

# Osnove powerliftinga i najčešće ozljede powerliftera (prevencija i rehabilitacija)

---

Žunić, Lea

Graduate thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:221:023610>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-05**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



SVEUČILIŠTE U SPLITU  
KINEZIOLOŠKI FAKULTET  
STRUČNI DIPLOMSKI STUDIJ KINEZIOLOGIJE /  
SMJER KINEZITERAPIJA

**OSNOVE POWERLIFTINGA I  
NAJČEŠĆE OZLJEDE POWERLIFTERA  
(PREVENCIJA I REHABILITACIJA)**

(ZAVRŠNI RAD)

Split, 2024.

SVEUČILIŠTE U SPLITU  
KINEZIOLOŠKI FAKULTET  
STRUČNI DIPLOMSKI STUDIJ KINEZIOLOGIJE /  
SMJER KINEZITERAPIJA

**OSNOVE POWERLIFTINGA I  
NAJČEŠĆE OZLJEDE POWERLIFTERA  
(PREVENCIJA I REHABILITACIJA)**  
(ZAVRŠNI RAD)

**Student:**

Lea Žunić

**Mentor:**

Damir Znaor

Split, 2024.

# SADRŽAJ:

1. UVOD .....	3
2. POWERLIFTING U HRVATSKOJ I NJEGOVA OBILJEŽJA ...	4
3. ČUČANJ (eng. SQUAT) .....	7
3.1. Čučanj u kontekstu powerliftinga.....	8
4. POTISAK S KLUPE ILI PRSA (eng. BENCH PRESS ) .....	10
4.1. Potisak s klupe u powerliftingu .....	11
5. MRTVO DIZANJE (eng. DEADLIFT).....	13
5.1. Mrtvo dizanje u powerliftingu.....	14
6. SKALE PONAVLJANJA U REZERVI (u daljnjem tekstu RPE i RIR SKALA) .....	16
7. SKALA BOLI .....	18
8. OZLJEDE KOD POWERLIFTERA .....	19
9. ISTRAŽIVANJA O LOKACIJAMA, UZROCIMA I INTENZITETU NAJČEŠĆIH OZLJEDA POWERLIFTERA .....	21
10. BOL U LUMBALNOM DIJELU KRALJEŽNICE .....	24
11. BOL U KUKU .....	28
13. BOL U RAMENU.....	32
14. ZAKLJUČAK .....	34
15. LITERATURA.....	36

## SAŽETAK

Powerlifting je sport koji se sastoji od čučnja, potiska s prsa i mrtvog dizanja. Glavno obilježje ovog sporta je maksimalna jakost koju želimo pokazati na svakom natjecanju. Hrvatski powerlifting savez vodeća je sportska organizacija za powerlifting u Hrvatskoj i sastoji se od 30-tak klubova. Organizaciju natjecanja provode klubovi, a održavaju se svakih 3-6 mjeseci od kojih je i jedno natjecanje državno prvenstvo. Natjecatelji su podijeljeni po dobi i težini, a to moraju potvrditi i na vazi dva sata prije natjecanja. Sudaca na platformi ima troje, a samo glavni daje naredbe natjecatelju. Svaki natjecatelj ima prvo tri pokušaja čučnja, potiska s prsa i mrtvog dizanja, a da bi ostvarili total moraju imati barem jedan uspješni pokušaj od svakog.

Čučanj nam je kao i mrtvo dizanje urođen pokret, jer već od malih nogu moramo čučnuti ili napraviti „hip hinge“ kako bismo pokupili nešto sa zemlje. Ovi pokreti u powerliftingu, uz koje je i potisak s prsa, postali su specifična motorička znanja određena tehničkim pravilima. Također ova dizanja imaju veliku ulogu i u rehabilitaciji, a pogotovo kod powerliftera.

Ozljede u powerliftingu nisu toliko česte, a vrste ozljeda najčešće spadaju pod istegnuća i puknuća mišića i sindrome prenaprezanja. Kao najčešći uzroci ozljeda navode se prevelik volumen ili intenzitet, te loša tehnika izvedbe. Tijekom rehabilitacijskog procesa powerlifteri i dalje treniraju međutim u skladu s ozljedom prilagođavaju volumen i intenzitet, a glavne vježbe u potpunosti ili djelomično mijenjaju za varijacije s skraćenim opsegom pokreta ili drugačijim opterećenjem (gume, bučice „sprave...“). Najčešće su ozljede lumbalnog dijela leđa, kuka, koljena i ramena.

Kod rehabilitacije i treninga bitno je raspolagati i alatima. Iz njih ćemo moći dobiti informacije o intenzitetu izvedbe i intenzitetu boli. Zbog toga su nam RPE i skala boli izuzetno korisni u programiranju treninga i rehabilitacije.

**Ključne riječi:** *čučanj, mrtvo dizanje, potisak s prsa, powerlifting, prevencija i rehabilitacija*

## **ABSTRACT**

### **Basics of powerlifting and most common injuries of powerlifters (prevention and rehabilitation)**

Powerlifting is a sport that consists of squat, bench press, and deadlift. The main goal of sport is to show of maximal strength in every competition. The Croatian Powerlifting Federation is the leading sports organization for powerlifting in Croatia and It consists of about 30 clubs.

Competitions are organized by clubs and held every 3-6 months. Most important competition of the year is the national championship. Competitors are divided by age and weight, and they must confirm this at the weigh-in two hours before the competition. On the platform there are three judges, and only the main one gives orders to the lifter. Each competitor has three attempts: the squat, the bench press, and the deadlift. To achieve the total, lifters must have at least one successful attempt of an each discipline.

Squatting, like deadlifting, is a fundamental human movement because, from an early age, we must squat or do a "hip hinge" to pick something from the ground. These movements in powerlifting, along with the bench press, have become specific motor skills determined by technical rules. Also squat, bench press and deadlift play a big role in rehabilitation, especially for powerlifters.

Injuries in powerlifting are rare, and the most common types of injuries are muscle strain, tears, and overexertion syndromes. The most usual causes of injuries are excessive volume or intensity, and poor technique. During the rehabilitation process, powerlifters continue to train. However, by the stage of the injury, they adjust the volume and intensity. Main exercises can also be completely or partially changed with variations which will have a shortened range of motion or a different load (bends, dumbbells, machines...). The most common injuries are of the lumbar part of spine, hips, knees, and shoulders.

When it comes to rehabilitation and training, it is important to have tools that we can use. Because from them, we can obtain information about the intensity of the performance and the pain. This is why RPE, and the pain scale are extremely useful for training and rehabilitation programming.

**Key words:** *bench press, deadlift, powerlifting, prevention and rehabilitation, squat*

## 1. UVOD

Jakost se oduvijek smatrala bitnom motoričkom sposobnošću. U samim počecima ljudske vrste ona je bila i jedna od presudnih. Možemo je definirati kao najveću voljnu mišićnu silu koju možemo proizvesti (Milanović, 2013).

Sport koji daje “pravi odraz” maksimalne jakosti je powerlifting. Često se powerlifting miješa s olimpijskim dizanjem. Ova dva sporta razlikuju se prije svega po disciplinama. Olimpijsko dizanje sastoji se od nabačaja i izbačaja, dok se powerlifting sastoji od čučnja (eng. squat), potiska s prsa (eng. bench press) i mrtvog dizanja (eng. deadlift). Vježbe powerliftinga su ujedno i najbolje za razvoj maksimalne jakosti, ali naravno, koriste se i u druge svrhe. Čučanj, potisak s prsa i mrtvo dizanje su višezglobne vježbe koje utječu na razvoj velikog broja mišićnih skupina. Zato su danas dio gotovo svakog trening plana i programa. Iako se u powerliftingu izvode sa šipkom čučanj, mrtvo dizanje i potisak s prsa mogu se izvoditi i u raznim drugim varijacijama poput onih s girjom, bučicama, hex šipkom, težinom svoj tijela itd. Također, ove vježbe mogu biti odličan su alat ne samo za rehabilitaciju rekreativaca već i sportaša.

Cilj ovog rada je predstaviti Powerlifting kao brzo rastući sport u Hrvatskoj. Također drugi cilj je predstaviti najčešće ozljede powerlifter-a, uzroke njihovog nastanka te upute za rehabilitaciju i prevenciju istih.

## 2. POWERLIFTING U HRVATSKOJ I NJEGOVA OBILJEŽJA

Powerlifting je relativno mlad sport, pogotovo u Hrvatskoj. Hrvatski powerlifting savez osnovan je 26.6.2012. godine i pod okriljem je IPF-a kao krovne organizacije za testirani (WADA) powerlifting. Hrvatski powerlifting savez punopravni je član HOO kao neolimpijski sport od 21.12.2021. te svoje sportaše redovito šalje na svjetska i europska natjecanja. Powerlifting je sport koji se sastoji od tri discipline: čučanja, potisaka s prsa (eng. bench press ili „bench“) i mrtvog dizanja. Svaka disciplina izvodi se s šipkom, a cilj je ostvariti 2/3 ili 3/3 bijela svjetla na svakom liftu i sukladno tome određeni total (zbroj sve tri discipline ili samo jedne ovisno o kojoj vrsti natjecanja se radi). Na regionalnim natjecanjima natjecatelji se nagrađuju samo za najbolji total, a na Državnom prvenstvu, Europskim i Svjetskim natjecanjima nagrađuje se i svaka disciplina zasebno.

Unutar Hrvatske natjecanja se održavaju svaka tri mjeseca, a natjecatelji moraju biti članovi nekog od klubova da bi se mogli natjecati. Natjecanja se dijele „classic“ ili „equipped“. „Classic“ powerlifting je vrsta natjecanja u kojem natjecatelj smije imati samo: nepotporno odijelo („singlet“), majica (rukavi do ispod deltoidnog mišića), donje rublje, čarape (duge za mrtvo dizanje i kratke za čučanj), zavoje za dlanove, steznike za koljena od jednog materijala (neopren), remen i tenisice (peta do 5cm).

„Odijelo mora biti jednodijelno te mora biti pripijeno uz tijelo sportaša prilikom nošenja. Odijelo mora biti u cijelosti sašiveno od tkanine ili sintetičkog tekstilnog materijala, na taj način da ne daje nikakvu potporu sportašu prilikom izvođenja“

Širina remena ne smije prelaziti 10 cm. Debljina remena ne smije prelaziti 13 mm na glavnom dijelu.”

“Zavoj za zapešće neće pokrivati područje veće od 10 cm iznad i 2 cm ispod središta zgloba zapešća i ne smije prelaziti širinu od 12 cm.

