta zdravila se med napadom vbrižga v usta ali pa so v obliki rektalnih svečk. Dobro se je s temi zdravili seznaniti že prej.

ZAKLJUČEK

V preteklosti se je osebam z epilepsijo velikokrat odsvetovalo fizično aktivnost, predvsem zaradi strahu pred poškodbami in nepoučenosti. Vemo pa, da ima vključevanje v šport pozitivne zdravstvene in psiho-socialne učinke na te osebe. Zato je prav, da jim omogočimo čimbolj enakovredno vključevanje, tako na rekreativnem kot profesionalnem nivoju, tako otrokom in mladostnikom kot starejšim. Ob tem pa imamo zdravstveni in športni delavci nalogo, da te osebe usmerimo v njim primeren šport, in da ob morebitnem napadu znamo pravilno ukrepati. S tem bomo tudi mi poskrbeli za destigmatizacijo teh oseb, ki je žal še vedno zelo pogosta.

Literatura:

- Capovilla G et al. Epilepsy, seizures, physical exercise, and sports: A report from the ILAE Task Force on Sports and Epilepsy. December 2015 <https://doi.org/10.1111/epi.13261>

ŠPORTNIK S SLADKORNO BOLEZNIJO

Dejan Fabčič, dr. med., spec.interne medicine

Ambulanta za bolezni ščitnice in diabetes, ZD Nova Gorica

Športnikom je delovanje telesa na meji zmogljivega nekaj vsakdanjega. Med tekmo, ko se posebna psihična situacija združi z visokim nivojem adrenalina, velikokrat celo presežemo meje pričakovanega. Pri tem se osredotočamo samo na cilj, pot nam ni pomembna, saj telo samo poskrbi, da je vse prav. Pri vrhunskem športniku s sladkorno boleznijo pa njegovo telo ne poskrbi samo, da je vse prav. Kljub temu športnik s sladkorno boleznijo lahko dosega vrhunske športne rezultate. Poznamo veliko športnikov in športnic s sladkorno boleznijo, ki se s športom ukvarjajo tekmovalno. Taki so med nami tudi v Sloveniji. Svetovne zvezdnike s sladkorno boleznijo tipa I npr. najdemo v profesionalni kolesarski ekipi »Team Type 1«, kjer je eden glavnih promotorjev Phil Southerland, tudi avtor knjige Not dead yet (Nisem še mrtev), v kateri opisuje svojo življenjsko pot, ki jo je že od prvega leta naprej usmerjala tudi sladkorna bolezen.

Vrhunske športne rezultate lahko dosežemo le tedaj, ko je tudi sladkorna bolezen dobro urejena. Rezultati na treningu ali tekmi bodo zagotovo slabši po pravkar doživeti hujši hipoglikemiji, na drugi strani pa se nam nekatere življenjske funkcije npr. vid, lahko drastično spremenijo ob previsokem krvnem sladkorju.

Potreben je celovit pristop k zagotovitvi optimalnega metabolnega stanja. S prihodom inzulinskih črpalk in senzorskega nadzora krvnega sladkorja ter nenehnega približevanja »zaprti zanki«, je uravnavanje krvnega sladkorja nekoliko lažje. Vseeno pa je nekaj posebnosti, na katere mora biti diabetik, ki telo izpostavlja ekstremnim naporom, pozoren.

Zmotno je mišljenje, da med telesno vadbo ne potrebujemo inzulina, saj bomo vso glukozo „pokurili“ v mišicah. Inzulin je nujno potreben za vstop glukoze v celice, zato moramo biti previdni pri sladkorju nad 15 mmol/L, saj je visok krvni sladkor lahko ravno posledica pomanjkanja inzulina. Če so ob tem prisotni še ketoni v urinu, moramo pred treningom dodati nekaj (običajno 2-4 enote) inzulina. Na trening se odpravimo šele, ko krvni sladkor ustrezno pade. Po drugi strani pa se lahko med treningom izpostavimo prehitremu padanju sladkorja v krvi zaradi povečane absorpcije inzulina, če si ga apliciramo v ali nad aktivno mišico, ki je v času vadbe bolj prekrvljena.

Pri ukvarjanju s športom na vrhunski ravni se v telesu povišajo hormoni, ki delujejo nasprotno od inzulina. Ti hormoni so adrenalin, kortizol in glukagon in dvigajo raven krvnega sladkorja s tem, da ga pospešeno izločajo iz zalog glikogena v mišicah in jetrih. Zato imajo po pravilu vrhunski športniki te zaloge izpraznjene, kar predstavlja nevarnost odložene hipoglikemije, še več ur po treningu, navadno najraje v nočnem času. Zato je zelo pomembno, da zaloge glikogena čim prej po treningu obnovimo s tem, da zaužijemo 20 do 30 g ogljikovih hidratov. Količina je odvisna od dolžine in intenzitete treninga. Posebej moramo biti na to pozorni, če imamo dva treninga dnevno. Po večernem treningu je, kljub obroku ogljikovih hidratov, nemalokrat potrebno za 10 – 20 % tudi znižati odmerek nočnega inzulina.

Dobro je, da trening načrtujemo uro do dve po obroku, ali vsaj eno uro po aplikaciji inzulina. Sicer se po nepotrebnem izpostavljamo hipoglikemiji oz. je potrebno predhodni odmerek inzulina ustrezno zmanjšati. S pogostimi meritvami sladkorja v krvi si mora vsak tekmovalec tekom treningov poskušati ustvariti sliko potrebe po inzulinu v posameznih situacijah. To naj bo v prihodnje vodilo pri načrtovanju treningov in tudi urejanja glikemije med njimi. Pri inzulinski črpalki imamo nekoliko bolj proste roke in možnosti. Med treningom jo lahko preprosto odklopimo, kar je priročno za kontaktne in borilne športe. Za pretežno aerobne treninge, ki so daljši od 1 ure, pa se odklop odsvetuje, v tem primeru raje nastavimo začasni bazalni odmerek, ki bo 30 – 50 % manjši od običajnega.

Tako kot med treningi je potrebno tudi med tekmami pogosteje spremljati nivo krvnega sladkorja. S tem dobi vsak posameznik neprecenljive izkušnje, kako se njegovo telo odziva v najrazličnejših okoliščinah, pred, med in po tekmi. Veliko lažje bomo načrtovali odmerke inzulina in posamezne obroke, če bodo treningi vedno ob določenem času

dneva in bodo enako dolgi. Pred naporno tekmo je za športnika s sladkorno boleznijo pogosto še težje, čeprav je fizična obremenitev podobna kot pri vsakodnevnih treningih. V tem primeru lahko stres, trema, želja po dobrem rezultatu zvišajo krvni sladkor predvsem na račun izločenega adrenalina. S tem je nevarnost za hipoglikemijo za športnika manjša, potreba po ogljikovih hidratih med samo tekmo pa kljub temu ostaja podobna kot med treningom. Kadar imamo sladkor visok pred tekmo je treba dobro načrtovati, kdaj dodati manjši odmerek insulina pred tekmo, da bo med tekmo sladkor v optimalnem območju in ne bo nastopila neželena hipoglikemija. Običajno je učinek strahu in treme kratkotrajen in v 20-30 minutah izzveni, zato so v tem času priporočljive pogostejše meritve krvnega sladkorja.

Seveda se priporočila razlikujejo glede na vrsto športa, zato je skrbno načrtovanje treningov, prehrane in inzulinskega zdravljenja izjemno pomembno. Ker je za vrhunski rezultat potrebno čim manj stvari prepustiti naključju, je nujno, da so del običajnega športnega tima tudi dietetik in osebni diabetolog. Seveda pa mora biti tudi trener seznanjen z boleznijo in znati ukrepati, če se raven sladkorja med treningom spremeni. V pomoč so nam lahko tudi priporočila in navodila Mednarodne zveze športnikov s sladkorno boleznijo (priloga). Vsekakor pa sta na prvem mestu do uspeha skrb in disciplina tekmovalca s sladkorno boleznijo.

Priporočila in navodila Mednarodne zveze športnikov s sladkorno boleznijo

Ko se posameznik odloči za redno telesno vadbo, se mora vedno najprej vprašati, kaj od nje pričakuje. Upoštevati pa velja spodaj naštet priporočila.

- Izbrati si moramo tako vrsto treninga, ki bo ustrezala naši telesni pripravljenosti.
- Ne pozabimo na svoja stopala (pred vadbo in po njej si pregledamo stopala).
- Za vadbo si izberemo udobne, dovolj velike športne copate in primerne nogavice.
- Ko se začnemo ukvarjati s športno aktivnostjo, si preverimo krvni sladkor približno eno uro in nato še 30 minut pred začetkom vadbe. Testa nam pokažeta raven krvnega sladkorja – ali je sladkor stabilen ali vrednost krvnega sladkorja morda upada – športna aktivnost ponavadi znižuje raven krvnega sladkorja.
- Varna raven krvnega sladkorja pred vadbo med 8 in 12 mmol/l.
- Če je raven krvnega sladkorja nižja ali se približuje vrednosti 6 mmol/l, moramo zaužiti še nekaj ogljikovih hidratov (od 10 do 15 gramov), da se bo pred vadbo krvni sladkor nekoliko zvišal.
- Če je raven krvnega sladkorja med 6 in 8 mmol/l, izvedemo dodatno meritev krvnega sladkorja še med vadbo.
- Na vsakih 30 minut vadbe moramo zaužiti od 10 do 15 gramov ogljikovih hidratov (ne za prvih 30 minut).
- Ne vadimo ob slabo urejeni sladkorni bolezni, če je vrednost krvnega sladkorja večja od 14 mmol/l, še posebno ne, če so prisotni ketoni!
- Pred športno aktivnostjo si inzulina ne damo v aktivni del telesa.
- Športno aktivnost izvajamo raje dopoldne in s tem zmanjšamo možnost hipoglikemij (predvsem nočnih).
- Športne aktivnosti ne izvajamo v prostorih s previsoko temperaturo zraka.
- Obrok po vadbi povečamo za približno 100 kcal, po popoldanski aktivnosti ravno tako povečamo večerni obrok zaradi preprečevanja nočnih hipoglikemij.
- Če začutimo bolečino, vadbo takoj prekinemo.

- Petnajst minut pred vadbo moramo popiti kozarec ali dva vode in nato pijemo tekočino tudi med vadbo vsakih 30 minut, vsaj 1 do 2 decilitra (to je odvisno od temperature in vlažnosti zraka in od intenzivnosti vadbe ter starosti in teže vadečega).
- Posvetujte se s svojim diabetologom o telesni aktivnosti, še zlasti če je pridružena redukcijski dieti, da bosta skupaj prilagodila doze inzulina ali drugih zdravil.
- Tudi svojemu inštruktorju fitnesa ali trenerju zaupajte, da imate sladkorno bolezen. Tako bo lahko še bolj pozorno spremljal vašo vadbo in dodatno prilagodil vaš program.
- Na vadbo ne odhajajte brez inzulina, glukagona in vrečke s prvo pomočjo za hipoglikemijo.

Priporočena prilagoditev odmerkov inzulina glede na trajanje treninga in njegovo intenziteto:

Trajanje treninga	Nizka intenziteta	Srednja intenziteta	Visoka intenziteta
30 min	Ni potrebno	10–20 %	10–30 %
45 min	5–15 %	15–30 %	20–45 %
60 min	10–20 %	20–40 %	30–60 %

Priporočeni vnos ogljikovih hidratov glede na trajanje športne aktivnosti

Trajanje treninga	Intenziteta	KS <6 mmol/l	KS 6–8 mmol/l	KS 8–11 mmol/l	KS >11 mmol/l
30 min.	Nizka	5–10	0–10	0	0
	Srednja	10–25	10–20	5–15	0–10
	Visoka	15–35	15–30	10–25	5–20
45 min.	Nizka	5–15	5–10	0–5	0
	Srednja	15–35	10–30	5–20	0–10
	Visoka	20–40	20–35	15–30	10–25
60 min.	Nizka	10–15	10–15	5–15	0–5
	Srednja	20–50	15–40	20–35	5–15
	Visoka	30–45	25–40	30–50	15–30

Priporočeni so ogljikovi hidrati, ki se hitro vsrkajo v telo. Nizka intenziteta pomeni, da trening poteka z manj kot 50 odstotki maksimalnega srčnega utripa (srčne rezerve), zmerna poteka pri 50 do 70 odstotkih in visoka intenziteta pri 70 do 85 odstotkih.

Dnevni vnos OH glede na telesno težo in intenzivnost treninga

Intenzivnost treninga:	OH vnos:
Lahek trening (nizka intenzivnost)	3-5 g/kg teže/dan
Zmerna intenzivnost, 1 uro na dan	5-7 g/kg teže/dan
Zmerna do velika intenzivnost, od 1 do 3 ure na dan	7-10 g/kg teže/dan

Literatura:

1. Zaletel J, Ravnik MO et al. Slovenske smernice za klinično obravnavo sladkorne bolezni tipa 2. Diabetološko združenje Slovenije, 2016, 6-8: 23-59.
2. Battelino T, Janež A. Inzulinska črpalka
3. Bohnec M, Klavs J et al. Sladkorna bolezen, priročnik, 2006
4. Košnik M, Mrevlje F et al. Interna medicina, Littera picta 2011, 769-817

PRETRENIRANOST KOT VZROK UTRUJENOSTI PRI ŠPORTNIKU

Nataša Koglot Jelerčič, dr.med., spec. fiz. in reh. med.

Ambulanta za poškodbe in obolenja gibal Koglot Jelerčič, Nova Gorica

Izveček

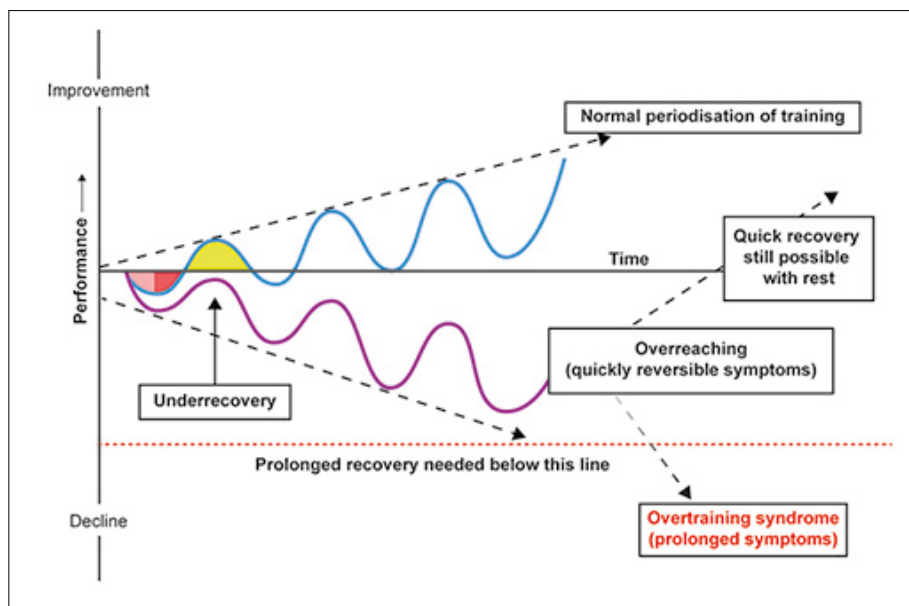
Pretreniranost je stanje zmanjšanje zmogljivosti športnika zaradi pretiranega treniranja, t.i. izgorelost pri športu. Do tega pride zaradi neravnovesja med naporom in odmorom in se kaže kot dolgotrajna utrujenost in padec športnikovega rezultata. Diagnoza sindroma pretreniranosti je težavna, saj nimamo točno določenega biomarkerja, na osnovi katerega bi lahko postavili diagnozo. Gre za skupek simptomov in znakov na fiziološkem in psihološkem nivoju. Pri postavljanju diagnoze si pomagamo z merjenjem športnikove srčne frekvence, laboratorijskimi testi, testi vzdržljivosti in posebnimi baterijami testov npr. REST-Q. Pomembno je, da stanje pravočasno prepoznamo oz. pravočasno ukrepamo, kar je mogoče le ob skrbno načrtovanem procesu treninga in skrbnem spremljanju odzivov športnika. Prepozno prepoznani ali neprepoznani sindrom preutrujenosti ima za športnikovo kariero lahko usodne posledice.

Uvod

Za izboljšanje športnikovega nastopa je potrebno optimalno načrtovanje njegovega treninga. Športniki, ki ne vložijo svojega maksimalnega dela v športno treniranje, nikoli ne spoznajo svojega potenciala. Pri načrtovanju treninga pa se je potrebno držati zakonitosti športnega treniranja, saj večja količina treninga in boljši nastop nista linearno povezana. Preobremenitev je precej pogosto načrtovana faza ciklizacije. Ciklizacija je razvrščanje vadbenih količin v takšno zaporedje, ki omogoča najizrazitejše vadbene učinke. Vodi v izboljšanje športnikove fizične pripravljenosti. Z zadostno količino počitka se kompletna regeneracija pojavi po dveh do treh dneh. Ta regeneracija vodi v superkompensacijo in boljšo športnikovo storilnost.

Če trening presega določene okvire, se napredek pri vadbi ustavi in rezultati vadečega se začno postopoma poslabševati. To stanje imenujemo pretreniranost. S pretreniranostjo se lahko srečajo športniki vseh športnih panog. Sindrom pretreniranosti se ne pojavlja samo med vrhunskimi športniki, pač pa vse bolj tudi med rekreativnimi.

Padec športnih rezultatov, ki je lahko začetni pokazatelj simptomov in znakov pretreniranosti, pogosto predstavlja frustracijo tako za trenerja kot športnika. Trenerji ali športniki velikokrat ignorirajo te znake misleč, da morajo trenirati še intenzivneje, da presežejo omenjen padec. Namesto da bi zmanjšali stimulans treninga (intenzivnost, volumen), ga še povečajo in začaran krog je sklenjen. Najobčutljivejši so prav najbolj motivirani športniki, vzdržljivostni športniki, športniki v obdobju pogostih tekmovanj in pri pridruženih zahtevah oz. stresorjih na drugih življenjskih področjih (šola, služba, družina...).



Oblike utrujenosti do faze pretreniranosti (po Kreher, Hoffman)

Utrujenost	1 dan za regeneracijo
Preobremenitev (funkcionalni over-reaching)	2 -3 dni
Preseganje (nefunkcionalni over-reaching)	1 – 2 tedna (lahko več tednov)
Pretreniranost (overtraining)	6 – 12 mesecev (do dve leti)

Pretreniranost je stanje podaljšane utrujenosti zaradi prekomernega treninga. Pretreniran športnik v začetni fazi dosega 5-15% slabše rezultate kot ponavadi. Pretreniranost je redkejša kot preseganje, večina športnikov je v t.i. preseganju, je pa razlikovanje med njima zelo težavno. Glavna razlika med pretreniranostjo in preseganjem je v času, potrebnem za obnovo telesne zmogljivosti in ne v tipu ali količini vadbenega stresa ali stopnji zmanjšanja učinkovitosti.

Diagnoza ostaja predvsem klinična, z izključitvijo ostalih možnih vzrokov utrujenosti, obstaja pa nekaj objektivnih metod, s katerimi si pomagamo pri postavitvi diagnoze.

Diferencialna diagnoza

Preden postavimo diagnozo pretreniranosti, je potrebno izključiti številne druge vzroke za utrujenost pri športniku. Najpogosteje je vzrok utrujenosti prav neustrezna telesna vzdržljivost oz. znižana toleranca športnega napora, kar je pogost problem predvsem pri anaerobnih športih oz. športih moči. Za diagnozo pretreniranosti je namreč nujno potreben padec že doseženega rezultata.

