

ZRANENIA HAMSTRINGOV VO FUTBALE: PREHLAD AKTUÁLNYCH KONCEPTOV, FYZIOTERAPEU-TICKÝCH POSTUPOV A MOŽNOSTÍ PREVENČIE

Autor: E. Kubíková¹, Š. Durdík², P. Bartík³, P. Šagát³, J. Sekáč²

Pracovisko: ¹Anatomický ústav Lekárskej fakulty Univerzity Komenského, Bratislava;

²Lekárska Fakulta Univerzity Komenského, Bratislava;

³GSD/Health and Physical Education Department,

Sport Sciences and Diagnostics Research Group,

Prince Sultan University, Riyadh, Saudi Arabia

Doi: 10.61983/lcrh.v61i2.54

Úvod

Cieľom prevažnej väčšiny skupinových športov je víťazstvo a výnimkou nie je ani futbal. Ide o celosvetovo najrozšírenejší šport, ktorý poskytuje množstvo zdravotných ako aj sociálnych benefitov. Futbal je kolektívny šport, ktorý spája hráčov, fanúšikov i bežnú populáciu, vďaka čomu zainteresovaní spoločne prežívajú širokú škálu emócií, od eufórie, cez rozčarovanie až po sklamanie a smútok. Na rekre-ačnej úrovni má prevažne pozitívny vplyv na hráčov, no na vrcholovej úrovni, ktorá zahŕňa väčšiu záťaž, sa objavujú aj viaceré negatívne faktory, akými sú napríklad svalové zranenia. Medzi najfreventovanejšie patria poranené hamstringy (Ekstrand et al. 2023), ktorých poškodenia mnohokrát vyplývajú či už z osla-bených gluteálnych svalov, alebo ich nesprávneho zapájania pri činnosti hamstringov, respektíve nedosta-točne pevného stredú tela a hlbokého stabilizačného systému (Al Attar & Husain 2023). Dynamika futba-lu a jeho vývoj prinášajú aj neustále sa vyvíjajúce nároky, ktoré boli a sú kladené na hráčov. Futbal sa z diachrónneho hľadiska postupne mení a v súčasnosti sa dostal na takú vysokú úroveň, že v súčasnosti je už výrazne intenzívnejšie spolupráca lekárov, fyzioterapeutov, masérov, kondičných trénerov, psychológov a výživových poradcov absolútnou samozrejmosťou. Tí spoločne s trénermi pracujú na tom, aby sa hráči dokázali neustále zlepšovať a podávali maximalne výkony až na hraniciach svojich možností. Ten-denciou moderného futbalu je neustále gradovať intenzitu herných činností v zápase, a zároveň vyžado-vať plnenie požiadaviek na perfektné zvládanie čoraz väčšej zložitosti herných systémov, pričom samotný hráč má na uskutočnenie herných činností čoraz menej času i menej priestoru. Tieto faktory ovplyvňujú nielen nároky na fyzickú kondíciu, ale aj na psychickú pohodu, ako aj komplexnú psychosomatiku hráčov, s čím súvisí aj veľké množstvo rôznych zranení.

Kľúčové slová: Zranenie hamstringov, fyzioterapia, diagnostika, liečba, futbal.

Kubíková E.¹, Durdík Š.², Bartík P.³, Šagát P.³, Sekáč J.²: Hamstring injuries in soccer: A review of current concepts, physical therapy procedures, and prevention options

Kubíková E.¹, Durdík Š.², Bartík P.³, Šagát P.³, Sekáč J.²: Knie- und Sehnenverletzungen im Fußball: ein Überblick über aktuelle Konzepte, physiotherapeutische Ansätze und Präventionsmöglichkeiten

Summary

The study discusses the possibilities of hamstring

Zusammenfassung

Die Arbeit befasst sich mit den Möglichkeiten von

injury in team sports, specifically in football. It reports the anatomical connections of the hamstring group of muscles, innervation and vascular supply. This study deals with specific mechanisms of injuries and their acuteness. It describes the specifics of diagnostics and its possibilities in modern medicine. Subsequently, it describes in detail the physiotherapy procedures in the therapy and prevention of hamstring injuries.

Key words: Hamstrings injury, physiotherapy, diagnosis, treatment, football

Kniesehnenverletzungen im Mannschaftssport, insbesondere im Fußball. Es wird auf den anatomischen Zusammenhang der Hamstring-Muskelgruppe, die Innervation und die Gefäßversorgung eingegangen. Spezifische Verletzungsmechanismen und deren Ausprägung werden angesprochen. Beschrieben werden die Besonderheiten der Diagnose und ihre Möglichkeiten in der modernen Medizin. Anschließend werden die physiotherapeutischen Verfahren im Rahmen der Therapie und Prävention von Hamstring-Verletzungen detailliert beschrieben.

Schlüsselwörter: Oberschenkelverletzung, Physiotherapie, Diagnose, Behandlung, Fußball

Pre rozličné pozície hráčov sú charakteristické rôzne rizikové faktory. Nedostatočná svalová sila býva uvádzaná ako jeden z viacerých rizikových faktorov zranenia hamstringov. Hoci sa predchádzajúce štúdie snažili poukázať a verifikovať vzťah medzi parametrami svalovej sily a výskytom zranení hamstringov, napokon nevykazovali unifikované výsledky (Askling, 2003). Charvarro-Nieto a kol. (2023) špecifikuje predovšetkým nasledovné rizikové faktory: reziduálna neuromuskulárna inhibícia, deficity sily, zmenená morfológia svalových šliach a modifikovaná kontraktilná mechanika. Rizikových faktorov je niekoľko, a môžu byť vnútorné a vonkajšie.