„Konstrukcija steznika za koljena mora biti da takva da ne pružaju veliku potporu ili odskok natjecateljevim koljenima. Steznici mogu imati maksimalnu debljinu od 7 mm i maksimalnu dužinu od 30 cm. Steznici ne smiju imati nikakve dodatne remene, vezice, čičak, podstavu ili slični potporni materijal na sebi ili unutar sebe. Steznici moraju biti neprekinuti cilindri, bez rupa u neoprenu ili površinskom materijalu“



„Čarape koje pokrivaju cjevanicu moraju biti nošene tijekom mrtvog dizanja za zaštitu.” (IPF Tehnički pravilnik 2023., 2023).

„Equipped” za razliku od „classic” dozvoljava upotrebu potporne opreme u obliku: odijela i majice (isto kao i u classic moraju biti rukava duljine ispod deltoidnog mišića. Također u ovom tipu natjecanja dozvoljeni su i zavoji za koljena koji se vežu natjecatelju.

„Potporno odijelo može se nositi na svim pokušajima u natjecanjima s opremom (gdje se umjesto toga može nositi i obično odijelo). Remenje odijela mora biti preko ramena u svako doba na svim pokušajima na svim natjecanjima. Mogu se koristiti samo potporna odijela od proizvođača prihvaćenih na listu opreme odobrene za korištenje na IPF-ovim natjecanjima“ („Approved List of Apparel and Equipment for Use at IPF Competitions“).

„Potporna majica od proizvođača prihvaćenih na listu opreme odobrene za korištenje na IPF-ovim natjecanjima”

„Potporni zavoji: Mogu se koristiti samo zavoji komercijalnih proizvođača službeno registriranih i odobrenih od strane tehničke komisije.” (IPF Tehnički pravilnik 2023., 2023).

Natjecanja se još mogu podijeliti i u: sve tri discipline (eng. „full power“) ili samo potisak s prsa (eng. „bench only“). U „full power“ discipline su čučanj, potisak s prsa i mrtvo dizanje, a „bench only“ kako i samo ime kaže potisak s prsa. Prilikom organizacije natjecanja obveze organizacije preuzimaju klubovi (ovisi u kojem se gradu održava natjecanje) što znači da oni preuzimaju odgovornost oko: dvorane, opreme i platforme za dizanje.

U Hrvatskoj su uglavnom sva natjecanja „classic” zbog malog broja „equipped” natjecatelja. Prema IPF postoji devet muških i ženskih težinskih kategorija i sedam dobnih koje isto vrijede za oba spola. Treba napomenuti da se kategorije znaju razlikovati po federacijama.

Dan natjecanja počinje s vagom koja se održava dva sata prije natjecanja i traje 90 minuta. Na vagi, osim što se mora izvagati težina kategorije koja je prijavljena, mora se i dati „opener” za svako dizanje (1/3) i poslije se provjerava oprema koja će se nositi na platformi. U dvorani se uvijek nalazi zagrijavalište koje ima direktan pristup platformi. Platforma je opremljena unaprijed provjerenom opremom od strane sudaca (težina utega, šipke...). Također, pored platforme je i zapisnički stol koje uzima informacije o daljnjim pokušajima, izmjenama istih i pritužbama koje ponekad rješava žiri (eng. jury). Tijekom natjecanja na platformi se nalaze tri suca. Dva suca su bočna i jedan je prednji (glavni), a njegova je uloga ujedno i dati naredbe natjecatelju. Kao što je rečeno natjecatelj ima tri pokušaja po dizanju, a ona idu redom: čučanj,

potisak s prsa i mrtvo dizanje. Za dizanje natjecatelj ima minutu da se namjesti i dobije start komadu. Osnovna pravila su da dubina čučnja mora biti ispod paralele povučene s koljenom, potisak s prsa se mora pauzirati na prsima, a mrtvo dizanje na komandu spustiti i ne navlačiti po bedrima. Naravno, ovo nisu jedini uvjeti za uspješno odrađen lift, a ostatak se može pronaći u tehničkom pravilniku HPLS-a koji se obnavlja svake godine. I za kraj, dizanje smatra uspješnim ako sva tri suca ili 2/3 daju bijelo svjetlo. Ako 2/3 ili sva tri suca daju crveno svjetlo lift je neuspješan.

### 3. ČUČANJ (eng. SQUAT)

Čučanj, uz mrtvo dizanje možemo nazvati osnovnim ljudskim pokretom. Tijekom dana mnogo puta sjednemo i dignemo se iz sjeda, nesvjesni da je to zapravo isto čučanj.

Čučanj je osnovno biotičko motoričko gibanje koje naučimo vrlo rano u životu, skoro kada i hodanje (Harasin, 2003).

Ako bi strukturalno analizirali u njegovoj izvedbi, prvo prolazimo kroz ekscentričnu fazu pokreta fleksijom gležnja, kuka i koljena, te ga zatim završavamo koncentričnom fazom ekstenzijom istih.

Anatomski, u čučnju sudjeluju mišići gotovo cijelog tijela: m. gluteus maximus, m. quadriceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus, m. biceps femoris caput longum, mišići dubokog sloja leđa, m. triceps surae, m. gastrocnemius, m. tibialis anterior. Izrazito je bitna i aktivacija mišića trbuha i leđa za vrijeme izvođenja, zbog stabilizacije u bracing-u.

U treningu čučanj koristimo kao motoričko znanje kojemu je cilj razvoj jakosti i hipertrofije. Naravno, danas čučanj nije više samo glavni alat za razvoj gore navedenog, već i rehabilitaciju i prevenciju. Unutar rehabilitacije i prevencije koristit ćemo razne varijante čučnja kako bi se prilagodili potrebama klijenta. Tako možemo čučanj podijeliti unilateralne i bilateralne varijate. Bilateralno možemo čučanj izvoditi s teretom u obliku girje, šipke ili par bučica, a samo neke od varijacija bile bi: čučanj sa šipkom na donjem dijelu gornjeg dijela leđa (eng. low bar squat), čučanj sa šipkom na gornjem dijelu gornjeg dijela leđa (eng. high bar squat), čučanj s girijom (eng. goblet squat), prednji čučanj, čučanj na mašini... Unilateralni čučanj teži je za izvedbu od bilateralnog, no međutim njegova vrijednost u rehabilitaciji i prevenciji je velika. Iz razloga ako je ozlijeđen jedan ekstremitet. Možemo se samo njemu posebno posvetiti i ne treba ga se opteretiti vanjskim opterećenjem.

Još jedna podjela čučanja koja bi bila bitna u kontekstu rehabilitacije i prevencije je prema amplitudi, a tu čučanj dijelimo na: počučanj, polučučanj, paralelni čučanj i duboki čučanj (Harasin, 2003).

### 3.1. Čučanj u kontekstu powerliftinga

Razvojem powerliftinga kao sporta, čučanj postaje specifično motoričko znanje, a njegova izvedba određena je pravilima ovog sporta. U powerliftingu čučanj, se najčešće izvodi u low bar poziciji koju definira šipka postavlja na udubinu stražnjeg deltoidnog mišića i sredine trapeziusa. U ovoj poziciji više ćemo aktivirati gornje leđne mišiće. Kut torza u low bar-u veći je nego u high bar-u te se povećava ovisno o anatomskoj građi dizača. Kod low bar-a prednost je da možemo više koristiti i leđne mišiće u odnosu na high bar gdje ćemo zbog uspravnije pozicije morati više koristiti noge te prijeći veću amplitudu pokreta (Kirinić, 2018).

Pošto je čučanj prvo dizanje na natjecanju, natjecatelji koji rade proces gubljenja kila prije natjecanja moraju biti jako oprezni sa re-hidratacijom i oporavkom za ovo dizanje. Čak možda uzeti malo lakši prvi pokušaj (eng. „opener“).

Naredbe koje sudac daje natjecatelju za čučanj su: „*squat*“ (dozvola za provedbu čučnja) i „*rack*“ (nakon pokušaja lifter mora čekati znak suca da uteg vrati u stalke). Glavno pravilo u čučnju je da vrh kuka mora biti, u najdoljnjoj poziciji, ispod paralele povučene s koljenom. Ostali prekršaji vidljivi su u tablici, ali su označeni i dodatnim podsvjetlima koji lifteru daju uvid u vrstu prekršaja (IPF Tehnički pravilnik 2023., 2023).

## ČUČANJ

### 1. PREKRŠAJ (CRVENO)

Koljena nisu dovoljno savijena da bi se tijelo spustilo do položaja u kojem je gornja površina nogu kod zgloba kuka niža od vrhova koljena.

### 2. PREKRŠAJ (PLAVO)

Sportaš nije uspravan i koljena nisu potpuno ravna (u lock-outu) na početku i završetku pokušaja.

### 3. PREKRŠAJ (ŽUTO)

Koračanje unazad ili unaprijed ili pomicanje stopala u stranu.

Njihanje u stopalima od pete do prednjeg dijela stopala je dopušteno.

Sportaš ne primjećuje signale glavnog suca na početku i završetku pokušaja.

Višestruko poskakivanje ili više od jednog pokušaja oporavka na donjem dijelu pokušaja, ili bilo kakav pomak prema dolje tijekom dizanja.

Kontakt između laktova ili gornjeg dijela ruku i nogu, što pomaže sportašu. Lagani kontakt koji sportašu ne pomaže može se ignorirati.

Ispuštanje ili bacanje šipke nakon završetka pokušaja.

Neusklađivanje sa uvjetima sadržanim u općenitom opisu čučnja, koji ima prednost nad ovim popisom.

Nedovršen pokušaj.



Slika 1. i 2. Izvedba čučnja

Tablica 1. Tablica prekršaja u čučnju (IPF, 2023)

#### **4. POTISAK S KLUPE ILI PRSA (eng. BENCH PRESS )**

Potisak s klupe kompleksna je višezglobna vježba. Možemo ga čak usporediti sa sklekom. Kod skleka vježbač odguruje svoje tijelo od podloge, dok u potisku s prsa (eng. bench press) vježbač odguruje šipku od svoga tijela (Tomašević, 2016).

Sklek je biotičko motoričko znanje koje već malim bebama omogućava da se podignu rukama od tla, dok je potisak s prsa specifično motoričko znanje koje se mora učiti i usavršavati. Potisak s prsa jedna je od najčešće odabranih vježbi u teretani. Analizirajući ga anatomski on ima utjecaj na veliki broj mišića. Glavni pokretači bili bi m.pectoralis major et. minor, m.anterior deltoid, m.triceps. Mišići podlaktice u pokretu će imati ulogu sinergista, te pomagati glavnim pokretačima. Naravno cijeli ovaj pokret mora biti stabilan, a za to se brinu: m.supraspinatus, m.infraspinatus, m.subscapularis, m.teres, m.trapezius i m.romboideus, m.errector spinae, m.gluteus i noge. M. latissimus dorsi nam je također jako bitan mišić jer njegovom aktivacijom sprječavamo abdukciju laktova od tijela i dodajemo samoj poziciji još bolju stabilnost (Kirinić, 2018).

