

# MOGUĆNOST PRIMJENE VJEŽBI PILATESA KOD OSOBA S UGRAĐENOM ENDOPROTEZOM KUKA

---

**Kovarik, Martina**

**Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni**

**2020**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:117:438952>

*Rights / Prava:* [Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International/Imenovanje-Nekomercijalno-Dijeli pod istim uvjetima 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2023-02-06**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**

**KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

(studij za stjecanje akademskog naziva:  
stručna specijalistica trenerske struke fitnesa)

**Martina Kovarik**

**MOGUĆNOST PRIMJENE VJEŽBI PILATESA  
KOD OSOBA S UGRAĐENOM  
ENDOPROTEZOM KUKA**

diplomski rad

**Mentor:**

**prof. dr. sc. Gordana Furjan-Mandić**

Zagreb, svibanj 2020.

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završena verzija diplomskog rada koja je obranjena pred Povjerenstvom, s unesenim korekcijama koje je Povjerenstvo zahtijevalo na obrani te da je ova tiskana verzija istovjetna elektroničkoj verziji predanoj u Knjižnici.

Mentor:

---

Student:

---

## **MOGUĆNOST PRIMJENE VJEŽBI PILATESA KOD OSOBA S UGRAĐENOM ENDOPROTEZOM KUKA**

### **Sažetak**

Pilates program vježbanja može se razmatrati kao dobar izbor rekreativne aktivnosti kod osoba s ugrađenom endoprotezom kuka, upravo radi svoje ekstremne prilagodljivosti osobama različite dobi, tjelesne kondicije i zdravstvenog statusa. Međutim, iako je utjecaj Pilatesa pokazao učinkovitost, mali se broj istraživanja bavio specifičnim vježbama koje su preporučljive iz istog te kako ih prilagoditi osobama s ugrađenom endoprotezom kuka. Uzevši u obzir opće prihvaćene preporuke preventivnih mjera opreza, iako nije utvrđen relevantan dokaz koji bi ih podržao ili opovrgnuo, vježbe klasičnog Pilates programa sagledane su u okvirima njihove učinkovitosti i mogućnosti primjene kod osoba s ugrađenom endoprotezom kuka.

**Ključne riječi:** artroplastika, rekreacija, grupni fitnes programi, preporuke

## **THE POSSIBILITY OF APPLYING PILATES EXERCISES TO PERSONS WITH HIP ENDOPROSTHESIS**

### **Abstract**

Pilates exercise program can be considered as a good choice of recreational activities to a person with hip endoprosthesis because of its extreme adaptation to people of different age, fitness and health status. While the effects of Pilates have been shown to benefit, a small number of studies have dealt with specific exercises that are recommended from the same and how to adapt them to people with implanted hip arthroplasty. Taking into account generally accepted recommendations of preventative precautions, although no relevant evidence was found to support or disprove them, the exercises of classic Pilates program were viewed within the framework of their benefits and indications for use in a person with hip endoprosthesis.

**Key words:** arthroplasty, recreation, group fitness programs, recommendations

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. ENDOPROTEZA KUKA .....	2
2.1. Endoproteza zgloba kuka i vježbanje .....	2
3. PILATES .....	4
3.1. Principi pilatesa .....	4
3.2. Pilates u okvirima suvremenih znanstvenih spoznaja .....	6
3.2.1. Trup.....	7
3.2.2. Stabilnost trupa .....	7
3.2.3. Mišići trupa i njihova funkcija.....	7
3.2.4. Stabilnost trupa u korelaciji sa zglobom kuka.....	9
4. PILATES VJEŽBE ZA OSOBE S UGRAĐENOM ENDOPROTEZOM KUKA.....	10
4.1. Preporučene Pilates vježbe bez modifikacije .....	11
4.2. Preporučene Pilates vježbe uz modifikacije .....	15
4.3. Nepreporučene Pilates vježbe.....	24
5. ZAKLJUČAK .....	28
6. LITERATURA.....	29

## 1. UVOD

Ugradnja endoproteze kuka postupak je zamjene zgloba kuka umjetnim komponentama, izgledom prilagođenih anatomskim strukturama zgloba. Odluka o ugradnji endoproteze i vrsta implantata koja se ugrađuje ovisi o životnoj dobi, aktivnostima svakodnevnog života, uzroku oštećenja zgloba, deformaciji zgloba i slično. Osobe s ugrađenom endoprotezom kuka i provedenom naknadnom rehabilitacijom imaju snagu, funkcionalnost i mehaniku hoda ispod normativnih vrijednosti i do dvije godine nakon operacije, u korelaciji sa zdravim osobama te dobi (Judd i sur., 2014, Vissers i sur., 2011). Mnogi se vraćaju samo na aktivnosti preporučene od strane liječnika, odnosno bave se isključivo aktivnostima nižeg i srednjeg intenziteta, a njih gotovo 29% prekida sportsku ili rekreativnu aktivnost poradi straha (Delasotta i sur., 2012).

U literaturi danas, nema dostupnih informacija o tome u koje se grupne fitness programe osobe s ugrađenom endoprotezom kuka mogu uključiti, odnosno koje su im vježbe preporučljive iz istih. Iako trenutna literatura sugerira da preventivne mjere opreza ne moraju biti tako ograničavajuće kao u prošlosti, od presudne je važnosti da se osobe s ugrađenom endoprotezom kuka informira o svim rizicima povezanim s aktivnostima višeg intenziteta (Delasotta i sur., 2012, Oliver i sur., 2012).

