

# SODOBNA DIAGNOSTIKA IN ZDRAVLJENJE TENDINOPATIJ

## CURRENT DIAGNOSTICS AND TREATMENT OF TENDINOPATHY

Martin Zorko, dr. med.

UKC Ljubljana, Klinični inštitut za medicino dela, prometa in športa, Center za medicino športa

### Povzetek

Tendinopatija je izraz za klinično diagnozo boleče in včasih otečene tetive, ki ima okvarjeno funkcijo. Za njen nastanek je največkrat odgovorna kombinacija dejavnikov, v grobem pa lahko tendinopatije po vzroku nastanka razdelimo v dve skupini: v večjo skupino, pri kateri je glavni dejavnik preobremenitev, in v manjšo skupino, v kateri tendinopatija nastane v okviru sistemske bolezni. Pri preobremenitvenih tendinopatijah je prisoten predvsem degenerativni, v manjši meri pa tudi vnetni proces. Diagnozo postavimo največkrat klinično, v dodatno pomoč pa sta nam preiskavi z ultrazvokom in magnetno resonanco. Izmed vseh konzervativnih terapevtskih ukrepov so ekscentrične vaje dokazano najučinkovitejše. V zadnjem obdobju se razvijajo številne nove metode zdravljenja, vendar je v večini primerov za zdaj še premalo dokazov o njihovi učinkovitosti in varnosti, da bi jih uvajali v redno klinično prakso.

### Ključne besede:

degeneracija tetive, dejavniki tveganja, slikovne metode, regeneracija tetive, rehabilitacija.

### Summary

The word »tendinopathy« is the term for clinical diagnosis of painful and sometimes swollen tendon accompanied by impaired function. The aetiology of tendinopathy is usually multifactorial. We can grossly recognise a larger group of tendinopathies that are overuse injuries and a smaller group in which the tendinopathies are part of some general disease. The main pathological process is gradual degeneration of the tendon substance but there is an inflammatory component, too. The diagnosis of tendinopathy is primarily clinical. Ultrasound and magnetic resonance imaging are useful additional diagnostic tools. Eccentric training is currently considered to be the most efficient conservative treatment for tendinopathy. New treatments are being developed but mostly there is still lack of evidence of their efficiency and safety to introduce them in clinical practice.

### Key words:

tendon degeneration, risk factors, imaging, tendon regeneration, rehabilitation.

### UVOD

Izraz tendinopatija je klinični pojem, ki označuje bolečino, zmanjšano funkcijo in včasih otekanje tetive (1). Še pred nekaj leti se je za omenjeno stanje največkrat uporabljal izraz tendinitis, ki pa v resnici opisuje histopatološko okvaro oziroma vnetje v tetivi. Vnetega dogajanja je v resnici razmeroma malo oziroma gre za poseben način vnetja, izražen predvsem v akutni fazi, sicer pa gre predvsem za proces degeneracije tetive, zato je izraz tendinitis nadomestil izraz tendinoza. Posebna oblika tendinopatije je entezopatija, ki se nanaša na patologijo v predelu narastišča tetive na kost. Navedeni termini se nanašajo predvsem na tetive spodnjega uda, ki pri svoji funkciji absorbirajo in sproščajo veliko tenzijske energije (Ahilova tetiva, patelarni ligament) (2), ter na velike tetive zgornjega uda (tetive, ki se naraščajo

na oba epikondila v komolcu, tetive rotatorne manšete), ki nimajo sinovialne ovojnice. Te se glede na razvoj patoloških značilnosti namreč razlikujejo od tetiv na primer prstov in zapestja, ki imajo sinovialne ovojnice in so prilagojene predvsem drsnim oziroma frikcijskim obremenitvam ter jih v prispevku ne bom podrobneje obravnaval, kakor tudi ne tendinopatij v predelu trupa; teh pa ne predvsem zato, ker je njihova diagnostika zahtevnejša in jih velikokrat ne moremo jasno ločiti od drugih stanj v istih anatomskih predelih (na primer bolečina v dimljah pri športnikih) (3).

Tendinopatije so največkrat posledica preobremenitev (4). Najpogosteje se pojavljajo pri športnikih in fizičnih delavcih. Prevalenca pri športnikih ni točno znana predvsem zato, ker veliko športnikov kljub tendinopatiji ne išče zdravniške pomoči in trenirajo naprej, ocenjujejo pa, da tendinopatije predstavljajo od 30 do 50 odstotkov vseh športnih poškodb (5). Pri fizičnih delavcih narašča pojav tendinopatij z delovno

E-naslov za dopisovanje/E-mail for correspondence (MZ):  
martin.zorko@kclj.si

dobro, in sicer izrazito po 25 letih dela (4), predispozicijski dejavniki pri njih pa so kombinacija velikih sil, ponavljajoči se gibi in vibracije (6).