Iz ovoga je jasno zaključiti da osim aktivacije velikoga broja mišića ova vježba ima mogućnost proizvodnje velike maksimalne sile. Zbog toga će potisak s prsa biti glavni indikator maksimalne jakosti u mnogobrojnim istraživanjima. Naravno sukladno tome, kao i čučanj, potisak s prsa ima velike hipertrofijske vrijednosti i dio je danas gotovo svakog programa treninga kako bodybulding-a tako i rekreativaca.

U rehabilitaciji i prevenciji potisak s prsa ima iznimno veliku vrijednost jer kao vježba se može izvesti na razne načine i s raznom opremom. Može se izvoditi unilateralno i bilateralno, a također i opseg pokreta može se prilagoditi. Unilateralne verzije, kao i kod čučnja, najčešće se izvode pri ozljedama. Razlog tome je da se možemo posvetiti jednako oba ekstremiteta, a neki od primjera bi bili: potisak na ravnoj klupi s bučicom/girjom, potisak na kosoj klupi s bučicom/girjom, potisak s bučicom na pod itd. Bilateralne verzije mogu se više opteretiti te su uglavnom stabilnije i lakše za izvedbu od unilateralnih. Neki od primjera bilateralnih verzija bile bi: potisak s klupe, kosi potisak s klupe, potisak s prsa s uskim hvatom, itd.

#### 4.1. Potisak s klupe u powerliftingu

Potisak s klupe druga je disciplina u powerliftingu, a obilježava je i najviše pravila. Glavna pravila uvelike se razlikuju od izvedbe koja se često radi u teretani, je da se šipka mora pauzirati i umiriti na prsima, a stražnjica, ramena, cijelo stopalo i glava moraju tijekom cijelog pokušaja ostati na klupi. Glavne naredbe koje sudac daje na platformi su „start“ (lifter je zauzeo pravilnu početnu poziciju za početak pokušaja), „press“ (šipka je mirna na prsima, a laktovi su ili u paraleli s srednom ramena ili niže) i „rack“ (dozvola nakon završenog pokušaja se šipka vrati u postolje). Powerlifting izvedba potiska s prsa (eng. bench press) nešto je drugačija od tipične izvedbe u teretani. Powerlifter-i poznati su po luku „archu“ koji imaju prilikom i izvedbe. Cilj luka je maksimalno skratiti putanju šipke, smanjiti pritisak na ramena i postići dodatnu stabilnost aktivacijom m. latissimusa dorsi. Međutim „arch“ je od nedavno reguliran pravilom za dubinu laktova (u donjoj poziciji laktovi moraju biti u razini sredine ramena ili niže). Također još jedno obilježje powerlifter-skog potiska s prsa (eng. bench press) je široki hvat. Ovo je isto način da se smanji putanja šipke, a zahtjeva veću aktivaciju velikog prsnog mišića. Široki hvat isto je reguliran, a maksimalna širina dopuštena je 81cm (IPF Tehnički pravilnik 2023., 2023).

POTISAK S PRSIJU		
1. PREKRŠAJ (CRVENO)	2. PREKRŠAJ (PLAVO)	3. PREKRŠAJ (ŽUTO)
<p>Šipka nije spuštена do prsa ili abdomena, odnosno ne dodiruje prsa ili abdomen, ili dodiruje pojas.</p> <p>Neuspjeh kod spuštanja donjeg dijela laktva u ravnini ili ispod vrha površine ramenog zgloba.</p>	<p>Bilo kakav pomak čitave šipke prema dolje prilikom potiska šipke.</p> <p>Sportašu ruke i laktovi nisu ravni (u lock-outu) kod završetka pokušaja.</p>	<p>Pomicanje šipke nakon što je došla u položaj mirovanja na prsima ili abdomenu na takav način da pomogne sportašu pri dizanju.</p> <p>Sportaš ne primjećuje signale glavnog suca na početku, tijekom i na završetku pokušaja.</p> <p>Bilo koja izmjena u položaju tijekom pokušaja, npr. bilo kakve podizanje glave, ramena ili stražnjice od njihovih prvotnih dodirnih točaka s klupom, ili pomicanje ruku u stranu.</p> <p>Kontakt sa šipkom ili sportašem tijekom stavljanja utega na šipku ili od strane spottera između signala glavnog suca, kako bi se olakšalo sportašu.</p> <p>Bilo kakav kontakt stopala s klupom ili njezinim nosačima.</p> <p>Namjerni kontakt između šipke i oslonaca za šipku tijekom pokušaja kako bi se olakšalo sportašu.</p> <p>Ne usklađivanje sa uvjetima sadržanim u općenitom opisu potiska s klupe, koji ima prednost nad ovim popisom.</p> <p>Nedovršen pokušaj.</p>

Tablica 2. Tablica prekršaja u potisku s prsa (IPF, 2023)



Slika 3. i 4. Izvedba potiska s prsa



## 5. MRTVO DIZANJE (eng. DEADLIFT)

Mrtvo dizanje se razlikuje od potiska s prsa (eng. bench press) i čučnja, on za razliku od njih počinje u „mrtvoj točki“ odnosno na tlu (Kirinić, 2018).

Za razliku od potiska s prsa i čučnja, prva faza ovog pokreta je koncentrična tj. dizanje utega do faze „lock out-a“ (uspravna pozicija u kojoj su kukovi u blagoj hiperekstenziji, a ramena u retrakciji). Poslije slijedi ekscentrična faza odnosno spuštanje na tlo.

Bitno je i napomenuti da je i mrtvo dizanje uz čučanj zapravo biotički motorički pokret jer otkad postojimo imamo potrebu da podižemo predmete s tla. Kroz vrijeme mrtvo dizanje uz dodatak opterećenja (dvoručni i jenoručni utezi) postaje specifično motoričko znanja.

Mrtvo dizanje višezglobna je vježba koja zahtijeva rad mišića gotovo cijelog tijela, a zbog toga danas je jedna od najzastupljenijih vježbi u sportu rekreaciji i fitnessu. To nije i jedino područje u kojem mrtvo dizanje ima svoju važnost. Ova vježba koristi se i u mnogobrojnim znanstvenim istraživanjima (Bradić i Marvin, 2015).

Anatomski gledajući u mrtvom dizanju najbitniji pokret je fleksija i ekstenzija u zglobu kuka, ali također pokretanje se događa u gležanjnskom i koljenom zglobu. Glavni pokretači u mrtvom dizanju biti će: m.gluteus maximus (on izvodi pokret ekstenzije natkoljenice) i m. iliopsoas koji izvode ekstenziju kuka. Kao sinergisti u tom pokretu će pomoći m.biceps femoris caput longum, m.triceps surae, m.semitendinosus i m.semimembranosus (Kirinić, 2018).

Antagonist pokreta biti će m.quadriceps femoris, m. sartorius, m. gracilis i m. popliteus. Naravno postoji još mišića koji sudjeluju u pokretu, a to su m. erector spinae (kontrolira fleksiju kralježnice), m. transversospinalis, latissimus dorsi i m. trapezius. Bitno je i naglasiti da u ovom pokretu sudjeluju trbušni mišići koji u suradnji s leđnim mišićima i torakolumbalnom fascijom tvore brace („Valsalva manevar“) koji se opisuje i kao „prirodni remen za dizanje“.

Mrtvo dizanje postoji u raznim vrstama, a za powerlifting bi bile najbitnije sumo i konvencionalno mrtvo dizanje, a za rehabilitaciju koristiti ćemo uz bilateralne i dosta unilateralnih varijanti.

## 5.1. Mrtvo dizanje u powerliftingu

Mrtvo dizanje u powerliftingu je treća odnosno zadnja disciplina. Često se u powerliftingu kaže da je ovo „odlučujuća disciplina“ zbog toga što se na mrtvom dizanju uz čučanj mogu ostvariti najveće kilaže. Zbog toga ponekad osoba ako ima jako mrtvo dizanje bez obzira što joj je čučanj prosječan i dalje može biti pobjednik natjecanja.

Glavno pravilo mrtvog dizanja je da se dizanje (eng. lift) mora završiti mirno u uspravnoj poziciji s kukovima u hiperekstenziji, koljenima koja su „zaključana“ (odnosno ravna) i ramena koja su retraktirana te tek tada može dobiti komandu glavnog suca „down“. Pravila koja su isto bitna je da su sva pomagala za hvat (gurtne svih vrsta) osim magnezija zabranjena, pokreti prema dole tijekom dizanja su zabranjeni (kao u ostalim disciplinama), a šipka nasmije poskakivati i navlačiti se po bedrima na takav način da si njima pomažemo (IPF Tehnički pravilnik 2023., 2023).

Na powerlifting natjecanjima su dozvoljene dve vrste mrtvog dizanja, a to su sumo i konvencionalno mrtvo dizanje. Vrstu mrtvog dizanja određuje uglavnom morfologija dizača.

Sumo za razliku od konvencionalnog mrtvog dizanja zahtjeva širi stav nogu, ruke idu između nogu, a pozicija tijela biti će uspravnija. U konvencionalnom mrtvom dizanju noge su između ruku te je zbog toga stav uzak i torzo je više nagnut prema naprijed. Sumo će uglavnom biti teži od poda, dok će konvencionalno mrtvo dizanje biti teže pri zaključavanju (Kirinić, 2018).