Pilates, primarno koncipiran kao korektivni program, može se razmatrati kao dobar izbor rekreativne aktivnosti kod osoba s ugrađenom endoprotezom kuka. Vježbe klasičnog Pilates programa trebalo bi specifično sagledati u okviru njihove učinkovitosti i mogućnosti primjene kod osoba s ugrađenom endoprotezom kuka; sa svrhom poboljšanja njihove kvalitete života i očuvanja integriteta umjetnih komponenti i okolnih struktura. Pristup osobama s ugrađenom endoprotezom kuka zahtjeva razumijevanje njihovih individualnih anatomskih karakteristika i biomehaničkih obrazaca kretanja kako bi se održao integritet kuka u njegovim sigurnim zonama te time osigurala stabilnost kuka i smanjilo oštećenje zglobnih struktura.

## 2. ENDOPROTEZA KUKA

Ugradnja endoproteze kuka u posljednja tri desetljeća postao je jedan od najčešće izvođenih zahvata i smatra se najkvalitetnijim endoprotetskim ortopedskim zahvatom uopće (Ravi i sur., 2012). Postupak se najčešće provodi na pacijentima koji pate od iscrpljujućeg, artritичnog stanja kuka u završnoj fazi (Smerdelj i sur., 2005). No, iako se smatra postupkom ograničenim na starije, ugradnja endoproteze kuka postaje sve popularniji postupak koji se provodi i na mlađoj populaciji bolesnika (Madara i sur., 2019, Kurtz i sur., 2009, Ravi i sur., 2012).

### 2.1. Endoproteza zgloba kuka i vježbanje

Između 2001. i 2007. godine postotak povećanja ugradnje endoproteze kuka bio je najveći kod osoba između 20. i 49. godine (Ravi i sur., 2012). Iako su se kirurške tehnike i biominerali poboljšali, tradicionalno provođenje rehabilitacije i preventivne mjere opreza nakon ugradnje endoproteze kuka nisu se promijenile (Adelani i sur., 2013).

Preventivne mjere opreza predstavljaju uspostavljen postoperativni protokol koji služi za ublažavanje rizika od dislokacija endoproteze kuka, koji se trenutno javljaju prema procijenjenoj stopi ukupne učestalosti od 1% do 3% (Wilson, 2018). Cilj tih protokola je standardizirati rizične položaje nakon ugradnje endoproteze kuka i prilagoditi ih na temelju posebne vrste ortopedske tehnike i pristupa kojeg je kirurg koristio. Ove se mjere opreza često propisuju u trajanju od najmanje 6 tjedana ili dok meko tkivo oko kuka barem djelomično ne zacijeli (Varacallo i Johanson, 2019). Mnoge osobe s ugrađenom endoprotezom kuka time su spriječene sudjelovati u programima progresivnog jačanja, povećanja opsega pokreta ili dinamičnih vježbi rano nakon njene ugradnje (Kathleen i sur., 2019).

Kao opće prihvaćene preventivne mjere opreza kod stražnjeg pristupa ugradnje endoproteze kuka (ujedno i najčešće korištenog pristupa) navode se provokacijske kretnje fleksije u zglobu kuka veće od 90°, adukcija bedra preko središnje linije tijela i unutarnja rotacija bedra koje se savjetuje izbjegavati (Deak i Varacallo, 2019). Međutim, Carli i sur. (2018) u svojoj studiji zaključuju da one zapravo predstavljaju značajan faktor rizika zbog smanjenog zadovoljstva pacijenata i nedostatka potpornih dokaza njihove efikasnosti. Preventivne mjere opreza kod prednjeg pristupa ugradnje endoproteze kuka navode kao provokativne kretnje ekstenziju i vanjsku rotaciju bedra (Varacallo i Deak, 2019). No, Wilson (2018) u svojoj preglednoj studiji nije mogla identificirati nijedan relevantan dokaz koji bi

podržao ili opovrgnuo upotrebu preventivnih mjera opreza i drugih intervencija nakon ugradnje endoproteze kuka usprkos tim opće prihvaćenim preporukama. Swanson i sur. (2009) u svojem istraživanju utvrdili su da se odluke kirurga o preporučljivoj razini aktivnosti ne temelje na znanstveno utvrđenim dokazima.

Osobe s ugrađenom endoprotezom kuka i provedenom naknadnom rehabilitacijom imaju snagu, funkcionalnost i mehaniku hoda ispod normativnih vrijednosti i do dvije godine nakon operacije, u korelaciji sa zdravim osobama te dobi (Vissers i sur., 2011, Judd i sur., 2014). Mnogi se vraćaju samo na aktivnosti preporučene od strane liječnika, odnosno bave se isključivo aktivnostima nižeg i srednjeg intenziteta, a njih gotovo 29% prekida sportsku ili rekreativnu aktivnost poradi straha (Delasotta i sur., 2012). Kathleen i sur. (2019) istraživali su izvedivost i preliminarnu učinkovitost progresivnog treninga snage i funkcionalnih sposobnosti nakon ugradnje endoproteze kuka. Rezultati provedenog istraživanja pokazali su poboljšanje u funkciji i biomehanici kuka, stoga autori zaključuju da je takav progresivan rehabilitacijski protokol siguran, efikasan i izvediv. Međutim, iako opaženi ishodi mogu biti bolji kod onih koji sudjeluju u aktivnostima višeg intenziteta, stopa revizije može biti veća (Oliver i sur., 2012).



### 3. PILATES

Pilates je metoda vježbanja razvijena početkom 20. stoljeća. Njezin autor, Joseph Pilates, nazvao ju je Kontrolologija i opisao kao metodu vježbanja koja unapređuje fleksibilnost, jakost, kontrolu i izdržljivost s naglaskom na kontrolirane i precizne kretnje, pravilno držanje, disanje, razvitak jakosti i kontrole središnjeg dijela trupa i unapređenje koordinacije i ravnoteže (Gallagher i Kryzanowska, 2000). Postoje dvije vrste primjene Pilates programa: Pilates na prostirkama i Pilates na spravama.