Potrebno je izključiti pomanjkanje železa in vitamina D kot vzroka utrujenosti. Preveriti je potrebno tudi ustreznost regeneracije, t.j. hidracije in prehrane, vnos kalorij, makro in mikrohranil ter režima spanja.

Izključiti je potrebno možne alergije (celiakijo, laktozno intoleranco), pomisliti na druge bolezni: bolezni dihalnih poti (astma), bolezni ščitnice, razpoloženijske motnje, bolezni nadledvičnice, sladkorno bolezen, vnetja, onkološka stanja, revmatološka obolenja, ledvične bolezni, jetrne bolezni...

Presejalni laboratorijski testi morajo biti zato široko zastavljeni: hemogram z DKS, SR, CRP, serumska glukoza, status železa oz. feritin, urea, kreatinin, elektroliti, kreatin kinaza, hepatogram, TSH, urat.

Pomanjkanje železa

Gre za najpogostejši primankljaj na svetu in pogost vzrok utrujenosti pri športniku. Pri zadene 25 % svetovne populacije. Med športniki pomanjkanje železa najdemo pri vsakem petem fantu in vsakem drugem dekletu. Železo je zelo pomemben element, vpleten v številne procese v organizmu. Intenzivna telesna aktivnost pri športniku povzroči zmanjšano absorpcijo železa zaradi vpliva telesne aktivnosti na sluznico prebavil, poleg tega gre pri športnikih tudi za večjo porabo in večje izgube: izgube zaradi povečane razgradnje eritrocitov, izguba z znojem, urinom... Poznamo več stopenj pomanjkanja železa, predvsem 1. stopnjo lahko spregledamo.

Stopnje pomanjkanja železa

Ker je pri prvi stopnji pomanjkanja železa nizek le feritin, lahko z navadnim hemogramom 1. stopnjo pomanjkanja železa spregledamo, športnik pa ima že težave v smislu večje utrujenosti. Govorimo o anemiji brez pomanjkanja železa. Tudi vrednosti feritina morajo biti pri športniku, starejšem od 15 let, višje kot pri običajni populaciji, zlasti pred intenzivnimi treningi ali pred višinskimi pripravami, nad 50 mcg/l, pri športnicah se priporoča celo do 100 mcg/L. Padec hemoglobina za dva grama pomeni zmanjšanje vzdržljivosti za dvajset odstotkov.

Zdravljenje pomanjkanja železa

Povečati je potrebno vnos železa s prehrano (11mg/dan za odrasle, za vzdržljivostne športnike 17 do 23 mg/d), vendar ta način velikokrat ne zadosti dnevnim potrebam, zato je potreben dodaten vnos železa v obliki tablet ali sirupa ali celo intravenski vnos, ki se ga pri športnikih hitreje poslužimo kot pri običajni populaciji, saj je absorpcija skozi črevesja slabša. Zelo pomemben je pri športniku tudi zadosten vnos vitamina D, ki bo obravnavan v poglavju »Športnica v najstniški dobi«. Tudi pomanjkanje vitamina D vodi v upad zmogljivosti.

Diagnoza pretreniranosti

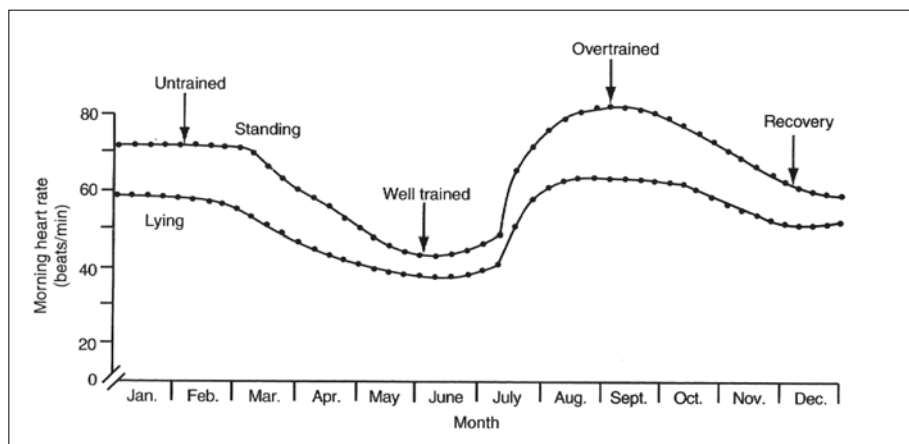
Splošni znak pretreniranosti je splošna utrujenost in padec športnega rezultata za 10 do 15%.

Temu se pridružijo lahko še drugi znaki izgorelosti, kot so povišana srčna frekvenca v mirovanju, padec maksimalne srčne frekvence, motnje spanja, izguba volje, apetita, znižanje telesne mase, pogosti infekti...

Klinično diagnosticiramo stanje s padcem vzdržljivosti za 10 do 15% (meritve $\text{vO}_2 \text{ max.}$, vrednost laktata v krvi), s spremembami v srčni frekvenci, spremembami v laboratorijskih parametrih krvi (levkopenija, nevtropenija, kreatin kinaza, povišani AST in ALT...), uporablja se tudi različne vprašalnike oz. baterije testov npr.: REST-Q, Profile of Mood States – POMS, Training Distress Scale.

Frekvenca srca v mirovanju

Najbolj natančen in enostaven pokazatelj pretreniranosti je frekvenca srca v mirovanju. Meri se zjutraj, preden se vstane iz postelje, saj se le tako lahko zagotovijo enaki pogoji za merjenje. Če je frekvenca srca višja od povprečja za pet do deset udarcev na minuto, je to znak utrujenosti organizma. Če se vrednost frekvence srca po nekaj dneh ne zniža, je to znak pretreniranosti. Načeloma velja, da moramo počivati, če je jutranji utrip povečan za 20 % ali več od naše normalne vrednosti. Najbolje je, da se ta dan odpovemo treningu ali pa je trening na nizki intenzivnosti, skratka posvečen regeneraciji.



Slika 5. Efekti treniranja in pretreniranosti na jutranji srčni frekvenci v ležečem in stoječem položaju (Bompa in Haff, 2009).

Testi vzdržljivosti:

Padec vzdržljivosti na osnovi ocene laktatov in maksimalne porabe kisika ($\text{vO}_2 \text{ max.}$).

Pri pretreniranosti $\text{vO}_2 \text{ max.}$ pade, prav tako zmore športnik isto obremenitev pri bi-

stveno nižjem laktatnem pragu. Pretrenirani športnik občuti enako obremenitev kot večji napor.

Hormonski odziv

Hormonski odziv na vadbo je zapleten. Po zadnjih študijah ugotavljajo, da je bazalni hormonski odziv enak tako pri pretreniranih kot zdravih športnikih, ugotavljajo pa razlike pri stimulaciji z maksimalno telesno obremenitvijo, predvsem nivoja ravnega hormona in ACTH. Nivo kortizola in kateholaminov za diagnozo pretreniranosti dajejo nasprotujoče si rezultate. Meritve hormonskega stanja za rutinsko delo niso primerne.

Telesna teža

Telesna teža naj se ne bi spreminjala za 1 kg tedensko, razen če je športnik v fazi pridobivanja mišične mase oziroma izgubljanja maščobne mase. Če se telesna teža tedensko zniža za kilogram in pol, obstaja sum za pretreniranost.

Zdravljenje sindroma pretreniranosti je počitek oz. izključitev iz treningov in tekmovanj za določeno obdobje, npr. 3 mesece.

ZAKLJUČEK

Vsi, ki se ukvarjajo s športniki (zdravniki, trenerji) in športniki sami, morajo biti seznanjeni s simptomi pretreniranosti, saj se ji lahko izognemo oz. ob pravočasnih ugotovitvah ustrezno ukrepamo. Še bolje bi bilo, da bi trenerji vestno in dosledno spremljali svoje varovance na vseh nivojih in pri tem uporabljali ustrezne metode. Trenerji, ki bi imeli tovrstno vedenje, bi lahko bili prvi, ki bi pri svojem varovancu prepoznali začetne simptome pretreniranosti.

Literatura:

- Cadejani, Kater. Hormonal aspects of overtraining syndrome: a systematic review. In: BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation (2017) 9:14 .
- Kreher. Diagnosis and prevention of overtraining syndrome: an opinion on education strategies. In: Open Access Journal of Sports Medicine, 2016:7.
- Kreher, Schwarz. Athletic training. Overtrain syndrome: A Practical Guide. In: Sports Health. Vol. 4, No2., Mar, Apr. 2012.
- Lužar M. Preverjanje ustreznosti vprašalnika REST-Q za ugotavljanje pretreniranosti. Diplomsko delo, Ljubljana, 2013

- Lastella M. s sod. Can Sleep Be Used as an Indicator of Overreaching and Overtraining in Athletes? IN. *Frontiers in Physiology*, April 2018, Vol. 9., Art. 436
- Birrer, D., Binggeli, A. in Federal, S.S.R (2005). Examination of the Factor Structure of the Recovery-Stress-Questionnaire. Institute of Sports Magglingen, Federal Office of Sport, Magglingen, Switzerland
- Hoffman, J. (2002). *Physiological Aspects of Sport Training and Performance*. United States of America: Human Kinetics Publishers, Inc.
- Bompa, T.O., Haff, G. G. (2009). *Periodization: Theory and methodology of training*. USA: Human Kin Avery D. Faigenbaum, Ed.D. . Overtraining in young athletes. How Much Is Too Much? In *ACSM's Health and Fitness Journal*. Vol. 13/ No. 4 , 2009.
- Clenin et al. Iron deficiency in sports- definition, influence on performance and therapy. Consensus statement of Swiss Society of Sports medicine. *Swiss Med Wkly*. 2015;145:w14196
- Kallus W.K., Kellmann M. The recovery-Stress Questionnaires: User manual. Dosegljivo na: http://www5.rz.ruhr-uni-bochum.de:8614/mam/spopsych/restqebf_manual_2016.pdf?timestamp=1467194755

VPLIV RAZLIČNIH TIPOV TRENINGA NA LOKOMOTORNI SISTEM IN PRIPOROČILA V ZVEZI Z VADBO OTROK IN MLADOSTNIKOV

asist. dr. Zorko Martin, dr.med., spec. fizikalne in rehabilitacijske medicine

Ambulanta za športnike Klinični inštitut za MDPŠ, UKC Ljubljana

Telesna dejavnost predstavlja stimulus za homeostazo celotnega organizma. Za ohranjanje ravnovesja je potrebna prilagoditev številnih fizioloških procesov. Različni telesni sistemi se na trening odzivajo glede na njegovo intenzivnost, pogostost in trajanje. Pri tem ločimo akutne in kronične prilagoditve. Opisal bom najpomembnejše kronične prilagoditve lokomotornega sistema, katerega v grobem sestavljajo mišice, skelet in živčni sistem.

Vadba za moč

Mišica kot osrednje tkivo, na katerega skušajo športniki vplivati, se na trening odzove tako, da se spremenijo njeni različni parametri. Ti so sila, moč, vzdržljivost, anaerobna in aerobna kapaciteta. Ti parametri so med seboj prepleteni in v splošnem predstavljajo mišično zmogljivost. Dodatno vlogo pri mišični zmogljivosti ima tudi prilagoditev živčnega sistema, ki nadzoruje delovanje mišice.

Osnova povečevanja mišične zmogljivosti je delovanje mišice oziroma mišične skupine proti zunanjemu upor, ki ga predstavljajo lastna teža, proste uteži ali druge priprave. Splošno pravilo za učinkovit režim treninga predstavlja 8 do 10 različnih vaj, gibanje je običajno večsklepno in zajame večje mišične skupine. Na vajo se izvede 8 do 15 ponovitev, obremenitev je 50 – 90% največje enkratne ponovitve. Vaje se za pomembnejši učinek izvaja najmanj 2x tedensko, pogosto bolje celo 3x. Še pogostejša vadba na zgoraj opisanih visokih obremenitvah lahko preobremeni regeneracijske sposobnosti tkiv in privede do pretreniranosti oziroma oslabitve mišične zmogljivosti, torej ravno

do nasprotnega učinka. Z rednim treningom se sposobnost tolerance na trening nekoliko izboljša in sčasoma je možno trenirati pogosteje in težje, vendar pa so pri tem odločilne genetske predispozicije oziroma omejitve. Vadba manj kot 1x tedensko pa nima skoraj nobenega dolgoročnega učinka.

Mišica je sestavljena iz skupin skupkov mišičnih vlaken. Takšen skupek skupaj s pripadajočo motorično živčno celico imenujemo motorična enota. Prilagoditve na nivoju motoričnih enot - torej živčno mišične aktivacije - na trening so naslednje: poveča se število aktiviranih motoričnih enot, ki se aktivirajo pri največji obremenitvi, poveča se frekvenca sproženja posamezne motorične enote in izboljša se sinhronizacija (hkratnost) aktivacije motoričnih enot. Na nivoju mišične celice pride do hipertrofije posameznih vlaken (poveča se količina kontraktilnih proteinov znotraj celice), hiperplazije (povečanega števila mišičnih celic), ki pa je le minimalna, nekoliko pa se spremeni tudi kot vpetja posameznih vlaken glede na os mišice. Trening vpliva tudi na strukturo vezivnega tkiva, ki sestavlja mišične tetive in predstavlja tudi ogrodje za kontraktilne mišične elemente. Na nivoju kolagena vezivnega tkiva pride do sprememb, ki povečajo elastične sposobnosti, zaradi česar pasivni elementi učinkoviteje ohranjajo oziroma vračajo energijo, ki jo proizvedejo kontraktilni elementi. Na nivoju mišičnega metabolizma se poveča zaloga mišičnih energentov (ATP, fosfokreatin, glikogen) in pa tudi aktivnost encimov (predvsem glikolitičnih), s pomočjo katerih se iz energentov pridobiva energija za mišično krčenje. Različni tipi oziroma modifikacije treninga moči nekoliko različno vplivajo na prilagoditve posameznih sistemov. Tako je za adaptacijo na nivoju motorične enote pomemben hiter koncentrično ekscentričen trening z manj ponovitvami in blizu območja največje enkratne obremenitve, za mišično hipertrofijo pa je boljši že prej opisan režim treninga z več ponovitvami in nekoliko manjšim bremenom. Različni sistemi se na trajanje treninga odzivajo različno hitro. Prilagoditve na nivoju motorične enote oziroma maksimalne mišične aktivacije se zgodijo že v nekaj dneh do nekaj tednih treninga, na nivoju mišične hipertrofije v nekaj tednih do mesecih in na nivoju sprememb vezivnega tkiva v nekaj mesecih do letih. Do določenih sprememb, ki so za funkcijo mišične moči oziroma zmogljivosti prav tako pomembne, pride na nivoju centralnega živčevja, ki pa jih tukaj podrobneje ne obravnavam.

Vadba za splošno telesno vzdržljivost

Kadar hočemo povečati splošno telesno vzdržljivost, torej povečati sposobnost za intenziven dolgotrajen napor, so pri tem ključne prilagoditve na nivoju srčne mišice

(obravnavajo katerih presega koncept prispevka), zelo pomembne pa so tudi spremembe na nivoju skeletnih mišic. Optimalen trening za izboljšanje aerobnih/splošno vzdržljivostnih sposobnosti je drugačen kot tisti za vadbo moči in sicer je potrebna ciklična nižje intenzivna vadba večjih mišičnih skupin zdržema vsaj deset minut večino dni v tednu, najučinkovitejša vadba za povečanje splošne vzdržljivosti rekreativca pa zahteva od 30 – 60 min takšne vadbe večino dni v tednu. Pri tem govorimo o treningu, pri katerem se ne preseže anaerobni prag. To pomeni, da se velika večina energije pridobiva z aerobnim metabolizmom. Intenziteto napora je potrebno povečevati postopno. Netrenirani ljudje dosežejo anaerobni prag že pri cca 60% največje srčne frekvence, z rednim primerno intenzivnim treningom pa se lahko ta meja pomakne do blizu 90% največje srčne frekvence. Na nivoju skeletne mišice se pri rednem vzdržljivostnem treningu zgodijo naslednje prilagoditve: hipertrofija počasnih aerobnih mišičnih vlaken (tip I, do 25%), manjša transformacija hitrih vlaken v počasna, povečanje števila kapilar v mišici, povečana velikost in število mitohondrijev in mioglobina in povečana aktivnost mitohondrijskih oksidativnih encimov.

Tako s stališča izboljševanja telesnih sposobnosti za izboljšanje športnih rezultatov kot tudi s stališča pomena vadbe za izboljšanje zdravja se izkaže, da je potrebna kombinacija vadbe za moč/anaerobne vadbe in vzdržljivostne/aerobne vadbe. S stališča zdravega življenjskega sloga naj prevladuje vzdržljivostna vadba večino dni v tednu v trajanju 30 – 60 min in dodatno vadba za moč glavnih mišičnih skupin 2x tedensko. V zvezi z izboljševanjem športnih rezultatov pa je vadba specifična glede na športno panogo. Pravilo pa je, da je pri pretežno vzdržljivostnem športu smiselno dodati nekaj vadbe za moč zaradi preprečevanja poškodb, pri pretežno anaerobnih športih pa je smiselno dodati nekaj aerobne vadbe zaradi učinkovitejše regeneracije po treningih in tekmovanjih.

Vadba za ravnotežje

Vadba za ravnotežje je oblika treninga, pri katerem se izboljša koordinacija vračanja telesa v ravnotežni položaj. Do izgube ravnotežja lahko pride pri različnih aktivnostih, pri katerih telo zaniha zaradi lastnega gibanja ali ob motnjah iz okolice. Pri izboljševanju ravnotežja sodelujejo različni organski sistemi in sicer periferni in centralni živčni sistem z vsem čutili in sklepnim, tetivnim, ligamentarnim, mišičnim ter kožnim proprioceptivnim sistemom, kakor tudi skeletne mišice ter intaktni sklepi in kosti. V osnovi gre sicer za vaje na nestabilnih površinah z vključevanjem različnih zunanjih motenj, pri katerih

se zmanjša čas od začetka delovanja motnje in reakcije nanjo. Dodatna zahteva za izboljševanje ravnotežja pa je tudi izboljševanje koordinirane reakcije na motnjo. Pri tem imajo svojo vlogo tudi vadba za moč, kompleksnejše motorično učenje in nadzor nad telesno maso. Vadba za ravnotežje je še posebej pomembna pri mladih športnikih v sklopu učenja različnih motoričnih vzorcev, ki so podlaga za kasnejši bolj športno specifičen trening in pa pri starejših, pri katerih ima vadba ravnotežja dokazan učinek na zmanjšanje števila padcev. Pomen vadbe za ravnotežje pri starejših od 65 let je prepoznala tudi Svetovna zdravstvena organizacija, ki je izdala priporočila za trikrat tedensko vadbo za to skupino.