MRTVO DIZANJE		
1. PREKRŠAJ (CRVENO)	2. PREKRŠAJ (PLAVO)	3. PREKRŠAJ (ŽUTO)
<p>Koljena nisu potpuno ravna (u lock-outu) kod završetka pokušaja.</p> <p>Sportaš ne stoji uspravno s ramenima prema nazad.</p>	<p>Bilo kakav pomak čitave šipke prema dolje prije nego šipka dođe do svog završnog položaja.</p> <p>Ako se šipka smiri kad sportaš povuče ramena unazad, ovo nije razlog za diskvalifikaciju pokušaja.</p> <p>Pridržavanje šipke bedrima tijekom pokušaja. Ako šipka okrzne bedra, ali se ne pridržava, ovo nije razlog za diskvalifikaciju pokušaja.</p>	<p>Spuštanje šipke prije nego što je glavni sudac dao znak.</p> <p>Puštanje da se šipka vrati na platformu bez kontroliranja s objema rukama, npr. ispuštanje šipke iz dlanova.</p> <p>Koračanje unazad ili unaprijed i pomicanje stopala u stranu.</p> <p>Njihanje u stopalima od pete do prednjeg dijela stopala je dopušteno.</p> <p>Pomicanje nogu nakon zapovijedi „dolje“ neće biti razlog za neuspješan pokušaj.</p> <p>Neusklađivanje sa uvjetima sadržanim u općenitom opisu mrtvog dizanja, koji ima prednost nad ovim popisom.</p> <p>Nedovršen pokušaj.</p>

Tablica 3. Tablica prekršaja u mrtvom dizanju (IPF, 2023)



Slika 5. i 6. Izvedba mrtvog dizanja

## **6. SKALE PONAVLJANJA U REZERVU (u daljnjem tekstu RPE i RIR SKALA)**

U powerliftingu se nekada intenzitet za izvođenje treninga postavljao prema postocima jednog maksimalnog pokušaja (u daljnjem tekstu 1RM), a njega imaju samo dizači koji su prethodno testirali 1RM ili bili na natjecanju. Kod početnika, nažalost, mora se kretati od ponekad čiste pretpostavke, što je vrlo teško. Početnici imaju lošiju tehniku koja im najčešće narušava izvođenje 1RM, a često i loše procjenjuju svoje mogućnosti. Dakako većina globalnih trening programa temelji se na postocima, međutim oni ne uzimaju u obzir da je 1RM na natjecanju izveden u potpuno drugačijim uvjetima nego na treningu. Sportaši su na natjecanju fizički i psihički spremni (eng. „peak-ani“), imaju veliku podršku publike, uvjeti izvedbe su bolji, koriste dozvoljene stimulanse (kofein, amonijak) i naravno mentalno su puno više stimuliraniji nego na treningu. Nije teško zaključiti da se jako puno rezultata postignutih na natjecanjima ne bi moglo ponoviti u uvjetima treninga.

Zbog toga se u trening jakosti diljem svijeta u powerlifting uvelo novo sredstvo za auto regulaciju intenziteta pod nazivom skala ponavljanja u rezervi (eng. rated perceived exertion u daljnjem tekstu RPE i eng. reps in reserve u daljnjem tekstu RIR).

RPE je auto regulirana skala kojom ocjenjujemo percipirani napor (intenzitet) tijekom vježbanja. (Helms i sur. 2016). Skala je numerirana od 1-10, pri čemu RPE10 označuje da nemamo ni jedno ponavljanje u “rezervi”(preostalo). Npr. RPE7 označuje da ih imamo još 3.

RIR označuje sličnu skalu koja je obrnuto numerirana pa tako u njoj RIR2 označuje još dva ponavljanja u rezervi. Razvoj jakosti s najboljim učincima kod iskusnih vježbača odvija se na 80–100% od 1RM. Iz tog razloga kod treninga sportaša se preporučuje intenzitet u rasponu od 1–6RM s ciljem maksimiziranja mišićne snage. Ova skala može se naći i u verziji internet kalkulatora, ali ona ne procjenjuje težinu ispod RPE5. Iako RPE postoji u obliku kalkulatora ne smijemo zaboraviti da je on prije svega reguliran od strane vježbača.

RPE i RIR uzimaju u obzir psihološke i biološke varijable poput sna, prehrane i životnog stresa (Helms i sur.,2016).

Iz ovoga bitno je zaključiti da na dan treninga kilaža koja je procijenjena RPE kalkulatorom ne mora nužno biti i radna kilaža.

Isto tako bitno je i uzeti u obzir da će iskusni powerlifteri moći „grindati“ velike kilaže. To znači da će se uteg jako sporo kretati, a ovo je moguće samo zato jer iskusni dizači imaju dobre neuromuskularne prilagodbe koje početnici nemaju. To znači da kod početnika sama procjena rpe-a veoma komplicirana jer kalkulator ne uzima u obzir tehničke greške i brzo odustajanje koje su karakteristične za njih. Treneri, zbog tog, moraju biti svjesni da se u njihovom treningu ne mogu služiti RPE-om isto kao i kod iskusnijih sportaša.

Procjena početnika može biti korištena u svrhu poduke, ali ne bi smjela biti jedino sredstvo za zadavanje progresije.

Helms i sur. 2016. predložili su metodu za procijenjivanje 1RM, a to bi izveli tako da izvedemo neki submaksimalni set do skorog otkaza i to popratimo osobnom procjenom. Nakon toga ponovili bi taj set do otkaza i vidjeli bismo koliko je ta procjena točna.

RPE i RIR skale veoma su nam bitne u rehabilitaciji jer uzimaju u obzir sportaševo trenutno stanje i prema njemu oblikuju opterećenje. Kod rehabilitacije možemo koristiti ove skale dinamički i statički.

Ako ćemo ih koristiti npr. dinamički svaki tjedan bi trebali mijenjati RPE koji bi se postepeno povećavao s oporavkom osobe ili u npr. slučaju sa statičkim ponavljat ćemo kilažu s istim RPE-om ili je malo povećati (ali RPE mora ostati isti). Naravno RPE i RIR nam nisu jedine skale bitne za formiranje programa tijekom ozljede, iznimno nam je i bitna skala boli.

<b>RPE (OCJENA 1-10)</b>	<b>OPIS PREDOČENOG UMORA</b>
10	Maksimalni napor
9	Preostalo 1 ponavljanje u rezervi
8	Preostalo 2 ponavljanja u rezervi
7	Preostalo 3 ponavljanja u rezervi
5-6	4-5 ponavljanja u rezervi
3-4	Lagan napor
1-2	Lagano, skoro bez napora

*Tablica 4. RPE tablica (Helms i sur., 2016)*

## 7. SKALA BOLI

Skala boli je alat od iznimne vrijednosti za sportaše s trenutnom ozljedom i njihove trenere ili terapeute. Ova skala daje nam ideju o tome kako napreduje oporavak od ozljede i kakav je njen odgovor na trening.

U svijetu rehabilitacije i medicine postoji više vrsta skala boli, a najčešće korištene su: vizualna analogna, verbalna i numerička skala (Safikhani, Gries, Trudeau, Reasner, Rüdell, Coons, Bush, Hanlon, Abraham, Vernon., 2018).

U sportu koristi se koristi numerička skala jer ima dosta veliku preciznost i daje nam dobru povratnu informaciju o boli.

Također kroz istraživanje Safikhani i sur. 2018. je dokazano da je i više preferirana od strane samih pacijenata nad verbalnom jer daje opširnije informacije, ali je teže procijenjena od strane pacijenata s kognitivnim poremećajima.

Numeričku skalu koristit ćemo u treningu tako da bol procijenimo odmah nakon odrađenog seta i prema njoj ćemo moći određivati daljnje postupke u treningu i planiranju istog.

Skala je numerirana od 1-10 pri čemu je 10 „bol jaka koliko god možeš zamisliti“, a 1 je „bez boli“ (Safikhani i sur. 2018).

Kod ozljeda powerlifter-a ova skala nam daje jasne informacije o procesu rehabilitacije koji poduzimamo. Sportaši, nažalost, često znaju precijeniti svoje mogućnosti. Zbog toga ako je bol procijenjena skalom, sportaše možemo jasno uputiti na koje brojke u skali moraju reagirati smanjenjem težine ili povećanjem kilaže na šipci.

## 8. OZLJEDE KOD POWERLIFTERA

Powerlifting se smatra rizičnim sportom za nastanak ozljeda. Što je zapravo daleko od istine.

Stopa ozljeda po godini je 0.3 na jednog dizača. Što bi otprilike značilo, oko jedna ozljeda na više od tisuću sati treninga powerliftinga. Zapravo dosta malo u usporedbi s drugim sportovima (Siewe, Rudat, Röllinghoff, Schlegel, Eysel, Michael; 2011).

Ozljedu možemo opisati kao stanje u kojem se javlja bol ili abnormalnost funkcioniranja u treningu (Strömbäck, Aasa, Gilenstam, Berglund; 2018).

Iz istraživanja ozljeda kod powerliftera možemo zaključiti da su dosta često izloženi boli i ozljedama. Iako ozlijeđeni powerlifteri će i dalje redovito odrađivati svoje treninge (Siewe i sur., 2011).

U kompetitivnom powerliftingu natjecanja su svakih 3-6 mjeseci. Svaka faza trening plana i programa veoma je bitna za krajnji uspjeh na natjecanju. Ozljede su najčešće rezultat prevelikog opterećenja, a to ne označava samo kilažu na šipci. Powerlifting je sport u kojem je izrazito bitna tehnička izvedba. Ako nam tehnika nije optimalna s porastom kilaže na šipci raste i rizik od ozljede. Također umor i iscrpljenost dodatno pridonose riziku, a do umora pogotovo dolazi pri kraju priprema odnosno u fazi peak-a.

Suprotno tome u „taper“ tjednu, koji je do dva prije natjecanja, lifter se oporavlja i odmara. Intenzitet se tada smanjuje kako bi se postigla najbolja izvedbu na natjecanju (Travis; Mujika; Gentles; Stone; Bazzyler; 2020).

## 8.1. RIZIK OD OZLJEDA PO FAZAMA PRIPREMA

Pripreme za natjecanja najčešće kreću sa fazom niskoga do umjerena intenziteta i srednjeg do velikog volumena. To bi značilo da je ova faza ispunjena serijama sa većim brojem ponavljanja i manjim intenzitetom. U ovoj fazi cilja se najviše razvoj mišićne mase uz prevenciju ozljeda. Prevenciju bi činile vježbe s naglaskom na ispravljanje tehnike ili jačanje onog dijela pokreta koji je najslabiji i u kojem šipka stane „sticking point“. Isto tako cilj je izgraditi mišićnu masu i ojačati tetive da mogu tolerirati opterećenje u narednim ciklusima treninga.

Nakon ove faze slijedi faza u kojoj će se pomalo povećati intenzitet, a smanjiti broj ponavljanja. Tako s manjim brojem ponavljanja u setovima stvara se prilagodba na sve veće opterećenje. U programima se u ovoj fazi koriste top setovi od 1-3 ponavljanja nakon kojih slijede lakši “back off” setovi. Iznimno je bitno da se u ovoj fazi prebrzo ne smanji volumen i podigne intenzitet. Mora se prije svega reagirati individualno u skladu s potrebama sportaša.

U zadnjoj fazi pred natjecanje odnosno bloku peaking-a opterećenje će i dalje rasti  $\geq 85\%$  1RM, a volumen će se smanjiti i do 30% (Travis i sur; 2020).

Ovaj ciklus zasigurno će se uvesti i natjecateljski specifične jedinice uz naredbe. Bitno je da sportaš, pogotovo u ovoj fazi, pazi oko faktora u i van treninga koji mogu utjecati na njegovu izvedbu. Ovo je faza u kojoj je sportaš najbliže svome maksimumu i zbog toga tehnika neće biti savršena te je rizik od ozljede velik. Zato je kontrolirano povećanje kilaže iz tjedna u tjedan nužno. U svakom narednom tjednu peak-a gomila se zamor i to često, zbog lošeg oporavka, dovodi do ozljeda.

