

POUZE ZRANĚNÍ KOTNÍKU? OPTIMALIZACE REHABILITACE A PREVENCE ZRANĚNÍ

Originální název: IS IT JUST AN ANKLE SPRAIN? OPTIMIZING REHABILITATION AND PREVENTION STRATEGIES

Autor: Kostas Chatzichristos, MEd, CSCS, Head of Performance, CSKA Moskva

Bývalý kondiční kouč Texas Longhorns, NCAA (2001), EXOS (2002), Georgia Bulldogs, NCAA (2003), Olympiacos, Euroliga (2006), Panonios (2004, 2006 – 12), Performance22Lab (2012 – současnost), CSKA Moskva, Euroliga (2014 – současnost)

Zpracoval: Mgr. Michal Kocián

Prezentace byla součástí Virtuálního mezinárodního semináře kondiční přípravy v basketbalu Španělské asociace basketbalových kondičních trenérů v červnu 2020 (I Seminario Virtual Internacional de Preparación Física en Baloncesto, Asociación Española de Preparadores Físicos de Baloncesto).

Obsah:

- Důležitost chodidla pro sportovní výkon a zdraví
- Testování chodidla a trénink z perspektivy kondičního trenéra
- Testování svalů chodidla a praktické testování v posilovně
- Izometrie a aktivace
- Progrese/regrese obtížnosti cviků

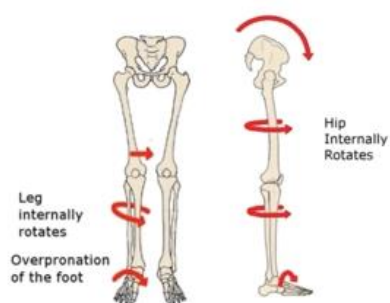
Pro basketbalového kondičního trenéra jsou stále ve větší míře důležité poznatky z fyzioterapie a medicíny.

Funkce chodidla:

- Řetězová reakce – při došlápnutí na zem patní kost (calcaneus) způsobí transformaci střední část chodidla a tím pronaci chodidla, což způsobí dočasné uvolnění struktur chodidla, poté následuje zpevnění a přenos síly
- Absorpce síly a přenos síly
- Aktivace svalové systému (svalových řetězců)
- Přizpůsobení se povrchu pro transfer síly do různých směrů

Postavení chodidla a nedostatečná funkce (dysfunkce) chodidla mají významný vliv na celý pohybový aparát. Na obrázku č. 1 je příklad, jak přílišná pronace („overpronation“) (snížení až vymizení nožní klenby) chodidla ovlivňuje postavení dolních končetin a pánve. Jelikož je celý pohybový aparát propojen, toto dále ovlivňuje další část aparátu (obr. č. 2).

Jeden z mnohých příkladů, jak přílišná pronace ovlivňuje pohybový aparát, je, že dochází k abdukci palce, která následně může vést k bolestem v plantární fascii. V tomto případě může docházet k léčení např. pomocí rázových vln, které se ovšem snaží léčit následek, ne příčinu. Dalším příkladem může být bolest v oblasti krční páteře. Proto je důležité se na tělo sportovce podívat také z této perspektivy a nezajímat se pouze o velikost překonaného odporu v posilovně apod.



Obrázek č. 1



Obrázek č. 2

Čtyřnásobná extenze

Trojnásobná extenze („triple extension“) je primární mechanismus dolních končetin pro produkci síly při sprintu a běhu. Jedná se o extenzi v kotníku, kolenu, kyčli (obr. č. 3). Při detailním pohledu na funkci pohybového aparátu je vhodné tento pojem upravit na čtyřnásobnou extenzi („quadruple extension“). Pro maximalizaci produkce síly je důležitá plná extenze v prvním metatarzofalangiálním kloubu (zjednodušeně jde o extenzi palce), které uvede chodidlo do zpevněné pozice (obr. č. 4). Pokud nedojde k plné extenzi v tomto kloubu, mění se celá biomechanika pohybu sportovce a tělo se snaží najít náhradní způsoby produkce síly.