## HISTOPATOLOGIJA IN PATOGENEZA

Okvarjena tetiva je spremenjena že makroskopsko (7). Normalna tetiva je svetleče bela in čvrste, elastične strukture, tendinotično spremenjena pa je siva ali rumenorjava, zmehčana, drobljiva in edematozna ali stanjšana. Mikroskopske spremembe so: vsebnost v tetivi normalno najpogostejšega kolagena tipa I se zmanjša, poveča pa se vsebnost kolagena tipa III, ki se sicer pojavlja tudi pri tvorbi brazgotin ob celjenju ran (8). Volumen medceličnine se poveča in v njej je zvišana koncentracija glikozaminoglikanov in proteoglikanov. Število celic (tenocitov) se poveča in izgubijo svojo vretenasto strukturo (9). Znotraj tetive (najznačilneje pri Ahilovi tetivi) se pojavijo nove žilice, pri čemer so nekateri novi žilni brstiči brez lumna – to novo tkivo je podobno granulacijskemu tkivu, pojav pa imenujejo angiofibroblastična hiperplazija (7). Vnetnih celic je v okvarjeni tetivi razmeroma malo ali jih celo ni, vendar pa je določeno vnetno dogajanje kljub temu prisotno. Različne vnetne, anabolne, katabolne in nociceptivne substance proizvajajo namreč tenociti sami, poleg njih pa tudi vaskularne endotelne celice in živčni končiči (4). Ti mediatorji so pomembni v fiziologiji dinamičnih tkiv, med katere spadajo tudi tetive. Glede na obremenitve oziroma vzorec delovanja sil na tetivo v nekem časovnem obdobju se spreminja anabolno/katabolno ravnotežje v njej in svojo vlogo pri tej tkivni remodulaciji imajo različni kemični modulatorji. Podrobnosti njihovega delovanja so za zdaj še slabo raziskane (10). V tendinotično spremenjenih tetivah so ugotovili zvišano koncentracijo encimov metaloproteinaz, ki delujejo katabolno na kolagen in nekatere druge proteine vezivnega tkiva. V literaturi najdemo precej nasprotujoče si podatke, vendar pa kljub temu, kot kaže, velja, da ima obremenitev (velikost sile, ponavljajoče se delovanje sile, trajanje delovanja sile) odločilen vpliv na razvoj mikro- in makroskopskih sprememb oziroma da obstaja vzorec obremenitve in/ali zmanjšane prilagoditvene sposobnosti tetive, kar pripelje do tendinopatije in v končni fazi lahko tudi do

rupture (4). Pri tendinopatiji Ahilove tetive so dokazali, da so tek in poskoki dejavniki tveganja za njen nastanek (4). Vzročne dejavnike za tendinopatijo lahko razdelimo na prirojene in pridobljene ter na lokalne in splošne, kar prikazuje tabela 1.

## KLINIČNA SLIKA IN DIAGNOSTIKA

Pacient največkrat poišče zdravniško pomoč zaradi bolečine, občutka napetosti oziroma togosti tetive ali slabšega funkcioniranja (4). Napredovanje bolezni je pogosto postopno in precej skladno s funkcionalno klasifikacijo, ki so jo navajali že leta 1973 in predvideva štiri stadije bolezni: prvi stadij označuje bolečino po športni dejavnosti, drugi stadij označuje bolečino na začetku športne dejavnosti, ki pozneje med dejavnostjo oziroma v stanju splošne ogretosti izzveni in se lahko potem v stanju utrujenosti ponovno pojavi, tretji stadij označuje bolečino med dejavnostjo in lahko tudi v mirovanju, četrti stadij pa pomeni rupturo tetive. Obstajajo tudi drugačne delitve, kot je na primer delitev na podlagi kombinacije histopatoloških najdb ob operaciji ter bolnikovega opisa trajanja in intenzivnosti bolečine (7), vendar je ta klinično manj uporabna. Pri znatnem številu bolnikov pa se simptomi pojavljajo ciklično (2). Navadno jih sproži prehodno povečano obremenjevanje tetive. Bolečine potem ob zmanjšani dejavnosti spontano izzvenijo, ob ponovnem povečanem obremenjevanju pa se spet pojavijo. Postavitev diagnoze je v osnovi klinična. Pri tem si pomagamo z zgoraj opisanim potekom težav, ob pregledu pa izzovemo bolečino in včasih tudi krepitacije ter zaznamo zadebelitev. Bolečina se navadno pojavi pri treh kliničnih testih: razteg mišično-tetivne enote, izometrična kontrakcija in palpacija (4). Poznati je treba tudi diferencialno diagnostiko posameznih telesnih regij in tudi vzorce prenesene bolečine. Od dodatnih slikovnih preiskav sta najuporabnejša ultrazvok (UZ) in magnetnoresonančno slikanje (MRI). Različne študije so pokazale 0,63–0,83 specifičnost in 0,68–0,87 senzitivnost UZ ter 0,68–0,70 specifičnost in 0,50–0,57 senzitivnost MRI pri detekciji tendinopatije v različnih tetivah (2). Preiskava z UZ je zelo odvisna od znanja preiskovalca, v splošnem pa velja, da je v rokah izkušenega preiskovalca preiskava