Vadba in mlad športnik

Odziv otroškega in najstniškega organizma na različne oblike vadbe se nekoliko razlikuje od odziva odraslega, vendar ne tako zelo, kot je splošno razširjeno mnenje. Odziv na kratko intenzivno vadbo moči in hitre moči je glede povečanja ATP in fosfokreatinskega sistema podobna (npr. pri kratkih sprintih), izboljšanje glikogensko glikolitičnega sistema pa je slabše kot pri odraslih (manjša učinkovitost pri 15 – 120 s maksimalnih tekih). Prepričanja, da je vadba za moč pri otrocih neučinkovita in da lahko zaradi poškodbe rastnih con pride do zastoja v rasti ne drži, če se držimo pravilnega pristopa (nadzor nad tehniko izvedbe giba in postopno povečevanje bremen – otroci naj ne vadijo z utežmi sami brez nadzora usposobljenega strokovnjaka). Dokazano je, da je relativen napredek v moči (glede na izhodiščne vrednosti) enak kot pri odraslih, pri čemer pa napredek v predpubertetnem obdobju temelji bolj na živčnih mehanizmih kot pa na mišični hipertrofiji. V zvezi s poškodbami pa so prav tako dokazali, da se več poškodb zgodi pri samem osnovnem športu kot pa pri dopolnilni vadbi moči. V zvezi s povečevanjem splošne vzdržljivosti oziroma aerobnih zmogljivosti je tudi ugotovljen enak relativni napredek ob vadbi kot pri odraslih. Pri tem je adaptacija na nivoju mišice nekoliko manjša kot pri odraslih, kar pa se nadomesti z učinkovitejšo ekonomiko gibanja. Ugoden učinek kombinacije vadbe vzdržljivosti in moči je tudi z vidika vzdrževanja primerne telesne sestave pri otrocih enak kot pri odraslih. Poudariti je potrebno tudi vpliv vadbe na moč kosti oziroma kostno maso. Otroštvo in adolescenca predstavljata obdobje intenzivne kostne mineralizacije in torej priložnost za povečanje kostne mase, kar se pozna še desetletja kasneje. Visoko intenzivne vaje, ki tlačno obremenijo kosti (vaje za moč spodnjih udov, ki vsebujejo tudi poskoke) so pri tem najučinkovitejše. Prav takšne aktivnosti pa otroci pogosto izberejo tudi spontano, kadar jim odrasli ne strukturiramo gibalnih aktivnosti.

V obdobju otroštva je zaradi izredne dovzetnosti organizma za osvajanje novih motoričnih vzorcev smiselno vaditi različne spretnosti in preizkusiti različne športne dejavnosti, pri katerih naj ne manjka elementov igre. Takšen pristop ima ugoden učinek na motorični razvoj in ohranjanje veselja do gibanja. Ponavljajočim enoličnim obremenitvam se je zaradi nekoliko povečane dovzetnosti za poškodbe v območju rastnih con potrebno izogibati. Kljub temu pa ima nadzorovana in obzirno stopnjevana vadba za moč lahko ugoden učinek tako na preprečevanje poškodb kot tudi na zdrav telesni razvoj. Svetovna zdravstvena organizacija priporoča za starostno skupino 5 – 17 let vsaj 60 minut zmerne do intenzivne aerobne dejavnosti dnevno in vsaj 3x tedensko dejavnosti, ki vključujejo vadbo za moč mišic in kosti.

Viri

- Brukner P, Bahr R, Blair S, Cook J, Crossley K, McConnell J, et al. Brukner and Khan's Clinical Sports Medicine. 4th ed. Sydney: McGraw-Hill; 2012.
- Cardinale M, Newton R, Nosaka K. Strength and Conditioning. Biological Principles and Practical Applications. 1st ed. West Sussex: Wiley-Blackwell; 2011.
- Kenney WL, Wilmore JH, Costill DL. Physiology of Sport and Exercise. 5th ed. Champaign: Human Kinetics; 2012.
- Ušaj A. Kratek pregled osnov športnega treniranja. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport; 2003.
- Goddard D, Neumann U. Performance Rock Climbing. USA: Stackpole Books; 1993.

ŠPORTNICA V NAJSTNIŠKI DOBI

asist. Vida Bojnec, dr. med., spec. fizikalne in rehabilitacijske medicine

Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, UKC Maribor

UVOD

Športno udejstvovanje žensk je izrazito naraslo v 70-ih letih prejšnjega stoletja, ko je ženska pričela pridobivati enakopravnost tudi na področju rekreativnega in tekmovalnega športa. Ena izmed pionirk uveljavljanja žensk v športu je bila Katherine Switzer, ki je leta 1967 kot prva ženska pretekla bostonski maraton kljub neodobravanju organizatorjev. Danes je udeleženk skoraj enako kot moških (leta 2018 je bilo žensk 12066 od skupno 26954 udeležencev). K. Switzer je leta 2017 v starosti 70 let ponovno pretekla bostonski maraton 50 let po svoji prvi udeležbi.

Za doseganje takih rezultatov in ohranjanja sposobnosti za udejstvovanje v športu tudi v starosti je potreben razvoj moči in veščin že v otroških in najstniških letih z rednimi treningi. Zaradi slednjega in zaradi trenda usmerjanja športnega udejstvovanja otrok in mladostnikov vse bolj tekmovalno, je pomembno, da se strokovni delavci, ki prihajamo v stik z mladimi športnicami, zavedamo nevarnosti poškodb, pretreniranosti in prenizkega energijskega vnosa, še posebej pri najstnicah.

RAZLIKE MED SPOLOMA

Do začetka pubertete so razlike med sestavo telesa in razvojem deklic in fantov majhne, z nastopom pubertete pa prihaja do večjih razlik, ki vodijo tudi v drugačne funkcionalne sposobnosti moškega in ženskega organizma. Že v zgodnjem otroštvu (starost 2-5 let) odstotek maščevja upada hitreje pri fantih, v motoričnem razvoju fantje osvojijo prej tehniko teka, metanja in brcanja, deklice pa skoke in preskoke. V srednjem do poznem otroštvu (starost 6-12 let) se povečanje višine, teže in mišične mase pri

dekletih zgodi eno za drugim, puberteta nastopi prej in dekleta so za kratko obdobje večja in težja kot fantje. Pri fantih se povišanje višine, teže in mišične mase zgodi sočasno, pojavi se večja moč v rokah in nogah, vendar so razlike med spoloma v tem obdobju še majhne. V zgodnji adolescenci (starost 13-15 let) pride pri dekleth do višjega in hitrejšega povišanja odstotka podkožnega maščevja, povečanje moči pri fantih je zaradi vpliva androgenih hormonov večje in hitrejše. Pri dekleth se poveča kot Q (kot med linijo, ki povezuje spino iliaco anterior superior in center pogačice in med linijo, ki poteka skozi center pogačice in grčo golenice), kar vodi v večje tveganje za poškodbe. Razteznost pri dekleth se v tem obdobju poveča, pri fantih zniža. Dekleta imajo boljše ravnotežje. V pozni adolescenci (16-20 let) se mišična masa, moč in hitrost pri fantih še povečuje, medtem ko so pri dekleth ti napredki manjši, povišuje pa se delež maščevja.

POŠKODBE PRI DEKLETH V NAJSTNIŠKI DOBI

Nekatere poškodbe se pri dekleth zaradi razlik v razvoju, zaradi drugačne telesne zgradbe in drugačne telesne sestave ter zaradi drugačnega hormonskega statusa pojavljajo nekoliko pogosteje kot pri enako starih fantih, nekatere pa so tipične samo za dekleta.

HRBTENICA

Idiopatska skolioza je pogostejša pri dekleth, vendar ne sodi med poškodbe in običajno ne povzroča bolečin. Vsaka bolečina v hrbtenici pri idiopatski skoliozi zahteva nadaljnjo diagnostiko, saj lahko gre za sirinks, sindrom vpete hrbtenjače, herniacijo medvretenčne ploščice, tumor ali spondilolizo.

Spondiloliza je stresni zlom pars interarticularis v posteriornih elementih hrbtenice, pogostejša je pri športnicah s ponavljajočimi se fleksijskimi in ekstenzijskimi obremenitvami hrbtenice (ples, gimnastika, umetnostno drsanje, tenis, odbojka, košarka) in je pogost vzrok za bolečine v križu pri mladih športnicah.

ZGORNJI UDI

Večsmerna nepoškodbeni nestabilnost ramenskega sklepa se pogosteje pojavlja pri mladih športnicah (gimnastika, plavanje, ...). Razlog je lahko večja ohlapnost sklepov zaradi vpliva estrogena in slabša mišična moč.

Poškodba rastne cone radiusa pri gimnastičarkah se pogosto pojavlja v starosti 12-14 let pri preveliki intenzivnosti in pogostosti treningov.

KOLENO

Poškodba sprednje križne vezi je pri športnicah v adolescentnem obdobju pogostejša kot pri fantih. Pri dekletih do poškodbe pogosteje pride brez kontakta, kar je tipično pri fantih. Zaslišijo ali začutijo pok v kolenu pri skoku, pivotiranju, zasukih, ki mu sledi otekanje sklepa. Dejavniki tveganja za poškodbo pri dekletih so večji kot Q, manjša in plitvejša stegnenična interkondilična zareza, tanjša sprednja križna vez, večja ohlapnost sklepov, vpliv hormonov in tehnika treninga (nepravilni doskoki).

Spredaj boleče koleno se prav tako pogosteje pojavlja pri dekletih kot pri fantih. Razlog za bolečino je preobremenitev iztegovalnega aparata kolena ali okolnih mehkih tkiv. Možni vzroki za pogostejše pojavljanje so večja anteverzija stegenice, večji Q kot, zunanja rotacija golenice, hiperpronacija stopala in slabša moč vastusa medialis obliquusa.

Stresni zlomi so pogostejši pri dekletih v športih, kjer je potrebna vitkost (balet, ples, umetnostno drsanje) in pri vzdržljivostnih športih, saj so slednje bolj ogrožene za pojav triade športnic s posledično nižjo mineralno kostno gostoto.

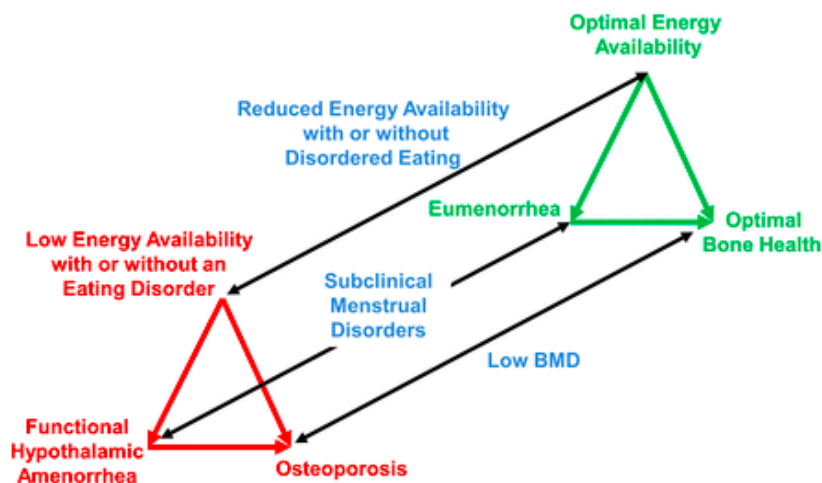
GINEKOLOŠKE TEŽAVE

Poškodba prsnih bradavic zaradi drgnjenja ali mraza lahko povzroči krvav izcedek. Potrebno je izključiti nevarne vzroke za krvav izcedek (npr. duktalni karcinom) in ustrezno zaščititi bradavice med telesno aktivnostjo. Pri kontaktnih športih priporočajo uporabo zaščite za prsi.

Bolečina v spodnjem delu trebuha se lahko pojavi zaradi endometrioze, ciste jajčnika, ektopične nosečnosti, medeničnega vnetja...

TRIADA ŠPORTNIC IN RELATIVNO POMANJKANJE ENERGIJE V ŠPORTU

Pri triadi športnic gre za klinično entiteto povezanosti treh dejavnikov med seboj: energetskega vnosa, motenj menstrualnega ciklusa in zdravja kosti. Športnica lahko v procesu rasti, razvoja in intenzivnih treningov potuje v razponu od območja optimalnega energetskega vnosa, rednih mesečnih ciklusov in zdravih kosti do nizke energijske razpoložljivosti, funkcionalne hipotalamične amenoreje in osteoporoze (slika 1).



Slika 1: shematski prikaz triade športnic.

Temeljni razlog za nastanek triade je prenizek energijski vnos oz. relativni energijski primanjkljaj za potrebe homeostatskih mehanizmov telesa, rasti, dnevnih in športnih aktivnosti. Upoštevajoč dejstvo, da ima nizka energijska razpoložljivost vpliv tudi na druge fiziološke funkcije telesa in da se lahko pojavlja tudi pri moških, je strokovni odbor Mednarodnega olimpijskega komiteja leta 2014 pojem Triade športnic razširil na pojem »Relative energy deficiency in sport – RED-S« oz. relativno pomanjkanje energije v športu. RED-S povzroči motene fiziološke funkcije organizma, ki vključujejo metabolizem, menstrualno funkcijo, zdravje kosti, imunski sistem, sintezo proteinov ter srčno-žilno zdravje zaradi relativnega pomanjkanja energije. Ima 10 neposrednih vplivov na zdravje in 10 posrednih vplivov na učinkovitost športnika (slika 2).



Slika 2: shematski prikaz fizioloških posledic relativnega pomanjkanja energije v športu (RED-S) in njegovega negativnega vpliva na učinkovitost vadbe in uspešnost športnika.

NIZKA ENERGIJSKA RAZPOLOŽLJIVOST

Nizka energijska razpoložljivost je temeljni vzrok za posledice RED-S-a in triade športnic. Pojavi se pri pre nizkem vnosu hranil ali/in pri preveč intenzivni telesni vadbi. Ko je človeško telo v energetske primanjkljaju, se telo prilagodi na nizek energijski vnos tako, da izklopi vse homeostatske mehanizme, ki niso potrebni za preživetje, kot so kopičenje maščobnih zalog, rast in razmnoževanje. Energijska razpoložljivost je količina zaužite energije, ki po športni dejavnosti ostane v telesu za fiziološke procese (celično delovanje, termoregulacijo, rast, razmnoževanje, imunost, ...). Pri energijski razpoložljivosti pod 30 kcal/kg puste telesne mase (PTM) se pojavijo znatne motnje v delovanju presnove in hormonskega ravnovesja. **30 kcal/kg PTM** je energijski minimum za normalno delovanje hipotalamo-hipofizno-gonadne osi pri ženski, da ne pride do motenj menstrualnega ciklusa. Najbolj ogrožene so športnice in športniki v vzdržljivostnih športih in v športih, kjer je pomembna vitkost in nizka telesna teža (gimnastika, balet, ples, umetnostno drsanje, džokeji, smučarski skoki, kolesarjenje, tek na dolge proge, plavanje, tek na smučeh, športi s kategorizacijo skupin glede na telesno težo...). Do nizke energijske razpoložljivosti lahko pride hote ali nehot. Pojavi se lahko pri povišanju intenzitete vadbe ob sočasnem nezadostnem vnosu hranil, zato je dobra poučenost o pravilni prehrani športnika prvi korak pri preprečevanju RED-S-a. Pri športnicah v adolescentnem obdobju so pogoste tudi motnje prehranjevanja in prehranske motnje, kjer namerno prihaja do nizkega vnosa hranil. Športnica se lahko izogiba določeni hrani, kar lahko vodi v nizko energijsko razpoložljivost in pomanjkanje mikroelementov. V najstniškem obdobju niso zanemarljive tudi prehranske motnje, kot sta anoreksija in bulimija, ki sta pogosti predvsem pri športih, kjer je pomembna vitkost.

MENSTRUALNE MOTNJE

Amenoreja in druge motnje menstrualnega ciklusa so pogoste pri adolescentnih športnicah. Nizka energijska razpoložljivost vpliva na hipotalamo-hipofizno-gonadno os. Glede na stopnjo in trajanje energetskega primanjkljaja ima lahko športnica najstnica različne motnje menstrualnega ciklusa. Pojavi se lahko zapoznena menarha ali primarna amenoreja (menarha po 15-tem letu), sekundarna amenoreja (izostanek menstruacije več kot 90 dni oz. 3 ciklusi), oligomenoreja (menstrualni cikel je daljši od 45 dni), anovulatorni ciklusi in kombinacije različnih nepravilnosti ciklusa. Neredni ciklusi so normalni v prvem letu po menarhi, nadaljevanje nerednih ciklusov zahteva nadaljnjo diagnostično obravnavo.

VPLIV RED-S-a NA ZDRAVJE IN ŠPORTNI USPEH

RED-S lahko ima resne posledice na številne telesne sisteme, ki tako kratkoročno kot dolgoročno negativno vplivajo na zdravje in športni uspeh. Pri športnicah, ki so dalj časa v energetske primanjkljaju, lahko pride do pomanjkanja hranil (vključno z anemijo), do kronične utrujenosti in do povečanega tveganja za okužbe in bolezni. Fiziološki in zdravstveni zapleti vključujejo kardiocirkulatorni, gastrointestinalni, endokrini, reproduktivni, skeletni, renalni in centralni žični sistem. Psihični stres in depresija se lahko odrazita v motnjah prehranjevanja in v prehranskih motnjah in sta lahko tudi rezultat nizkega energijskega vnosa. Sinteza proteinov se zmanjša pri energijski razpoložljivosti manj kot 30 kcal/kg PTM/dan. Nizka energijska razpoložljivost okrne funkcijo endotelija in poveča tveganje za srčno-žilna obolenja. Hormonske in presnovne spremembe zaradi RED-S-a in pomanjkanja ogljikovih hidratov vodijo v zmanjšano izkoriščanje glukoze, mobilizacijo energije iz maščobnih zalog, upočasnitev bazalne presnove in v zmanjšano tvorbo rastnega hormona.

RED-S ima pomemben **vpliv na zdravje kosti**. Najvišjo kostno maso dosežejo ženske v starosti 19 let, moški pa v starosti 20 let in pol. Pri športnicah v fazi rasti je lahko izguba kostne mase ireverzibilna, saj se najvišji nivo pridobivanja kostne mase dogaja v času pubertete, ko se v obdobju dveh let pridobi ena četrtina mineralne kostne gostote odrasle dobe, kar je relativno ozko časovno okno za doseganje maksimalne kostne gostote. Kost je najbolj dovzetna za osteogeni odgovor na mehanske obremenitve v II. do IV. obdobju pubertete po Tannerjevi klasifikaciji, vendar se pozitivni učinki telesne vadbe z visoko silo potega mišic na kosti ne morejo izraziti v primeru pomanjkanja potrebnih hranilnih snovi ali pomanjkanja hormonov.

Spremembe kostne zgradbe vodijo v povečano tveganje za pojav **stresnih zlomov**. Prehranske pomanjkljivosti povečajo tveganje za stresne zlome pri obeh spolih. Dodatni dejavniki tveganja so motnje menstrualnega ciklusa, kompulzivna vadba, nizek indeks telesne mase, predhodni zlom in motnje hranjenja. Pogostejše se pojavljajo virusna obolenja, poškodbe, posledice RED-S-a pa vplivajo tudi na športno **uspešnost**. Športnice z nizko energijsko razpoložljivostjo potrebujejo daljši čas regeneracije po športu, imajo nižjo učinkovitost treninga in slabšo vzdržljivost med športno aktivnostjo, so bolj nerazsodne, imajo slabšo koordinacijo in koncentracijo, so bolj razdražljive in pogostejše depresivne.

ZDRAVLJENJE

Strategija zdravljenja nizke energijske razpoložljivosti

V prvi vrsti je potrebno zvišati energijsko razpoložljivost s povečanim vnosom hranil ali z zmanjšanjem intenzitete vadbe oz. s kombinacijo obojega. Praktični pristop k zvišanju energijske razpoložljivosti je povišanje dnevnega energetskega vnosa za 300-600 kcal/dan, razpršeno tekom dneva in okoli časa vadbe.

Strategija zdravljenja motenj menstrualnega ciklusa, povezanega z nizko energijsko razpoložljivostjo

Pri športnicah je porast telesne teže najboljši napovednik povrnitve normalne menstrualne funkcije. Časovno okno povrnitve rednega ciklusa je odvisno od stopnje energetskega primanjkljaja in trajanja menstrualnih motenj. Uporaba oralnih kontraceptivov lahko zamaskira nizko energijsko razpoložljivost in menstrualne motnje ter vodi v nadaljnjo izgubo kosti.