Medzi všeobecné rizikové faktory patrí:

- Faktor zaťaženia (vonkajší faktor)
- Klubový faktor (vonkajší faktor)
- Faktor pravidiel (vonkajší faktor)
- Hráčsky faktor (vnútorný faktor)

Faktor zaťaženia – Dôležitým vonkajším faktorom je zaťaženie hráčov. Preťaženie môže byť fyzické alebo psychické. Faktory ako obsah, intenzita a trvanie tréningu, ako aj počet zápasov a intervaly medzi nimi, či odpočinok medzi tréningami a zápasmi sú nevyhnutné nato, aby sa zabránilo fyzickej a psychickej únave hráčov.

Profesionálny futbal je spojený s veľkým množstvom zápasov „vonku“ na supero-

vom ihrisku. V takýchto prípadoch vstupuje do hry aj dlhé cestovanie a neznáme prostredie, čo môže negatívne ovplyvňovať kvalitu herného výkonu, ale aj oddychu a spánku hráčov. Penggalih a kol. (2021) udávajú koreláciu medzi kvalitou spánku a výkonom hráča. Vyváženosť tréningového a zápasového zaťaženia môže mať tiež relevantný vplyv na mieru zranení. Možnosť merania záťaže futbalistov je veľmi atraktívnou témou pre hodnotenie mechanizmov ich vzniku. Konečným cieľom merania záťaže je možnosť vyhodnotiť účinok stratégií na zníženie rizika zranení futbalistov prostredníctvom regulácie účasti na zápasoch a tréningoch. Na jej vyhodnocovanie sa najčastejšie používa meranie Globálny Polohový Systém (GPS). Ten umožňuje merať polohu hráča, nabehanú vzdialenosť, rýchlosť a pohybové vzorce. Ďalšími metódami hodnotenia záťaže je meranie variability srdcovej frekvencie: Borgova stupnica hodnotenia vnímanej námahy (RPE) alebo testy profilu náladových stavov (POMS) (Meyer, 2017).

Klubový faktor – tento faktor je málo preskúmaný, ale na elitnej úrovni môže byť dôležitejší, ako sa doteraz predpokladalo. Komunikácia v mužstve je relevantným faktorom pre udržanie hráčov na ihrisku a podľa väčšiny lekárov a fyzioterapeutov je najdôležitejším faktorom prispievajúcim k predchádzaniu zranení. Ďalším faktorom

je celistvosť klubu, ako i formy náboru hráčov a zamestnancov, nakoľko je všeobecne známe, že hráči s predchádzajúcimi zraneniami sú vystavení vyššiemu riziku vzniku nových zranení. Výber mužstva a podpis nových hráčov sú taktiež dôležité a určitým spôsobom predpovedajú situáciu v oblasti zranení pre nadchádzajúcu sezónu. Selekcia trénera má takisto vplyv na tím, a to nielen z hľadiska jeho výkonnosti, ale aj rizikovosti výskytu, respektíve zvýšenej frekvencie zranení.

Faktor pravidiel – o pravidlách futbalu rozhoduje medzinárodná organizácia IFBA a zverejňuje ich FIFA. V posledných rokoch prešli pravidlá viacerými dôležitými úpravami s cieľom zlepšiť prevenciu zranení. Svojím rozhodovaním a pískaním faulov sa rozhodca podieľa na približne až 30 % všetkých zranení v zápase. V rámci pravidiel futbalu je zakotvené aj používanie výstroja hráča. Chrániče tibie a fibuly a ich používanie je povinné vo všetkých futbalových zápasoch. Dôležitá je aj prílnavosť medzi kopačkou a trávou. Trenie medzi chodidlom a trávnikom by malo byť v optimálnom rozsahu. Príliš veľké trenie zvyšuje riziko zranenia a príliš malé trenie znižuje výkonnosť hráča.

Hráčsky faktor – Zistenia týkajúce sa vzťahu medzi vekom a zranením u dospelých profesionálnych hráčov sú rozporuplné. Zvýšená incidencia s vekom sa zistila len v prípade zranení m. triceps surae, nie však v prípade zranení hamstringov. Na výskyt zranenia u hráča vplýva aj nízka svalová sila hamstringov, nedostatočné rozcvičenie či prechádzajúce zranenia (Rudisill et al., 2023)

Ak si zoberieme činnosť a výkonnosť jednotlivých hráčskych pozícií, brankári sú vystavovaní neustálym dlhým výkopom, čím je

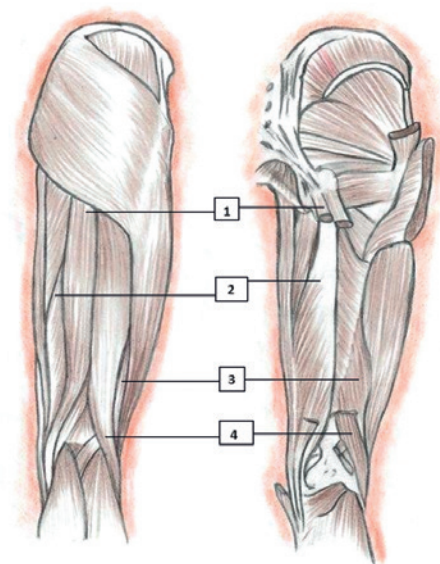
kladená vysoká záťaž na m. rectus femoris. Skoky u brankárov predstavujú najväčšiu zložku ich hernej aktivity, pričom najčastejšie zranené partie sú kĺby ramenné a články prstov (Pruna, 2018).