Tjedan do dva prije natjecanja započinje „taper“ odnosno faza postupnog smanjenja intenziteta i potpunog odmora (Travis i sur; 2020).

Bitno je djelovati individualno prema stanju sportaša jer samo pravovremena aplikacija „taper-a“ nakon peak-a daje najbolje rezultate.

Zanimljivo je da se zapravo na natjecanjima događa jako mali dio ozljeda. Pretpostavlja se da zbog poštivanja pravila, dizanja su puno kontroliranje izvedena. Naravno tu su i spoteri. Spoteri su ljudi koji hvataju uteg u slučaju da osoba ne može podići kilažu. U taper tjednu/ima odrađuju se eventualno openeri i veoma lagani treninzi. Zato su dizači na natjecanju uglavnom mentalno i fizički spremniji nego na treninzima. Na natjecanju su potpuno odmorni, dok se s vremenom u treninzima nakuplja zamor (Strömbäck i sur; 2018).



## 9. ISTRAŽIVANJA O LOKACIJAMA, UZROCIMA I INTENZITETU NAJČEŠĆIH OZLJEDA POWERLIFTERA

O ozljedama u powerliftingu postoje radovi koji nam daju naputke za: najčešće ozlijeđivane regije, njihov uzrok i utjecaj na trening.

*Strömbäck i sur. 2018.* proveli su istraživanje na elitnim Švedskim powerlifterima open classic kategorije. Ovo je bilo prvo istraživanje ovakvog tipa koje je sadržavalo podjednak broj muških i ženskih natjecatelja koji su bili raspodijeljeni prema različitim težinskim kategorijama. Ispitivanje je bilo provedeno putem upitnika odnosno ankete, a pitanja nisu bila usmjerena samo na trening i ozljede u njemu, nego i na faktore vanjskog života dizača.

Ozljede koje su spomenute kao najučestalije su: lumbalnog dijela kralježnica, kuka i ramena. Ostale manje ozlijeđene regije bile su koljeno i nadkoljenica, ali karakteristično za žene bile su prijavljene ozljede torakalne i cervikalne kralježnica.

Ozljede su nastale najviše tijekom treninga čučnja, nakon toga potiska s prsa i najmanje mrtvog dizanja. Međutim obrnuto je vrijedilo za natjecateljske uvjete gdje je najviše ozljeda izazvalo mrtvo dizanje. Kao razloge ozljeda ispitanici su ponajviše navodili visoki intenzitet i volumen, a zatim lošu tehniku i mobilnost.

Uz ozljede lumbalnog segmenta kralježnice najviše se veže izvođenje vježbe mrtvog dizanja kao uzroka. Mrtvo dizanje i čučanj mogu se uzeti u obzir kao rizični faktori zbog stvaranja velike sile na ovu regiju, ali ne samo na nju već i na kuk.

Ozljede kuka nisu bile toliko česte i spominjane u prošlim studijama. Međutim ozljede kuka su u ovom istraživanju bile jedne od najučestalijih. Ova ozljeda učestalija je kod muškaraca koji treniraju manjom frekvencijom, a kod žena je učestala kada imaju veću frekvenciju čučnja u treningu. Također problemi s prehranom imali su pozitivnu korelaciju s ozljedama kuka.

Ozljede ramena povezane su uglavnom samo s treningom potiska s prsa, a čak 56.3% dizača imalo je trenutno ozlijeđeno rame.

Ozljede koljena pozitivno su povezane s nošenjem steznika, a ozljede bedra s treningom mrtvog dizanja i čučnja.

Iako ozlijeđeni, powerlifteri nisu prestali trenirati. Svoje treninge su samo prilagodili i modificirali. Ozljede su se najčešće ticale sindroma prenaprezanja ili istegnuća mišića. Promjene koje su napravljene u treningu bile su: prilagodba intenziteta i volumena određenih

vježbi, uvođenje rehabilitacijskih vježbi, stavljanje naglaska na tehniku, naglasak na warm up ili naglasak na fleksibilnost.

Zaključno u treningu se trebaju izbjegavati nagle promjene u opterećenju bez dovoljno vremena za oporavak jer se frekvencija treninga i velika opterećenja navodili kao glavni razlozi ozljeda.

Prema *Siewe i sur. 2011.* najčešće ozlijeđivana područja u powerliftingu su: cervikalna i torakalna kralježnica, rame, ručni zglob, lakat, lumbalna regija, kuk, koljeno i gležanj. Ozljede donjeg dijela tijela vezane su uglavnom za čučanj dok se ozljede gornjih ekstremiteta vežu uz potisak s prsa. Učestalost ozljeda nije se značajno razlikovala ovisno o spolu ili kategoriji (dobi). Također provedba rutinskog trening izdržljivosti nije imala utjecaja. Naknadno varijable: korištenje potporne opreme (remen, zavoji za koljena i ruke), intenzitet (više ili manje od 70 % maksimalne težine), trajanje treninga (više ili manje od 120 min), zagrijavanje ili izvođenje sporta na regionalnom naspram nacionalnog/međunarodnoj razini nisu značajno utjecale na frekvenciju ozljeda sportaša.

Najčešće prijavljena ozljeda bila je ramenog zgloba, a najmanje gležnja.

Druga najčešća ozljeda je lumbalne regije kralježnice, a također više dizača koje koriste potpornu opremu (remeni, potporne majice) prijavilo je bol naspram onih koji ih ne koriste. Također lumbalna bol i bol u kuku bile su ponajviše vezane uz mrtvo dizanje u kojem kao riskantnije varijanta prednjači konvencionalno mrtvo dizanje.

Bol u cervikalnom dijelu kralježnica kao i bol u šaci vezala se uz sportašice, a dizači master kategorije prijavili nešto više ozljeda ramena i lakta. Skoro polovica testiranih imala je i trenutne bolove tokom istraživanja.

Međutim ozljede nisu spriječile powerliftere da dalje treniraju i natječu se, što je razumno jer čak 83.6 % ozljeda se svodi na istegnuća i puknuća mišića ili tendinitise. Savjetuje se da se čučanj, potisak s prsa i mrtvo dizanje prvi provode u treningu jer se tako izbjegavaju nepotrebni stres, zamor i tehničke greške.

Zaključno powerlifteri su često ozlijeđeni, iako postotak ozljeda na godinu nije velik. Same ozljede su uglavnom sindromi prenaprezanja, puknuća i istegnuća mišića, a rehabilitacija istih nije duga i može se trenirati kroz nju. Najčešći razlog ozljeda u oba rada bilo je preveliko opterećenje. Stoga lako je zaključiti da će nam volumen i intenzitet te njihova regulacija biti glavne stavke u rehabilitaciji powerliftera.

Najčešće spomenute ozljede bile su ozljede: lumbalnog dijela, ramena, kuka, koljena, bedra i šake. Ove ozljede nisu zahtijevale potpunu promjenu ili odstupanje dizača od treninga, njihov oporavak je zahtijevao prilagodbu trenutnog treninga i tehnike.

U daljnjem tekstu ukratko će biti objašnjena svaka od najučestalijih ozljeda i kako bi mogli postupiti u procesu rehabilitacije i prevencije istih.

## 10. BOL U LUMBALNOM DIJELU KRALJEŽNICE

Lumbalna kralježnica sastoji se od pet kralježaka koji su povezani ligamentima, tkivima i diskovima. Gibanje koji lumbalni dio kralježnice ostvaruje je antefleksija i retrofleksija, a najveće opterećenje podnosi peti kralježak koji silu prenosi na os sacrum i zdjelicu. Bol u lumbalnom dijelu česta je kod sportaša, a njen nastanak je može biti izazvan serijom ili samo jednim nepravilnim pokretom. Za pojavu boli u lumbalnoj kralježnici postoje mnogi preduvjeti no najčešći su: snaga posturalnih mišića, savitljivost zglobova, mišićna sposobnost da se održi određena pozicija anatomskih dijelova te kinestetička i vizualna orijentacija koja osigurava ispravno poravnanje, ravnotežu i stabilizaciju putem uporišta (Kosinec i Vlasković, 2021).

Prema istraživanjima (*Strömbäck i sur. 2018*) lumbalna bol bila je najčešći izvor boli kod powerliftera. Kao glavni razlog boli navodilo se izvođenje mrtvog dizanja, a nakon toga i čučnja. Međutim bol nije značila nužno izostanak iz treninga. Promjene u treningu bile su provedene pomoću smanjivanja volumena i intenziteta, uvođenja rehabilitacijskih vježbi i rada na tehnicima.

Mrtvo dizanje i čučanj kao najriscantnije dizačke discipline jer su tehnički zahtjevne. Mala pogreška dijeli od „good lift-a“ i „no lift-a“, a shodno tome i ozljede. Pri izvođenju u tehnici je izrazito bitno imati pravilan „brace“, koji u literaturi nazivamo „Valsalva manevar“. On od lumbalnih i trbušnih mišića čini prirodni remen koji štiti našu kralježnicu, a ako ga nema rizik za ozljedu je velik.

Trbušna muskulatura u slabinskom dijelu čini „funkcionalni korzet“, a ako trbušna muskulatura nije funkcionalno ravnomjerno raspoređena postoji pretpostavka je da kralježnica u lumbalnom dijelu najosjetljivija (Medved, 1980.; Pećina, 1992.; Secher, 1993.; Kosinac, 1996.; i dr.). Također ne smije se izuzeti činjenica da se tehnika narušava što se više dizač približava maksimalnom opterećenju. Uteg će pri izvođenju maksimuma usporiti ili statiti na nekom dijelu pokreta koji se još i naziva „slaba točka“. Stoga izvođenje mora biti tehnički što ispravnije na submaksimalnim kilažama, a u svrhu prevencije treba se raditi na slabim točkama dizanja.

Mašina u teretani na kojoj se provodi testiranje jakosti pokreta ekstremiteta može davati konstantnu silu kroz pokret. Međutim, testirana osoba naići će na slabu točku u nekom dijelu tog pokreta. Razlog istome je vanjska sila koju razvija ekstremitet testirane osobe, a isto ovisi o biomehanici pokreta, snazi mišića pri razini podražaja i duljini ekstremiteta“ (Niewiadomski, Laskowska, Gašiorowska, Cybulski, Strasz, & Langfort; 2008).

Kod rehabilitacija powerliftera prvo je bitno uzeti u obzir u kojem su dijelu priprema i koliko je bol velika. Lumbalna bol najčešća je pri izvedbi čučnja i mrtvog dizanja što se moglo zaključiti i kroz radove, a kod potiska s prsa zna biti više tehničkog karaktera. Bol kod potiska s prsa proizlazi iz toga da dizač umjesto da radi luk u torakalnom dijelu kralješnice (eng. „arch“) radi ga u lumbalnom. Zato često u potisku s prsa kod dizača početnika s manjkom mobilnosti dolazi do sakroilijakalne boli.