Strategija zdravljenja za optimalno zdravje kosti

Strategije za preprečevanje izgube kostne mase so enake kot za povrnitev menstrualnega ciklusa. Dvig telesne teže ustavi nadaljnjo razgradnjo kosti in izboljša mineralno kostno gostoto. Polno okrevanje ni vedno možno, saj je okvarjena tudi mikroarhitektura kosti. Mehanske obremenitve in športi z visokimi obremenitvami s silo teže pozitivno vplivajo na kostno gostoto in tudi na mikroarhitekturo kosti, zato je potrebno v zdravljenje vključiti tudi gravitacijske obremenitve in trening za moč vsaj 2 do 3-krat tedensko pri športnikih, ki trenirajo v razbremenjenem položaju telesne teže (npr. plavanje, kolesarjenje...) in pri športnikih z ugotovljeno nizko mineralno kostno gostoto. Prehrana športnika v starosti od 9-18 let mora vsebovati dnevno 1300 mg kalcija iz prehrane, po potrebi tudi iz dodatkov, če je vnos s prehrano nezadosten. Nivo serumskega vitamina D je potrebno vzdrževati nad 30 ng/ml z vnosom 600-800 i.e. vitamina D dnevno, občasno je za zapolnitev zaloga potreben začasno višji vnos vitamina D.

Strategije zdravljenja psiholoških posledic

Če športnik ne zmore ali ne želi slediti načrtu zdravljenja, je verjetno prisoten psihološki dejavnik. Športnikov odpor do zdravljenja se običajno povečuje z resnostjo motnje prehranjevanja. Takega športnika mora voditi strokovnjak iz področja motenj hranjenja.

ZAKLJUČEK

Redna športna aktivnost od otroških let je odlična priložnost za razvoj zdravih življenjskih navad za vse življenje. Ob tem se morajo trenerji, starši, zdravstveni delavci in tudi športnica zavedati razlik med spoloma in nevarnosti nizkega energijskega vnosa ter nevarnosti poškodb, ki so pogostejše pri dekletih in temu ustrezno prilagoditi vadbo. Dolgoročni cilj bi moral biti pri športnicah v najstniški dobi osredotočen predvsem na željo najstnic po doživljenjskem vztrajanju v športu in ne toliko na doseganje vrhunskih rezultatov.

Literatura:

1. Greydanus DE, Omar H, Pratt HD. The adolescent female athlete: current concepts and conundrums. *Pediatr Clin North Am.* 2010;57(3):697–718. doi:10.1016/j.pcl.2010.02.005
2. Cleary S, Chi V, Feinstein R. Female athletes: managing risk and maximizing benefit. *Curr Opin Pediatr.* 2018;30(6):874–882. doi:10.1097/MOP.0000000000000700
3. Bojnec V, Lonzarić D. Mlada športnica – značilne pasti in poškodbe. V: Krajnc Z, Kelc R, ur. *Otrok in mlad športnik v ortopediji: zbornik predavanj / XV. mariborsko ortopedsko srečanje, interdisciplinarno strokovno srečanje, Maribor, 8. november 2019*; 163-174.
4. Mountjoy M, Sundgot-Borgen J, Burke L, et al. The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad--Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). *Br J Sports Med.* 2014;48(7):491–497. doi:10.1136/bjsports-2014-093502

POŠKODBE IN PREOBREMENITVENE POŠKODBE KOLENA

prim. Franci Koglot, dr.med., spec. travmatologije in spec. splošne kirurgije
Ambulanta za poškodbe in obolenja gibal Koglot Jelerčič, Nova Gorica

UVOD

Šport mora predstavljati zabavo in zadovoljstvo, tako otroka kot odraslega. V življenju ne poznamo športne aktivnosti, pri kateri ne prihaja do poškodb. S poznavanjem etiologije, človeškega ustroja in delovanja ter vzporednih okoljskih faktorjev lahko poškodbe evidentno zmanjšamo ali celo preprečimo.

Ugotavljamo, da 8% najstnikov letno preneha s športnimi aktivnostmi zaradi športnih poškodb. 10% otrok letno utrpí poškodbe med športno aktivnostjo.

Incidenca poškodb je različna z ozirom na spol in vrsto športa. Pri fantih je najpogostejša pri hokejistih in nogometaših, pri deklicah pri košarkaricah in gimnastičarkah.

Med akutnimi poškodbami so najpogostejši zvini (27%-48%), med kroničnimi pa preobremenitveni sindromi (10 -34%). Pomemben podatek je, da je od vseh poškodb 70 – 80% lažjih.

POŠKODBE

Zlomi

Najpogostejši zlom v predelu kolena je zlom pogačice. Do njega pride ob direktnem padcu na koleno na trdo podlago. Na rentgenski sliki ga ne smemo zamenjati s patelo bipartito (prirojeno pogačico v dveh delih). Zlomi golenice so redkejši. Le ti so na RTG slikah jasno vidni. Posebno področje so impresijski zlomi in udarnine kostnine. Udarčina kostnine je najpogostejša na zgornji ploskvi golenice, kar ob klinični sliki potrjuje magnetna resonanca. Ob tem gre lahko še za manjšo ali večjo vdrtino kostnine. Do udarnin kostnine prihaja pri vseh športih, najpogostejše pri smučanju.

Osteochondritis dissecans

Gre za poškodbo, ki jo lahko označimo kot zlom ali preobremenitveno poškodbo. Pojavlja se pri otrocih do konca rasti, najpogostejše pri mladostnikih. Gre za odkrušenje dela sklepne hrustanca skupaj z delčkom kosti, v velikosti nekaj mm do 2 cm, in je vidna na RTG slikah. Najpogostejše poškodbe nekostnih struktur kolenskega sklepa so poškodbe meniskov, poškodbe križnih vezi in poškodbe stranskih vezi.

Poškodbe meniskov

Gre za najpogostejšo resno poškodbo športnikov. Za diagnozo je najpomembnejši klinični pregled, z ultrazvočno preiskavo ne uspemo prikazati meniskov v celoti, zato je indicirana magnetna resonanca. Zdravljenje je operativno.

Poškodbe križnih vezi

Gre za hudo poškodbo, ki po operativnem zdravljenju zahteva 10 mesečno rehabilitacijo. V 80% je poškodovana sprednja križna vez, v 10% pa zadnja ali obe. Konzervativno zdravljenje vodi v nestabilno koleno z dodatnimi poznejšimi zapleti, kot so poškodbe meniskov, hrustanca oz. artroza. Priporočamo operativno rekonstrukcijo.

Poškodbe stranskih vezi zdravimo v večini primerov konzervativno.

Raztrganje kite štiriglave stegenske mišice ob narastišču na pogačico in raztrganje patelarnega ligamenta (redkeje) zahteva operativno zdravljenje.

Izpah pogačice ne smemo zamenjati z izpahom kolena. Pogostejši je pri deklicah. Zdravimo večinoma konzervativno.

PREOBREMENITVENE POŠKODBE

Kronične ali ponavljajoče bolečine v kolenu so pogost pojav pri športnikih, do katerih privedejo neustrezne ponavljajoče obremenitve sklepa. Vzroki so: pretirana ali prepogosta vadba, sprememba vadbe oz. treninga, ob neustrezni športni podlagi oz. opremi. Pri vsem tem ne smemo spregledati eventualne prenesene bolečine iz kolka, medenice ali hrbtenice in sistemskih (npr. revmatoidni artritis) ter malignih obolenj.

Osgood Schlatterjev sindrom

Gre za traksijski apofizitis tibialnega tuberkla. Najpogosteje se pojavlja pri moških najstnikih med 11 in 15 letom in se pri 30% primerov pojavlja obojestransko. Preobremenitve povzročijo vlek na apofizo, nato mikroavulzije in se lahko končajo z avulzijo (odtrganjem) apofize. Gre za dogajanje na hrustančni plošči oz. rastnemu hrustancu, ki je šibkejši od patelarnega ligamenta.

Tendinitis patelarnega ligamenta se pojavlja na narastišču na spodnji del pogačice. Pomembno je, da to diagnozo ločimo od Osgood- Schlatterjevega sindroma.

Sindrom iliotibialnega trakta pogosto imenujemo tudi tekaško koleno, čeprav se pojavlja tudi pri drugih športih. Vzrok je draženje (frikcija) iliotibialnega trakta, ki poteka od glutealnega dela po lateralni strani stegna, preko femoralnega kondila in se narašča na sprednjo lateralno stran golenice. Ponavadi je mesto največje bolečnosti nad lateralnim delom femoralnega kondila, pred lateralnim kolateralnim ligamentom.

Hondromalacija pogačice ali patelofemoralni sindrom najpogosteje vidimo pri alpskih smučarjih ali skakalcih. Gre za zmeščanje hrustanca pod pogačico in na trohleji stegenice, z bolečino pri pritisku na pogačico. Nezdravljen lahko privede do obrabe hrustanca oz. patelofemoralne osteoartroze. Sindrom bo posebej obravnavan v naslednjem prispevku.

Pri diagnostiki preobremenitvenih poškodb je, poleg kliničnega pregleda, zelo pomembna natančna anamneza. Glede slikovne diagnostike je na prvem mestu ultrazvok mehkih tkiv. Šele temu pregledu sledijo rentgensko slikanje in magnetna resonanca. Zdravljenje je v večini primerov konzervativno t.j. relativen počitek oz. razbremenitev, hlajenje, fizioterapija s poudarkom na ustrezni krepitvi mišic, uporaba ortoz za koleno ali aplikacija injekcij v sklep, najpogosteje hialuronske kisline, predvsem pri patelofemoralnem sindromu oz. artrozi.

Literatura:

- Patel D.R, Villalobos A. Evaluation and management of knee pain in young athletes: overuse injuries of the knee . Transl Pediatr 2017;6(3):190-198
- Rathleff MS, Vicenzino B, Middelkoop M et al. Patellofemoral pain in adolescence and adulthood: Same, same, but different? Clin Sports Med 2015; 45:1489-95.
- Rothermich MA, Glaviano NR, Li et al. Patellofemoral pain: epidemiology, pathophysiology and treatment options. Clin Sports Med 2015; 34:313-27

KINEZIOLOŠKI PRISTOP K OBRAVNAVI PATELOFEMORALNEGA BOLEČINSKEGA SINDROMA

Aljaž Valič, mag. kineziologije

Univerzitetni klinični center Maribor

POVZETEK

Patelofemoralni bolečinski sindrom je ena najpogostejših poškodb, ki prizadene še posebej osebe med 10 in 49 letom starosti, pogostejše ženske. Rehabilitacija patelofemoralnega bolečinskega sindroma (PFPS) še vedno predstavlja izziv, saj ne obstaja standardiziran postopek obravnave. Vzrok za nastanek je večinoma skupek več dejavnikov - biomehanskih, mišičnih in preobremenitvenih, zato je za rehabilitacijo potrebno poglobljeno razumevanje problema in celovit pristop. Namen prispevka je predstaviti obravnavo PFPS iz kineziološkega vidika na podlagi preverjenih dejstev in podati praktični primer vadbenega programa za rehabilitacijo in napotke za preventivo.

Ključne besede: Patelofemoralni sindrom, vadba, pozna rehabilitacija, koleno.

UVOD

Patelofemoralni bolečinski sindrom (PFPS) je najpogostejša diagnoza v povezavi z bolečinami v kolenu, ki še posebej pogosto prizadene športnike, predvsem tekače in skakalce (Dixit idr., 2007; Taunton idr., 2002), kot tudi neaktivne osebe. Prevalenca PFPS je 1,5 krat višja pri ženskah kot pri moških in prizadene predvsem mlajšo populacijo 10 do 49 let (Boling idr., 2010). Primarni vzrok za nastanek je sicer neznan, saj k nastanku bolečine prispeva več dejavnikov. Najpomembnejši so pretreniranost, oziroma preobremenitev, mišični dejavniki, biomehanski dejavniki in redkeje direktni travmatični dogodek ali pretekla poškodba (Thomeé idr., 1999).

Biomehanski dejavniki

V množici biomehanskih dejavnikov tako lahko identificiramo dva pomembna dejavnika, ki sta pomembna za razvoj PFPS. Delimo jih na vzroke za nepravilnosti v gibanju in poziciji pogačice in na vzroke za nepravilno poravnost in gibanje spodnjih ekstremitet (Sherman idr., 2014). Pri teh sicer gre za stanja, ki imajo omejene znanstvene dokaze in jih bo za večjo mero gotovosti potrebno bolje raziskati.

Tabela 1: Biomehanski vzroki za nastanek PFPS.

Vzroki, povezani z nepravilno biomehansko pozicijo spodnjih ekstremitet	Vzroki, povezani z nepravilnostjo v gibanju in poziciji pogačice
- Pronacija stopala (plosko stopalo Zappala idr., 1992)	- Nagibanje pogačice
- Visok stopalni lok (Pes Cavus - Reid, 1993)	- Nestabilnost ali hiper mobilnost pogačice
- Povečan Q – kot (Huberti in Hayes, 1984)	- Povečana kompresija med pogačico in sklepno površino stegnenice.
- Hiperekstenzija kolena	- Lateralizacija pogačice
- Anteverzija vratu stegnenice in genu valgum	- Kombinacija vseh dejavnikov (Juhn, 1999)
- Različne dolžine spodnjih ekstremitet (Juhn, 1999)	

Mišični dejavniki

Potencialne mišične dejavnike za nastanek PFPS lahko razdelimo v dve kategoriji, na kateri dajemo velik pomen pri preventivnih in kurativnih ukrepih v kineziologiji. To sta šibkost in slaba gibljivost mišic (Juhn, 1999).

Študije prikazujejo, da je šibkost štiriglave stegenske mišice ena izmed najpogostejših odkritih spremljajočih dejavnikov za nastanek PFPS (Thijs idr., 2007). Ali je šibkost vzrok ali posledica PFPS je manj znano. Vsekakor študije kažejo na to, da je za rehabilitacijo in za preventivo potreben trening moči. Vzorci nakazujejo predvsem na šibkost predvsem pri ekscentričnih kontrakcijah in na asinhrono aktivacijo mišic vastus medialis obliquus (VMO) in vastus lateralis obliquus (VLO), predvsem na račun dominance mišice VL, kar se odraža z višjo aktivnostjo EMG signala in s krajšimi latentnimi časi. Domneva-

jo, da je razlika v aktivaciji omenjenih vlaken stegna potencialni vzrok za abnormalno dinamiko drsenja pogačice po sklepni površini.

Vlakna VLO in VMO ne potekajo vzporedno s stegenico in vlečejo pogačico medialno ali lateralno. VMO ima orientacijo 47 ± 5 stopinj medialno od stegenice, VLO pa 35 ± 4 stopinj lateralno od stegenice. VMO je prva mišica, kjer zabeležimo upad moči in zadnja mišica, ki pridobi na moči, ko pride do inhibicije zaradi določenega razloga, kot je npr. poškodba (Stokes in Young, 1984). Lateralna stabilnost se tako zmanjša za 30%, če pride do relaksacije VMO med gibom, pogačica pa se pri tem pomakne za 4mm lateralno in poveča bremenitev na lateralno faseto (Goh idr., 1995). Največja bolečina in inhibicija kakor tudi poslabšanje moči pri PFPS nastopi pri zadnjih 30° iztega kolena. PFPS je povezan z nizko vzdržljivostjo in močjo mišic kolka in trupa (Powers, 2010). VMO izvira iz tetive mišice adductor magnus, kar predstavlja anatomsko osnovo za krepitev. Tudi abduktorji imajo aktivno vlogo pri stabilizaciji kolka, kar direktno vpliva na stabilnost kolena, prav tako imajo podoben vpliv na sklepe mišice trupa. Moč omenjenih mišic zmanjša lateralne premike težišča telesa in valgusne sile v kolenu. Šibki zunanji rotatorji kolka lahko tudi vplivajo na kompenzacijo in gibanje stopala (pronaacija), ki je kot že omenjeno eden izmed možnih biomehanskih dejavnikov za nastanek PFPS (Powers, 2010), zato je ključno, da zraven krepitve stegenjskih mišic vključimo še krepitev mišic trupa in kolka.

Napetost iliotibialnega trakta, slaba gibljivost štiriglave stegenjske mišice, mišic zadnje lože in mišic upogibalk kolka predstavljajo velik faktor tveganja za nastanek PFPS. Slaba gibljivost in napetost v teh predelih povečuje pritisk na patelofemoralni sklep (Witvrouw idr., 2000), kar pomeni, da so raztezne vaje nepogrešljiva vsebina pri preventivnih in rehabilitacijskih programih pri PFPS.

Vidik preobremenitve

Najbolj primerna klasifikacija za PFPS je »preobremenitveni sindrom« (Juhn, 1999). K nastanku zraven omenjenih dejavnikov prispevajo ali povzročijo ponavljajoče se aktivnosti, ki obremenjujejo koleno, ki ni adaptirano na tako veliko količino in/ali intenzivnost aktivnosti in s tem spremljajočih sil. Bolečina se pogosto poslabša ali nastane pri teku, hoji po klancu navzdol, neravnih površinah ali pri aktivnostih, ki splošno predstavljajo višje obremenitve, ki jih je koleno sposobno zdržati. Ko se sindrom razvije, koleno zaradi povečanega pritiska med stegenico in pogačico lahko razdraži tudi prekomerno sedenje (»gledališni znak«). Strategija zdravljenja, ki se osredotoča na upravljanje obremenitev (load management) je trenutno v kineziologiji pod drobnogledom in daje dobre rezultate predvsem pri adolescentih s PFPS (Rathleff idr., 2019), kot tudi pri

širši populaciji. Pri izdelavi programa je potrebno poznati delovne navade in aktivnosti pacienta, jih primerno razporejati in načrtovati tekom rehabilitacije.

Ker je PFPS večkrat direktno povezan s preobremenitvijo, je potrebno ugotoviti ali so bolečino povzročile spremembe v aktivnosti (npr. frekvenca, količina, intenzivnost). Po splošnih navodilih stroke so tvegana vsa povišanja aktivnosti za več kot 10%.

Drugi možni dejavniki za nastanek PFPS so lahko še neprimerna obutev oziroma oprema in predhodne poškodbe.

Strategija obravnave PFPS:

Za uspešno rehabilitacijo je potrebno dobro razumevanje anatomije kostnih in mehkih tkiv v sklepu, saj abnormalnosti lahko privedejo do biomehanskih nepravilnosti. Poznati je potrebno zakone načrtovanja vadbe, ki sovpadajo s potencialom obnove tkiv, da se lahko pripravi optimalni plan rehabilitacije in tako izogne poslabšanju ali stagnaciji stanja. Glede na literaturo, rehabilitacija PFPS še vedno predstavlja izziv, saj ne obstaja standardizirani postopek obravnave. V kolikor je dobro strukturirano, konzervativno zdravljenje nudi dobre rezultate - okrog 87% okrevanje. Zgleden odziv se še posebej pojavlja pri kombinaciji fizikalne terapije (American Physical Therapy Association., 2001), individualno načrtovanih in stopnjevanih programih vadbe za moč, gibljivost, krioterapije in tapinga. Pristop mora biti individualno prilagojen vzroku nastanka bolečine, glede na diagnozo, ki jo postavi zdravnik, saj en program ne bo ustrezal vsem pacientom, ki trpijo za PFPS.

Rathleff idr., 2019 so predlagali program, ki je razdeljen v tri bloke in predstavlja zelo dobro izhodišče pri PFPS. Vsak blok traja predvidoma 4 tedne in se konča z vključitvijo v predhodno aktivnost. Po principu Rathleff idr., 2019 v nadaljevanju predstavljamo primer modificiranega programa z dodatkom nekaterih pomembnih vsebin, ki jih izvirno delo ni predvidelo. Glej prilogo.