Tabela 1:

Prirojeni splošni dejavniki	Pridobljeni splošni dejavniki	Pridobljeni lokalni dejavniki
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Starost (nad 40 let)</li> <li>• Moški spol</li> <li>• Anatomske posebnosti</li> <li>• Krvna skupina O</li> <li>• Genetski dejavniki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nova telesna dejavnost</li> <li>• Slaba športna tehnika</li> <li>• Napake v treniranju</li> <li>• Mišična šibkost</li> <li>• Tekaška/trenažna podlaga</li> <li>• Debelost</li> <li>• Zdravila: oralni kortikosteroidi, kontraceptivi, kinoloni, kanabis</li> <li>• Splošne bolezni: RA, AS, psoriaza, SLE, hiperurikemija, sladkorna bolezen, hipotiroidizem, hiperparatiroidizem,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pretirano obremenjevanje</li> <li>• Ponavljajoči se gibi</li> <li>• Neobičajni gibi</li> <li>• Utesnitev (subakromialna, retrokalkanearna)</li> <li>• Nova/stara obutev</li> <li>• Neustrezna oprema</li> </ul>

RA = revmatoidni artritis; AS = ankilozirajoči spondilitis; SLE = sistemski lupus eritematozus

z UZ natančnejša od preiskave z MRI, ker ima UZ boljše prostorsko ločljivost in se da z njim odlično prikazati premer tetive, prekinitve posameznih vlaken in fokalne hipohogene intratendinotične spremembe (11). Dodatna prednost UZ je, da je mogoče z Dopplerjem prikazati tudi predele povečane prekrvitve. Pri vrednotenju slikovnih preiskav se je treba zavedati nekaterih omejitev, ki izvirajo iz tega, da je korelacija kliničnih težav oziroma bolečine in morfoloških sprememb tetive v nekaterih primerih slaba oziroma slabo poznana. Dokazano je, da so tendinopatične spremembe progresivne in se najverjetneje začnejo že več mesecev ali celo let pred pojavom bolečine. Dobro zasnovana študija na elitnih atletih (12) je pokazala, da je imelo 22 odstotkov asimptomatskih športnikov z UZ detektirane tendinopatične spremembe patelarnega ligamenta. Napovedna vrednost teh sprememb za poznejši razvoj bolečine pa je v glavnem slaba oziroma slabo raziskana (4). Po drugi strani so ugotovili, da ostajajo tetive morfološko spremenjene kljub funkcionalnemu izboljšanju, zato UZ in MRI nimata dokazanega pomena pri spremljanju bolnikovega napredka (13). Trenutno je v poskusni fazi nova oblika UZ-preiskave (karakterizacija tkiva z ultrazvokom – »Ultrasound Tissue Characterisation« (UTC)), s katero se pregleduje kontinuum prečnih presekov vzdolž tetive, s čimer bo morda mogoče ugotoviti subtilnejše tetivne spremembe, ki jih do zdaj še nismo mogli (2).

## ZDRAVLJENJE

Terapevtske ukrepe lahko razdelimo na klasične oziroma konvencionalne in tiste, ki vplivajo na strukturo tetive (tabela 2). Prvi so pogosto nezadostni. Drugi, ki lahko vodijo do trajnega učinka, se dodatno delijo na aktivne (ekscentrične) vaje ter na novejšje ukrepe, med katerimi pa učinkovitost nekaterih še ni podprta z zadostnim številom dovolj kakovostnih študij (4).