Obrázek č. 3



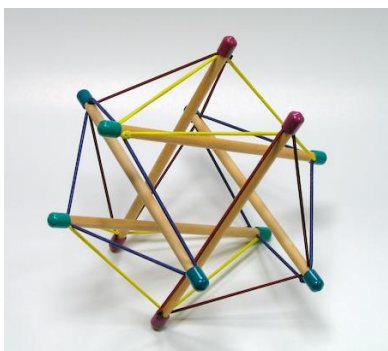
Obrázek č. 4

Jedním z příkladů dysfunkce chodidla u jednoho z hráčů CSKA je hallus rigidus („ztuhlý palec“). Hráč s touto dysfunkcí sice odehrál celou sezónu, ale byl velmi limitován při výskoku. Toto slouží jako ilustrace, že i na první pohled drobné dysfunkce mají vliv na sportovní výkon v basketbalu.

Mobilita a stabilita

Pro správnou činnost pohybového aparátu je důležitá „mostabilita“ (pojem fyzioterapeuta Garyho Graye, který označuje společnou mobilitu a stabilitu). Kostas zmiňuje, že místo pojmu stabilita používá pojem „joint control“. Důležitá je kontrola kloubu ve všech jeho rovinách a všech strukturách (kostní, svalová, vazivová tkáň, atd.).

Pohybový aparát je složen z mnoha částí, které jsou propojené a navzájem se ovlivňují. Pro strukturální stabilitu, které je dosaženo průběžnou tenzí a přerušovanou kompresí, se používá pojem „tensegrity“ (obr. č. 5). Na obrázku tyčinky představují kosti a barevné šňůrky svaly a fascie.



Obrázek č. 5

Běžná zranění chodidla v basketbalu:

- laterální distorze hlezenního kloubu (kotníku)
- zátěžová zlomenina
- deformita a dysfunkce palce
- plantární fasciitida (zánět povázky)
- tendinitida (zánět šlach)

Za posledních 5 sezón CSKA Moskva bylo 20% z celkového počtu zranění zastoupeno distorzí hlezenního kloubu (většinou laterální strany). Dle studií mají větší tendenci utrpět distorzi kotníků ženy než muži, děti a dospívající než dospělí.

Při distorzi hlezenního kloubu je důležité znát následující:

- stupeň zranění
- zraněné struktury (tkáně)
- mechanismus zranění (inverze/everze)
- afektované svaly

I drobná distorze kotníku může mít vážný vliv na ostatní tkáně a svalové řetězce, proto je důležité tyto body znát. Pokud pracujete s hráčem po zranění, je důležité mít o tomto zranění dostatek informací. Po distorzi kotníku často dochází k chronickým obtížím.

Chronické obtíže způsobené distorzí kotníku

- 30% pravděpodobnost opětovného zranění (chronická nestabilita kotníku)
- omezení v rozsahu pohybu při dorzální flexi chodidla¹ (u hráče dochází ke změně biomechaniky pohybu při běhu, výskoku, atd.), což dále může vést ke zranění tkání (např. poškození kloubního pouzdra, atd.). V případě, že toto omezení není kondiční trenér schopen zjistit vhodnou diagnostickou metodou, doporučí hráči návrat do tréninkového procesu a utkáni. Toto ovšem může vést k brzkému opětovnému zranění.
- snížení rozsahu pohybu v plantární flexi² u obou chodidel, snížení rozsahu pohybu v extenzi ve stejnostranném kyčelním kloubu
- zhoršení kontroly držení těla. Při dysfunkci jednoho chodidla, dochází ke zhoršené funkci druhého chodidla, a tedy celého pohybového aparátu
- snížení úrovně silových schopností (zejména v inverzi a everzi)

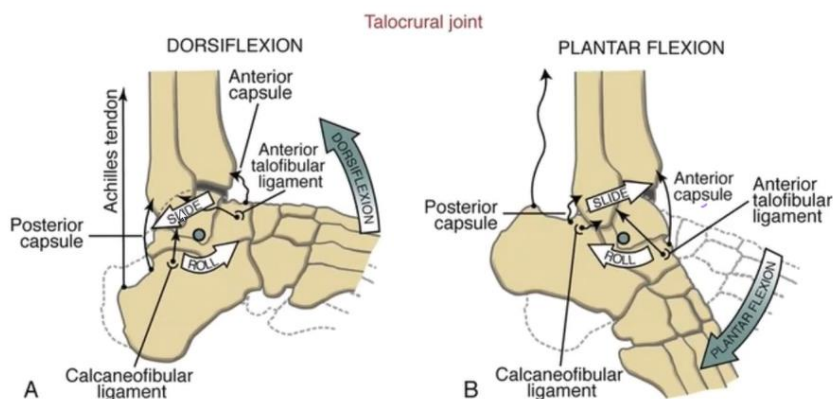
¹ Dorzální flexe – také dorziflexe, přitažení špičky k bérce