Blok 1 (1. - 4. teden)

Začetne naloge programa so osredotočene na umik od aktivnosti, ki povzročajo bolečino nad dogovorjeno stopnjo na lestvici (bolečina od 0-2 od 10, pri tem 10 pomeni najhujša možna bolečina). Izvajajo naj se aktivnosti po lestvici aktivnosti in vaje, ki ne presegajo dogovorjene stopnje bolečine. Primerne so izometrične vaje za krepitev mišic stegna, ki jih je lahko nadzorovati in izvajati. Zraven se izvajajo tudi vaje za trup in

gleženj. Progresija naj bo postopna, lahko linearna prve 3 tedne, zadnji teden naj bo razbremenitveni. Na naslednji blok lahko preidemo takrat, ko bolečina med ali dan po vadbi ne presega predlaganega praga. Način izvajanja vaj je opisan v prilogi.

Blok 2 (5. - 8. teden)

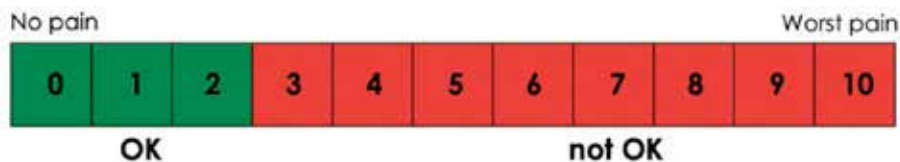
Pri bloku 2 vaje nadgradimo in dodamo. Cilj je postopoma izboljšati moč mišic kolka, stegna in trupa in tako postopoma izpostaviti koleno višjim obremenitvam, brez da bi povečali bolečino v kolenu. Nadzor obremenitve poteka s pomočjo lestvice bolečin in po tabeli aktivnosti. Vaje izvajamo dinamično po koncentrično-ekscentričnem principu vsak 2. dan. Primerni pripomoček je elastika. Na naslednji blok lahko preidemo po 4 tednih, oziroma takrat, ko bolečina med ali dan po vadbi ne presega predlaganega praga.

Blok 3 (8. - 12. teden)

V bloku 3 preidemo na kompleksnejše vaje, ki so bolj podobne vsakodnevnim aktivnostim po enakih principih kot pri 1. in 2. bloku programa. Vrnitev k normalnim dnevnim aktivnostim se dovoli takrat, ko na lestvici aktivnosti dva tedna zapored lahko izvajamo ciljane aktivnosti brez, da bi se nam povečevala bolečina. Pri vračanju v športni proces je to po lestvici aktivnosti nivo 6.

Lestvica nadzora bolečine:

Lestvica nadzorovanja bolečine je 10 stopenjska, kjer 0 pomeni brez bolečine in 10 najhujša možna bolečina. Študije kažejo, da je za uspešno vrnitev v trenažni proces potrebna intenzivnost vadbe, pri kateri ni prisotne prevelike bolečine, oz. je ta še znosna. To naj bi bila na 10 stopenjski lestvici stopnja 0-2. Kadar bolečina presega ta nivo, je potrebno vadbo prilagoditi, zmanjšati intenzivnost, količino, ali spremeniti vajo.



Slika 1: Lestvica nadzora bolečine; Sprejemljivo je, da je subjektivna ocena med izvajanjem vaj in dan po treningu od 0-2. V nasprotnem primeru je potrebno vadbo prilagoditi (Rathleff idr., 2019).

Lestvica aktivnosti:

6 stopenjska lestvica prikazuje korake vračanja v normalne dnevne aktivnosti, stopnjevanje aktivnosti za vračanje v trenažni proces. Predstavljena je v prilogi.

Preventiva:

Pomembno je, da tudi po koncu rehabilitacijskega programa poskrbimo za vzdrževanje sposobnosti, ki smo jih pridobili. Preventiva lahko poteka v smislu izboljševanja splošne telesne priprave, z osredotočenostjo na dejavnike tveganja za nastanek PFPS, ki so opisane v članku. Izogibamo se prevelikim preskokom (čez 10%) v intenzivnosti, količini ali frekvenci.

ZAKLJUČEK

Patelofemoralni bolečinski sindrom je pogosto stanje, ki prizadene širok spekter populacije; najpogosteje mlade, aktivne, nekoliko manj pogosto neaktivne osebe. Od dejavnikov tveganja prednjačijo slaba mišična moč, patološka pozicija in gibanje pogačice, ki je lahko posledica nesorazmerij med aktivacijo mišic ali drugih biomehanskih dejavnikov, preobremenitve in ostalih dejavnikov kot je neprimerna oprema in predhodna poškodba. Kineziološki pristopi za preventivo in tudi kurativo so izboljšanje moči in gibljivosti, načrtovanje razbremenitve in postopne obremenitve sklepa. Ker je vzrok za nastanek PFPS skupek več dejavnikov, je potrebno tudi pristop individualizirati. Le tako bomo pri obravnavi uspešni.

Literatura:

- American Physical Therapy Association. (2001). Guide to Physical Therapist Practice. Second Edition. American Physical Therapy Association. Physical Therapy.
- Boling, M., Padua, D., Marshall, S., Guskiewicz, K., Pyne, S., in Beutler, A. (2010). Gender differences in the incidence and prevalence of patellofemoral pain syndrome. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.00996.x>
- Dixit, S., DiFiori, J. P., Burton, M., in Mines, B. (2007). Management of patellofemoral pain syndrome. In American Family Physician.
- Goh, J. C. H., Lee, P. Y. C., in Bose, K. (1995). A cadaver study of the function of the oblique part of vastus medialis. Journal of Bone and Joint Surgery - Series B. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.77b2.7706335>

- Huberti, H. H., in Hayes, W. C. (1984). Patellofemoral contact pressures. The influence of Q-angle and tendofemoral contact. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A*. <https://doi.org/10.2106/00004623-198466050-00010>
- Juhn, M. S. (1999). Patellofemoral pain syndrome: A review and guidelines for treatment. *American Family Physician*.
- Powers, C. M. (2010). The influence of abnormal hip mechanics on knee injury: A biomechanical perspective. In *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. <https://doi.org/10.2519/jospt.2010.3337>
- Rathleff, M. S., Graven-Nielsen, T., Hölmich, P., Winiarski, L., Krommes, K., Holden, S., in Thorborg, K. (2019). Activity Modification and Load Management of Adolescents With Patellofemoral Pain: A Prospective Intervention Study Including 151 Adolescents. *American Journal of Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1177/0363546519843915>
- Reid, D. C. (1993). Sports Injury, Assessment and Rehabilitation. *Medicine in Science in Sports in Exercise*. <https://doi.org/10.1249/00005768-199310000-00023>
- Sherman, S. L., Plackis, A. C., in Nuelle, C. W. (2014). Patellofemoral anatomy and biomechanics. *Clinics in Sports Medicine*, 33(3), 389–401. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2014.03.008>
- Stokes, M., in Young, A. (1984). Investigations of Quadriceps inhibitions: Implications for clinical practice. In *Physiotherapy*.
- Taunton, J. E., Ryan, M. B., Clement, D. B., McKenzie, D. C., Lloyd-Smith, D. R., in Zumbo, B. D. (2002). A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. *British Journal of Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1136/bjism.36.2.95>
- Thijs, Y., Tiggelen, D. Van, Roosen, P., Clercq, D. De, in Witvrouw, E. (2007). A prospective study on gait-related intrinsic risk factors for patellofemoral pain. *Clinical Journal of Sport Medicine*. <https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e31815ac44f>
- Thomeé, R., Augustsson, J., in Karlsson, J. (1999). Patellofemoral pain syndrome. A review of current issues. In *Sports Medicine*. <https://doi.org/10.2165/00007256-199928040-00003>
- Witvrouw, E., Lysens, R., Bellemans, J., Cambier, D., in Vanderstraeten, G. (2000). Intrinsic risk factors for the development of anterior knee pain in an athletic population: A two-year prospective study. *American Journal of Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1177/03635465000280040701>
- Zappala, F. G., Taffel, C. B., in Scuderi, G. R. (1992). Rehabilitation of patellofemoral joint disorders. In *Orthopedic Clinics of North America*.

PRILOGA

Slikovna predstavitev vaj in primer progresije 12 tedenske vadbe:

Predvidena je počasna in tekoča izvedba ponovitev. Koncentrični del traja 4s in ekscentrični 4s, razen pri vajah, ki se izvajajo v izometričnem režimu. Vsako vadbeno enoto začnemo s 5 minutnim ogrevanjem, da dvignemo telesno temperaturo in pripravimo sklepe za obremenitev. Za ogrevanje izberemo kakršno koli dejavnost, ki direktno ne obremeni kolenskega sklepa. Vsako vadbeno enoto končamo z razteznimi vajami, prikazanimi v tabeli 4. Razteg je statičen, po principu raztegni in zadrži. V položaju vztrajamo 30s.

Tabela 2: Vaje, primerne za izvedbo v prvem sklopu rehabilitacije.

Blok 1 (1. – 4. teden)	
Izometrični izteg kolena (L in D) 	Vzpon na prste 
Izteg kolka v leži na hrbtu 	Opora na podlahteh pokrčeno (L in D) 
Upogib trupa 	

Tabela 3: Vaje primerne za izvedbo v drugem sklopu rehabilitacije

Blok 2 (5. – 8. teden)	
Izteg kolena (L in D) 	Stranski upogib v opori na podlahteh dinamično (L in D) 
Odmik kolka leže na boku (L in D) 	Opora izometrično na podlahteh spredaj 
Izteg kolka z zunanjo rotacijo (L in D) 	Sonožna stoja na ravnotežni blazini / deski 
Polčep 	

Tabela 4: Vaje primerne za izvedbo v tretjem sklopu rehabilitacije

Blok 3 (9. – 12. teden)	
Odmik kolka stoje (L in D) 	Dviganje pokrčenih nog (v skrčki) 
Izpadni korak (L in D) 	Opora na podlahteh bočno, iztegnjeno (L in D) 
Počep 	Izteg trupa na žogi - pronirano 
Izteg kolka z elastiko (L in D) 	Enonožna stoja na ravnotežni blazini (L in D) 

Tabela 5: Raztezne vaje, ki se izvajajo po vsaki vadbeni enoti. Izvajamo jih statično, po principu raztegni in zadrži. V položaju vztrajamo 30s.

Raztezne vaje

Razteg sprednje stegenske mišice



Razteg iliotibialnega trakta in odmikalk kolka



Razteg zadnje lože



Razteg iztegovalk skočnega sklepa



Tabela 6: Primer progresije obremenitev pri rehabilitaciji PFPS.

Blok 1 (1. – 4. teden)		Progresija			
		Teden 1	Teden 2	Teden 3	Teden 4
1.	Izometrični izteg kolena (L in D) – *vsak dan	8x30"/ 65-70%	10x30"/ 70%	12x30/ 70%	8x30"/ 70%
2.	Izteg kolka v leži na hrbtu	2x12	3x10	3x12	2x12
3.	Upogib trupa	2x12	3x12	3x15	2x15
4.	Vzpon na prste	2x12	3x10	3x12	2x12
5.	Opora na podlahteh pokrčeno (L in D)	2x30"	3x30"	3x35"	2x40"
6.	Počasna hoja in kolesarjenje	15min	20min	-	-
7.	Hitra hoja in kolesarjenje	-	-	20 min	20 min

Blok 2 (5. – 8. teden)		Progresija			
		Teden 1	Teden 2	Teden 3	Teden 4
1.	Izteg kolena (L in D)	2x12	3x10	3x12	2x12
2.	Odmik kolka leže na boku (L in D)	2x12	3x10	3x12	2x12
3.	Izteg kolka z zunanjo rotacijo (L in D)	2x12	3x10	3x12	2x12
4.	Polčep	2x12	3x10	3x12	2x12
5.	Stranski upogib v opori na podlahteh (L in D)	2x12	3x12	3x15	2x15
6.	Opora izometrično na podlahteh spredaj	2x30"	3x30"	3x35"	2x40"
7.	Izteg kolka – noge na žogi	2x12	3x10	3x12	2x12
8.	Sonožna stoja na ravnotežni blazini	2x30"	3x30"	2x40"	2x30"
9.	Počasni tek	2x10min	2x15min		
10.	Hoja v klanec			30min	20min

Blok 3 (9. – 12. teden)		Progresija			
		Teden 1	Teden 2	Teden 3	Teden 4
1.	Odmik kolka stoje (L in D)	2x12	3x10	3x12	2x12
2.	Izpadni korak (L in D)	2x8	3x8	3x10	2x10
3.	Počep	2x10	3x10	3x12	2x10
4.	Izteg kolka z elastiko (L in D)	2x12	3x12	3x12	2x12
5.	Dviganje pokrčenih (v skrčki)	2x12	3x12	3x15	2x15
6.	Opora na podlahteh bočno, iztegnjeno (L in D)	2x30"	3x30"	3x35"	2x40"
7.	Izteg trupa pronirano	2x8	3x8	3x10	2x12
8.	Enonožna stoja na ravnotežni blazini (L in D)	2x30"	3x30"	2x40"	2x30"
9.	Intervalni tek in šprint	Tek: 4x60"/ 120"pavze	Tek: 6x60"/ 120"pavze	Sprint: 5x15"/ 150"pavze	Sprint: 8x10"/ 100"pavze
10.	lahka pliometrija, spremembe smeri	atletska abeceda, sonožni poskoki, poskoki levo-desno	atletska abeceda, sonožni poskoki, poskoki levo-desno, sonožni vezani skoki	atletska abeceda, sonožni poskoki čez ovire, enonožni poskoki, žabji skoki	atletska abeceda, sonožni poskoki čez ovire, enonožni poskoki, žabji skoki

BOLEČINA V KRIŽU PRI ŠPORTNIKU

asist. dr. Tadeja Hernja Rumpf, dr. med., spec. fizikalne in rehabilitacijske medicine
Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino UKC Maribor

UVOD

Bolečina v križu je pogost spremljevalec športnikov v različnih športnih disciplinah. Fiziološko in biomehansko se hrbtenici športnika in nešportnika ne razlikujeta, vendar so sile, ki delujejo na hrbtenico športnika po navadi veliko večje in trajajo dlje (1,2). Večina športnih disciplin zahteva zelo specifične položaje telesa, ki lahko povečajo tveganje za pojav bolečine v križu ali povzročijo značilne poškodbe. Incidenca bolečine v križu je v veliki meri povezana z vrsto športa, po splošnih ocenah pa navaja bolečine v križu okoli 30% športnikov. Športi z relativno visoko incidenco bolečine v križu so: nogomet, košarka, dvigovanje uteži, tek, ples, gimnastika, hokej, potapljanje, športi z loparjem in golf (3).

V literaturi so opisani številni dejavniki, ki lahko pri športnikih povečajo tveganje za nastanek bolečine v križu ali za poškodbo hrbtenice. Najpogostejši dejavnik je nenadna sprememba športnikovega načina treninga, v smislu povečanja intenzivnosti ali pogostosti treninga. Po navadi se bolečine pojavijo ob začetku nove sezone ali pred pomembnimi tekmovanji, ko se intenzivnost treningov zelo poveča. Ostali dejavniki pa so slabša telesna pripravljenost, nepravilna tehnika športne vadbe, slaba oprema in predhodne bolečine v križu. Med športniki, ki so že imeli bolečine v križu, je verjetnost ponovne bolečine v križu trikrat pogostejša kot pri športnikih, ki bolečine v križu še niso imeli (1,2).

Bolečino v križu po času trajanja lahko razdelimo v tri skupine:

- akutna bolečina (bolečina, ki traja šest tednov ali manj)
- subakutna bolečina (bolečina, ki traja od šest do dvanajst tednov)
- kronična bolečina (bolečina, ki traja več kot dvanajst tednov)

Vzroke bolečin v križu lahko na široko razdelimo v tri glavne skupine in sicer v mehanske (izvira v hrbtenici ali njenih podpornih strukturah), nevrogene vzroke (označuje prisotnost simptomov, ki izvirajo iz draženja živčne korenine) in vzroke drugega izvora (tumorji, vnetja, vnetne revmatske bolezni). Bolečina v križu pri športniku je navadno posledica akutne poškodbe ali poškodb zaradi preobremenitve, ki se pojavljajo veliko pogostejše kot akutne poškodbe (4).

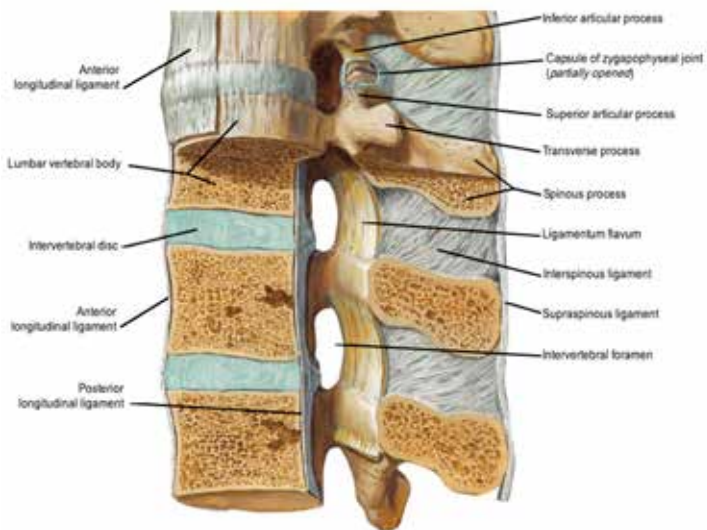
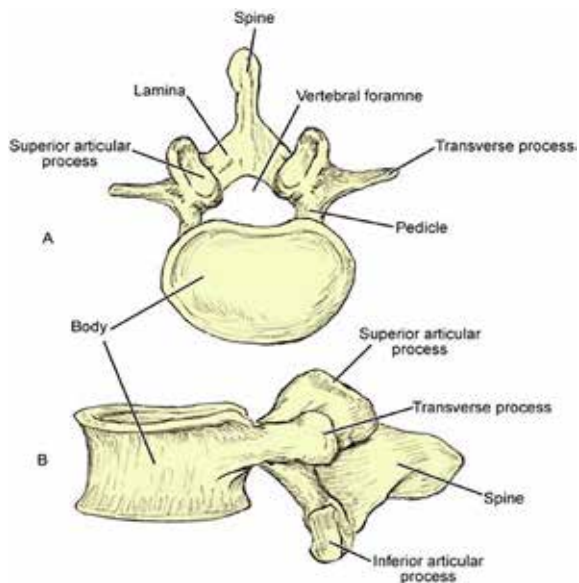
Prav tako se je pomembno osredotočiti na športnikovo starost. Najpogostejši vzroki bolečine v križu v predadolescentnem obdobju (deset do dvanajst let) so vnetja, tumorji in poškodbe. V adolescentnem obdobju prevladujejo poškodba, spondiloliza in spondilolisteza ter hiperlordoza. Glavni vzroki pri odraslih so mehanski in nevrogeni (degeneracija medvretenčne ploščice), pri športnikih, starejših od 55 let pa so vzroki za nastanek bolečin v križu največkrat osteoartraza, spinalna stenoza, osteoporoza in tumorji (5).

Zelo pomembno je tudi vedeti, da pri različnih športih prihaja do različnih biomehanskih obremenitev. Fleksija v torakolumbalni hrbtenici zviša pritisk v medvretenčni ploščici, poveča pritisk na živčne korenine in na duralno vrečo in zmanjša relativni volumen medvretenčnega kanala, prav tako pa medvretenčnih forarnov. Ekstenzija hrbtenice pa ima nasproten učinek. Dvigovanje težjih bremen, medtem, ko je ledvena hrbtenica v fleksiji, povzroča pomembno obremenitev celotne hrbtenice. Prav tako lahko pride do poškodb pri nepravilnih tehnikah dvigovanja, kar je lahko prisotno pri baletnikih in umetnostnih drsalcih. Forsirana hiperekstenzija ledvene hrbtenice, kot npr. pri plavalcih in gimnastičarjih, pa predstavlja dejavnik tveganja za razvoj spondilolize. Pri metalcih lahko pride do mišično skeletnih avulzij in sicer pri nenadni močni kontrakciji mišičnih struktur, še posebej pri mladih športnikih, ki imajo še nezrele rastne plošče. Lahko pride do resnih motenj v oblikovanju in v rasti samih vretenc (3).