## KONVENCIONALNO ZDRAVLJENJE

V konvencionalno zdravljenje spadajo predvsem ukrepi proti bolečini in vnetju ter jih navadno uporabimo v akutni, najbolj boleči fazi. To so relativni počitek, hlajenje, nesteroidni antirevmatiki, elektromodalna fizikalna terapija, ortoze in kortikosteroidne injekcije. V zvezi s počitkom so v študiji na podganah ugotovili, da je bil dvotedenski

počitek pogosto dovolj, da so izzvenele molekularne in biomehanske spremembe, ki jih je povzročilo dvo- do štiritredensko preobremenjevanje (15). Nesteroidni antirevmatiki (sistemski in lokalni) so učinkovita metoda za blaženje akutne bolečine, povezane s preobremenitvijo, nimajo pa dolgotrajnega učinka (4, 15). Problem dolgotrajne uporabe je poleg stranskih učinkov zdravil tudi v tem, da bolniki prezrejo zgodnje simptome, kar lahko vodi do podaljševanja zdravljenja (15). Študije na podganah niso pokazale vpliva nesteroidnih antirevmatikov na procesa degradacije kolagena in zmanjševanja natezne trdnosti tetive. Vzrok neučinkovitosti vzročnega delovanja je verjetno v tem, da ima vnetje le zelo omejeno vlogo v patogenezi tendinopatij in ga zelo hitro nadomesti degenerativni proces. Kljub temu pa vnetje neko vlogo vendarle ima, zato so v tem kontekstu potrebne nadaljnje študije o učinkovitosti nesteroidnih antirevmatikov (4). Vloga elektromodalne fizioterapije (ultrazvok, nizkoenergijski laser, iontoforeza z nesteroidnimi antirevmatiki) in prečne frikcijske masaže je, čeprav se pogosto uporablja, zelo dvomljiva in vprašanje je, če si ti ukrepi sploh še zaslužijo mesto v obravnavi tendinopatij. Izjema je morda pri specifični diagnozi (lateralni epikondilitis), pri kateri je nekaj študij potrdilo tako zmanjšanje bolečine kot tudi izboljšanje funkcije po zdravljenju z elektromodalno terapijo. Ortoze se pogosto uporabljajo predvsem pri patelarni tendinopatiji in lateralnem epikondilitisu. Njihovo delovanje je v modifikaciji vektorja sile, ki deluje na tetivno narastišče in v ojačitvi proprioceptivne stimulacije ali korekcije biomehanskih nepravilnosti (16). Učinkovitost njihovega delovanja je znanstveno slabo podprta. Sistematičen pregled študij učinka opornic pri lateralnem epikondilitisu (Cohranova revizija) njihovega učinka ni potrdil.

Injekcije kortikosteroidov bi teoretično lahko delovale zaradi zmanjševanja sproščanja vnetnih mediatorjev in metaloproteaz, zmanjševanja neovaskularizacije, splošne inhibicije sinteze proteina in zmanjševanja nastajanja vezivnotkivih adhezij med tetivo in okolišnjim tkivom (17). Kljub razširjeni uporabi kortikosteroidov pa so dokazi o njihovem učinku razmeroma nezanesljivi. Kot kažejo študije, so učinkoviti predvsem v prvih šestih tednih, pozneje pa so pogosta poslabšanja stanja in čez šest mesecev je njihova učinkovitost že enaka učinkom nesteroidnih antirevmatikov oziroma morda sploh več ne učinkujejo (18). Zato je njihova uporaba najbolj smiselna v akutni, najbolj boleči fazi, ki jo tako hitreje prebrodimo in lahko prej začnemo druge oblike

Tabela 2:

Konvencionalno zdravljenje	Kineziterapija	Novejše metode zdravljenja
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Počitek</li> <li>• Nesteroidni antirevmatiki</li> <li>• Pasivna fizioterapija: ultrazvok, laser, iontoforeza, prečna frikcija</li> <li>• Kortikosteroidne injekcije</li> <li>• Ortoze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ekscentrične vaje*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Udarni val</li> <li>• Sklerozacija</li> <li>• Avtologna kri/trombocitna plazma</li> <li>• Gliceriltrinitrat</li> <li>• MMP – inhibitor</li> <li>• Zarodne celice</li> <li>• Genska terapija</li> </ul>

\*Edina dokazana, dolgoročno deloma učinkovita terapija

zdravljenja (ekscentrične vaje). Injektiramo samo periten-dinotični predel, ker obstaja ob aplikaciji v tetivo nevarnost poznejše rupture tetive (19).