Pilates na prostirkama temelj je Pilatesa, ne samo u smislu vježbi već i u smislu prakticiranja i integracije njegovih principa u vježbanju, ali i u svakodnevnom životu (Gallagher i Kryzanowska, 2000). Prilikom vježbanja Pilatesa na prostirkama mogu se koristiti brojni rekviziti koji u pojedinim vježbama mogu olakšati njihovo izvođenje ili pružiti dodatno opterećenje.

Pilates na spravama također je jedna od metoda njegove primjene. Sprave su inicijalno bile dizajnirane kako bi vježbe bile prilagodljive različitim rehabilitacijskim potrebama, no danas se upotrebljavaju i za potpuno zdrave osobe. Iako se na spravama vježba individualno, mogući su i treninzi u manjim grupama.

Pilates danas, kao i svaki drugi sistem vježbanja, podložan je različitim interpretacijama i pristupima njegovoj originalnoj metodi, što je dovelo do mnogih stilova njegove primjene. Najveća prednost Pilatesa je njegova ekstremna prilagodljivost – osobama različite dobi, tjelesne kondicije i zdravstvenog statusa, što je ujedno i glavni razlog njegove današnje popularnosti (Di Lorenzo, 2011).

#### 3.1. Principi pilatesa

Joseph Pilates iza sebe nije ostavio mnogo pisanog materijala, stoga je njegova metoda podložna mnogim interpretacijama i pristupima. No, usprkos tome, Pilates je jasno istaknuo 6 osnovnih principa njegovog sistema vježbanja, koji uključuju: centar, disanje, koncentraciju, kontrolu, preciznost i tečnost (Liekens, 1997).

##### Centar

Princip „centra“ odnosi se na kretnje koje započinju i proizlaze iz samog centra tijela. Pojam „centar“ obuhvaća područje trupa ili „core-a“ - abdominalna miškulatura, paraspinalna i

glutealna miškulatura, dijafragma i mišići dna zdjelice te mišićni kompleks oko kukova (Richardson i sur., 1999).

## Disanje

Pravilan obrazac disanja temelj je Pilatesa i bez toga nije moguće ostvariti sve potencijale koje Pilates pruža. Disanje ima ključnu ulogu u stabilizaciji „core-a“, te mu je zadaća unaprijediti i olakšati pokrete. Pravilan respiratorni mehanizam zahtjeva dinamičku interakciju ključnih respiratornih mišića – diaphragma thoracis, mm. intercostales externi et interni, m. scalenus anterior, m. transversus abdominis, mišići zdjeličnog dna i intrinzični mišići kralježnice, te pravilan motorički program za disanje koji mora biti subkortikalno programiran u neurološkom sustavu (Perri M., 2007). Optimalnim trodimenzionalnim disanjem – širenje prsnog koša naprijed, lateralno i prema natrag i pravovremenom aktivacijom ključnih respiratornih mišića povećava se intra-abdominalni tlak koji osigurava istovremenu stabilizaciju „core-a“ i dekompresiju zglobova, što omogućuje koordinirane, precizne i kontrolirane kretnje te pravilnu posturu (Cholewicki i sur. 1999). Lewit (1999): „Ako disanje nije ispravno- niti jedan drugi obrazac pokreta ne može biti ispravan!“

## Koncentracija

Koncentracija je princip koji se odnosi na stanje uma, odnosno usmjeravanje pažnje na pravilno izvođenje vježbe. Unutarnjim dijalogom usmjerava se pažnja na ono što je ispravno i na ono što je neispravno, na svaki detalj koji utječe na kretnju: disanje, aktivne mišiće, pravilan položaj, stabilizaciju tijekom izvođenja vježbe i za vrijeme cijelog treninga. Koncentrirajući se na kretnju unaprjeđuje se kinestezija, propriocepcija, povećava funkcionalnost i prevenira mogućnost od ozljede (Osar i Bussard, 2016).

## Kontrola

Kontrola je princip Pilatesa koji nalaže da svaki pokret koji se izvodi mora biti isplaniran. Bez kontroliranog odupiranja vanjskim i unutarnjim silama putem mišićne aktivacije i napetosti, svaka kretnja mogla bi prouzrokovati ponavljajuća mikrooštećenja i prekomjernu kompresiju zglobova za vrijeme svake promjene položaja, podizanja tereta ili promjene brzine kretanja (Willson i sur., 2005). Veća razina kontrole podrazumijeva: manju količinu grešaka, manje greške, točan položaj, bolju koordinaciju, bolju ravnotežu i veću sposobnost izvedbe vježbe upotrebom manje truda i izbjegavanjem pretjerane mišićne napetosti (Osar i Bussard, 2016).

## Preciznost

Preciznost je ključ razlikovanja Pilatesa od mnogih drugih sistema vježbanja. Definiramo je kao točan način izvođenja neke vježbe. Pomoću principa preciznosti tijekom stabilizacije i izvođenja pokreta možemo otkriti neke individualne nedostatke. To nam omogućuje osvješćivanje već postojećih obrazaca kretanja i pomaže u otkrivanju onih efikasnijih. Princip preciznosti uz sebe veže optimalnu silu i brzinu prilikom izvođenja vježbe. Brzo izvođenje kretnje proizlazi iz automatskih obrazaca te samo kretnje koje se izvode sporo mogu unaprijediti percepciju, probuditi svijest i dopustiti promjene u obrascu kretanja (Osar i Bussard, 2016). Što je veća preciznost, to je veća vjerojatnost postizanja cilja i dobiti određene vježbe, ali i vježbanja općenito.