Ak berieme do úvahy ďalšie posty, akými sú obrancovia musíme brať do úvahy, že obranca nielen bráni, ale taktiež rozvíja útočnú činnosť svojho tímu. Stredoví obrancovia sú najviac zaťažení dlhými výkopmi a odkopmi, ale takisto aj skokov do výšky v súboji o loptu s útočníkom súpera, z čoho vyplýva, že najvyššia záťaž je na m. rectus femoris. Krajní obrancovia sú vystavovaní hlavne šprintom, či rýchlemu behu, a teda prudkej akcelerácii a dekcelerácii, pri ktorých je kladená vysoká záťaž na hamstringy a je tam vysoké riziko zranenia spojeného s mechanizmom zranenia pri behu, a tieto zranenia sú bez kontaktné vo väčšine prípadov. (Pruna, 2018)

Spojivovým článkom medzi obranou a útokom je strednopoliar. Stredový stredopoliar majú nároky kladené najviac na zmenu smeru, pričom najviac zaťažujú pri tomto type pohybu m. soleus. Od krajných stredopoliarov sa vo futbale očakávajú neustále šprinty do útočnej a obrannej zóny, pričom často musia prudko akcelerovať a dekcelerovať. Krajní stredopoliar majú vysokú záťaž na hamstringy (Pruna, 2018).

Útočník hrá v útočnej zóne svojho mužstva. Fyzické požiadavky kladené na útočníkov sú pre-dovšetkým vysokorýchlostný beh, akcelerácia, dekcelerácia a zmeny smeru, a preto u útočníkov sú najväčšie požiadavky kladené na hamstringy a adduktory (Pruna, 2018).

Na správne pochopenie zranení hamstringov je potrebné uviesť aj ich samotnú anatómiu, fyziológiu ako i patológiu.



Obr. 1 – Hamstringová skupina svalov

1. Semitendinosus
2. Semimembranosus
3. Biceps femoris – short head
4. Biceps femoris – long head

Anatómia, fyziológia a patológia hamstringov

Skupina svalov zadnej strany stehna nazývaná aj ako hamstringy sa skladá z jednotlivých svalov, a to: m. semimembranosus, m. semitendinosus, m. biceps femoris – krátka hlava a dlhá hlava (Obrázok 1). Hamstringy sú dôležitou svalovou skupinou, ktorej odstupý začínajú na bedrovej kosti a upínajú sa na kolenný kĺb, preto zohrávajú úlohu pri extenzii bedra, flexii kolenného kĺbu a externej a internej rotácii kolenného kĺbu. Anatómia hamstringov je jedinečná a predpokladá sa, že je jednou z príčin vysokého výskytu zranení tejto svalovej skupiny v športe. Všetky tri svaly sú dvojklbové, s dvojitou inerváciou biceps femoris a krátkosťou zväzkov vlákien, čo môže byť dôvodom, prečo anatómia hamstringov môže ovplyvňovať riziko zranení (Thorborg, 2020).

M. Biceps femoris

Proximálny úpon svalu je na dvoch miestach, caput longum (dlhá hlava): tuber ischiadicum a caput breve (krátka hlava): linea aspera, linea supracondylaris lateralis femoris. Distálny úpon oboch hláv biceps femoris sa nachádza na laterálnej strane caput fibulae. Inervácia caput longum: Nervus ischiadicus (L5-S2) tibiálna časť a inervácia caput breve: Nervus ischiadicus, fibulárna časť. Medzi funkcie m. biceps femoris patria extenzia v bedrovom kĺbe, flexia a laterálna rotácia v kolennom kĺbe (Netter, 2016).

M. Semimembranosus

Proximálny úpon svalu je na tuber ischiadicum. Distálny úpon svalu je na zadnej časti mediálnej plochy píšťaly. Inervácia svalu je v nervus ischiadicus v tibiálnej časti. Hlavnou funkciou svalu je flexia predkolenia a extenzia stehna (Netter, 2016).

M. Semitendinosus

Proximálny úpon svalu sa nachádza na tuber ischiadicum. Distálny úpon je na hornej časti mediálnej plochy píšťaly. Inervácia svalu je v nervus ischiadicus (tibiálna časť). Medzi hlavné funkcie svalu patrí flexia predkolenia a extenzia stehna (Netter, 2016).

Neurovaskulárne zásobovanie je zabezpečené dvomi vetvami, a to vetvou tibiálnej časti n. ischiadicus inervovanou m. semimembranosus, m. semitendinosus a m. biceps femoris dlhá hlava. Krátka hlava m. biceps femoris je zásobovaná vetvou fibulárnej časti n. ischiadicus (Netter, 2016).

Arteriálne zásobenie je prevažne z vetiev artéria profunda a žilová drenáž sa uskutocňuje prostredníctvom prítokov žily vena profunda femoris (Thorborg, 2020).