## EKSCENTRIČNA VADBA

Pri tej aktivni vadbi se v tetivi dokazano dogajajo strukturne spremembe, in sicer zaradi »mehanotransdukcije«. To je proces, pri katerem se celice odzovejo na mehanski dražljaj (20). Dokazali so povečano sintezo kolagena in njegovo odlaganje v medceličnini v pravilni fibrilarni ureditvi (v primerjavi z amorfnim odlaganjem, ki je značilno za proces degeneracije), prav tako pa se vzpostavljajo tudi prečne povezave med sosednjimi kolagenskimi molekulami. Tako se povečuje natezna trdnost tetive. Prav tako ekscentrična vadba zmanjšuje nastajanje adhezij med celečo se tetivo in sosednjim tkivom (4). Po nekaterih teorijah se pri tej vadbi zmanjšata tudi peri- in intratendinozna neovaskularizacija, kar ima vpliv tudi na živčne končiče, s tem pa se zmanjša bolečina. Progresivno ekscentrično vadbo so začeli uvajati v terapijo leta 1986, danes pa so izdelani protokoli vadbe za obravnavo Ahilove tendinopatije, patelarne tendinopatije in lateralnega epikondilitisa. Skupno vsem uveljavljenim protokolom je, da se vadba začne z lahkimi bremenami, ki jih postopno povečujemo, hitrost izvedbe je nizka, učinek pa se pokaže šele po 20 do 30 vadbah. V času ekscentrične vadbe se priporoča od 4- do 10-tedenska prekinitev športnih dejavnosti (21). Pri Ahilovi tendinopatiji v predelu narastišča (entezitis) so rezultati boljši, če se izognemo položaju dorzifleksije stopala, da ne prihaja do utesnive med tetivo, burso in kostjo (4). V splošnem so rezultati pri entezopatijah slabši kot pri tendinopatiji telesa tetive. Nekateri avtorji ugotavljajo boljše učinke pri regresivnem protokolu (kjer se breme postopno zmanjšuje) (21) ali da ves čas uporabljamo le lahka bremena (22) oziroma tudi to, da je pri Ahilovi tendinopatiji morda enako učinkovit celo samo program razteznih vaj. Nekateri raziskovalci menijo, da je pri različnih tendinopatijah učinek boljši z uporabo izokinetičnih naprav, pri čemer naj bi se tudi zmanjšala verjetnost, da bi se tendinopatija poslabšala (23).

Trenutno velja, da je ekscentrična vadba najučinkovitejša metoda zdravljenja tendinopatij (4). Ob dobrem sodelovanju bolnika je vadba učinkovita v približno 60 odstotkih (24). Po nekaterih avtorjih naj bi bil učinek še boljši, če v rehabilitacijski program dodatno vključimo športno specifično ekscentrično-koncentrično vadbo in vaje za moč (25).

## NOVEJŠE METODE ZDRAVLJENJA

### *Terapija z udarnim valom*

Učinkovitost udarnega vala intenzivneje uporabljajo in preučujejo dobrih deset let. Ker se uporabljajo različne energije in različni generatorji udarnega vala, je primerjava med študijami težka (4). Udarni val naj bi vplival na različne

procese, kot so stimulacija celične aktivnosti, povečanje prekrvitve, inhibicija nocicepcije, indukcija rastnih faktorjev, v primeru kalcinacij pa njihovo pospešeno odplavljanje (26). Do zdaj je bila učinkovitost najbolj dokazana pri zdravljenju kalcinirajočih tendinopatij rotatorne manšete in v primeru do trimesečnega spremljanja učinkov tudi pri lateralnem epikondilitisu (27). Pred kratkim je bila narejena metaanaliza šestih konsistentnih prospektivnih kliničnih študij učinkovitosti udarnega vala pri insercijskih in neinsercijskih Ahilovih tendinopatijah (28), ki je dokazala njegovo učinkovitost. Še boljši rezultati v primeru terapije Ahilove tetive pa so bili pri kombinaciji udarnega vala in ekscentričnih vaj (29). Nekateri drugi avtorji (4, 28, 29) priporočajo terapijo z udarnim valom kot alternativo kirurškemu posegu, če se druga konzervativna terapija izkaže za neučinkovito. V primeru uporabe previsokih energij je nevarnost ruptur tetive (26).