## Tečnost

Tečnost u Pilatesu možemo definirati kao princip izvođenja glatkog, kontinuiranog pokreta. Tečnost zahtijeva duboko razumijevanje pokreta i ujedinjuje preciznu mišićnu aktivaciju i pravodobnost.

### 3.2. Pilates u okvirima suvremenih znanstvenih spoznaja

Pilates je u svojoj srži, prije svega, sistem korektivnog vježbanja, zamišljen i programiran u svrhu ponovnog uspostavljanja optimalne posture i efikasnog i funkcionalnog kretanja. Danas, nakon gotovo jednog stoljeća od osmišljavanja originalne metode Pilatesa, suvremena istraživanja došla su do mnogih spoznaja na temu biomehanike tijela, stoga bi Pilates trebalo sagledati i osuvremeniti u kontekstu istog. Joseph Pilates u središte je svoje metode stavio princip centra, odnosno „core-a“. Vjerovao je da najveći postotak energije treba usmjeriti na mišiće „centra“, da je on temeljni izvor ispoljavanja sile te ga je nazvao eng. powerhouse (Selby, 2002; Siler, 2000; Winsor, 1999). Smatrao je da će se pokretljivost i funkcionalnost u aktivnostima svakodnevnog života optimizirati i poboljšati ako se razviju jakost i fleksibilnost „core-a“ (Siler, 2000). Također, kao jednu od ključnih tehnika za postizanje optimalne posture, izduženje kralježnice i njenu zaštitu naglašavao je priljublivanje pupka uz kralježnicu te samim time i postavljanje zdjelice u poziciju reklinacije. Međutim, suvremena znanstveno utemeljena saznanja o mišićno-koštanoj funkcionalnosti trupa i donjih ekstremiteta ukazuju na to da bi premise Josepha Pilatesa trebalo prilagoditi istim, a samim time i vježbe klasičnog Pilates programa.

### 3.2.1. Trup

Trup obuhvaća središnji dio tijela i u anatomskom pogledu uključuje mišićno- koštani sustav kralježnice, abdomena, zdjelice i kukova te proksimalne dijelove donjih ekstremiteta. Zbog svojeg centralnog smještaja, mišićno - zglobni sustav trupa odgovoran je za stabilnost kralježnice i zdjelice te za generiranje i prijenos sila koje su tijelu potrebne kako bi distalni segmenti (ekstremiteti) obavljali svoju specifičnu funkciju (Kibler, 2006).

### 3.2.2. Stabilnost trupa

U literaturi postoje brojna razilaženja među autorima u pogledu definicije stabilnosti trupa, a razlog vjerojatno leži u njegovoj kompleksnosti. Stabilnost bilo kojeg sustava definira se kao sposobnost sprječavanja prekomjernog pomaka i održavanja integriteta strukture (Pope i Panjabi, 1985). Sukladno tome, Willson i suradnici (2005) stabilnost trupa definiraju kao sposobnost lumbo-pelvičnog kompleksa da zadrži kralježnicu u položaju uspravnog držanja ili da je u taj položaj vrati nakon nekog remetećeg faktora. Suvremena znanstvena istraživanja ukazuju na to da ukoliko postoje neke manjkavosti u funkcioniranju stabilnosti trupa to može povećati mogućnost ozljeđivanja donjih ekstremiteta te da su mišićne aktivnosti trupa povezane sa pokretanjima donjih ekstremiteta (Willson i sur., 2005).

### 3.2.3. Mišići trupa i njihova funkcija

Stuart McGill (2009) prikazuje trup u trodimenzionalnoj perspektivi. Osnovu kostura trupa čini kralježnica, koja je građena tako da može prenositi snažne sile, odnosno podnijeti velika opterećenja, ali i da se može pokretati, odnosno pregibati u sve tri dimenzije. Kralježnica, kako bi mogla obavljati obje funkcije, zahtjeva sustav trodimenzionalne potpore, koju čine mišići trupa i njihove pripadajuće fascije. Takav sustav tvori balansiranu čvrstoću eliminirajući mogućnost izvijanja ili ozljede kralježnice.

Trbušni zid, koji čine trbušni mišići i trbušna fascija, u većini aktivnosti, funkcionira kao čvrsta opruga kratkog dometa. To predstavlja veliki značaj njegove aktivnosti u treningu. Funkcionalna je uloga trbušnih mišića održati stabilan trup kako bi spriječili gubitak energije i time osigurali efikasan prijenos sile generirane iz kuka, efikasno pohraniti i obnoviti elastičnu energiju za vrijeme pravovremene aktivacije mišića te generirati silu u sve tri osi pokreta trupa

(McGill, 2009). Mnogi znanstvenici ističu poprečni trbušni mišić kao izuzetno važan stabilizator kralježnice, ali oni među njima koji su mjerili njegov stabilizacijski potencijal, u odnosu na druge mišiće, nisu pronašli značajnu prednost njegove važnosti u odnosu na druge trbušne mišiće (Kavcic i sur., 2004, O'Sullivan i sur., 1998). Za pojedinca je znatno važnija sveukupna aktivacija trbušnih mišića, od izolirane aktivacije poprečnog trbušnog mišića, koja je zapravo i veoma upitna. Kada se svi slojevi trbušnog zida aktiviraju i kontrahiraju zajedno, izuzetna stabilnost je postignuta, te time i samo izvođenje vježbe unaprijeđeno (6). Mišići leđa uključuju m. erector spinae, m. quadratus lumborum, m. latissimus dorsi i male mišiće smještene uz samu kralježnicu. Ko-aktivacijom mišića trbušnog zida aktiviraju se mišići leđa te tako zajedno preko trbušne i lumbo-dorzalne fascije tvore čvrst i stabilan pojas (McGill, 2009). Termin „stabilnost“ ne poznaje podjelu mišića na agoniste i antagoniste iz razloga što svi mišići sudjeluju u njenom postizanju. Kralježnica je povezana s donjim ekstremitetima preko zdjelice, koja je također dio trupa te obuhvaća m. psoas major, m. iliacus i mišiće koji prelaze preko zgloba kuka kao što su glutealni mišići te mišići prednje i stražnje strane natkoljenice.