Hamstringy patria medzi kostrové, priečne

pruhované svaly, ktoré je možné ovládať voľou a sú v úzkom spojení s kosťami. Základnou jednotkou všetkých kostrových svalov je svalové vlákno, ktoré sa skladá z veľkého počtu menších vlákien. Myofibrila alebo kontraktile vlákno je najdôležitejšia časť priečne pruhovaného svalu, ktorá je priamo zodpovedná za svalovú kontrakciu. Každá myofibrila sa skladá z myozínových a aktínových vlákien. Sú to molekuly bielkovín, ktoré sú zodpovedné za svalovú kontrakciu. Kontrakcia svalových vlákien je výsledkom tzv. depolarizácie a zmien v membráne svalových vlákien (Zoric, 2012).

Ludské kostrové svalstvo, a teda aj hamstringy sa môžu poraniť natiahnutím, pomliaždením alebo priamym poškodením svalu t.j. čiastočným natrhnutím alebo totálnou ruptúrou. Väčšina športových poranení kostrového svalstva je spôsobená natiahnutím alebo pomliaždením svalu pričom totálna ruptúra svalu nie je až tak častá v športe. Zranenia hamstringov sú výsledkom nadmerného ťahu a spôsobujú značné poškodenie bazálnej membrány myofibrily, pošiev a pripojenej šľachy. Akútne zranenie svalov hamstringov v dôsledku preťaženia sa môže vyskytnúť kdekoľvek po jeho dĺžke, pričom sú rozpoznateľné vzory vrátane kostných avulzných zlomenín tuber ischiadicum, zvyčajne u kostrovo nezrelých pacientov, avulzie šľachy od sedacieho hrbolčeka, proximálny sval, zranenia šlachového spojenia, intramuskulárne zranenia, distálne zranenie spojenia svalovej šľachy, avulzie distálnej šľachy a kostné zlomeniny v distálnom úpone. Wood a kol. navrhli systém klasifikácie zranení proximálneho hamstringu na základe anatomickej lokalizácie zranenia, stupňa avulzie.

- Zranenia typu 1 sú kostné avulzie, ktoré zvyčajne predstavujú zranenia apofýzy u skeletálne nezrelých osôb.

- Zranenia typu 2 sú na muskulotendinóznom spojení.
- Zranenia typu 3 sú neúplné avulzie šliach kostí.
- Zranenia typu 4 sú kompletne avulzie šliach bez alebo s minimálnou retrakciou koncov šľachy.
- Zranenia typu 5 sú úplné vytrhnutia šlachy zo vtiahnutím koncov šľachy. Túto skupinu môžeme rozdeliť na zranenia:

- a) typu 5a, ktoré nie sú spojené so zjazvením sedacieho nervu,
- b) typ 5b, ktoré sú spojené s poškodením sedacieho nervu. Pri rozsiahlejšom poškodení môže dôjsť k makroskopickému narušeniu svalových vlákien a fasciklov, poškodeniu šlachových vlákien a poškodeniu ciev s následným intramuskulárnym krvácaním a makroskopickým hematómom.

Zranenia hamstringov, diagnostika a liečba

Svalové zranenia vo futbale predstavujú celkovo 30 % všetkých futbalových zranení. (Ekstrand, 2003). Spoločný úpon hamstringov na tuber ischiadicum je dôležitou štruktúrou na palpáciu dorzálnu od bedrového kĺbu. Svaly tu vytvárajú spoločný začiatok a vzhľadom k strednej časti diafýzy femuru potom prebiehajú šikmo z mediálnej strany, nie paralelne. Dôvodom je práve mediálna poloha tuber ischiadicum vzhľadom k femuru. Vlákna zo spoločného šlachového začiatku (najčastejšie z m. biceps femoris) často pokračujú z tuber ischiadicum do ligamentum sacrotuberale, a tak môžu teoreticky ovplyvňovať aj SI kĺb. V priebehu addukcie je n. ischiadicus komprimovaný okolitými štruktúrami. N. ischiadicus môže byť mechanicky iritovaný jazvou po zranení hamstringov, dlhým sedením alebo nadmerným natiahnutím hamstringov. (Reichert, 2021)

Kľúčom k účinnej liečbe bolesti zadnej časti stehna (hamstringov) je správna diagnóza. Lekári mu-sia určiť, či je zranenie hamstringov akútnym svalovým natiahnutím alebo je to bolesťou prenesenou z iného miesta. Klinické vyšetrenie pri prenesenej bolesti sa nemusí líšiť od distenzie nízkeho stupňa, neprítomnosť dôkazov svalového poškodenia na MRI by mala u lekára vyvolať podozrenie na prenesenú príčinu bolesti. (Brukner, 2012).

Podľa výsledkov magnetickej rezonancie sa väčšina zranení hamstringov týka m. biceps femoris (86 %). Väčšina zranení hamstringov je spôsobená behom alebo sprintom, zatiaľ čo 17 % je spôsobených preťažením. Takmer všetky zranenia hamstringov sú bezkontaktné, pričom 97 % z nich vzniká bez kontaktu s inými hráčmi. Iba 1,5 % zranení v zápase je spôsobených faulom. Trinásť percent zranení bolo opakovateľných. (Mueller-Wohlfahrt, 2010.).

Typy zranenia sa klinicky klasifikujú do troch alebo štyroch skupín v závislosti od ich závažnosti, od funkčných svalových porúch až po úplné roztrhnutie svalu.

Nový klasifikačný systém rozlišuje typy zranenia na dve hlavné skupiny:

Nepriame svalové zranenia

Typ 1 a 2 – funkčné svalové poruchy,

Typ 3 a 4 – štrukturálne poškodenie svalu.