### *Sklerozacija*

Izjava se sklerozacija tako imenovanih »neožilic« s polidokanolom pod ultrazvočnim nadzorom. Dokazan je učinek na bolečino (najverjetneje se poleg žilic uničijo tudi generatorji bolečine – živčni končiči, ki se ob žilicah vraščajo v tetivo), veliko bolj nejasen pa je učinek na celjenje tetive (18). Intuitivno bi lahko pomislili, da bi z ablacijo žilic lahko celo ovirali regeneracijo tetive (30), vendar pa se je metoda izkazala za razmeroma varno. Švedska skupina je sklerozirala več kot 400 Ahilovih tetiv in pozneje je samo pri dveh prišlo do ruptur, ki bi mogoče lahko bile povezane s sklerozacijo. Kakovostne študije, narejene na razmeroma velikem vzorcu, so pokazale učinkovitost pri tendinopatiji Ahilove tetive (30) in pri patelarni tendinopatiji (31), na manjšem vzorcu pa tudi pri lateralnem epikondilitisu (32). Toda večino podatkov o učinkovitosti terapije je prispevala skupina, ki je to tehniko tudi vpeljala. Za zanesljivejšo opredelitev učinkovitosti in varnosti terapije bodo tako potrebne dodatne multicentrične študije.

### *Injekcije avtologne krvi ali trombocitne plazme*

Ideja terapije s tovrstnimi pripravki temelji na poskusu zvišanja koncentracije različnih rastnih faktorjev na mestu poškodbe in s tem pospeševanja procesa celjenja in tvorjenja medceličnine (33). In vitro študije so obetavne (34), kakovostnih kliničnih študij pa je za oceno učinkovitosti bistveno premalo. Dobri rezultati se nakazujejo pri tendinopatijah v komolcu, patelarnih tendinopatijah, tendinopatijah rotatorne manšete in tudi pri celjenju kirurško zdravljenih ruptur Ahilove tetive (33).

### *Topična aplikacija gliceriltrinitrata (transdermalni obliž)*

Gliceriltrinitrat je prekursor dušikovega oksida (NO), prostega kisikovega radikala, ki ima vpliv na različne fiziološke

proces (4). Med drugim stimulira fibroblaste k sintezi kolagena, s tem pa naj bi pripomogel k regeneraciji tetiv. Narejenih je bilo nekaj kakovostnih študij (dokaz druge stopnje) o ugodnem učinku na bolečino in funkcijo pri Ahilovi tendinopatiji, tendinopatiji supraspinatusa in lateralnega epikondilitisa (35), vendar so bile poznejše študije bolj kontrovezne. Pri dolgotrajnejšem spremljanju učinka obližev gliceriltrinitrata na lateralni epikondilitis se je zdravilni učinek izgubil (36). Razmeroma pogost stranski učinek je glavobol. Kljub nejasnostim pa bi lahko bila uporaba gliceriltrinitrata uporaben dodatek k drugim oblikam zdravljenja.

### **Injekcija inhibitorja matriksne metaloproteaze (MMP-inhibitor)**

Encimi metaloproteaze so najverjetneje deloma odgovorni za degradacijo ekstracelularnega matriksa pri tendinopatijah (4). Klinične študije so pokazale učinkovitost MMP inhibitorja aprotinina pri Ahilovi in deloma patelarni tendinopatiji (37). Injekcije aprotinina so se izkazale za učinkovitejše od injekcij kortikosteroidov. Dokazi o učinkih pa za zdaj še vedno temeljijo na študijah posameznih primerov (dokazi četrte stopnje). Obstaja nevarnost anafilaktične reakcije – predvsem pri ponavljanju terapije.

### **Terapija z zarodnimi celicami in genska terapija**

Pojavljajo se prve študije o učinkovitosti teh novih načinov zdravljenja, vendar je še prezgodaj za njihovo uvedbo v klinično prakso (2, 4).

## **OBRAVNAVA CELOTNE KINETIČNE VERIGE**

V prispevku nisem natančneje obravnaval okvar vsake posamezne tetive, vendar pa je pri njihovi obravnavi treba upoštevati tudi njihovo anatomsko lokacijo in funkcionalno stanje sosednjih telesnih regij, kar je deloma razvidno že iz tabele 1. Pri zdravljenju se zato ne smemo osredotočati samo na okvarjeno tetivo, temveč moramo obravnavati tudi dejavnike, kot so na primer biomehanske nepravilnosti v obliki stopalnih lokov in položaju petnice pri Ahilovi tendinopatiji, funkcionalna (ali anatomska) subakromialna utesnitev pri tendinopatiji rotatorne manšete in zmanjšana mišična moč trupa ter medeničnega obroča pri sindromu iliotibialnega traktusa (38).