Mišići abdomena i leđa fundamentalno su drugačiji od mišića kuka i ekstremiteta, stoga i treniranje istih mora imati drugačiji pristup. Mišići abdomena i leđa primarno funkcioniraju kako bi zaustavili kretnju, dok mišići kuka i ekstremiteta primarno funkcioniraju kako bi proizveli kretnju (McGill, 2015). Mišići trupa najčešće se zajedno aktiviraju u obliku ko-kontrakcija (istovremena kontrakcija i agonista i antagonista oko zgloba kako bi se držao stabilni položaj) zbog stabilnosti trupa, a ne izvođenja pokreta (McGill, 2010). Svaki je aktivan pokret trupa uz kontrakciju agonista praćen aktivacijom i drugih mišića središta trupa (Brown i McGill, 2005, Brown i McGill, 2008). Takve mišićne kontrakcije nose naziv ko-kontrakcije i doprinose boljoj preraspodjeli kompresivnih sila koje obavezno prate aktivan pokret (Cholewicki i McGill, 1996, McGill, 2010). Stuart McGill (2015): „Oni koji dozvole savijanje kralježnice, umjesto da se kreću i proizvode silu iz kuka, će ili ozlijediti leđa ili unazaditi izvedbu“. Sve funkcionalne kretnje koje uključuju generiranje sile preko zgloba kuka oslanjaju se na sposobnost trupa da se učvrsti i stabilizira (McGill, 2016).

#### 3.2.4. Stabilnost trupa u korelaciji sa zglobom kuka

Trup je centar svih funkcionalnih kinetičkih lanaca i, kao takav, predstavlja temelj za svako pokretanje ekstremiteta (Borghuis, 2011).

Prve hipoteze vezane uz stabilnost trupa u korelaciji s funkcijom i ozljedama donjih ekstremiteta postavio je Bouisset (1981). Jedna od hipoteza bila je da se motorička aktivnost u obliku anticipacijske posturalne prilagodbe mora dogoditi prije inicijalnog voljnog pokreta ekstremiteta, te da ovisi o stanju funkcionalnosti osobe kao i o samom zadatku. Njegovu teoriju potkrijepili su dokazima Hodges i Richardson (1997), koji su u svojoj studiji mjerili aktivnost mišića trupa za vrijeme pokretanja donjih ekstremiteta neposredno nakon postavljanja središta mase tijela iznad baze oslonca. Rezultati studije pokazali su da središnji živčani sustav aktivira trbušne mišiće i m. multifidus spinae prije primarnih mišića donjih ekstremiteta kako bi osigurao stabilnost kralježnice i time pripremio trup za reaktivne sile tijekom njihovog pokretanja.

Wilson i suradnici (2005) u svojem preglednom radu proučavali su stabilnost trupa u korelaciji sa ozljedama i funkcijom donjih ekstremiteta i zaključili kako ozljede donjih ekstremiteta mogu utjecati na stabilnost trupa u smislu oslabljivanja te funkcije, te da se mogućnost ozljede donjih ekstremiteta može povećati ukoliko postoji nedostatak funkcionalnosti trupa. Autori ističu bitnost korelacije u mišićnoj aktivnosti između trupa i pokretanja ekstremiteta te zaključuju da je stabilnost samog trupa nužna za održavanje integriteta kralježnice, odupiranje perturbacijama i uspostavljanje stabilne baze za kretanje ekstremiteta.

#### 4. PILATES VJEŽBE ZA OSOBE S UGRAĐENOM ENDOPROTEZOM KUKA

Uzevši u obzir opće prihvaćene preporuke, iako nije utvrđen relevantan dokaz koji bi podržao ili opovrgnuo upotrebu preventivnih mjera opreza i drugih intervencija nakon ugradnje endoproteze kuka, vježbe početnog i srednjeg stupnja klasičnog Pilates programa vježbanja podijeljene su u tri skupine:

- Preporučene Pilates vježbe bez modifikacije
- Preporučene Pilates vježbe uz modifikacije
- Nepreporučene Pilates vježbe

Pravilno izvođenje vježbi zahtjeva nekoliko preduvjeta za ostvarenje primarnog cilja i svih pozitivnih učinaka koje može pružiti;

##### a) Disanje

Trodimenzionalno disanje omogućuje optimalan intra- abdominalni pritisak, čime kralježnicu štiti od prekomjernog opterećenja i stabilizira trup i kuk za vrijeme destabilizacijskih kretnji rukama i/ili nogama.

##### b) Pred-aktivacija dubokog sloja mišića trupa

Sile generirane kontrakcijom površinskih mišića, prilikom izvođenja fleksije i ekstenzije trupa ili pokretanjem distalnih segmenata, bez prethodne aktivacije dubokih mišića trupa, uzrokovat će nestabilnost unutar zgloba, kompenzatorne obrasce kretanja i povećati mogućnost od ozljede. Duboki mišići trupa optimalnom i kontinuiranom kontrakcijom moraju osigurati stabilnost i dekompresiju zgloba, kako bi površinski mišići trupa i donjih ekstremiteta mogli proizvesti optimalnu kompresiju na zglob i izvršiti kretnju u zadanom smjeru bez narušavanja integriteta položaja samog zgloba i zglobnih tijela. Optimalnu aktivnost ovih mišića uvjetuje pravilan obrazac disanja.