ANATOMIJA

Hrbtenica predstavlja oporni steber trupa. Ima obliko črke S: vratna vbočenost (lordoza), prsna izbočenost (kifoza) in ledvena vbočenost (lordoza). Koščeno ogrodje hrbtenice sestavlja 33 vretenc. Ledvenih vretenc je pet. Tipično vretence je sestavljeno iz telesa (corpus vertebrae), vretenčnega loka (arcus vertebrae) in sedmih odrastkov- trnastega (processus spinosus), dveh prečnih (processus transversus) in štirih sklepnih (processus

articularis superior, inferior). Telo vretenca daje hrbtenici moč in podporo pri prenašanju teže. Vretenčni lok (arcus vertebrae) leži za telesom vretenca in je sestavljen iz pediklov in lamine. Pedikli so kratki izrastki, ki povezujejo lok s telesom vretenca. Na zadnji strani se pedikla združita v široko, plosko koščeno lamino, vsi skupaj pa posteriorno od telesa tvorijo vertebralni foramen, ki je posamezna enota vertebralnega kanala. Sklepi med telesi vretenc so simfize (sekundarni hrustančni sklep), njihova vloga je prenašanje sile teže. Sklepne površine sosednjih vretenc med seboj ločujejo medvretenčni diski (discus intervertebralis) in ligamenti. Poleg tega, da diski dovoljujejo gibe med vretenci, delujejo tudi absorpcijsko pri delovanju vertikalnih sil. Vsak disk je sestavljen iz zunanjega (anulus fibrosus) in notranjega dela (nucleus pulposus). Pri slednjem gre za centralno jedro diska, ki je v približno 85% zgrajen iz vode. Sklepe med vretenčnimi loki imenujemo fasetni sklepi. To so sinovialni, ploski sklepi med zgornjimi in spodnjimi sklepniimi odrastki sosednjih vretenc. Vsak sklep obdaja tanka sklepna ovojnica (kapsula), ki se pripenja na robove sklepnih površin. Akcesorni ligamenti združujejo lamino, prečne in trnaste odrastke ter s tem pripomorejo k stabilizaciji sklepa.



Slika 1. Deli vretenc in vezi med njimi

Vzdolž sprednje strani teles vretenc in medvretenčnih ploščic poteka sprednja vzdolžna vez, po zadnji površini v hrbteničnem kanalu pa poteka zadnja vzdolžna vez. Rumena vez (ligamentum flavum) leži na notranji strani hrbtenjačne odprtine in premošča prostore med laminami loka- razbremenjuje hrbtne mišice. Med trnaste odrastke vretenc so razpete supraspinalne vezi, med obstranske odrastke (processus transversus) pa intertransverzne vezi- obe skupini vezi so v lumbalnem delu posebej močne. Ledveno-križni prehod stabilizirajo črevnično-ledvene in križnično-ledvene vezi (ligamentum iliolumbale in sacrolumbale).

Osnovni funkcionalni element hrbtenice je vertebrodinamični segment, ki ga sestavljata: dve vretenci, medvretenčna ploščica, oba pripadajoča fasetna sklepa skupaj z ligamenti, ki jih obdajajo. Vse to daje ledveni hrbtenici notranjo stabilnost. Zunanjo podporo pa omogočajo hrbtenične in trebušne mišice (mišica transversus abdominis, mišica multifidus, mišice medeničnega dna, mišica obliquus internus in externus, rectus abdominis, erector spinae, predvsem longissimus thoracis in diafragma) (6, 7).

KLINIČNA SLIKA

Pomembno je poznati mehanizem same poškodbe. Bolečino je potrebno opredeliti po nastanku, lokaciji in trajanju. Potrebno je poznati dejavnike, ki poslabšajo oziroma omilijo bolečino. Pomembno je ugotoviti intenziteto bolečine, ali se širi v spodnje ude, ali so bile že prej prisotne bolečine v hrbtenici. Kakršna koli nejasna bolečina v otroški dobi zahteva natančnejšo diagnostično obravnavo, saj je potrebno diferencialno diagnostično upoštevati tudi druge možne vzroke bolečine kot so vnetja, tumorji ali razvojne anomalije hrbtenice. Trenerji in drugi sodelavci morajo prepoznati stanje športnika in ga napotiti k zdravniku, ki se ukvarja s tovrstnimi težavami in zna presoditi glede potrebne dodatne diagnostike in uvedbe ustreznega zdravljenja.

V posameznih primerih je pri bolečinah v križu potrebna posebna pozornost in čim hitrejša diagnostika:

- - bolečine v hrbtenici pri otroku, mlajšem od 11 let
- - bolečine v hrbtenici, ki se pojavljajo brez obremenitve (na primer ponoči)
- - bolečina, ki je prisotna več kot dva meseca
- - huda napredujoča bolečina
- - bolečina v mirovanju

- - bolečina z nevrološkimi simptomi in znaki
- - bolečina, pri kateri so pridruženi tudi znaki sistemskega obolenja
-

Avtorji nedavne Cochranove analize so ugotovili, da sta test dviga bolnikovega izteg-njenega uda (Lassegue) in test dviga nasprotnega spodnjega uda najbolj uporabna testa, predvsem, če se uporabljata oba. Slikovna diagnostika se uporablja le pri sumu na specifične vzroke bolečine v križu in pri bolečini v križu z nevrološkimi okvarami spodnjih udov (3).

DIFERENCIALNA DIAGNOZA BOLEČINE V KRIŽU PRI ŠPORTNIKU

Mišično- vezivne poškodbe

Pretegi so definirani kot raztezne poškodbe mišic, zvini kot raztezne poškodbe vezi. Na-stanejo zaradi prevelikega delovanja sile. Kadar sila preseže natezno trdnost specifične strukture, lahko pride do trganja. Do poškodb te vrste pogosto pride ob ponavljajočih se obremenitvah. Takšna poškodba se kaže z lokalizirano bolečino, ki je izrazitejša ob dolo-čenih gibih in je brez nevroloških izpadov. Pogosto je prisoten mišični spazem. Bolečina je najizrazitejša v prvih 24 do 48 urah in nato počasi popušča. Cilj zdravljenja je pridobiti ponovni obseg gibljivosti brez bolečine in okrepiti stabilizatorje hrbtenice (3, 4).

Degeneracija medvretenčne ploščice

Degeneracija medvretenčne ploščice se pogosteje in izraziteje pojavlja pri športnikih kot v celotni populaciji. Hernija medvretenčne ploščice (hernija disci) nastane, ko se jedro medvretenčne ploščice izboči skozi razpoko v zunanjem fibroznem obroču (anu-lusu) navzad proti hrbteničnemu kanalu. Sprva hernija povzroči bolečino v križu, ki je posledica raztrganja zunanjega oživčenega fibroznega obročka. Kmalu se ji pridruži bolečina vzdolž spodnjega uda, ki je znak draženja živčne korenine. Klasični športnik s hernijo medvretenčne ploščice toži o bolečini v spodnjem ud, ki je izrazitejša ob prepogibanju, napenjanju (kašljanju) in se izboljša v ležečem položaju. Najpogosteje pride do herniacije medvretenčne ploščice med četrtnim in petim ledvenim vretencem ter med petim ledvenim in prvim križničnim vretencem. Znake koreninske prizadetosti iščemo z nevrološko preiskavo. Kadar je prisotna hernija medvretenčne ploščice L4/ L5 (koreninska okvara pete ledvene korenine) imajo šibkejšo moč dorzifleksije stopala, prstov in palca (težko hodijo po petah) in imajo slabši občutek po palčevi strani stopa-la. Kadar je prisotna hernija L5/S1 (koreninska okvara prve križnične korenine), imajo

slabšo moč plantarne fleksije stopala (ne zmorejo hoje po prstih), spremenjen občutek po zunanji strani stopala in oslavljen ali ugasel Ahilov refleks. Najbolj specifičen znak za hernijo medvretenčne ploščice je test dviga iztegnjenega spodnjega uda od podlage pri na hrbtu ležečem bolniku. Zaradi natega živčnih struktur preko izbokline na medvretenčni ploščici prihaja do bolečine vzdolž celotnega spodnjega uda. Redek, a pomemben vzrok za bolečino v križu je sindrom kavde ekvine, za katerega so značilni sedlasta motnja občutka v mednožju, motnje odvajanja vode in blata ter znaki okvar spodnjih ledvenih korenin. Povzroča ga večja centralno ležeča hernija medvretenčne ploščice (3-5).

Disfunkcija sakroiliakalnega sklepa

Je zmeraj bolj prepoznan vzrok bolečine v križu, predvsem pri mladi in aktivni populaciji. Najpogosteje se pojavlja pri športih kot so potapljanje in turno smučanje. Bolečina je prisotna v spodnjem delu ledvene hrbtenice, glutealno in na zadnji strani mišic stegna.

Sindrom piriformisa

Bolečina glutealno, ki se širi navzdol po spodnjem ud, je pogosto posledica sindroma piriformisa. Pod mišico piriformis poteka živec ishiadikus. Kadar pride do poškodbe, spazma ali kroničnega skrajšanja mišice, le- ta pritisne na živec ishiadikus, kar povzroči bolečino in simptome vzdolž spodnjega uda. Za potrditev se uporablja provokacijsko testiranje raztezanja mišice piriformis. Športnik sedi z gležnjem boleče noge na kolenu neboleče noge. Nato pritisne koleno boleče noge proti tlem, vzravna hrbtenico in se nagne v pasu naprej. Na ta način napne mišico piriformis in ostale zunanje obračalke kolka ter stisne pod njim izhajajoči ishiadični živec, kar pripelje do značilne bolečine.

Spondiloliza / spondilolisteza

S stalnim iztegovanjem ledvene hrbtenice med športno vadbo pri mladostnikih je lahko del loka vretenca preobremenjen. To privede do postopnega tanjšanja tega dela loka in nato do prekinitve interartikularnega predela. Predstavlja najpogostejši vzrok bolečine v križu pri adolescentih. Večinoma je okvara prisotna na petem ledvenem vretencu (95%). Incidenca spondilolize v celotni populaciji znaša 6 odstotkov, pri športnikih pa se giblje med 15 in 20 odstotki. Povečano tveganje predstavljajo športi kot so balet, gimnastika, nogomet, potapljanje, dvigovanje uteži, odbojka. Pri športnikih je najpogosteje diagnoza spondilolize postavljena med petnajstim in šestnajstim letom, lahko se pa pojavi že prej. Le malo otrok je simptomatskih, simptomatski športniki pa

opišejo bolečino v križu kot topo ali ostro, ki ne izzareva v spodnje ude, lahko se pojavlja glutealno ali na zadnji strani stegenskih mišic. Pri kliničnem pregledu ugotavljamo bolečino ob pritisku na spinozuse prizadetih vretenc. Boleč je tudi poskus hiperekstenzije v križu. Pri diagnostiki so ob anamnezi in klinični sliki zelo pomembni nativni rentgenski posnetki, ki jih dopolnimo s polstranskimi in funkcionalnimi posnetki za dokaz defekta v pars interartikularis oziroma nestabilnosti (3-5, 8).

Spondilolisteza je zdrs vretenca iz priležnega vretenca, najpogostejše L5 napram S1. Pri hoji so okornejši in hodijo s krajšimi koraki zaradi spazma upogibalk kolena. V primerih izrazitejše spondilolisteze se tipa med trnastima odrastkoma trnatih vretenc bolečo stopničko, povečano ledveno lordozo ter napetost v mišicah zadnje lože (v hamstringih) (3).

Scheuermanova bolezen

Gre za rastno nepravilnost, ki se kaže z zoženjem medvretenčnih ploščic in s klinasto deformacijo vretenc, kar vodi v kifoza. Najpogostejše je prisotna pri adolescentih, ki se ukvarjajo s športi s ponavljajočimi se fleksijskimi in ekstenzijskimi obremenitvami hrbtenice (gimnastika, plavanje, veslači, tenisači, dvigovalci uteži). Pogostejša je pri moških, z največjo incidenco v starosti med 15 in 17 let. Prisotna je bolečina v ledvenem predelu. Diagnozo lahko potrdimo na rtg posnetku, nanjo kažejo Schmorlovi vozlički, herniacija apofizealnega obroča, klinasto spremenjena vretenca, zoženi medvretenčni prostori in kifoza prsne hrbtenice (3).

Zlomi v predelu ledvene hrbtenice

Zlomi v predelu ledvene hrbtenice nastanejo pri športniku zaradi neposrednih udarcev v ledveno področje (spinalni odrastek) ali posredno zaradi premočnega vleka ledvenih mišic (stranski odrastek). Zlom telesa vretenca nastane zaradi velike tlačne obremenitve vretenca (na primer skoki v vodo, padci z višine). Zlomi vretenc, pri katerem pride do okvare hrbtenjače, spadajo med hude telesne poškodbe, ki lahko povzročijo trajne nevrološke okvare, le-te so redke (3-5, 8).

ZDRAVLJENJE

Večina poškodb ledvene hrbtenice pri športnikih je mehanskega izvora in brez nevroloških izpadov. V teh primerih se odločimo za konzervativno zdravljenje. Simptomatika bo popustila v 2-4 tednih. Kadar bolečina traja več kot 2-4 tedne, je potrebno ponovno preučiti možne vzroke bolečine v križu (3, 8).

Obravnava herniacije medvretenčne ploščice je konzervativna in vključuje relativni počitek, izogibanje aktivnostim, ki povzročajo bolečino, protivnetna zdravila. Po umiritvi akutne simptomatike vzpodbujamo športnika k ponovni pridobitvi gibljivosti hrbtenice in priporočamo vaje za stabilizacijo hrbtenice z izometričnimi vajami, ko se sočasno krčijo m. transversus abdominis, m. obliquus in mm multifides v nevtralnem položaju hrbtenice. Pri tem upoštevamo načelo postopnosti, sprva izvajamo vaje v razbremenilnem položaju, nato pa stopnjujemo vse do vaj proti uporu in ravnotežnih vaj. Pri neuspešnem konzervativnem zdravljenju po štirih do šestih mesecih ob dokazanih patoloških spremembah in s prisotnimi nevrološkimi izpadi pa je potrebno kirurško zdravljenje (3,8).

Pri spondilolizi in spondilolistezi se v začetni fazi odločamo za konzervativno zdravljenje. Pri spondilolistezi se priporoča uporaba ortoz za 8-12 tednov, nato pa postopen program telesne vadbe. (8). Poudarek je na stabilizaciji trupa, na izboljšanju mišične moči in večanju fleksibilnosti zadnjih stegenskih mišic. Kadar pa konzervativno zdravljenje ni uspešno, pride v poštev operativna stabilizacija (3, 8).

VRNITEV V ŠPORT

Zdravljenje, ki je pri športnikih pogosto pod pritiskom okolice k vrnitvi na nivo pred poškodbo v najkrajšem možnem času, mora biti strokovno nadzorovano in dosledno, saj le tako preprečimo nadaljnje poškodbe. Zaradi premalo številčnih dokazov je težko standardizirati smernice, kdaj se vrniti v igro. Obstajajo mejniki, ki svetujejo, da se lahko športnik vrne v igro, če ima polni obseg gibljivosti in nima bolečin. Športniki s spondilolizo in spondilolistezo naj ne bi bili aktivni 4 do 6 tednov. Pred vrnitvijo v igro morajo športniki imeti popolni obseg gibljivosti, prav tako ne smejo imeti bolečin pri ekstenziji hrbtenice. Športniki s hernijo medvretenčne ploščice, ki je bila operativno zdravljena, naj ne bi bili aktivni 6 do 12 tednov, po stabilizaciji hrbtenice pa eno leto. Iwamoto s

sodelavci (10) so v preglednem članku ugotovili, da se 79% športnikov, ki so bili zaradi hernije medvretenčne ploščice zdravljeni konzervativno, vrne v šport v povprečju po 4,7 mesecih, 85% teh, ki je bilo zdravljenih operativno (z mikrodisektomijo), pa po 5,2 do 5,8 mesecih (3,8,9).

ZAKLJUČEK

Bolečina v križu pri športniku je lahko povzročena s spektrom najrazličnejših bolezenskih stanj, ki segajo od pogostih in prehodnih težav zaradi mišično-vezivnih pretegov do nevrogenih vzrokov in drugih sistemskih obolenj. Športnikova starost, natančna anamneza, klinični pregled, slikovna diagnostika in razumevanje za posamezno vrsto športa specifične biomehanike nam omogočajo postavitev pravilne diagnoze in izbiro pravilne poti za čim prejšnje okrevanje.

LITERATURA:

1. Trainor TWS. Epidemiology of back pain. Clinics in sports medicine 2002; 21 (1): 93-103
2. Frangez M, Kos N. Bolečina v križu pri vrhunskih igralcih odbojke in rokometu. Rehabilitacija 2013; 12 (2): 71-75.
3. Patel DR, Kinsella E. Evaluation and management of lower back pain in young athletes. Transl Pediatr 2017; 6 (3): 225- 235
4. Oliveira CB, Maher CG, Pinto RZ, Traeger AC, Lin CWC, Chenot JF et al. Clinical practice guidelines for management of non- specific low back pain in primary care: an updated overview. European Spine Journal 2018; 27: 2791-2803.
5. Daniels JM, Pontius G, El- Amin S, Gabriel K. Evaluation of Low Back Pain in athletes. Sports Health 2011; 3 (4): 336-345.
6. Manckall EI, Brock DG. Gray's Clinical Neuroanatomy. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2011 pp 103- 108, 117- 125
7. Moore KL, Dalley AF. Clinically oriented anatomy. Philadelphia: Lippincott Williams &Wilkins; 2011 466- 488.
8. Ball JR, Harris CB, Lee J, Vives M. Lumbar Spine Injuries in Sports: Review of the Literature and Current Treatment Recommendations. Sports Med Open 2019; 5 (1): 26.
9. Petering RC, Webb C. Treatment Options for Low Back Pain in athletes. Sports Health 2011; 3(6): 550-555.
10. Iwamoto J, Sato Y, Takeda T, Matsumoto H. The return to sports activity after conservative or surgical treatment in athletes with lumbar disk herniation. Am J Phys Med Rehabil 2010; 89 (12): 1030- 1035.

OKVARE DOMINANTNE RAME PRI ŠPORTNIKIH METALCIH

asist. dr. Katarina Cunder, dr. med., spec. fizikalne in rehabilitacijske medicine
Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – Soča

IZVLEČEK

Pri metalnih športih pride do značilnih anatomskih in biomehanskih prilagoditvenih sprememb v področju rame. Ločimo tri glavne skupine prilagoditev: spremembe na nivoju glenohumeralne rotacijske gibljivosti, spremembe položaja in gibanja lopatice ter mišično neravnovesje med rotatorji glenohumeralnega sklepa. Opisane spremembe so sprva fiziološke, dolgoročno pa lahko privedejo do okvar različnih ramenskih struktur.

Ključne besede: metalni šport, dominantna rama, prilagoditvene spremembe, rehabilitacija.

UVOD

Pri metalnih športih (angl. *overhead sports*) pride do tipičnih vzorcev gibanja roke nad glavo, kot so met, udarec in zavesljaj (1). Med najpogostejše metalne športe sodijo odbojka, rokomet, plavanje, tenis, bejzbol in atletske discipline, kot so met kopja in diska ter suvanje krogle (1).