## **ZAKLJUČEK**

Vzroki za nastanek tendinopatij za zdaj še niso natančno pojasnjeni. Največkrat gre za kombinacijo različnih dejavnikov, pri čemer je najpomembnejši preobremenitev. V posebno skupino spadajo tendinopatije v okviru sistemskih vnetnih bolezni, pri katerih je zelo pomembno zdravljenje

osnovne bolezni. Če oseba s preobremenitveno tendinopatijo obišče zdravnika v akutni fazi bolezni, bo uvedba konvencionalne terapije (počitek, nesteroidni antirevmatik, elektromodalna terapija, kortikosteroidne injekcije, ortoze) najverjetneje vsaj začasno učinkovita. V primeru vztrajanja ali ponovitve težav pa je potrebno bolj aktivno zdravljenje, pri čemer so dokazano najučinkovitejše ekscentrične vaje, v poštev pa pridejo tudi novejši metode zdravljenja. Izbrati je treba ustrezno kombinacijo zdravljenja, za katero so dokazali, da je učinkovitejša od monoterapije. V primeru ponovitve težav oziroma prehoda v kronično tendinopatijo svetujem napotitev k specialistu fizikalne in rehabilitacijske medicine, ki se ukvarja s tovrstnimi težavami in ki bo znal poiskati najustreznejšo kombinacijo zdravljenja, svetovati glede prilagoditve telesne dejavnosti in športne opreme, poiskati in korigirati biomehanske nepravilnosti celotne kinetične verige ter svetovati v zvezi z vrnitvijo v šport. Merila vrnitve v šport in tudi merila ocenjevanja uspešnosti zdravljenja so za zdaj še slabo opredeljena. Morda bo pri tem kmalu v pomoč nova diagnostična slikovna metoda (UTC). Aktivno je treba slediti novim znanstvenim dognanjem na tem področju in jih – tudi glede na lastne klinične izkušnje – upoštevati pri zdravljenju ter ne uporabljati samo konvencionalnega zdravljenja.

### **Literatura/References:**

1. Khan KM, Cook JL, Kannus P, Maffulli N, Bonar SF. Time to abandon the »tendinitis« myth. *BMJ* 2002; 324: 626–7.
2. Scott A, Docking S, Vicenzino B, Alfredson H, Zwerver J, Lundgreen K, et al. Sports and exercise – related tendinopathies: a review of selected topical issues by participants of the second International Scientific Tendinopathy Symposium (ISTS) Vancouver 2012. *Br J Sports Med* 2013; 47: 536–44.
3. Tibor LM, Sekiya JK. Differential diagnosis of pain around the hip joint. *Arthroscopy* 2008; 24: 1407–21.
4. Kaux JF, Forthomme B, LeGoff C, Crielaard JM, Croisier JL. Current opinions on tendinopathy. *J Sports Sci Med* 2011; 10: 238–53.
5. Scott A, Ashe MC. Common tendinopathies in the upper and lower extremities. *Curr Sports Med Rep* 2006; 5: 233–41.
6. Werner RA, Franzblau A, Gell N, Ulin SS, Armstrong TJ. A longitudinal study of industrial and clerical workers: predictors of upper extremity tendonitis. *J Occup Rehabil* 2005; 15: 37–46.
7. Nirschl RP, Ashman ES. Elbow tendinopathy: tennis elbow. *Clin Sports Med* 2003; 22: 813–36.