Typ 1 – svalové poruchy súvisiace s nadmerným zaťažením, ktoré rozdeľujeme na typ 1a a 1b:

1a – únava vyvolaná svalovou poruchou,

1b – oneskorený nástup svalovej bolesti je všeobecnejšia svalová bolesť po nezvyčajných de-celeračných pohyboch.

Typ 2 – neuromuskulárne svalové poruchy rozdeľujeme na typ 2a a 2b:

2a – neuromuskulárna svalová porucha súvisiaca s chrpticou. Zahŕňa lumbopelvickú oblasť a SI kĺb,

2b – svalová neuromuskulárna porucha je oblasť zvýšeného svalového tonusu v tvare vretena.

Typ 3 – čiastočné svalové trhliny, ktoré ešte delíme na 3a a 3b

3a – menšie parciálne natrhnutie svalu,

3b – stredne ťažké čiastočné roztrhnutie svalu.

Typ 4 – subtotálna/úplná ruptúra svalu alebo avulzia šľachy.

Priame svalové zranenie

Priame svalové zranenie môže byť ešte rozdelené na kontúziu (pomliaždenina) a tržné rany. K zraneniam hamstringov najčastejšie dochádza pri výbušnej aktivácii ischiokrurálnej skupiny svalov. Z hľadiska svalovej práce, k týmto zraneniam najčastejšie dochádza počas excentrickej kontrakcie to znamená, v okamihu keď sa kontrahujúci sa sval predlžuje. Vo futbale sú hamstringy vystavené tomuto excen-trickému zaťaženiu, keď futbalista začína sprint. Mechanizmus zranenia pri šprinte odhaľuje dve fázy pohybu, ktoré sú rozhodujúce pri vzniku zranení. Pri poškodeniach svalovo-šľachového spojenia sa bežne pozorujú subfasciálne a perifasciálne kolekcie tekutiny, ktoré niekedy sledujú okraj sedacieho nervu. Môže byť prítomný aj podkožný edém. K zraneniam hamstringov najčastejšie dochádza pri šprinte v plnom kroku alebo pri pokuse o predbiehanie, keď alebo tesne predtým, ako sa noha dotkne zeme čo je neskorá švihová fáza alebo skorá fáza postoja. Na začiatku švihu sa kontrakcia hamstringového svalu stala koncen-trickou, ale sily reakcie na zem mohli viesť k výsledným momen-

tom extenzie kolena a flexie bedrového kĺbu, ktoré natiahli svalovú skupinu. Najčastejším miestom zranenia hamstringov u futbalistov je proximálne spojenie šľachy dlhej hlavy biceps femoris.

Faktory, ktoré môžu prispieť k zraneniam hamstringov sú nasledovné:

- väčší objem tréningu
- nízka flexibilita hamstringov alebo m. quadriceps femoris
- slabá svalová sila
- svalová nerovnováha medzi m. quadriceps femoris a hamstringom a medzi pravým a ľavým hamstringom
- svalová únava
- rozdiely v dĺžke nôh. (Kratšia noha môže mať pevnejšie hamstringy, u ktorých je väčšia pravdepodobnosť zranenia.)
- nesprávna alebo žiadna rozcvička
- predchádzajúce zranenie hamstringov, najmä v rámci predchádzajúcich 8 týždňov
- predchádzajúce zranenie lýtky
- držanie panvy v predklone alebo v záklone
- slabá lumbopelvickej sila a stabilita
- vyšší vek
- extraforaminálne zachytenie nervového koreňa L5 lumbosakrálnym väzom. (Linklater, 2010.)

Zranenia hamstringov môžu byť urýchlené aj mechanizmom kopu do lopty, kedy sa vykonáva pohyb s veľmi veľkou amplitúdou a vysokou statickou zložkou, kedy pomalé nafahovacie pohyby s veľkou amplitúdou spôsobujú zranenie (Mueller-Wohlfahrt, 2013). Mechanizmus a lokalizácia zranenia poskytujú dôležité informácie o jeho prognóze (Brukner&Khan's, 2012).

Diagnostika

Diagnostika zranených hamstringov začína priamo na ihrisku. Jasná diagnóza je nevy-

hnutá pre správnu prognózu a terapeutický plán.

Klinicky možno zranenia hamstringov rozdeliť do troch scenárov:

Akútne zranenie hamstringov – akútne vzniknuté natiahnutie svalu

Sekvencia zranenia hamstringov – pretrvávajúce alebo opakované ťažkosti

Tendinopatia hamstringov – lokalizovaná bolesť hamstringov ako dôsledok patológie šľachy.

Základom diagnostického vyšetrenia je odbor anamnézy a fyzikálne vyšetrenie futbalistu, následné zobrazovacie vyšetrenia (Thorborg, 2020).

RTG vyšetrenie môže mať osobitnú úlohu ako doplnkové vyšetrenie, ak existuje klinické podozrenie na kostnú avulziu proximálneho úponu šľachy na sedací sval. RTG vyšetrenie je vhodné aj na detekciu kalcifikácie pri myositis ossificans. RTG vyšetrenie nie je nápomocné pri diagnostike akútneho svalového zranenia (Thorborg, 2020).