Prilagoditvene spremembe dominantne rame športnikov metalcev pogosto vodijo v sekundarno okvaro različnih ramenskih struktur in s tem pomembno vplivajo na športnikovo kariero in življenje izven nje. Prepoznavanje prilagoditvenih sprememb, ustrezen preventivni trening ter pravilna rehabilitacija so ključni pri obravnavi rame športnika metalca.

PRILAGODITVENE SPREMEMBE DOMINANTNE RAME

1. Spremembe rotacijske gibljivosti glenohumeralnega sklepa

Prvi prilagoditvi, ki ju opazimo v rami športnika metalca, sta zmanjšan obseg GH notranje rotacije in prekomeren obseg GH zunanje rotacije. Izmerimo lahko primanjkljaj pasivne notranje rotacije – GIRD (angl. *glenohumeral internal rotation deficit*) in presežek pasivne zunanje rotacije – ERG (angl. *external rotation gain*), ki ju v literaturi najpogosteje opisujejo kot razliko v obsegu rotacije dominantne roke v primerjavi z nedominantno stranjo (1,2). Prilagoditvi nastaneta kot posledici mehkotkivnih in kostnih prilagoditev GH sklepa.

Glavna mehkotkivna prilagoditev na ponavljajoče se tenzijske sile v fazi pojemanja meta je zakrčenost zadnjega spodnjega dela GH sklepne ovojnice (1,3). Zakrčenost sklepne ovojnice povzroči premik središča rotacije glavice nadlahtnice iz centra sklepne ponvice navzgor in nazaj, to pa omogoči povečan obseg ZR v zadnji fazi zamaha (4-6).

H GIRD in ERG pomembno prispevajo tudi kostne prilagoditve, posebno povečan kot retroverzije dominantne nadlahtnice kot posledica zmanjšane derotacije nadlahtnice v najstniških letih (7-9).

2. Spremembe položaja in gibanja dominantne lopatice

Spremembe položaja in gibanja dominantne lopatice so opisane z akronimom *SICK scapula* sindrom, ki opredeljuje nepravilen položaj lopatice (angl. *Scapular malposition*), dvig spodnjega notranjega roba lopatice (angl. *Inferior medial border prominence*), občutljivost in nepravilen položaj korakoidnega izrastka (angl. *Coracoid malposition and tenderness*) ter diskinezijo oz. nepravilno gibanje lopatice (angl. *dysKinesis of the scapula*) (10).

Spremembe položaja lopatice, ki jih opisujemo v sklopu sindroma *SICK scapula* so abdukcija, spust in lateralizacija lopatice in so najpogostejše posledica disfunkcije *m. serratus anterior* in spodnjih vlaken *m. trapezius* (10).

3. Mišična nesorazmerja glenohumeralnih rotatorjev

Rotatorji glenohumeralnega sklepa so aktivni v vseh fazah meta, njihova usklajenost je pomembna za ohranjanje stalnega centra rotacije. Pri zamahu roke pred metom delujejo zunanji rotatorji GH sklepa koncentrično (c), notranji rotatorji pa se gibu roke

v zunanjo rotacijo upirajo na ekscentričen (e) način. Med pospeševanjem in pojemanjem meta notranji rotatorji delujejo koncentrično, zunanji rotatorji pa gibanje roke v notranjo rotacijo upočasnjujejo z ekscentrično kontrakcijo (1,11).

Pri športnikih metalcih pride do prevlade koncentričnega navora notranjih rotatorjev nad ekscentričnim navorom zunanjih rotatorjev, kar povzroča povečano sprednjo translacijo glavice nadlahtnice med metom (1).

Navore mišic ocenimo z izokinetično dinamometrijo. Merimo jih pri stalni kotni hitrosti na koncentričen in ekscentričen način. Poleg podatka o največjem navoru pridobimo tudi informacije o časovni aktivaciji in utrudljivosti mišic (11). Slaba mišična aktivacija vodi v slabo dinamično stabilnost sklepa, utrudljivost pa vpliva na propriocepcijo sklepa, kar poveča tveganje za poškodbo.

PREVENTIVA IN REHABILITACIJA METALNE RAME

Poškodbe rame so pri športnikih metalcih med pogostejšimi vzroki za daljši izostanek iz trenážnega in tekmovalnega procesa, zato je potrebno pri posameznem športniku redno spremljati razvoj prilagoditvenih sprememb. Vaje za preprečevanje prekomerne izraženosti prilagoditvenih sprememb moramo vključiti v reden režim preventivnega treninga in rehabilitacijskega programa, v kolikor je že prišlo do posledičnih sekundarnih okvar v področju rame.

Spremembe rotacijske gibljivosti povezujejo s poškodbo sklepnega labruma oz. SLAP lezijo (angl. *Superior labrum anterior to posterior*) in s subakromialno ter notranjo utesnitvijo rotatorne manšete (1). Z rednim raztezanjem zadnjega spodnjega dela GH sklepne ovojnice (vaja *sleeper stretch*) povečamo obseg notranje rotacije in addukcije, zadnjo ramensko mobilnost ter akromiohumeralno razdaljo (1,12-14).

Sindrom *SICK scapula* lahko vodi do sindroma mrtve roke, poškodbe rotatorne manšete, utesnitvenega sindroma in SLAP lezije (10).

Preventiva sindroma *SICK scapula* in rehabilitacija njegovih posledic temeljita na zagotavljanju pravilnega položaja in gibanja dominantne lopatice in s tem tudi preprečevanja ali odpravljanja sekundarnih okvar rame. Športnik s *SICK scapula* sindromom in bolečino v rami mora prilagoditi trening tako, da ta ne vsebuje za šport specifičnih metov ali udarcev in preiti na program vaj za pasivno mobilizacijo in aktivno stabilizacijo lopatice in raztezanja prsnih mišic (10). Poseben poudarek naj bo na aktivaciji in

krepitevi mišic *m. serratus anterior* in spodnjih vlaken *m. trapezius*, s čimer izboljšamo abdukcijo in protrakcijo lopatice (10). Ob rednem izvajanju programa naj bi 50% napredek dosegli v treh tednih, ko lahko preidemo na intervalni trening meta ali udarca (10). Popolno povrnitev položaja lopatice ob takem režimu treninga naj bi dosegli v treh mesecih (10).

Eden od ciljev preventive in rehabilitacije dominantne rame športnikov metalcev je doseči ravnotežje med rotacijskimi agonisti in antagonisti v vseh fazah meta. Ker pri metalnih športih ugotavljamo predvsem prevlado cNR nad eZR, je posebej pomembno krepiti ZR na ekscentričen način (15-20). S tem bomo preprečili prekomerno translacijo glavice nadlahtnice naprej med izmetom in preprečili neželene posledice, povezane z njo (sprednja nestabilnost, povečana tenzija na narastišče tetive dolge glave bicepsa, SLAP lezija). Treningu za moč lahko dodamo tudi dinamično komponento (npr. ravnotežno desko, peno, naklon, terapevtsko žogo) in s tem vplivamo tudi na boljše zaznavanje položaja sklepa in mišično aktivacijo. Napredek spremljamo z izokinetično dinamometrijo (16).

REHABILITACIJA SEKUNDARNIH OKVAR DOMINANTNE RAME ŠPORTNIKA METALCA

Sekundarne okvare dominantnega ramenskega sklepa nastanejo zaradi kombinacije zgoraj opisanih prilagoditvenih sprememb. Okvare ramenskih struktur so večinoma preobremenitvene etiologije, redkeje pride do akutnih strukturnih poškodb (1). Najpogostejše ramenske okvare pri športnikih metalcih so notranja in subakromialna utesnitve, tendinopatija in ruptura rotatorne manšete, GH nestabilnost, poškodba bicepsove tetive (pulleya ali narastišča na labrum) in poškodba labruma (19, 21-23).

Zaradi patološke notranje utesnitve, do katerega pride zaradi povečanega obsega ZR v končnem zamahu pred metom, pride do torzije in trenja ter posledične poškodbe spodnjih - sklepni vlaken tetiv *m. supraspinatus* in *m. infraspinatus* in zadnjega zgornjega labruma (1).

Do subakromialne utesnitve rotatorne manšete navadno pride, ko je nadlahtnica abducirana nad 90°. Prekomerno obremenjevanje in subakromialna utesnitev tetiv rotatorne manšete pri športnikih metalcih pogosto vodi do degeneracije in poškodbe tetiv z zgornje - burzalne strani (19, 21, 23).

Zdravljenje tendinopatije, delnih ruptur in manjših popolnih ruptur rotatorne manšete do 1 cm pri športnikih metalcih je navadno konzervativno, usmerjeno v vzpostavljanje

pravilne biomehanike ramenskega sklepa (1,24). V praksi uporabljamo tudi terapevtski ultrazvok, vendar v študijah niso dokazali, da bi kombinacija UZ in terapevtskih vaj dala boljše rezultate kot samostojno zdravljenje s terapevtskimi vajami (25). Obstajajo šibki dokazi o učinkovitosti terapije s trombocitno plazmo na kratkoročno zmanjšanje bolečine pri rupturi tetive *m. supraspinatus* (26).

Zdravljenje večjih ruptur rotatorne manšete je operativno, praviloma se napravi rekonstrukcijo s sidrnimi šivi, v kolikor je to potrebno pa se lahko istočasno napravi tudi akromioplastika ali resekcija AC ligamenta (24,27,28).

Protokoli rehabilitacije po rupturi in rekonstrukciji RM so različni, najpogosteje so zasnovani na podlagi kliničnih izkušenj in zaenkrat nimajo z dokazi podprte znanstvene podlage (29,30). Kadar je napravljena artroskopska osvežitev RM in akromioplastika, lahko takoj pričnemo z aktivnimi asistiranimi vajami do polne gibljivosti in grobe mišične moči (29,30). Rehabilitacija po rekonstrukciji s sidrnimi šivi je bolj zahtevna, prilagodimo jo fazam biološkega celjenja tetive - faza vnetja (1. in 2. pooperativni (PO) teden), faza proliferacije (3. in 4. PO teden) in faza remodelacije tetive (do 12. – 16. PO teden) (29). Cilji rehabilitacije so usmerjeni v zagotavljanje ustreznega celjenja tetiv RM, zagotavljanje primerne gibljivosti in funkcije glenohumeralnega sklepa, preprečevanje atrofije in primerno aktivacijo ramenskih mišic (29).

Ponavljajoči se eksplozivni meti in udarci relativno pogosto vodijo v poškodbo tetive dolge glave bicepsa z njegovega narastišča na glenoidalni labrum – oz. do SLAP lezije, najpogosteje do tipa 2 (31,32). Sprva je indicirano usmerjeno konzervativno zdravljenje (vaje za raztezanje zadnjega spodnjega dela GH sklepne ovojnice, ekscentrična krepitev zunanjih rotatorjev, vaje za stabilizacijo lopatic in dinamično stabilizacijo GH sklepa). Simptomatsko SLAP lezijo, ki je neodzivna na tri mesečno konzervativno zdravljenje, je potrebno zdraviti operativno z artroskopsko fiksacijo narastišča tetive dolge glave bicepsa ali s tenotomijo in tenodezo bicepsa. (31,32).

ZAKLJUČEK

Okvare rame se navadno pojavijo v kasnejših letih športnega udejstvovanja, vendar se prilagoditve pričnejo že v najstniškem obdobju. Zato moramo s preventivnimi programi pričeti že v najmlajših selekcijah.

Preventiva je usmerjena predvsem v zagotavljanje stalnega centra rotacije glavnice nadlahtnice, primerno mobilnost GH sklepa in skapulotorakalne artikulacije, primerno

mišično moč in aktivacijo stabilizatorjev lopatic in GH sklepa ter tekoče funkcionalno gibanje celotne kinetične verige. Rehabilitacija rame športnika metalca poleg vaj, ki jih izvajamo že v sklopu preventivne vadbe, zajema tudi specifične usmerjene protokole glede na mesto, način in obsežnost okvare.

LITERATURA:

1. Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. The disabled throwing shoulder: Spectrum of pathology. Part I: Pathoanatomy and biomechanics. *Arthroscopy*. 2003; 19: 404-20.
2. Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. The disabled throwing shoulder: Spectrum of pathology. Part II: Evaluation and treatment of SLAP lesions in throwers. *Arthroscopy*. 2003; 19: 531-9.
3. Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. Shoulder injuries in overhead athletes. The »dead arm« revisited. *Clin Sports Med*. 2000; 19: 125-58.
4. Grossman MG, Tibone JE, McGarry MH, et al. A cadaveric model of the throwing shoulder: a possible etiology of superior labrum anterior-to-posterior lesions. *J Bone Joint Surg Am* 2005; 87 (4): 824-31.
5. Huffman GR, Tibone JE, McGarry MH, et al. Path of glenohumeral articulation throughout the rotational range of motion in a thrower's shoulder model. *Am J Sports Med*. 2006; 34 (10): 1662-9.
6. Clabbers KM, Kelly JD, Bader D, et al. Effect of posterior capsule tightness on glenohumeral translation in the late-cocking phase of pitching. *J Sports Rehabil*. 2007; 16 (1): 41-9.
7. Tokish JM, Curtin MS, Kim Y-K, et al. Glenohumeral internal rotation deficit in the asymptomatic professional pitcher and its relationship to humeral retroversion. *J Sports Sci Med*. 2008; 7: 78-83.
8. Yamamoto N, Itoi E, Minagawa N, et al. Why is the humeral retroversion of throwing athletes greater in dominant shoulders than in nondominant shoulders? *J Shoulder Elbow Surg*. 2003; 15 (5): 571-5.
9. Spigelman T. Identifying and assessing glenohumeral internal rotation deficit. *Human Kinetics*. 2006; 11: 32-4.
10. Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. The disabled throwing shoulder: Spectrum of pathology. Part III: The SICK scapula, scapular dyskinesis, the kinetic chain, and rehabilitation. *Arthroscopy*. 2003; 19: 641-61.
11. Dvir Z. Physiological and biomechanical aspects of isokinetics. V: Dvir Z. *Isokinetics*. Churchill Livingstone. 2004; 1: 1-24.
12. Laudner KG, Stanek JM, Meister K. The relationship of periscapular strength on

- scapular upward rotation in professional baseball pitchers. *J Sport Rehabil.* 2008; 17 (2): 95-105.
13. Maenhout A, van Eessel V, van Dyck L, et al. Quantifying a acromiohumeral distance in overhead athletes with glenohumeral internal rotation loss and the influence of a stretching program. *Am J Sports Med.* 2012; 40 (9): 2105-12.
14. Kibler WB. The role of the scapula in athletic shoulder function. *Am J Sports Med.* 1998; 26: 325-37.
15. Wang HK, Macfarlane A, Cochrane T. Isokinetic performance and shoulder mobility in elite volleyball athletes from United Kingdom. *Br J Sports Med.* 2000; 34: 39-43.
16. Tonin K, Stražar K, Burger H, et al. Adaptive changes in the dominant shoulders of female professional overhead athletes: mutual association and relation to injury. *Int J Rehabil Res.* 2013; 36 (3): 228-35.
17. Noffal GJ. Isokinetic eccentric-to-concentric strength ratios of the shoulder rotator muscles in throwers and nonthrowers. *Am J Sports Med.* 2003; 31 (4): 537-41.
18. Yildiz Y, Aydin T, Sekir U, et al. Shoulder terminal range eccentric antagonist / concentric agonist strength ratios in overhead athletes. *Scand J Med Sci Sports.* 2006; 16 (3): 174-80.
19. Reeser JC, Verhagen E, Briner WW, et al. Strategies for the prevention of volleyball related injuries. *Br J Sports Med.* 2006; 40: 594-600.
20. Stickley CD, Hetzler RK, Freemyer BG, et al. Isokinetic peak torque ratios and shoulder injury history in adolescent female volleyball athletes. *J Athl Train.* 2008; 43: 571-7.
21. Jost B, Zumstein M, Pfirrmann CW, et al. MRI findings in throwing shoulders: abnormalities in professional handball players. *Clin Orthop Relat Res.* 2005; (434): 130-7.
22. Brushøj C, Bak K, Johannsen HV, et al. Swimmers' painful shoulder arthroscopic findings and return rate to sport. *Scand J Med Sci Sports.* 2007; 17: 373-7.
23. Myklebust G. Team handball. In: Caine DJ, Harmer P, Schiff M, eds. *Epidemiology of injury in olimpic sports.* Wiley-Blackwell. 2010; 260-6.
24. Zupanc O, Meglič U. Ruptura rotatorne manšete. V: Antolič V, Zupanc O, Pompe B, eds. *Rama: klinične poti zdravljenja.* Ortopedska klinika. 2012; 12: 26-7.
25. Green S, Buchbinder R, Hetrick SE. Physiotherapy interventions for shoulder pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2003; Issue 2. Art. No.: CD004258. DOI: 10.1002/14651858.CD004258.
26. Moraes VY, Lenza M, Tamaoki M, et al. Platelet-rich therapies for musculoskeletal soft tissue injuries. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2013; Issue 12. Art. No.: CD010071. DOI: 10.1002/14651858.CD010071.pub2.

27. Cole A, Pavlou P. The shoulder and pectoral girdle. V: Solomon L, Warwick D, Nayar S, eds. *Apley's system of orthopaedics and fractures*, 9th edition. 2010; 13: 337-68.
28. Coghlan JA, Buchbinder R, Green S, et al. Surgery for rotator cuff disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2008; Issue 1. Art. No.: CD005619. DOI: 10.1002/14651858.CD005619.pub2.
29. Van der Meijden OA, Westgard P, Chandler Z, et al. Rehabilitation after arthroscopic rotator cuff repair: current concepts review and evidence-based guidelines. *Int J Sports Phys Ther*. 2012; 7 (2): 197–218.
30. Pedowitz RA, Yamaguchi K, Ahmad CS, et al. American Academy of Orthopaedic Surgeons Clinical Practice Guideline on: optimizing the management of rotator cuff problems. *J Bone Joint Surg Am*. 2012; 18 (2): 163-7.
31. Kibler WB, Murrell GAC. Shoulder pain. V: Brukner P in Kahn K, eds. *Clinical sports medicine*, 3rd Ed. McGraw-Hill Australia Pty Ltd. 2007; 17: 243-54.
32. Stražar K. Patologija tetive dolge bicepsove glave. V: Antolič V, Zupanc O, Pompe B, eds. *Rama: klinične poti zdravljenja*. Ortopedska klinika. 2012; 11: 24-5.

TERAPEVTSKA IN PREVENTIVNA VADBA ZA RAMO ŠPORTNIKA METALCA

Mateja Faganel Gorkič, dipl.fizioterapevtka

ZD Nova Gorica

POVZETEK

V predstavitvi je prikazan potek fizioterapevtske preiskave. Najpogostejša patologija pri športnikih metalcev je mišično neravnovesje med zunanjimi in notranjimi rotatorji, neravnovesje stabilizatorjev lopatice in skrajšanje zadnjega dela sklepne kapsule.

Prikazani so nekateri specifični testi za utesnitveni sindrom. Fizioterapevti najprej izvajamo simptomatsko terapijo za zmanjšanje bolečin (aparatura fizioterapija), nato pa se posvetimo še vzročni fizioterapiji, kjer poskusimo ponovno vzpostaviti mišično ravnovesje in pravilno biomehaniko sklepa. Pri terapevtski vadbi se poslužujemo Total Arm Strenght koncepta (TAS – Davies and Ellenbecker 1993). Ta predvideva najprej trening mišične moči adduktorjev scapule in notranjih rotatorjev, nato stabilizatorjev scapule in mišic rotatorne manšete, na koncu pa še distalne mišične skupine celotne roke. Prve tedne po poškodbi izvajamo vse vaje pod 70 stopinjami abdukcije, zaradi nevarnosti impingementa. Vaje izvajamo počasi, kombiniramo izometrični in izokinetični trening. Prikazani so kratki inserti z izvajanjem vaj ter raztezanjem zadnjega dela sklepne kapsule.