##### c) Neutralna zdjelica

Očuvanje integriteta neutralne zdjelice omogućuje optimalnu poziciju za aktivnost mišića dubokog sloja trupa – dijafragma, poprečni trbušni mišić, mišići dna zdjelice i veliki slabinski mišić; te efikasnu stabilizaciju trupa – zglobovi su pod minimalnim opterećenjem, a

zdjelica u fiziološki najpogodnijoj poziciji koja osigurava minimalan napor za mišiće koji ju okružuju, te njihovu maksimalnu učinkovitost (Richardson i sur., 1999).

Ako se navedeni preduvjeti pravilnog izvođenja vježbi ne usvoje i/ili pogrešno primjene, vježbe mogu negativno utjecati na samu endoprotezu i proces uspostavljanja optimalne funkcionalnosti zgloba, što uključuje:

- a) nemogućnost održavanja stabilnog, neutralnog položaja zdjelice i lopatica – što će uzrokovati prekomjerno opterećenje na lumbalnom i cervikalnom djelu kralježnice, poremećaj u aktivaciji dubokih i površinskih mišića trupa te pogrešan obrazac disanja; koji će kao posljedicu imati nepovoljan intra-abdominalan tlak;
- b) nepovoljan intra-abdominalan pritisak - uzrokovat će povećano opterećenje na mišiće zdjelice dna, što će dovesti do prekomjerne kontrakcije fleksora kuka, prekomjerne napetosti i ne-efikasnog obrasca kretanja unutar samog zgloba;
- c) neodgovarajuća kohezija dubokih i površinskih mišića trupa - neće osigurati optimalnu kompresiju zgloba i potrebnu kontrolu tijekom izvođenja vježbe – što će dovesti do narušavanja integriteta zgloba, mikroštećenja i u konačnici opetovane ozljede

#### 4.1. Preporučene Pilates vježbe bez modifikacije

Vježbe koje osoba s ugrađenom endoprotezom kuka smije izvoditi u završnoj varijanti, odnosno bez modifikacije programa klasičnog Pilatesa.

##### 1. ROLANJE TRUPA (eng. Roll up)

POČETNI POLOŽAJ: ležeći u supiniranom položaju s ekstenziranom nogama (u širini kukova ili spojenim), stopala u dorzalnoj fleksiji, a ruke uzručiti.

##### TIJEK VJEŽBE:

- udah: ruke spustiti u predručenje

- izdah: kroz fleksiju, kralježak po kralježak, podizati glavu i trup od poda do sjedećeg položaja s neutralnom zdjelicom; u završnom položaju zdjelica je okomita na pod, a ruke su paralelne s nogama

- udah + izdah: leđa spustiti kralježak po kralježak do poda istim putem na obrnuti način





Slika 1. Roll up

BROJ PONAVLJANJA VJEŽBE: 5 – 8 ponavljanja.

## 2. SUNOŽNO ISTEZANJE (eng. Double straight leg stretch)

POČETNI POLOŽAJ: ležeći u supiniranom položaju, noge su flektirane u zglobu kuka i koljena te podignute, a ruke pogrčene u uzručenju s dlanovima na zatiljku.

TIJEK VJEŽBE:

- izdah: kroz fleksiju cervikalnog i torakalnog dijela kralježnice, gornji dio trupa podići od poda i istovremeno opružiti noge okomito na pod
- udah: priprema
- izdah: ekstenzija nogu do dijagonalnog položaja u odnosu na pod
- udah: vratiti noge u početni položaj



Slika 2. Double straight leg stretch

BROJ PONAVLJANJA VJEŽBE: 3 - 5 ponavljanja

### 3. UDARCI POTKOLJENICAMA (eng. Double leg kick)

POČETNI POLOŽAJ: pronirani ležeći položaj; glava je rotirana na jednu stranu, noge spojene ili razmaknute u širini kukova, stopala u plantarnoj fleksiji, a ruke flektirane s dlanovima položenim na leđima i usmjerenim prema gore; ramena opuštena prema podu.

TIJEK VJEŽBE:

- izdah: fleksijom potkoljenica u zglobu koljena napraviti tri pulsirajuća i kontrolirana udarca
- udah: istovremeno opružit ruke i noge; noge se polože na pod, a ruke izdulje zajedno s trupom kroz ekstenziju torakalnog i lumbalnog dijela kralježnice; glava se rotira u medijalnu liniju i pogled usmjeri prema podu
- izdah: ponoviti pulsirajuću fleksiju potkoljenica u zglobu koljena i spustiti trup na pod; ruke vratiti u početni položaj uz rotiranje glave na drugu stranu.



Slike 3. i 4. Double leg kick

BROJ PONAVLJANJA VJEŽBE: 4 – 6 na svaku stranu naizmjenično

### 4. ABDUKCIJE U LEŽANJU (eng. Side leg lifts)

POČETNI POLOŽAJ: bočni ležeći položaj, noge opružene i postavljene u liniji s trupom, stopala u dorzalnoj fleksiji; gornja ruka je flektirana i dlanom oslonjena na pod ispred prsne kosti, a donja ruka je flektirana tako da su nadlaktica i podlaktica oslonjene na pod.

#### 4.a) ODNOŽENJE U LEŽANJU (eng. Abduction)

TIJEK VJEŽBE:

- udah: abducirati gornju nogu sa stopalom u plantarnoj fleksiji do visine u kojoj zdjelica ostaje u neutralnoj poziciji
- izdah: aducirati gornju nogu sa stopalom u plantarnoj ili dorzalnoj fleksiji



Slika 5. Side leg lift – abduction

BROJ PONAVLJANJA VJEŽBE: 5 – 10 ponavljanja sa svakom snogom.