USG akútneho svalového zranenia je rýchle a lacné a umožňuje dynamické posúdenie zranenia hamstringov. USG sa môže použiť aj pri sledovaní posúdenia resorpcie hematómu alebo pre včasné zistenie kalcifikátu vo svalu. USG nálezy nie sú spojené s časom návratu do športu. V prípade USG ako alternatívy k MRI existujú určité obmedzenia. Intramuskulárne zranenia šľachy vrátane natiahnutia s hematómom môže byť tiež náročné diagnostikovať prostredníctvom USG. Malé poranenia aj zranenia intramuskulárnej šľachy môžu byť preto prehliadané, ak je USG jedinou vykonanou zobrazovacou metódou (Thorborg, 2020).

MRI – táto zobrazovacia metóda je ideálna na doplnenie klinického hodnotenia zrane-

ní hamstringov vzhľadom na jeho vysokú citlivosť pri zisťovaní svalového edému a vnútrošlachového zranenia. Môže poskytnúť objektívne posúdenie a informácie týkajúce sa kompletnej jednotky sval – šľacha – kosť do diferenciálnej diagnostiky. Vzhľad MRI sa počas prvých 7 dní po poranení svalu nemení, čo naznačuje, že zobrazovacie vyšetrenie sa môže vykonať v ktorýkoľvek deň počas prvého týždňa po zranení hamstringov.

Diferenciálna diagnostika zahŕňa lumbálnu chrbticu, bedrový kĺb, ischiogluteálnu burzu, sakrotuberózný väz, trigger pointy alebo natiahnutie m. gluteus maximus, m. obturatorius internus, m. gemellus superior, m. gemellus inferior alebo m. quadratus femoris. Všetky tieto diagnózy sa identifikujú pomocou kombinácie klinického vyšetrenia a zobrazovacích metód (Thorborg, 2020). Liečba po zranení hamstringov.

Zranenie hamstringov je možné liečiť konzervatívne alebo operatívne a pozostáva z nasledovných krokov:

- Akútna liečba
- Imobilizácia a následná mobilizácia
- Farmakologická liečba
- Teplo a chlad
- Elektroterapia
- Terapia rázovou vlnou
- Manuálna terapia
- Akupunktúra a suchá ihla
- Hyperbarická oxygenoterapia
- Operácia

Akútna liečba – je najdôležitejším obdobím pri liečbe akútnych zranení je 24 hodín bezprostredne po úraze.

Imobilizácia a následná mobilizácia – Krátke obdobie imobilizácie po zranení svalu je prospešné a malo by sa obmedziť len na niekoľko prvých dní po zranení.

Farmakologická liečba – môže pomôcť urýchliť rehabilitáciu, a tým umožniť rýchlejší návrat k športu po zranení. Rovnako môže umožniť hráčovi pokračovať v športe aj počas liečby zranenia, čo je dôležité najmä pre profesionálnych hráčov na udržanie si požadovanej úrovne a rytmu. Medzi najčastejšie používané lieky patria nesteroidné protizápalové lieky, analgetiká, kortikosteroidy, oxid dusnatý a antidepresíva. Používanie kortikostereoidov je kontroverzné vzhľadom na možný výskyt nežiaducich účinkov a obavy týkajúce sa účinnosti kortikostereoidov na hojenie tkaniva.

Operácia – napriek mnohým pokrokom v neoperačnej liečbe športových úrazov zohráva chirurgia významnú úlohu pri liečbe akútnych úrazov aj úrazov z preťaženia. Chirurgický zákrok sa používa na odstránenie, opravu, rekonštrukciu a vyrovnanie poškodeného tkaniva. Športovú chirurgiu možno klasifikovať ako artroskopickú operáciu alebo otvorenú operáciu (Brukner & Khan's, 2012).

Fyzioterapeutické vyšetrenia hamstringov spočívajú v palpácii, ktorá sa vykonáva aj na neporanenej nohe a neporanená noha sa používa ako referencia pre športovca na identifikáciu bolesti na poranenej nohe.

PSLRT (Passive straight leg raise test) – Testom rovného pasívneho zdvihnutia nohy sa meria maximálny stupeň rozsahu pohybu pri flexii bedrového kĺbu a bolesti sa zaznamenáva ako áno/nie.

PKET (Pain Free Passive Knee Extension Test) – Testom pasívnej extenzie kolena bez bolesti sa meria ručným inklinometrom. Športovec leží na chrbte s flexiou v BK 90 stupňov, zatiaľ čo fyzioterapeut fixuje netestovanú nohu.

MHFAKET (Maximal Hip Flexion Active Knee Extension Test) – Testom maximálnej flexie bedrového kĺbu a aktívna extenzia kolena je meraná pomocou ručného inklinometra.

Askingov H-test (Dynamická flexibilita) – Test sa uskutočňuje tak, že športovec leží na chrbte s kontralaterálnou nohou a hornou časťou tela fixovanou opaskom. Kolenná ortéza zabezpečuje úplnú ex-tenziu testovaného kolena.

Fyzioterapia v prevencii a po zraneniach hamstringov

Foam Roller – (FR) je forma automasáže, pri ktorej sa cielene svalstvo valcuje a stláča pomocou nástroja FR. Predpokladá sa, že využitie foam roller zlepšuje svalovú výkonnosť a flexibilitu, ako aj zmierňuje svalovú únavu a bolesť.

Strečing – je dôležitou súčasťou rehabilitácie. Cvičenia by sa mali vykonávať minimálne 30 s. s 2 – 5 opakovaniami.