8. Riley G. Tendinopathy – from basic science to treatment. *Nat Clin Pract Rheumatol* 2008; 4: 82–9.
9. Cook JL, Khan KM, Purdam C. Achilles tendinopathy. *Man Ther* 2002; 7: 121–30.
10. Kjaer M, Langberg H, Heinemeier K. From mechanical loading to collagen synthesis, structural changes and function in human tendon. *Scand J Med Sci Sports* 2009; 19: 500–10.
11. Fredberg U, Stengaard–Pedersen K. Chronic tendinopathy: issue pathology, pain mechanisms, and etiology with a special focus on inflammation. *Scand J Med Sci Sports* 2008; 18: 3–15.
12. Cook J, Khan K, Harcourt P. Patellar tendon ultrasonography in asymptomatic active athletes reveals hypoechoic regions: a study of 320 tendons. Victorian Institute of Sport Tendon Study Group. *Clin J Sport Med* 1998; 8: 73–7.
13. Khan KM, Forster BB, Robinson J, Cheong Y, Louis L, Maclean, Taunton JE. Are ultrasound and magnetic resonance imaging of value in assessment of Achilles tendon disorders? A two year prospective study. *Br J Sports Med* 2003; 37: 149–53.
14. Jelinski SA, Lake SP, Archambault JM, Soslowky LJ. Gene expression in rat supraspinatus tendon recovers from overuse with rest. *Clin Orthop Relat Res* 2008; 466: 1612–7.
15. Magra M, Maffulli N. Nonsteroid anti-inflammatory drugs in tendinopathy: friend or foe. *Clin J Sport Med* 2006; 16: 1–3.
16. Fournier PE, Rappoport G. Tendinopathy: pathophysiology and conservative treatment. *Rev Med Suisse* 2005; 1: 1840–2, 1845–6.
17. Paavola M, Kannus P, Jarvinen TA, Jarvinen TL, Jozsa L, Jarvinen M. Treatment of tendon disorders: is there a role for corticosteroid injection? *Foot Ankle Clin* 2002; 7: 501–13.
18. Andres BM, Murrell GA. Treatment of tendinopathy: what works, what does not and what is on the horizon. *Clin Orthop Relat Res* 2008; 466: 1539–54.
19. Speed CA. Corticosteroid injections in tendon lesions. *BMJ* 2001; 323: 382–6.
20. Khan KM, Scott A. Mechanotherapy: how physical therapist prescription of exercise promotes tissue repair. *Br J Sports Med* 2009; 43: 247–52.
21. Visnes H, Bahr R. The evolution of eccentric training as treatment for patellar tendinopathy (jumper's knee): a critical review of exercise programs. *Br J Sports Med* 2007; 47: 217–23.
22. Norregaard J, Larsen CC, Bieler T, Langberg H. Eccentric exercise in treatment of Achilles tendinopathy. *Scand J Med Sci Sports* 2007; 17: 133–8.
23. Croisier JL, Forthome B, Foidart–Dessalle M, Crielaard JM. Treatment of recurrent tendinitis by isokinetic eccentric exercise. *Isokinet Exerc Sci* 2001; 9: 133–41.
24. Sayana MK, Maffulli N. Eccentric calf muscle training in non-athletic patients with Achilles tendinopathy. *J Sports Sci Med* 2007; 10: 52–8.
25. Allison GT, Purdam C. Eccentric loading for Achilles tendinopathy – strengthening or stretching? *Br J Sports Med* 2009; 43: 276–9.
26. Mouzopoulos G, Stamatakos M, Mouzopoulos D, Tzurbakis M. Extracorporeal shockwave treatment for shoulder calcific tendonitis: a systematic review. *Skeletal Radiol* 2007; 36: 803–11.
27. Rompe JD, Maffulli N. Repetitive shockwave therapy for lateral elbow tendinopathy (tennis elbow): a systematic and qualitative analysis. *Br Med Bull* 2007; 83: 355–78.
28. Al–Abbad H, Simon JV. The effectiveness of extracorporeal shockwave therapy on chronic achilles tendinopathy: a systematic review. *Foot Ankle Int* 2013; 34: 3–41.
29. Rompe JD, Furia J, Maffulli N. Eccentric loading versus eccentric loading plus shockwave treatment for midportion achilles tendinopathy: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med* 2009; 37: 463–70.
30. Alfredson H, Cook J. A treatment algorithm for managing Achilles tendinopathy: new treatment options. *Br J Sports Med*. 2007; 41: 211–6.
31. Hoksrud A, Ohberg L, Alfredson H, Bahr R. Ultrasound – guided sclerosis of neo vessels in painful chronic patellar tendinopathy: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med* 2006; 34: 1738–46.
32. Zeisig E, Ohberg L, Alfredson H. Sclerosing polidocanol injections in chronic painful tennis elbow – promising results in a pilot study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006; 14: 1218–24.
33. Anitua E, Sanchez M, Nurden AT, Zalduendo M, de la Fuente M, Azofra, J et al. Reciprocal actions of platelet – secreted TGF – beta 1 on the production of VEGF and

- HGF by human tendon cells. *Plast Reconstr Surg* 2007; 119: 950–9.
34. Mishra A, Woodall J Jr, Vieira A. Treatment of tendon and muscle using platelet-rich plasma. *Clin Sports Med* 2009; 28: 113–25.
35. Paoloni JA, Murrell GA. Three-year follow-up study of topical glyceryl trinitrate treatment of chronic noninsertional Achilles tendinopathy. *Foot Ankle Int* 2007; 28: 1064–8.
36. McCallum SD, Paoloni JA, Murrell GA. Five-year prospective comparison study of topical glyceryl trinitrate treatment of chronic lateral epicondylitis at the elbow. *Br J Sports Med* 2011; 45: 416–20.
37. Orchard J, Massey A, Brown R, Cardon–Dunbar A. Successful management of tendinopathy with injections of the MMP-inhibitor aprotinin. *Clin Orthop Relat Res* 2008; 466: 1625–32.
38. Brukner P, Khan K. *Brukner & Khan's clinical sports medicine*. Sydney: McGraw-Hill; 2012.