² Plantární flexe – natažení špičky od bérce (propnutí špičky)

- zvýšená inverze předcházející došlápnutí při chůzi

Pohyb hlezenní kosti při dorzální flexi a plantární flexi

Hlezenní kost tvoří střed otáčení hlezenního kloubu (talokrurálního kloubu). Při dorziflexi se horní část hlezenní kosti posouvá vzad (obr. č. 6). Po distorzi hlezenního kloubu dochází k omezení až imobilitě v tomto pohybu. V procesu návratu hráče do tréninkového procesu často dochází ke snaze obnovení původního rozsahu pohybu v dorziflexi strečinkem lýtkových svalů a Achillovy šlachy. Příčina ovšem může být v neoptimální funkci kloubního spojení. Proto je v tomto případě důležitá spolupráce s fyzioterapeutem, lékařem, manuálním terapeutem apod.



Obrázek č. 6

Pro obnovení úrovně silových schopností v oblasti hlezenního kloubu je nutná dostatečně dlouhá doba do návratu do plného tréninkového a herního zatížení. Tato doba trvá přibližně 4 měsíce. Často dochází k tomu (90% hráčů se vrací do tréninkového a herního zatížení do jednoho týdne po zranění), že hráči svůj návrat uspíší, a to i přesto, že úroveň silových schopností ještě není pro tento typ zatížení dostatečná. Časová osa návratu na předchozí úroveň (obr. č. 7).

Ligament Stages of Healing	Acute Inflammation (0-3 days)	Regeneration (3 days to 8 weeks)	Remodeling (8 weeks to 1 year)
Range of Motion	Arthrokinematic	Restricted posterior glide of the talocrural joint	
	Osteokinematic	Decreased active dorsiflexion range of motion	
		Decreased passive dorsiflexion range of motion	
Strength	Isometric	Decreased inversion, eversion, and plantar flexion strength	
	Eccentric	Decreased eversion strength	
Postural Control	Static	Bilateral	Unilateral
	Dynamic	Bilateral	Unilateral
Functional Tasks	Gait	Shorter stride speed and single-limb support time with decreased max power	
		Bilateral increased knee flexion	
	Jump Landing	Increased ankle inversion at initial contact	
Time Elapsed Since Injury	Days	Weeks	Months
			Years

= <7 days= time before 90% of individuals with an acute lateral ankle sprain return to sport
 = Ligament healing process

Obrázek č. 7

Svalová inhibice

Při zánětu, bolesti, dysfunkci kloubu dochází k svalové inhibici, která snižuje silové schopnosti v důsledku snížené nervové signalizace. Mnoho studií dokazuje, že téměř ihned po zranění předního zkříženého vazů (ACL) dochází k ochabnutí čtyřhlavého svalu stehenního. Nejen v těchto případech je důležité u hráčů provádět svalové testy. Testujte, neodhadujte. U každého hráče je důležité znát jeho úroveň silových schopností v daných částech těla, jeho stranových asymetriích, atd. Toto je důležité pro individualizaci tréninkového procesu v silovém tréninku (tréninku obecně). Při testování uvedeme danou část těla do takové pozice, která umožní pohyb (pouze) testovaného svalu. Při testu se zaznamenává „ano“ – sval je dostatečně silný, „ne“ – sval je ochablý.

Příklad manuálního svalového testu

Manuální svalový test m. peroneus brevis (krátký sval lýtkový)

Hráč provede zevní rotaci chodidla. Trenér tlačí přední část chodidla dovnitř, hráč se snaží udržet chodidlo v dané pozici. Pokud hráč chodidlo v dané pozici udrží – hodnotíme „ano“ (obr. č. 8), pokud ne, hodnotíme „ne“ (obr. č. 9).



Obrázek č. 8



Obrázek č. 9

Struktura tréninku

- 1. mobilizační cvičení** (techniky ovlivňující měkké tkáně – myofasciální techniky, masáže, atd.)
- 2. manuální práce** (pouze v případě potřeby)
- 3. izometrie** (izolace, aktivace svalu, svalová práce při nízké rychlosti a nízkém odporu)
- 4. „dynamic“** (integrace pohybů, balanční cvičení, svalová práce při nízké až střední rychlosti a nízkém až středním odporu)
- 5. „movement“** (integrace pohybů, svalová práce při vysoké rychlosti a velkém odporu)

1. mobilizačních cvičení

Tato cvičení mohou být zařazena každý den např. v rámci rozcvičení před tréninkem i utkáním. V tomto případě lze monitorovat drobné změny v rozsahu pohybu. Podle Kostase je toto každodenní monitorování struktur, kterého mohou být problematické, přínosnější než zaznamenávání uběhnutých kilometrů a překonaného odporu v kondičním a silovém tréninku.