Účinky strečingu:

- Pôsobí proti skráteniu svalov, a tým znižuje riziko ich poškodenia.
- Zväčšuje dĺžku skrátených svalov a udržiava normálnu pružnosť.
- Udržiava normálnu flexibilitu svalov.
- Pôsobí proti bolestiam z tréningu.
- Zlepšuje krvný obeh a urýchľuje regeneráciu po tréningu alebo zápase (Ekstrand, 2003).

Core – slovo „Core“ alebo aj stabilita môže pre rôznych ľudí znamenať rôzne veci, ako napr. „lumbopelvikú oblasť“. Stabilita lumbopelvickej oblasti chráni chrbticu.

Mobilita, ROM – je definovaná ako schopnosť kĺbu pohybovať sa bez akéhokoľvek

obmedzenia alebo bolesti, pričom sa zameriava na plný rozsah pohybu (ROM). Schopnosť pohybovať kĺbom je podceňovaným aspektom, avšak dôležitým pri zvyšovaní výkonnosti. Cvičenia pomáhajú stimulovať a cirkulovať synoviálnu tekutinu v burze, ktorá účinne „čistí“ kĺb.

Excentrický tréning – hamstringov má pozitívny vplyv na prevenciu športových zranení. Je účinný aj pri znižovaní počtu zranení hamstringov. Program excentrického tréningu hamstringov s frekvenciou cvičenia dvakrát týždenne a cvičením v trvaní 21 až 30 týždňov je najúčinnější pri prevencii športových poranení dolných končatín.

Fyzioterapeutické postupy po zranení

Hlavným princípom fyzioterapeutického protokolu je požiadavka na pretestovanie stanovených kritérií pred povolením postupu do ďalšej fázy rehabilitácie. Rehabilitačný protokol sa skladá zo 6 fáz. Ciele: podpora hojenia poškodeného tkaniva, obnovenie plnej svalovej funkcie a neuromuskulárnej kontroly a integrácia plnej záťaže na špecifickom športe. Z ďalších terapií treba spomenúť kryoterapiu, ktorá spočíva v aplikácii ľadu na liečené účely. Ide o jednu z najčastejších metód používaných pri počiatočnej liečbe akútnych muskuloskeletárnych zranení (Brukner&Khan's, 2012). Vhodné zahriatie tela a povrchové teplo môžu prispieť k liečbe poranenia mäkkých tkanív. Na riešenie opuchov ako aj na regeneráciu sa používa kontrastný kúpeľ ako liečebná metóda. V rámci zranenia hamstringov sa využívajú rôzne druhy elektroterapie. Terapia rázovou vlnou sa stala slubnou liečbou rôznych tendinopatií, pri ktorých zlyhali konzervatívne opatrenia. Tento druh terapie vlnou je neinvazívny a bezpečný. Manuálna terapia môže tiež urýchliť hojenie rán. Medzi špecifické techniky patrí masáž mobilizácia mäkkých

tkanív, techniky na uvoľnenie spojivového tkaniva, kraniosakrálna terapia, mobilizácia manipulácie kĺbov. Mechanizmus účinku akupunktúry nie je známy, ale predpokladá sa, že jej celkovému účinku prispieva viacero procesov. Terapia suchou ihlou sa stáva čoraz rozšírenejšou a používa sa pri liečbe akútnych aj chronických stavov pohybového aparátu.

Kinesiotaping – (KT) je terapeutická technika tejpingu, ktorý vyvinul Dr. Kenzo Kase v Japonsku pred viac ako 25 rokmi. Táto technika sa používa ako alternatíva športového tejpovania na podporu fascií, svalov a kĺbov.

Lymfotaping – sa vo veľkej miere využíva vo viacerých oblastiach fyzioterapie a má významné postavenie pri liečbe edémov. Výsledky sa považujú za empirické a žiadna štúdia neuvádza jeho účinok porovnaný na základe štúdie počtu lymfocytov (Marquetti, 2019). Ide o efektívnu podporu funkcie lymfatického systému, najmä v terapii lymfostatického opuchu. Taktiež je prvou voľbou v akútnom štádiu zranenia alebo pooperačnom stave.

Reboots nohavice – sú populárnou metódou v športovej fyzioterapii a využívajú sa na mechanickú masáž pomocou masážnych nohavíc. Masáž po cvičení uvoľňuje svaly a odstraňuje metabolické odpadové produkty, ktoré sa nahromadia počas tréningu. Tým sa skracuje čas regenerácie, alebo sa znižuje riziko zápalu.

Game Ready – systém Game Ready je zariadenie napájané jednosmerným prúdom, ktorý poskytuje pre-rušovanú kompresiu a terapiu chladom prostredníctvom ovládania prietoku tekutiny a tlaku vzduchu prostredníctvom náplekov, ktoré sú špeciálne navrhnuté pre konkrétnu časť tela.

Medzi fyzioterapeutické metódy, ktoré sa zdajú tiež veľmi účinné patrí **FIFA 11+ program** predtréninová rozcvička, ktorá sa skladá z troch hlavných zložiek: bežeckej, silovej plyometrickej a balančnej. Na podporu optimálnej funkcie hamstringu pri šprinte a vysokorýchlostnom pohybe sa používajú cvičenia na ovládanie nervovo svalového systému. Hojne sa využívajú aj rehabilitačné pomôcky typu fitlopta, overball, či penové podložky.

DNS – Dynamická nervovosvalová stabilita je nevyhnutná pre optimálny športový výkon, ktorá sa nedosahuje sa len primeranou silou brušných svalov, extenzorov chrbtice, gluteálnych svalov ale aj iných svalov.