Literatura:

- De Bruijn, Orthopadische Medizin, Verlag: Naog 2000.
- Manton c., Methods for manual and self- stretching of the posterior Shoulder region, A. T. Still University, October 2015.
- Seroyer et al, Shoulder Pain in the Overhead Throwing Athlete, Sports Health, March 2009.
- www.physio-pedia.com/Internal_Impingement_of_the_Shoulder

PASTI TRENAŽNEGA PROCESA

**Miloš Rus, prof. športne vzgoje,
nogometni trener UEFA PRO, bivši profesionalni nogometaš**

IZVLEČEK

V svoji predstavitvi „Trenažni proces“ predstavim osnove usposabljanja bodočih trenerjev in pasti, ki prežijo na njih v sodobni družbi, kjer velja načelo „Zmaga ni vse, zmaga je edino kar velja“.

V začetku se seznanimo s potekom šolanja in usposabljanja, ki poteka več let, z obvezno letno prakso med posameznimi nivoji usposabljanja in v skladu z nacionalno zakonodajo (Zakon o športu) in direktivami EU. Natančno opredeljuje, kdo sme in na kakšnem nivoju, delovati in trenirati v športu, tako otrok in mladine, kot tudi v profesionalnem športu. Trenerji, ki želijo doseči najvišjo stopnjo usposobljenosti, morajo opraviti več kot 800 ur usposabljanja, tudi v tujini, ki ga zaključijo z diplomsko nalogo in praktičnim nastopom.

Za lažje razumevanje prikažem tudi nekatere vsebine iz programa usposabljanja, ki so izredno pomembne, predvsem pri treniranju športnikov mlajših starostnih kategorij: Razvojna pot nogometaša - od igre do igre od 5. do 19. leta, Gibalni razvoj od nogometnih začetnikov do mladincev. V nadaljevanju spregovorim tudi o tehnoloških in znanstvenih dosežkih, ki jih uporabljajo trenerski teami za doseganje čim boljših rezultatov in nas z dvema kratkima video posnetkoma popeljemo v zgodovino nogometa in staro čarobno okolje športa na ulici, ki ga je nadomestilo moderno gladiatorstvo z močnimi finančnimi imperiji.

Sledi realna ocena trenutnega stanja v moderni družbi. Četudi so trenerji vse bolj izobraženi in usposobljeni, jih družbene razmere (starši, funkcionarji, osebni status) vse prevečkrat silijo v to, da zanemarijo osnovna pedagoška načela in strokovne postopke (učne metode, organizacijske metode, metodične postopke), kar se kaže v zmanjšanju zanimanja za športno udejstvovanje in vse prevečkrat tudi neprimerno in napačno treniranje, v nasprotju z novimi dognanji in smernicami, kar vse prepogosto vodi tudi do hudih okvar in poškodb mladih športnikov, ki se trudijo izpolniti nerealne cilje staršev ali trenerjev.

Ob zaključku tega sklopa se na podlagi dveh kratkih video posnetkov seznanimo z realno sliko na igrišču, ki smo jim priča vsakodnevno.

V zadnjem delu spregovorim tudi o pomembnosti medicine in njeni vlogi v športu. Le-to v slovenskih razmerah močno pogrešamo, kar je v pogojih v katerem delujejo slovenski trenerji, dodatna oteževalna okoliščina. Trenerji, praktično v vseh športnih panogah, težko zadostijo kriterijem za uspeh, saj se v smislu doseganja kritične mase ne moremo primerjati niti s srednje razvitimi evropskimi državami, kot tudi ne na področju infrastrukture in finančnih vložkov v šport. Tako slovenskim trenerjem ostane le področje treniranja, s katerim poizkušajo tekmovati z najboljšimi, kar pa je brez medicinske podpore izredno zahtevno in v mnogih primerih praktično nemogoče.

Zato bi bilo za doseganje, ne boljših športnih dosežkov, pač pa spodbudnejšega športnega okolja, s ciljem, da šport postane vrednota, nujno sodelovanje usposobljenega medicinskega kadra z vaditelji, trenerji, funkcionarji ter seveda z otroki in njihovimi starši.

DOPING V ŠPORTU

Nataša Koglot Jelerčič, dr.med., spec. fizikalne in rehabilitacijske medicine

Ambulanta za poškodbe in obolenja gibal Koglot Jelerčič, Nova Gorica

UVOD

Doping je uporaba nedovoljenih snovi, ki, tako fizično kot psihično, vplivajo na športnike in njihove dosežke. To so snovi, ki po eni strani povečujejo sposobnosti športnikov, vendar imajo lahko tudi več hudih stranskih učinkov.

Za odkrivanje zlorabe nedovoljenih snovi v profesionalnem športu, so pred, med in/ali po tekmovanju športniki podvrženi protidopinškim kontrolam.

Ob potrditvi prisotnosti nedovoljenih snovi v telesu, ki presegajo mejo tolerance, v dveh neodvisno preiskanih vzorcih, pristojna nacionalna ali mednarodna športna zveza športnika kaznuje z odvzemom doseženih rezultatov pod vplivom nedovoljenih sredstev in mu prepove nastopanje na profesionalnih tekmovanjih za določen čas, tipično za dve leti ob prvem odkritju.

Zlorablajo jih predvsem profesionalni športniki, zaskrbljujoč podatek pa je, da se čedalje pogosteje uporabljajo tudi med rekreativnimi športniki.

Seznam nedovoljenih snovi v športu se postopoma dopolnjuje, saj biotehnologija, ki omogoča odkrivanje novih snovi, napreduje.

SLOVENSKA ANTIDOPING ORGANIZACIJA (SLOADO)

SLOADO je slovenska neodvisna nacionalna protidopinška organizacija, ki si skupaj s slovenskimi športnimi zvezami prizadeva ščititi pravice športnikov za udejstvovanje v športu brez dopinga.

Ustanovljena je bila leta 2013 s strani Olimpijskega komiteja Slovenije – Združenja športnih zvez in je v Republiki Sloveniji pristojna za celostno izvajanje programa preprečevanja dopinga v športu.

Kaj je doping?

1. Prisotnost prepovedanih snovi/postopkov v športnikovem vzorcu
2. Uporaba ali poskus uporabe prepovedanih snovi/postopkov
3. Izogibanje odvzemu vzorca, zavračanje ali nepristop k odvzemu vzorca
4. Kršitve v zvezi z lokacijo
5. Nedovoljeno poseganje ali poskus nedovoljenega poseganja v katerikoli del postopka kontrole dopinga
6. Posest prepovedanih snovi/postopkov
7. Trgovanje ali poskus trgovanja s prepovedanimi snovmi/postopki
8. Dajanje ali poskus dajanja prepovedanih snovi/postopkov športnikom
9. Udeležba
10. Prepovedano sodelovanje (SLOADO)

Anabolični agensi

Anabolične agense (steroidne) delimo na dve skupini: testosteron, ki ga naravno proizvaja telo, in njemu podobne sintetično proizvedene snovi, ki posnemajo delovanje testosterona, npr. klenbuterol, zilpaterol, stanozol... Anabolični agensi povečajo sintezo proteinov in pospešijo mišično rast (imajo anabolični učinek). Imajo tudi androgene učinke, vključno z razvojem moških karakteristik kot so globlji glas in večja poraščanost. Ker vplivajo na hitrejšo rast mišic, se uporabljajo predvsem pri športih moči med procesom treninga (fitness in bodybuilding), zato je pri teh posameznikih testiranje v obdobju med tekmovanji izrednega pomena. Zaradi vpliva na hitrejšo regeneracijo pa se uporabljajo tudi pri vzdržljivostnih športih v nižjih odmerkih. Anabolični agensi so prepovedani na tekmovanjih in izven njih.

Anabolični agensi se v medicini uporabljajo predvsem za zdravljenje hipogonadizma, menopavze pri ženskah, impotence in bolezni mišic.

Potencialni stranski učinki zlorabe anabolikov lahko vplivajo na oba spola, nekateri pa so specifični za spol.

Fiziološke posledice: akne, plešavost pri moških, poškodbe jeter*, prezgodnje zapiranje rasti centrov dolgih kosti (pri adolescentih), kar lahko zaustavi rast*, motnja presnove maščobe in prezgodnje poapnenjenje žil, zastoj vode v telesu, čustvene in psihične motnje: evforija, depresija, agresivnost.

Specifično glede na spol – moški: razvoj prsnega tkiva*, zmanjšanje testisov*, impotenca, zmanjšana produkcija sperme.

Specifično glede na spol – ženske: globlji glas*, ustavitev rasti dojk, povečana poraščenost obraza, trebuha in spodnjega dela hrbta*, povečanje klitorisa*, nenormalen menstrualni cikel. (**stranski učinki so lahko trajni in se razlikujejo med posamezniki*).

Peptidni hormoni, rastni dejavniki in sorodne snovi

V športu se največkrat zlorablja eritropoetin (EPO), inzulin, rastni dejavniki (npr. IGF-1) in rastni hormon (hGH). Peptidni hormoni, rastni dejavniki in sorodne snovi so preprovedani na tekmovanjih in izven njih..

Eritropoetin

Eritropoetin (EPO) je glikoproteinski hormon, ki ga normalno izločajo ledvice. Pospešuje rast rdečih krvničk v kostnem mozgu. Le te so prenašalke kisika mišicam oz. so odgovorne za izmenjavo kisika in ogljikovega dioksida v tkivih. Preko tega mehanizma EPO povečuje vzdržljivost in skrajša čas regeneracije.

V medicini se ga uporablja predvsem za zdravljenje slabokrvnosti pri kronični ledvični bolezni.

Zloraba v športu se je začela leta 1980, ko so sintetizirali prvi umetni EPO in do leta 2000 ni bilo detekcijske metode zanj, zato so ga široko zlorabljali številni športniki, predvsem vzdržljivostni. Poleg kolesarjev, je bil priljubljen pri smučarkih tekačih, biatloncih, maratonu, triatlonu, hitrostnem drsanju...zaradi hitrejše regeneracije pa tudi v športih moči.

Fiziološke posledice zlorabe so povišana koncentracija eritrocitov, zaradi česar se poveša viskoznost krvi in vodi lahko v povišan krvni tlak, možgansko kap, srčni infarkt, pljučno embolijo, kar se še potencira ob hkratni dehidraciji.

Humani rastni hormon (hGH)

Humani rastni hormon (hGH) je peptidni hormon, ki ga izloča hipofiza in vpliva na rast celic, torej tudi na rast mišic. Od leta 1985 ga umetno sintetizirajo, že leta 1989 je pristal na pozitivni listi. Ima pa zelo veliko priljubljenost med športniki moči, še najbolj med body-builderji. Zaradi svojih lastnosti in lahke dostopnosti se ga masovno zlorablja tudi med številnimi drugimi športi, tudi vzdržljivostnimi.

Fiziološke posledice zlorabe: zaradi vpliva na rast celic, ki ne stimulira samo rasti mišičnih celic, temveč tudi vseh ostalih, povzroča tudi rast ostalih notranjih organov, pride do neenakomerne rasti (akromegalije), izstopajoče ali povečane čeljusti, lobanje, dlani in stopal. Posledice so ireverzibilne, pride tudi do rasti srčne mišice in povišanega krvnega pritiska, kar vodi v odpoved srca, zaradi vpliva na IGF lahko pride še do sladkorne bolezni, tumorjev, levkemije, izgube vida, artritisa...

Beta-2 agonisti

Te spojine se v medicini uporabljajo za razširitev dihalnih poti pri zdravljenju astme in drugih dihalnih (pljučnih) obolenj. Nekatere raziskave so pokazale, da beta-2 agonisti lahko, kadar je njihova prisotnost v krvi močno povečana, vplivajo na izboljšanje telesnih sposobnosti. Beta-2 agonisti so prepovedani na tekmovanjih in izven.

Fiziološke posledice zlorabe: glavobol, znojenje, nemir in vznemirjenost, mišični krči, živčnost ... V določenih mejah so dovoljeni le salbutamol, formoterol in salmeterol.

Diuretiki in drugi maskirni agensi

V medicini se te snovi uporabljajo pri zdravljenju odpovedi ledvic, hipertenzije in pri srčnem popuščanju. V primeru, da se diuretike jemlje brez zdravniškega nadzora, lahko pride do izčrpanja kalijevih zalog in celo smrti. Diuretiki in drugi maskirni agensi so prepovedani na tekmovanjih in izven. **Fiziološke posledice zlorabe:** dehidracija, mišični krči, omotica in omedlevica, nizek krvni pritisk, izguba koordinacije in ravnotežja.

Poživila (stimulansi)

Poživila, na primer amfetamini, extasy, metilheksanamin (velikokrat vsebovan v prehranskih dopolnilih), kokain, vplivajo na centralni živčni sistem. Poživila lahko povečajo budnost, zmanjšajo utrujenost ter pri športnikih povečajo tekmovalnost in napadalnost.

Poživila so prepovedana na tekmovanjih.

Fiziološke posledice: nespečnost, anksioznost, izguba telesne teže, odvisnost, dehidracija, drhtenje, povišan srčni utrip in krvni pritisk, povečano tveganje za možgansko kap, srčni infarkt in motnje srčnega ritma.

Krvni doping

Krvni doping obsega postopke, ki povečujejo sposobnost krvi za prenos kisika. Krvni doping se uporablja za povečanje rdečih krvnih celic v telesu s pomočjo transfuzije (avtologne ali homologne). Rezultat je povečan hematokrit (odstotek rdečih krvnih

celic v krvi), kar pomeni, da lahko telo prenese več kisika v aktivne celice. Krvni doping je prepovedan na tekmovanjih in izven. Fiziološke posledice: povečan pritisk na srce, krvni strdki in možganska kap.

V zadnjih nekaj letih je bilo odkritih precej krvnih bank, predvsem v Španiji in Avstriji, kjer športniki shranjujejo svojo kri za t.i. avtologno transfuzijo.

Genski doping

Gre za vnos genskega materiala v celično jedro in spremembo genskega zapisa. Ima direkten vpliv na mišično rast, maščobno tkivo in povečano nastajanje določenih hormonov. Odkritih je že nekaj sto genov, ki vplivajo na t.i. »performance«. Glavna problematika pa je, da gre za spremembo dednega materiala, (prenos z virusi direktno na RNA); ki se lahko pokaže ne le s povečano močjo, ampak se lahko izrazijo tudi druge neželene značilnosti, če se vpliva na rast mišičnih celic, se lahko vpliva tudi na rast rakastih celic.

Prehranska dopolnila

SLOADO meni, da uporaba večine prehranskih dopolnil predstavlja nesprejemljivo nevarnost za športnike in njihovo športno kariero. SLOADO ne priporoča uporabe prehranskih dopolnil. Če je športnik, ki jemlje prehranska dopolnila, na testu pozitiven, gre za načelo objektivne odgovornosti in je lahko kaznovan.

Prehranska dopolnila lahko namerno vsebujejo prepovedane snovi ali pa so lahko nehote kontaminirana s prepovedano snovjo. Nekateri proizvajalci prehranskih dopolnil nepravilno označijo svoje izdelke, saj ne specificirajo natančno vsebine ali relativnih deležev posameznih snovi v izdelku. V procesu izdelave prehranskih dopolnil so lahko dopolnila navzkrižno kontaminirana s prepovedanimi snovmi, predvsem kadar isto podjetje proizvaja tudi produkte, ki vsebujejo prepovedane snovi. Vladne uredbe glede označevanja so ohlapne.

V kolikor se športnik odloči za jemanje, naj dopolnilo preveri, saj nekateri proizvajalci svoje izdelke testirajo. Obstajajo spletne strani, objavljene na SLOADO straneh, kjer se varnost prehranskega dopolnila lahko preveri:

- - <http://www.informed-sport.com/certified-product-brands>
- - <http://www.nfsport.com/certified-products/>
- - <https://www.koelnerliste.com/en/background/>
- - <https://www.usada.org/substances/supplement-411/>

Nevarnosti, povezane s prehranskimi dopolnili so jasne, ali se bodo športniki za tveganje odločili, pa je odvisno od njih.

Zaključek

Uporaba nedovoljenih substanc in postopkov za izboljšanje športnega rezultata ni samo »ne-fair«, ampak predstavlja hudo tveganje za športnikovo zdravje. Vsi, ki delamo s športniki, se moramo zavedati, da je lahko športnik, v želji po boljšem rezultatu, pripravljen poseči tudi po nedovoljenih substancah. Do boljšega rezultata mu lahko pomagamo le z ustreznim znanjem t.j. poznavanje pravil športnega treniranja in kondicioniranja ter s specialnim medicinskim znanjem fizioloških in patofizioloških mehanizmov oz. odgovorov različnih organskih sistemov na intenzivno športno aktivnost, s poznavanjem pravil klinične prehrane in tudi z znanjem klinične psihologije. Le športnik, ki bo dosegel svoj rezultat na »čist« način, bo pravi zmagovalec.

Literatura:

- www.sloado.si, *prePLAY Handbook for Ambassadors*)
- www.usada.org

[illegible]



TERMOLAK
d.o.o.



Družinski vinogradi

MediGo

**MEDICINSKI IN
ORTOPEDSKI PRIPOMOČKI**



SKRBIMO ZA ZDRAVJE, POMAGAMO V BOLEZNI

PE Nova Gorica
Gradnikove brigade 53
5000 Nova Gorica
T.: 05 330 46 15
gorica@medigo.si

PE Ajdovščina
Tovarniška 2b
5270 Ajdovščina
T.: 05 366 33 06
ajdovscina@medigo.si

PE Veleprodaja
Prvomajska ulica 39
5000 Nova Gorica
T.: 05 330 46 11 ali 18
info@medigo.si

www.medigo.si



**FRESENIUS
KABI**

caring for life

Oleovit D3[®]

14400 i.e./ml
peroralne kapljice, raztopina
holekalciferol (vitamin D₃)



NOVO



KAPLJICA SONCA ZA VSE GENERACIJE



Prednosti

- **Vitamin D₃ na oljni osnovi**
- **Visoka koncentracija v eni kapljici**
ena kapljica = 400 i.e. (10 µg)
holekalciferola (vitamin D₃)
- **Shranjevanje na sobni temperaturi**
- **Ne vsebuje konzervansov**
- **Nevtralen okus**

NAJ OBRABLJENO KOLENO NE UKRADE VAŠEGA TRENUTKA.



Kristalizirani glukozamin, ki
dokazano lajša simptome
pri obrabi kolena.

Pred uporabo natančno preberite navodilo!
O tveganju in neželenih učinkih se posvetujte z zdravnikom ali s farmacevtom.

ZDRAVSTVENA POLICA

Zavarovanje za hiter dostop do
zdravstvenih storitev v mreži zasebnih
izvajalcev doma in v tujini: strokovno,
kakovostno, prijazno in brez čakalnih vrst.



**VARUH
ZDRAVJA**
VZAJEMNA

www.vzajemna.si

POŠKODBE IN BOLENJA SKLEPOV, MIŠIC IN HRBTENICE

**TAKOJŠNJI UZ PREGLEDI IN SPECIALISTIČNA OBRAVNAVA
BOLEČIN V RAMI, MIŠICAH IN OSTALIH SKLEPIH, FIZIATRIJA,
TRAVMATOLOGIJA, KIRURGIJA, ŠPORTNA MEDICINA**



Medicinski center VID
Ul. Vinka Vodopivca 21, Kromberk
5000 Nova Gorica

T: (+386) 031-319 239
info@koglot-jelercic.si
www.ambulanta-koglot-jelercic.si