#### 4.b) KRUŽENJE NOGOM (eng. Circles)

TIJEK VJEŽBE:

- udah: podignuti gornju nogu sa stopalom u plantarnoj fleksiji do visine u kojoj zdjelica ostaje u neutralnoj poziciji
- izdah + udah: kružiti nogom prema natrag ili naprijed u zglobu kuka



Slika 6. Side leg lift – circles

BROJ PONAVLJANJA VJEŽBE: 5 - 10 puta svakom nogom u jednom pa drugom smjeru.

#### 5. UPOR PREDNJI (eng. Leg pull down/front)

POČETNI POLOŽAJ: upor prednji; spojenih nogu oslonjenih na nožne prste, ruke u predručenju oslonjene dlanovima u razini i širini ramena

TIJEK VJEŽBE:

- udah: podignuti jednu nogu sa stopalom u plantarnoj fleksiji
- izdah: kroz dorzalnu fleksiju stopala u gležnju donje noge, petu spuštati prema podu prenoseći težinu cijelog tijela prema natrag
- udah: vraćati petu donje noge u početni položaj, a time i cijelo tijelo
- izdah: spustiti podignutu nogu na pod

Ponoviti drugom nogom.



Slike 7. i 8. Leg pull down/front

BROJ PONAVLJANJA VJEŽBE: 3 – 5 sa svakom nogom naizmjenično

#### 4.2. Preporučene Pilates vježbe uz modifikaciju

Vježbe koje osobe s endoprotezom kuka mogu izvoditi, ali bi ih bilo preporučljivo modificirati u skladu s preventivnim mjerama opreza i suvremenim znanstvenim spoznajama.

##### 1. STOTICA (eng. Hundred)

POČETNI POLOŽAJ: vježba se izvodi u supiniranom ležećem položaju, zadržavajući trup u torakalnoj fleksiji s odabranim položajem nogu.

TIJEK VJEŽBE: ruke u ramenom zglobu pomicati vertikalno malim i brzim pokretima s naglaskom pokreta prema dolje.



Slika 9. Hundred

BROJ PONAVLJANJA VJEŽBE: 10 setova, tako da se svaki set sastoji od 5 pokreta rukama kroz udah te 5 pokreta rukama kroz izdah.

## PREPORUČENE MODIFIKACIJE ZA OSOBE SA ENDOPROTEZOM KUKA:

- a) noge podignute i flektirane u zglobu kuka i koljena pod  $90^\circ$  (*table top* položaj) – samo vertikalni pokreti ruku - kod nemogućnosti stabilizacije zdjelice zbog nedovoljne izdržljivosti mišića trupa
- b) noge opružene, spojene i više ili manje okomite na podlogu – koliko to mobilnost kuka i fleksibilnost m. hamstringsa omogućava bez narušavanja neutralne zdjelice i s fleksijom natkoljenice u zglobu kuka do  $90^\circ$
- c) kombinacija: udah s nogama u *table top* položaju, izdah s pruženim nogama (okomito ili pod kutem)

## 2. KRUŽENJE NOGOM U PREDNOŽENJU LEŽEĆI (eng. Single leg circles)

**POČETNI POLOŽAJ:** ležeći u supiniranom položaju s obje noge opružene – jedna na podu, a druga flektirana u zglobu kuka okomito na pod; stopala u plantarnoj fleksiji, a ruke u priručenju sa proniranim dlanovima položenim na pod.

**TIJEK VJEŽBE:**

- udah: kružiti flektiranom natkoljenicom u zglobu kuka pomičući je medijalno, preko sredine tijela, a zatim od sebe
- izdah: noga nastavlja kretnju od središnje osi lateralno; u završnoj točki se pokret na kratko zaustavlja



Slika 10. Single leg circles

**BROJ PONAVLJANJA:** 5 u jednom pravcu + 5 u drugom pravcu sa svakom nogom

## PREPORUČENE MODIFIKACIJE ZA OSOBE SA ENDOPROTEZOM KUKA:

- a) sve modifikacije vježbe, uključujući i završnu varijantu, trebale bi se izvoditi s maksimalnom fleksijom bedra u zglobu kuka do  $90^\circ$  i smanjenom amplitudom kruženja natkoljenice u zglobu kuka

- b) oba koljena pogrčena – ujedno i pripremna vježba; kod nedovoljne fleksibilnosti mišića stražnje strane natkoljenice i/ili skraćenih fleksora kuka
- c) podignuta noga flektirana u zglobu koljena – nedovoljna fleksibilnost mišića stražnje strane natkoljenice podignute noge

### 3. ISTEZANJE JEDNE NOGE U LEŽANJU (eng. Single leg stretch)

**POČETNI POLOŽAJ:** ležeći u supiniranom položaju, natkoljenica i potkoljenica su flektirane u zglobu kuka i koljena te podignute, a ruke na potkoljenicama.

#### TIJEK VJEŽBE:

- izdah: kroz fleksiju cervikalnog i torakalnog dijela kralježnice gornji dio trupa podignuti od poda
- udah + izdah: jednu nogu ekstenirati dijagonalno u zglobu kuka; vanjska ruka pridržava skočni zglob, a unutarnja koljeno pogrčene noge
- udah + izdah: promjena noge



Slika 11. Single leg stretch

**BROJ PONAVLJANJA VJEŽBE:** 8 - 10 na svaku stranu naizmjenično

#### PREPORUČENE MODIFIKACIJE ZA OSOBE SA ENDOPROTEZOM KUKA:

- a) natkoljenicu privlačiti samo do 90° fleksije u zglobu kuka i šake postaviti u istu liniju bliže na potkoljenici noge koja se privlači - ova modifikacija olakšava stabilnost, koordinaciju i umanjuje mogućnost prekomjerne fleksije bedra u zglobu kuka
- b) ekstenziju noge u zglobu kuka ne izvoditi pravocrtno već stopalom zgrabiti prema dolje ili prema gore a onda je opružiti – naprednija modifikacija koja zahtjeva veću aktivnost mišića, te razvija mobilnost zgloba kuka

#### 4. ISTEZANJE OBJE NOGE U LEŽANJU (eng. Double leg stretch)

POČETNI POLOŽAJ: ležeći u supiniranom položaju, natkoljenica i potkoljenica su flektirane u zglobu kuka i koljena te podignute, a ruke na potkoljenicama.