PNF – Proprioceptívna neuromuskulárna facilitácia je bežným postupom na zvýšenie rozsahu pohybu.

Flossing – Používanie flossingu môže zvýšiť rozsah pohybu a/alebo výkonnosť (napr. silu alebo výkonosť pri skokoch), urýchliť zotavenie a znížiť bolesť spôsobenú rôznymi ochoreniami alebo zraneniami.

IASTM – využíva nástroje na opätovné odstránenie jazvovitých tkanív z poranených mäkkých tkanív a uľahčuje proces hojenia prostredníctvom tvorby nových proteínov extracelulárnej matrix, ako je kolagén. Táto metóda sa čoraz častejšie používa v oblasti športovej rehabilitácie a tréningu futbalistov. (Kim, 2017).

Záver

Záverom je potrebné zdôrazniť, že fyzioterapia zohráva významnú úlohu v regenerácii poškodených hamstringov, avšak bez znalostí anatómie, diagnostických schopností a ich vzájomného prepojenia by športovcom nebolo umožnené vrátiť sa do svojho aktívneho športového života v čo najkratšom časovom horizonte.

Literatúra

- Al Attar, W. S. A., & Husain, M. A.** (2023). Effectiveness of injury prevention programs with core muscle strengthening exercises to reduce the incidence of hamstring injury among soccer players: A systematic review and meta-analysis. *Sports health*, 15(6), 805-813.
- Askling, C., Karlsson, J., & Thorstensson, A.** (2003). Hamstring injury occurrence in elite soccer players after preseason strength training with eccentric overload. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 13(4), 244-250.
- Brunker P, Khan K.** *Clinical Sports Medicine*. 4th Edition. Sydney: MC Graw Hill Australia. 2012: 1-1268. ISBN-13 978-0-07099-813-1
- Ekstrand, J., Bengtsson, H., Waldén, M., Davison, M., Khan, K. M., & Hägglund, M.** (2023). Hamstring injury rates have increased during recent seasons and now constitute 24 % of all injuries in men's professional football: the UEFA Elite Club Injury Study from 2001/02 to 2021/22. *British Journal of Sports Medicine*, 57(5), 292-298.
- Ekstrand, J., Hägglund, M., & Waldén, M.** (2011). Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). *The American journal of sports medicine*, 39(6), 1226-1232.
- Ekstrand, J., Karlsson, J., & Hodson, A.** (2003). *Football medicine*. London: Taylor&Francis Group. 2003.
- Kim, J., Sung, D. J., & Lee, J.** (2017). Therapeutic effectiveness of instrument-assisted soft tissue mobilization for soft tissue injury: mechanisms and practical application. *Journal of exercise rehabilitation*, 13(1), 12.
- Kobrová, J., & Válka, R.** (2017). *Terapeutické využití tejpování*. Grada Publishing.
- Linklater, J. M., Hamilton, B., Carmichael, J., Orchard, J., & Wood, D. G.** (2010, June). Hamstring injuries: anatomy, imaging, and intervention. In *Seminars in musculoskeletal radiology* (Vol. 14, No. 02, pp. 131-161). © Thieme Medical Publishers.
- Marquetti, M. D. G. K., Chi, A., Siqueira, C. F., & Santos, I. F.** (2019). Evaluation of taping in the lymphatic system through lymphoscintigraphy of upper and lower limbs: a case study. *Health*, 11(5), 527-534.
- Meyer, T., Beasley, I., Bahtijarevic, Z., Dupont, G., Earl, M., Ekstrand, J., ... & Willis, C.** (2017). *Encyclopedia of Football Medicine, Vol. 3: Protecting the Player*. Georg Thieme Verlag.
- Mostafavifar, M., Wertz, J., & Borchers, J.** (2012). A systematic review of the effectiveness of kinesio taping for musculoskeletal injury. *The Physician and sportsmedicine*, 40(4), 33-40.
- Mueller-Wohlfahrt HW, Ueblacker P, Haensel L, Garrerr.** (2013). *Muscle Injuries in Sports*. Stuttgart: Thieme. 2013: 1-432.
- Netter, F. H.** (2022). *Netter atlas of human anatomy: classic regional approach*. Elsevier Health Sciences.
- Pruna, R., Andersen, T. E., Clarsen, B., McCall, A., & HUB, B. I. (Eds.).** (2019). *Muscle injury guide: prevention of and return to play from muscle injuries*. Barcelona: Barca Innovation Hub.
- Reichert, B.** (2021). *Palpační techniky: povrchová anatomie pro fyzioterapeutu*. Grada Publishing.
- Thorborg, K., Opar, D., & Shield, A. (Eds.).** (2020). *Prevention and rehabilitation of hamstring injuries* (No. 180627). Springer.
- Zoric, I.** (2012). Anatomy, physiology and biomechanics of hamstrings injury in football and effective strength and flexibility exercises for its prevention. *Journal of Human Sport and Exercise*, 7(1), S208-S217.

Korešpondenčná adresa:

Eliška Kubíková
eliska.kubikova@fmed.uniba.sk



Rehabilitácia – Ambulancia
profesora Gútha

**Vyšetrenie lekárom,
komplexná fyzioterapia,
rázové vlny a muzikoterapia**

www.rehabilitacia.sk
telefón: +421 949 282 000
email: ambulancia@rehabilitacia.sk