A) Pohyb v sagitální rovině - dorziflexe kotníku

Pohyb v talokrurálním kloubu (hlezením kloubu)

Cvik č. 1



Obrázek č. 10

Cvik č. 2



Obrázek č. 11

Tento cvik také může sloužit jako test, kdy trenér zaznamenávat vzdálenost palce od zdi (koleno se zdi dotýká, pata chodidla je v kontaktu se zemí)

Cvik č. 3 "Reverse Mulligan"



Obrázek č. 12

B) pohyb v transverzální rovině

Pohyb v subtalárním kloubu (také v talokrurálním kloubu (hlezenním kloubu))

Cvik č. 4



Obrázek č. 13

Cvik č. 5



Obrázek č. 14

Cvik č. 5 „TriStrech Transverse“



Obrázek č. 15

Cvik č. 6

Využití BlackBoard (desítky až stovky možných cviků)



Obrázek č. 16



Obrázek č. 17

3. izometrie

Izometrii využívají téměř denně. U kotníků provádějí izometrické kontrakce v pozicích obdobných jako při testování. Provedení 6 kol (6 sekund výdrž, poté 6 sekund uvolnění). Výborný způsob, jak pracovat s hráčem při návratu po zranění. Vhodné zařadit před silovým tréninkem zaměřeným na dolní končetiny.

Cvik č. 7 m. peroneus longus (dlouhý sval lýtkový)



Obrázek č. 18

Cvik č. 8 m. peroneus brevis (krátký sval lýtkový)



Obrázek č. 19

Cvik č. 9 m. peroneus tertius



Obrázek č. 20

Cvik č. 10 m. tibialis anterior (přední sval holenní)



Obrázek č. 21

Cvik č. 11 m. tibialis posterior (zadní sval holenní)



Obrázek č. 22

Cvik č. 12 m. flexor hallucis longus (dlouhý ohybač palce)



Obrázek č. 23

4. „dynamic“

Pracovat ve všech rovinách pohybu. Kondiční trenér by měl znát varianty regrese a progresse jednotlivých cvičení tak, aby mohl tréninkový plán individualizovat a připravit tréninkový plán, který pro je pro hráče realizovatelný a není příliš obtížný.

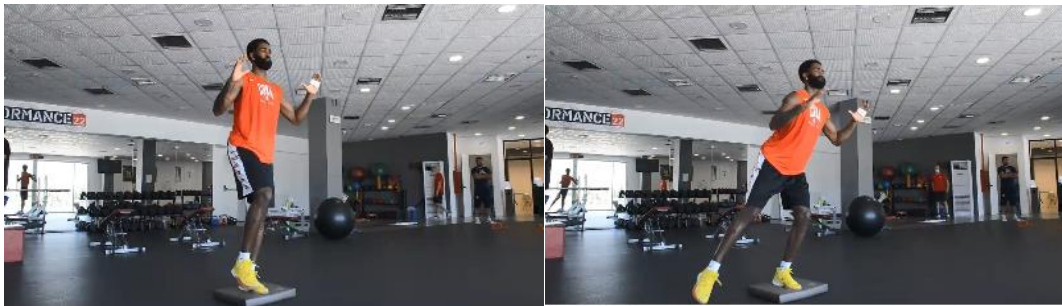
Příkladem může být situace, kdy hráči po zranění kotníku kondiční trenér naplánuje cvičení na nestabilní ploše. Stav hráčova kotníku ovšem na tuto variantu cvičení (velký stupeň progresse) nemusí být připraven (např. z důvodu svalové inhibice). Kvalitní kondiční trenér toto musí analyzovat a plán upravit (snižít úroveň obtížnosti – regrese) např. zařazením pouhého stoje na jedné noze s pohyby v protilehlé končetině.

Dalším příkladem individualizace tréninkového plánu je vhodný výběr cviků u hráče s přílišnou pronací chodidla. U tohoto hráče není vhodné zařazovat cviky, při kterých dochází k pronaci chodidla, ale je nutné pracovat zejména na antagonistech – svalecth působících v opačném směru a podporujících příčnou klenbu chodidla – tedy např. m. tibialis posterior, m. tibialis anterior, flexory prstů.