Ako se ozljeda dogodila veoma blizu i uvelike utječe na izvođenju natjecanju najbolje se povući iz natjecanja. Ipak ako je dizač daleko od natjecanja se treba paziti da u programu ostanu što specifičniji pokreti onima koji se izvode u sportu.

Prije svega kod lumbalnih ozljeda uvijek se u zagrijavanja uvode vježbe mobilnosti kuka, gležnja i torakalnog dijela leđa, a trening programu pribrojiti će se vježbe za jačanje trbušne i leđne muskulature te stražnjice i natkoljenice.

Čak je dokazano da nemobilnost u zglobu gležnja dovodi do nemogućnosti pune fleksije u zglobu koljena, torzo se nagnje prema naprijed i u pokretu dominira fleksija kuka. (Zawadka, Smolka, Skublewska-Paszowska, Łukasik, Zieliński, Byś, Gawda; 2021).

Vježbe kao ptica-pas (eng. „bird dog“), most sa ramenima na podu (eng. „glut bridge“) i razne vrste izdržaja samo su neke od varijanti koje se mogu dodati u trening. Ove vježbe u početku će se izvoditi po 2-3 serije od 8-15 ponavljanja, a s poboljšanjem stanja i dalje se mogu zadržati u programu kao dio prevencije. Glavne vježbe kao čučanj i mrtvo dizanje prilagoditi će se koliko je potrebno.

Ako bilo kakav teret stvara bol i osoba ne može opće izvesti pokret prvo će fokus biti na vježbe stabilizacije, disanja, mobilnosti i izolacije na podu te u sjedećem i stojećem položaju.

„Programi vježbanja kao što su istezanje, jačanje i joga preporučuju se kao glavna komponenta neinvazivne terapije u tretiranju križbolje jer imaju dugoročnije učinke od manualne terapije“ (Kovačević, 2020)

Također mnogi će biti priklonjeni i manualnim vrstama terapije da što brže otklone bol, ali i vježbanje je uz terapije i dalje neophodno.

„Novija istraživanja pokazuju da rehabilitacijski model u kojem se zajednički primjenjuju manualna terapija i vježbe daju značajno bolje rezultate od njihove pojedinačne primjene“ (Kovačević, 2020)

Situacije u kojoj bilo kakav teret ili saginjanje stavara bol, rijetki su slučaj. Uglavnom osoba može izvoditi pokret, ali teret pojačava bol. Stoga u trening se uvode varijacije čučnja ili mrtvog dizanja, ali uz opterećenje gume ili vlastitog tijela dvonožno i jednoonožno. Kada se bol smanji može se prijeći u fazu u kojoj se dodaje opterećenje u vidu girji ili bučica. Primjeri ovih vježbi bili bi: goblet čučanj, good morning s girjom, rumunjsko mrtvo dizanje s girjom ili bučicama, jednoonožno mrtvo dizanje s girjom ili bučicama, bugarski čučanj s girjom ili bučicama itd.

Naravno veliku ulogu ovdje imaju i mašine s pokretom sličnim čučnju. Pogotovo vježbu pod nazivom čučanj na mašini s remenom (eng. „belt squat“) koja ne stavlja preveliko opterećenje na lumbalni dio i rameni obruč.

Ove vježbe mijenjat će glavne dok god bol ne oslabi do faze gdje je dostupan rad s šipkom. Naravno kada se krene raditi sa šipkom poželjno je da se odmah na nju stavi barem neko opterećenje (otprilike 50-70% 1RM) da se održi dosadašnji napredak. Nažalost ponekad su ovo ipak preveliki postoci za prvobitno opterećenje nakon ozljede ili fazu rehabilitacije stoga postoje načini kako modelirati opterećenje, a da nije kroz varijablu intenziteta.

Jedan od načina je implementacija kraćih pauza između serija ponavljanja ili jedinica. Ova tehnika rehabilitacije pokazala se pogotovo korisna kod mrtvog dizanja. Pauze su ograničene na 60-120 sekundi, a serije su sadržavale od 10-30 ponavljanja u rasponu od 1-6 ponavljanja. Početna kilaža bi bila oko 55% 1RM i ako bi se stanje poboljšalo kilaža bi se povećavala.

Također mrtvo dizanje i čučanj mogu se prilagoditi tako da ih se izvodi skraćenim opsegom pokreta. Kod mrtvog dizanja varijacija koja se može izvoditi umjesto powerlifting mrtvog dizanja nazivala bi se mrtvo dizanje sa suficita (eng. „block pull“ ili „suficit deadlift“), a blokove bi povećali do razine na kojoj se ne javlja bol. Čučanj je bolan najčešće u najdonjoj točki stoga moguće varijacije se: čučanj sa sigurnosnim šipkama (eng. „pin squat“) ili čučanj na kutiju (eng. „box squat“). Ove varijacije ne idu do duboke faze čučnja, one se namještaju prema fazi dizanja koja se treba „poboljšati“. U čučnju sa sigurnosnim šipkama to se izvodi namještanjem sigurnosnih šipki, a na čučnju na kutiju uzimanjem male ili veće kutije. Progresija ove vježbe bila bi da s vremenom kako dizač napreduje ide se prema što manjoj/nizjoj kutiji ili nižem pinu. Ove varijacije mogu se čak izvoditi više u odnosu na glavne vježbe jer se strateški izbjegava bolna pozicija. Što bi značilo da ove vježbe iako nemaju puni opseg pokreta mogu i dalje davati prilagodbu na kilažu. Glavni cilj rehabilitacije uvijek će biti povećavati postepeno opseg pokreta i vraćati se glavnim vježbama. Također prednji čučanj se pokazao kao

dobra varijacija i manje bolna varijacija s punim opsegom pokreta pri samom kraju rehabilitacijskog procesa.

Russel i Phillips (1989) u uspoređivanju prednjeg i stražnjeg čučnja, zaključili su da bol u leđima u čučnju ovisi o nagibu torza tijekom izvedbe

Kod tehnike mrtvog dizanja-a i čučnja izrazito je bitno da se pripazi na pravilno izvođenje brace-a, a u mrtvom dizanju da uteg bude što bliže centru tijela.

„Općenito, ne može se zaključiti da je jedan tip vježbi učinkovitiji od drugoga niti je utvrđena optimalna doza, intenzitet i frekvencija vježbi.“ (Kovačević, 2020)

Kod lumbalne boli veoma je bitna individualizacija. Svaki dizač razlikuje svojom morfologijom i tehnikom dizanja. Ozljede lumbalnog dijela imaju različite simptome i uzroke. Stoga je izuzetno bitna komunikacija s klijentom, prilagodba programa i evaluacija boli u treningu. Jedino prilagođenim pristupom mogu se očekivati najbrži i najbolji rezultati.

Također u programu nikada neće škoditi barem 1-2 vježbe za prevenciju ako se ista bol zna ponavljati.

## 11. BOL U KUKU

Zglob kuku sastoji se od glave bedrene kosti (femura) i čašice (acetabuluma) koja se nalazi na zdjelici (pelvis). Glava femura i acetabulum prekriveni su zglobonom hrskavicom, a zglob je ispunjen sinovijalnom tekućinom. Čvrsto vezivno tkivo koje okružuje zglob naziva se kapsula, a on je ojačana ligamentima koji je preveniraju da izađe iz acetabuluma. Također ovaj zglob okužen je tetivama mišića koji ga okružuju. Mišići stražnje strane natkoljenice i mišić m.gluteus maximus pomiču nogu prema nazad, a mišići prednje strane kao m.iliopsoas ili m.rectus femoris pomiču nogu prema naprijed. Također medijalna skupina mišića bedra, aduktori pomiču nogu prema sredini tijela, a mišići abduktori odmiču nogu od sredine tijela. (Seiter i Ciliga, 2012).

Kod powerliftera ozljede kuka česta su pojava. Iz istraživanja (*Strömbäck i sur. 2018*) pokazalo se da muškarci koji treniraju manjoj frekvencijom imaju češće ozljede kuka, dok žene koje češće imaju u treningu čučanj imaju učestalije ozlijeđen kuk. Također ozljede kuka povezivale su se i s problemima s prehranom.

„Način života, nepravilna ishrana, veća tjelesna težina, smanjena dnevna tjelesna aktivnost ili pretjerana aktivnost samo su neki od razloga koji dovode do poremećenog odnosa snaga između mišićnih grupa koje pokreću zglob kuka s jedne strane, a s druge uzrokuju preopterećenje zglobne hrskavice i ligamenata, Sve to dovodi do razvoja artroze i smanjenja pokretljivosti, uz progresivnu bol u zglobu kuka. Svaki poremećaj snage muskulature kuka dovodi do snažnog negativnog djelovanja na hrskavicu zgloba. Bol, kao dominantan osjet, postaje sve jača, sve više smanjuje aktivnost zloba kuka. Paralelno sa smanjenjem aktivnosti ljudski organizam instinktivno počinje štedjeti oštećeni zglob, što indirektno izaziva daljnje biomehaničke poremećaje statike zdjelice i kralješnice.“ (Seiter i Ciliga, 2012).

Bol kod powerlifter-a u području zgloba kuka često zna biti povezana s mišićima aduktora koji je aktivan u čučnju, ali i sumo mrtvom dizanju.

„Osim toga, širi raskorak povećava aktivaciju bedrenih mišića, osobito rektusa femorisa, vastusa lateralisa i aduktora longusa.“ (Coratella, Tornatore, Caccavale, Longo, Esposito, Cè; 2021)

Tijekom ove ozljede prepona, to područje je bolno u dubokom čučnju te u sumo mrtvom dizanju u početnoj i završnoj poziciji.



Ozljeda prepona sastoji se od pucanja i istegnuća na hvatištu mišića aduktora ili na pripoju mišića iliopsoasa, kod malog trohantera. Zbog jake kontrakcija m. rectus femoris dolazi do otrgnuće ili avulziju na prednjoj spini iliaci anterior (superior et inferior). Simptomi se javljaju pri savijanju noge i ozlijeđeni osjeti jaku bol (Kosinac, 2002). Rehabilitacije ozljeda kuka u powerliftingu nije puno drugačija od drugih ozljeda. Bitno pri nastanku ozljede odmoriti prvih oko 48 sati, pogotovo ako je ozljeda nastala naglo i uključuje puknuće mišića.

„Nakon prvih 48 sati prestaje se sa potpunim mirovanjem (do smirivanja upale) i počinje se provoditi aktivan odmor“

Kod sindroma prenaprezanja u treningu je najbitnije prilagoditi intenzitet. Sindrom prenaprezanja treba odmah tretirati i prilagoditi mu treninge tako da akutno stanje ne bi prešlo u kronično.

Intenzitet treninga u početku se regulira do granice boli (kod većine je to otprilike 50-70% 1RM). Vježbe se, ako je potrebno, prilagođavaju sportašu. Izvode se varijacije koje mogu biti izvedene bez ili s minimalnom boli (skala max 5-6/10), a istovremeno one su samo izvedenice čučnja i mrtvog dizanja sa skraćenim opsegom pokreta (eng. range of motion ili skraćeno u daljnjem tekstu ROM).

Ako mišić aduktor boli u sumu ili se u njemu dogodila ozljeda, može se reagirati tako da se suzi širina raskoraka ili ga se zamijeni konvencionalnim mrtvom dizanju. U čučnju se isto može suziti raskorak ili rabiti se neka varijacija u kojoj se ne ide u duboki čučanj.

Kod ozljede m. iliopsoasa najčešće boli samo određena faza pokreta (to su uglavnom završna ili početna faza). Za rehabilitaciju smanjit će se izvođenje tih faza ili raditi varijacije bez te faze. To bi u čučnju na primjer bio čučanj sa sigurnosnim šipkama i čučanj na kutiju, dok u mrtvom dizanju podizanje s blokova te mrtvo dizanje sa slabim zaključavanjem u kojem se izbjegava hiperekstenziju pri krajnjem pokretu.

Zaključno kao i kod svake ozljede bitno je i ovdje prije treninga dobro se zagrijati i odraditi vježbe mobilnosti (npr. 90\*90, avion stojeća rotacija zdjelice, leptiri rotacije, duboki čučanj...) i istezanja kao dio rehabilitacije ili prevencije. Naravno ovisno o fazi ozljede, dodaju se i vježbe izometrije. One su pogotovo bitne u početnoj fazi nakon same ozljede kao priprema za izvođenje cjelovitog pokreta. Kod ozljede aduktora prije treninga korisnom se pokazala vježba „copenhagen plank“, a posasa fleksija kuka s gumom oko nogu u ležanju ili stojeći i vježba „leg raises“.

## 12. BOL U KOLJENU

„Koljeno je jedan od najvećih i najsloženije građenih zglobova u ljudskom tijelu, ali ima najslabiju zglobnu kongruenciju. Upravo zato česte su ozljede koljena u djece i mladeži kao i u sportaša i odraslih osoba. Najčešće su uganuće, bolovi u koljenu, otekline i druge ozljede koljena.“ (Kosinac i Vlasković, 2021).

Koljeno je složen zglob s najvećim rasponom pokreta u fleksiji i ekstenziji oko sagitalne ravnine, kao i varus i valgus rotacija oko frontalne ravnine. Koljeno održava stabilnost i kontrolu kada na njega postavljamo opterećenje, a sastoji se od dva koštana zgloba; artikulacija između bedrene kosti i tibije. On nosi najveći dio tjelesne težine. Drugi zglob je zglob između patelne i bedrene kosti koji stvara silu koljena generiranu kontrakcijom kvadricepsa. (Abulhasan, Grey, 2017).

Koljeno se stabilizira i primarnim i sekundarnim stabilizatorima. Primarno koljeno stabilizaciju koljeno postiže preko ligamenata, dok mišići oko koljena imaju sekundarnu ulogu. Oba rade podudarno kako bi pomogla koljenu da pouzdano funkcionira. Koljeno je ojačano s dva kolateralna ligamenta, jednim na medijalnoj strani, a drugim na lateralnoj strani, kao i dva jača ligamenta odnosno križna ligamenta koji sprječavaju prekomjerni prednji, posteriorni, varus i valgus pomak tibije u odnosu na femur. Patelarni ligament pričvršćuje se proksimalno na vrh patelne i distalno na tibijalnu kvržicu, te je inferiorni nastavak tetive kvadricepsa femorisa. (Abulhasan, Grey, 2017).

Dva fibrokartilaginozna meniska, medijalni i lateralni, nalaze se između medijalnog i lateralnog femoralnog kondila i tibije, a oni se prilagođavaju promjenama u oblika zglobnih površina tijekom aktivnosti. Djeluju tako da apsorbiraju šok opterećenja koje tijelo daje pri dinamičkim pokretima. (Abulhasan, Grey, 2017).

Powerlifting je sport u kojem se zglob koljena primarno koristi samo za fleksiju i ekstenziju. Za razliku od ostalih sportova, ozljede zbog naglih promjena smjer ili skokova nisu učestale. Zbog toga se u powerliftingu gotovo da nema ozljeda PCL i ACL te meniska. Međutim ozljede s kojim se powerlifteri najčešće susreću su sindromi prenaprezanja patelarne tetive i tetive kvadricepsa.

Do sindroma prenaprezanja dolazi zbog učestalog ponavljanja istih “grešaka” u treningu ili zbog navika osobe. Zbog toga s vremenom se nakupljaju mikrotraume, tetiva se više ne može oporaviti te dolazi do sindroma prenaprezanja. (Marincel, 2022).

Kao i kod svih ostalih ozljeda bitno je prije svega sagledati intenzitet i volumen koji se koristio. Također treba analizirati radi li se o tehnička greška ili nepravilnost u pokretu koje bi mogle biti uzročnik boli.

Ovisno o razini boli uvijek se može nakon akutne faze krenuti s kineziterapijskim postupcima. U trening i svakodnevicu uvodi se istezanje i izometrijske vježbe za quadriceps i zadnju ložu.

Vježbe koje se preporučuju su vježbe jačanja mišića, posebice m. quadriceps te vježbe istezanja bolnog područja. (Marincel, 2022).

Prije treninga izrazito su se učinkovite pokazale vježbe čučanja uz zid (eng. „wall-sit“), čučanja sa gumom iza koljena (eng. „spanish squat“), čučanj s povišenjem iza stopala i jednonožni čučanj. Ove vježbe smanjile bi bol već samo nakon 2-3 serije po oko 30-tak sekundi.

U treningu za ozljede koljena kao i za ostale koristi se skraćen opseg pokreta. Razlog tome je da se sindrom prenaprezanja javlja uglavnom samo u dubokom čučnju. Stoga bi opet varijacije poput čučnja sa sigurnosnim šipkama i čučnja na kutiju bile dobre opcije.

Koljeno i izrazito dobro odgovara na ekscentrični trening stoga čučanj s usporenom ekscentričnom fazom daje odlične rezultate u rehabilitaciji.

„Mnoga istraživanja su ukazala na velik postotak uspješnosti ekscentričnih vježbi u usporedbi sa ostalim vježbama te su postale neizostavna sastavnica rehabilitaciji skakačkog koljena“ (Marincel, 2022).

### 13. BOL U RAMENU

Zglob ramena ima najveći opseg pokreta u usporedbi sa svim ostalim zglobovima, ali ima i najmanju stabilnost. Ona je povjerena najvećim dijelom ligamentarno-mišićnom sustavu koji je, upravo zbog toga što podnosi tolika opterećenja, izložen i većoj mogućnosti ozljeda i to djelovanjem akutnih ili kroničnih trauma. (Žimbrek, 2015).

Rameni obruč nalikuje na otvoreni poluprsten, a s prednje strane je spojen preko ključne kosti na prsnu kost i kostur prsnog koša. Stražnje strana obruča je pomoću lopatice i mišića učvršćena uz stijenku prsnog koša i kralježnicu. Rameni zglob sastoji se od četiri zglobova, a to su glenohumeralni, acromioclavicularni, sternokluavikularni i skapulotorakalni zglob. (Antal, 2015).

Najbitniji mišići za funkciju ramena su mišići rotatorne manšete. Četiri mišića od kojih se sadrži rotatorna manšeta su supraspinatus, infraspinatus, teres minor i subscapularis. Ostali mišići ramenog obruča su pectoralis major, pectoralis minor, deltoide, trapezius i serratus anterior. (McCausland, Sawyer, Eovaldi, Varacallo, Anatomy, 2023).

Tehnika u potisku s prsa poznata je po „archu“ u torakalnom dijelu kralježnice. On direktno ovisi o mobilnosti torakalne kralježnice, a svrha mu je smanjiti opseg pokreta, smanjiti opterećenje na rame i dati dodatnu stabilizaciju pokretu.

Prema istraživanju (Cudlip, Maciukiewicz, Pinto, & Dickerson, 2022) pokazalo se da potiska s prsa (eng. bench press) s lukom u dominantno torakalnom dijelu kralježnice (eng. „arch-em“) smanjuje opterećenje na rame te ostvaruje dodatnu aktivaciju mišića m.lattissimus dorsi za razliku od normalne izvedbe potiska s prsa (eng. bench press). Autori su naveli i da je primjeren u rehabilitaciji i natjecateljskoj izvedbi.

Kod powerliftera ozljede ramena učestalije su kod starije populacije, odnosno master liftera. (Siewe i sur. 2011).

Master dizači koriste arch jako rijetko. Ova tehnika je relativno nova i koriste ju open i mlađe kategorije liftera. Zbog toga je vjerojatno u radu Siewe i sur. od svih ozljeda najviše prevladavala ona ramena.

Kod open i ostalih liftera bol u remenu najčešće je izazvana istegnućem tetive pectoralis majora ili na/puknućem istog. Također kod nekih zna se javiti akromioklavikularna bol, ozljeda tetive bicepsa i ozljede tetiva i mišića rotatorne manšete.

Potisak s prsa (eng. bench press) je vrlo česta vježba kod početnika. Većina (47–70%) prijavljenih ozljeda velikog prsnog mišića rezultat je potiska s klupe. Ozljeda tetive m.pectoralis major-a mogu se dogoditi tijekom podizanja s prisilnom abdukcijom nadlaktice, koja se događa pri maksimalnoj ekscentrične kontrakciji. Kao česta mjesta ozljede navode se mjesta gdje se tetiva pripaja na humerus i na mišićno tetivnom spoju. (Golshani , Cinque, O'Halloran, Softness, Keeling, Macdonell, 2017).

Kod rehabilitacije tetive i mišića pectoralis prije svega osim volumena i intenziteta bitno je i regulirati opseg pokreta. Razlog tome je što bol u ovoj ozljedi je najveća pri i na samim prsima (tokom izvedbe potiska s prsa). Zbog toga uvelike će pomoći varijacije poput potiska s prsa sa sigurnosnim šipkama (eng. „pin bencha“), potisak s prsa sa smanjenim opsegom pokreta pomoću daske (eng. „board bencha“) i potisak s prsa s pauzama malo iznad prsa (eng. „spoto bench“) koji ograničavaju opseg pokreta, ali i dalje se može izvoditi pokret. Izrazito se korisnim pokazao i potisak s prsa s gumama na racku koji olakšava donju fazu/bolnu fazu i otežava lock out/gornju fazu, ali i ekscentrične varijacije izrazito su bitne. Pogotovo ako je ozljeda tetive u pitanju, sporije spuštanje može uvijek biti opcija za bezbolniju izvedbu pokreta.