Obdobně by se mělo také postupovat v dalších částech tréninkového procesu. Příkladem může být hráč, který má dlouhá svalová vlákna hamstringů. U tohoto hráče není potřeba provádět strečinková cvičení této svalové skupiny.

Příklady balančních cvičení

Cvik č. 13



Obrázek č. 24

Cvik č. 14

Obdobně jako u mobilizačních cvičení, tentokrát ovšem bez opory druhé nohy. Snaha o kontrolované opakované přechody z inverze do everze.



Obrázek č. 25

Cvik č. 15



Obrázek č. 26

Příklady dynamických balančních cviků (po seskocích, dopadech)

Cviky je možné ztížit např. zavřením očí, pohybem hlavy do strany (vzhůru) po dopadu, provedením v různých rovinách, dopadem na různé druhy povrchu (např. nestabilní podložku) atd.

Cvik č. 16



Obrázek č. 27

Cvik č. 17



Obrázek č. 28

Cvik č. 18



Obrázek č. 29

5. „movement“

Pohybu kotníků ve všech rovinách v zatížení přibližujícím se herním podmínkám při optimální nervosvalové kontrole.

Cvik č. 19 „Heel to toe walk“



Obrázek č. 30

Cvik č. 20 “Heel to Tow walk w Curl”



Obrázek č. 31

Cvik č. 21 “Carioca”



Obrázek č. 32

Cvik č. 22 poskoky stranou



Obrázek č. 33

Cvik č. 23 “Hurdle drills”

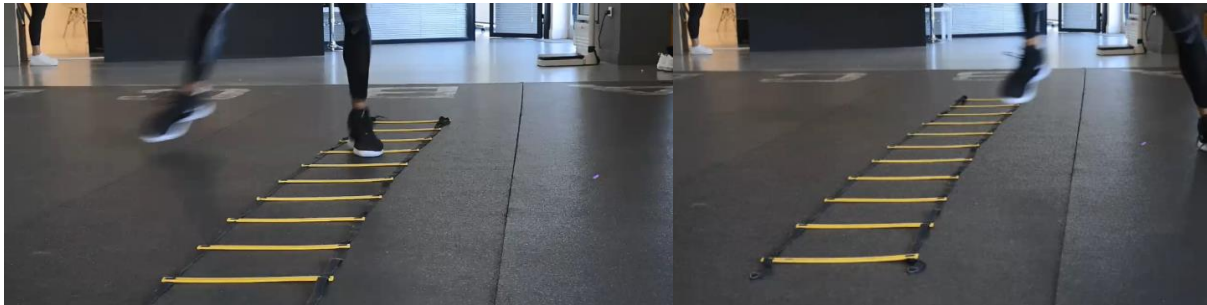
Různé varianty



Obrázek č. 34

Cvik č. 24 "Ladders drills"

Různé varianty



Obrázek č. 35

Kostas na závěr své prezentace uvedl, že pokud provádíme nějaký cvik, je důležité jej provádět správně. Příkladem je využití gumy při tréninku svalů kotníku (např. po zranění), kdy na první pohled může provedení cviku vypadat správně, ale pracují rozdílné svalové skupiny (externí a interní rotátory kyčelního kloub (obr. č. 35), ne svaly kotníku! (obr. č. 36). Je důležité cviky volit smysluplně a se znalostí biomechaniky pohybu!



Obrázek č. 36



Obrázek č. 37

Zdroj informací i obrázků:

- prezentace

Doplňující zdroje a odkazy:

- Doherty C, Delahunt E, Caulfield B, Hertel J, Ryan J, Bleakley C. The incidence and prevalence of ankle sprain injury: a systematic review and meta-analysis of prospective epidemiological studies. *Sports Med.* 2014;44(1):123-140. doi:10.1007/s40279-013-0102-5
 - <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24105612/>
- Lepley, Lindsey K et al. "Neuromuscular Alterations After Ankle Sprains: An Animal Model to Establish Causal Links After Injury." *Journal of athletic training* vol. 51,10 (2016): 797-805. doi:10.4085/1062-6050-51.11.13
 - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5189233/>
- Španělské asociace basketbalových kondičních trenérů
 - <https://www.asepreb.com/congreso-asepreb/i-seminario-virtual-internacional-2020>
- Osobní webové stránky autora
 - <https://kostaschatzichristos.com/>
- BlackBoard
 - <https://blackboard-training.com/en/home-en/>