Prema Ferland, Pierre-Marc; Comtois, Alain, 2019. prema Saeterbakken, Mo, Scott, Andersen, 2016. primijetili su razliku u aktivaciji mišića biceps brachii, koja je bila značajno viša u širokom i srednjem hvatu u usporedbi s uskim hvatom.

Kod ozljede tetive bicepsa najbolja opcija je suziti hvat, ojačati mišiće rotatorne manšete i opuštatati biceps.

Predlaže se kod rehabilitacije uključiti vježbe koje se bave abnormalnim karakteristikama zglobova i mišića kao slabosti rotatorne manšete i muskulature lopatice zajedno s ograničenjima pokretljivosti u treningu. Uključivanje odabranih vježba fleksibilnosti za stražnje stranu ramena može se poboljšati stražnje ograničenje ramena i unutarnja rotacija. (Morey, Kolber, Beekhuizen, Ming-shun, Hellman 2010).

## 14. ZAKLJUČAK

Powerlifting je sport koji se sastoji od čučnja, potiska s prsa i mrtvog dizanja. Glavno obilježje ovog sporta je maksimalna jakost, a danas je sport postao veoma popularan te raste iz godine u godinu. Natjecanja u powerliftingu određena su jasnim pravilima i održavaju se po 3-4 puta u godini unutar HPLS-a. Hrvatski powerlifting savez pod okriljem je IPF-a koja je najveća testirana powerlifting federacija u svijetu. Cilj ovog rada je objasniti osnove održavanja natjecanja, pravila i kratke povijesne crte sporta u Hrvatskoj. Drugi cilj je razviti svijest o specifičnostima ozljeda powerliftera, njihovim uzrocima, lokacijama i učestalosti. Također, cilj je bio i u kratkim crtama objasniti metode rehabilitacije i prevencije istih.

Svaki sportaš je individua i zato je bitno prilagoditi plan i program priprema njegovim potrebama i mogućnostima. Uz sam powerlifting vežu se i specifične tipovi ozljeda. Iz radova najučestaliji tipovi su: napuknuća i istegnuća tetiva i mišića te sindromi prenaprezanja. Ovim ozljedama trebaju se prilagoditi treninzi da bolovi ne bi prešli iz akutnih u kronične. Glavni razlog tome je da powerlifteri i unatoč ozljedama nastavljaju svoje treninge, a rehabilitacije je samo dio njih. Kod rehabilitacije, prije svega, bitno je da je prilagođena lokaciji i težini ozljede te powerlifter-ovim trenutnim mogućnostima i blizini natjecanja.

Ako je natjecanje udaljeno treba se smanjiti intenzitet treninga i po potrebi volumen. U trening se treba uvesti više ili u potpunosti zamijeniti glavne vježbu varijacijama, ovisno o kojoj se ozljedi radi. Savjetuje se uvesti i rehabilitacijske vježbe, koje su uglavnom izometričnog i ekscentričnog tipa kontrakcije. Cilj u rehabilitaciji je „dozirati“ bol uz modeliranje opsega pokreta koji će se s vremenom povećavati. Također, iznimno je bitno jačati mišiće koji mogu pomoći u prevenciji da se ozljeda ne ponovi.

Tijekom ozljede izvedba neće biti bezbolna, ali mora biti kontrolirana (maksimalna bol prema skali boli 5-6/10). Naravno trener mora pripremiti sportaša na ishode ozljede i proces rehabilitacije koji ga očekuje. Ovo je pogotovo bitno ako su u pitanju daljnja velika natjecanja ili se radi o teškoj ozljedi s mogućim posljedicama na karijeru.

Skala boli i RPE-a izuzetnu su korisne za sportaša i trenera u procesu priprema. Sportašu daju percepciju do koje granice boli ili intenziteta treba ići u treningu.

Trener iz skale boli može dobiti informaciju o tome smanjuje li se ozljeda i djeluje li rehabilitacijski proces dok mu RPE skala mu daje mogućnost reguliranja intenziteta s obzirom na sportaševo trenutno stanje.

Velika je prednost u rehabilitacijskom procesu i poznavanje pravila powerliftinga. Ako sportaš ide na natjecanja s ciljem obaranja rekorda u nekoj disciplini može prilagoditi neki dio tehnike/izvedbe tako da je unutar pravila, a ne izaziva mu bol.

Zaključno ovaj rad probao je približiti sport powerliftinga kao sport koji osim što brzo raste u popularnosti i ne zahtjeva puno materijalnih sredstava je i sport koji ima relativno mal rizik od ozljeda.

## 15. LITERATURA

1. Abulhasan, Jawad & Grey, Michael. (2017). Anatomy and Physiology of Knee Stability. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*. 2. 34. 10.3390/jfmk2040034.
2. Bradić, Asim ; Mavrin, Martina Movement Balance System (MBS) Principa - Uvjeti za savršenu izvedbu mrtvog dizanja // *Kondicijski trening*, 13 (2015), 2; 28-32
3. Cudlip AC, Maciukiewicz JM, Pinto BL, Dickerson CR. Upper extremity muscle activity and joint loading changes between the standard and powerlifting bench press techniques. *J Sports Sci*. 2022 May;40(9):1055-1063. doi: 10.1080/02640414.2022.2046937. Epub 2022 Mar 2. PMID: 35236248.
4. Domagoj Seiter (2012); *Kineziterapija kod kroničnog prenaprezanja kuka u sportaša*. - Zagreb: vlast. nakl., 30 str.: ilustr.; 30 cm.. - (Diplomski rad) Obranjeno na Kineziološkom fakultetu, Zagreb, 2012.
5. Ferland PM, Comtois AS. Classic Powerlifting Performance: A Systematic Review. *J Strength Cond Res*. 2019 Jul;33 Suppl 1:S194-S201. doi: 10.1519/JSC.0000000000003099. Erratum in: *J Strength Cond Res*. 2021 Jan 1;35(1):e1. PMID: 30844981.
6. Golshani K, Cinque ME, O'Halloran P, Softness K, Keeling L, Macdonell JR. Upper extremity weightlifting injuries: Diagnosis and management. *J Orthop*. 2017 Nov 7;15(1):24-27. doi: 10.1016/j.jor.2017.11.005. PMID: 29657436; PMCID: PMC5895929.
7. Harasin, D. (2003). Čučanj. *Kondicijski trening: stručni časopis za teoriju i metodiku kondicijske pripreme*, 1(1), 22-27.
8. Helms ER, Cronin J, Storey A, Zourdos MC. Application of the Repetitions in Reserve-Based Rating of Perceived Exertion Scale for Resistance Training. *Strength Cond J*. 2016 Aug;38(4):42-49. doi: 10.1519/SSC.0000000000000218. Epub 2016 Aug 3. PMID: 27531969; PMCID: PMC4961270.
9. International Powerlifting Federation. *Tehnički pravilnik 2023*. Available at: International Powerlifting Federation. [www.powerlifting-ipf.com](http://www.powerlifting-ipf.com). Accessed March 7, 2023.
10. Kineziterapija sustava za kretanje / Zdenko Kosinac ; [fotografije izradio Ivan Brešan]. - Split : Udruga za šport i rekreaciju djece i mladeži Grada, 2002.. - 354 str. : ilustr. ; 24



- cm.. - (Udžbenici Sveučilišta u Splitu) Bibliografija uz pojedina poglavlja. - Kazala. ISBN 953-97460-2-7
11. Kirinić, R. T. (2018). *Osnove powerliftinga* (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:000513>
  12. Kolber MJ, Beekhuizen KS, Cheng MS, Hellman MA. Shoulder injuries attributed to resistance training: a brief review. *J Strength Cond Res.* 2010 Jun;24(6):1696-704. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181dc4330. PMID: 20508476.
  13. Kosinac, Z. , Vlak T. (2021). *Opća i specijalna kineziterapija*. Zagreb: Medicinska naklada.
  14. Kovačević, J. (2020). *VAŽNOST INDIVIDUALIZIRANOG KINEZITERAPIJSKOG PRISTUPA BOLI U PODRUČJU LUMBALNE KRALJEŽNICE* (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:463040>
  15. Marincel, I. (2022). *Skakačko koljeno* (Završni rad). Koprivnica: Sveučilište Sjever. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:101309>
  16. McCausland C, Sawyer E, Eovaldi BJ, Varacallo M. Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Shoulder Muscles. 2023 Aug 8. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan–. PMID: 30521257.
  17. Milanović, D. and Colleagues. (2013. TRAINING THEORY. (Reviewed teaching materials, 21.09. 2013). Faculty of Kinesiology University of Zagreb, Zagreb.
  18. Niewiadomski, Wiktor & Laskowska, Dorota & Gašiorowska, Anna & Cybulski, Gerard & Strasz, Anna & Langfort, Józef. (2008). Determination and Prediction of One Repetition Maximum (1RM): Safety Considerations. *Journal of Human Kinetics - J HUM KINET.* 19. 109-120. 10.2478/v10078-008-0008-8.
  19. Russell PJ, Phillips SJ. A preliminary comparison of front and back squat exercises. *Res Q Exerc Sport.* 1989 Sep;60(3):201-8. doi: 10.1080/02701367.1989.10607441. PMID: 2489844.
  20. Safikhani S, Gries KS, Trudeau JJ, Reasner D, Rüdell K, Coons SJ, Bush EN, Hanlon J, Abraham L, Vernon M. Response scale selection in adult pain measures: results from a literature review. *J Patient Rep Outcomes.* 2018 Sep 6;2:40. doi: 10.1186/s41687-018-0053-6. PMID: 30238085; PMCID: PMC6127068.
  21. Siewe, J., et al. "Injuries and overuse syndromes in powerlifting." *International journal of sports medicine* (2011): 703-711.

22. Strömbäck, Edit, et al. "Prevalence and consequences of injuries in powerlifting: A cross-sectional study." *Orthopaedic journal of sports medicine* 6.5 (2018): 2325967118771016.
23. Travis SK, Mujika I, Gentles JA, Stone MH, Bazyler CD. Tapering and Peaking Maximal Strength for Powerlifting Performance: A Review. *Sports (Basel)*. 2020 Sep 9;8(9):125. doi: 10.3390/sports8090125. PMID: 32917000; PMCID: PMC7552788.
24. Zawadka M, Smółka J, Skublewska-Paszkowska M, Łukasik E, Zieliński G, Byś A, Gawda P. Altered squat movement pattern in patients with chronic low back pain. *Ann Agric Environ Med*. 2021 Mar 18;28(1):158-162. doi: 10.26444/aaem/117708. Epub 2020 Feb 27. PMID: 33775082.
25. Žimbrek, H. (2015). *Kineziterapijski postupak nakon ozljede zgloba ramena* (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:010033>