TIJEK VJEŽBE:

- izdah: kroz fleksiju cervikalnog i torakalnog dijela kralježnice gornji dio trupa podignuti od poda
- udah: istovremeno opružiti noge dijagonalno i ruke podići u uzručenje
- izdah: istovremeno flektirane noge privlačiti prema trupu i ruke preko odručenja vratiti u početni položaj na nogama.



Slika 12. Double leg stretch

BROJ PONAVLJANJA VJEŽBE: 5 - 10 na svaku stranu naizmjenično

PREPORUČENA MODIFIKACIJA ZA OSOBE SA ENDOPROTEZOM KUKA:

- a) natkoljenice privlačiti samo do 90° fleksije u zglobu kuka i šake postaviti u istu liniju bliže na potkoljenicama; ova modifikacija umanjuje mogućnost prekomjerne fleksije bedra u zglobu kuka

#### 5. ISTEZANJE NOGE UZ POMOĆ RUKU (eng. Single straight leg stretch)

POČETNI POLOŽAJ: ležeći u supiniranom položaju, natkoljenica i potkoljenica su flektirane u zglobu kuka i koljena te podignute, a ruke na potkoljenicama.

#### TIJEK VJEŽBE:

- izdah: kroz fleksiju cervikalnog i torakalnog dijela kralježnice, gornji dio trupa podići od poda
- udah + izdah: jednu nogu opružiti dijagonalno u zglobu kuka, a drugu privlačiti prema trupu uz pridržavanje rukama oko skočnog zgloba (laktovi usmjereni lateralno)
- udah + izdah: zamijeniti nogu



Slika 13. Single straight leg stretch

BROJ PONAVLJANJA VJEŽBE: 8 -10 svakom nogom naizmjenično

#### PREPORUČENA MODIFIKACIJA ZA OSOBE SA ENDOPROTEZOM KUKA:

- a) privlačiti natkoljenu samo do 90° fleksije u zglobu kuka i šake postaviti u istoj liniji, bliže na potkoljenici noge koja se privlači - ova modifikacija olakšava stabilnost, koordinaciju i umanjuje mogućnost prekomjerne fleksije bedra u zglobu kuka

#### 6. KRIŽANJE U LEŽANJU (eng. Criss- cross)

POČETNI POLOŽAJ: ležeći u supiniranom položaju, natkoljenica i potkoljenica su flektirane u zglobu kuka i koljena te podignute, a ruke na potkoljenicama.

#### TIJEK VJEŽBE:

- izdah: kroz fleksiju cervikalnog i torakalnog dijela kralježnice, gornji dio trupa podići od poda
- udah + izdah: jednu nogu pružiti dijagonalno u zglobu kuka i trup rotirati prema koljenu pogrčene noge
- udah + izdah: ponoviti sve na drugu stranu zamijenivši položaj nogu





Slika 14. Criss-cross

**BROJ PONAVLJANJA VJEŽBE:** 8 -10 na svaku stranu naizmjenično

**PREPORUČENA MODIFIKACIJA ZA OSOBE SA ENDOPROTEZOM KUKA:**

- a) natkoljenicu podizati samo do 90° fleksije u zglobu kuka – ova modifikacija umanjuje mogućnost prekomjerne fleksije bedra u zglobu kuka

#### 7. RAMENI MOST (eng. Shoulder bridge)

**POČETNI POLOŽAJ:** ležeći u supiniranom položaju s nogama pogrčenim i oslonjenim stopalima na podu u širini kukova; ruke u priručenju s dlanovima položenim na pod.

**TIJEK VJEŽBE:**

- izdah: ekstenzijom kukova podignuti zdjelicu u položaj ramenog mosta tako da su ramena, kukovi i koljena u jednoj liniji.
- udah: zadržavajući položaj zdjelice, fleksijom u zglobu kuka podignuti jedno stopalo u plantarnoj fleksiji od poda, a potom ekstenzijom potkoljenice u zglobu koljena opruži nogu prema stropu
- izdah: opruženu nogu sa stopalom u dorzalnoj fleksiji spustiti do visine kuka (koljeno uz koljeno)
- udah: opruženu nogu sa stopalom u plantarnoj fleksiji privući prema trupu

Posljednja dva pokreta, podizanje i spuštanje opružene noge, ponoviti još 2 puta i nakon zadnjeg:

- izdah: kroz fleksiju potkoljenice u zglobu koljena spustiti u početni položaj.



Slike 15. i 16. Shoulder bridge

**BROJ PONAVLJANJA VJEŽBE:** 2 - 3 puta na svaku nogu naizmjenično

**PREPORUČENA MODIFIKACIJA ZA OSOBE SA ENDOPROTEZOM KUKA:**

- a) natkoljenicu podizati samo do 90° fleksije u zglobu kuka– ova modifikacija umanjuje mogućnost prekomjerne fleksije bedra u zglobu kuka

## 8. BOČNI UDARCI NOGOM (eng. Side kick)

**POČETNI POLOŽAJ:** bočni ležeći položaj, noge opružene i postavljene malo ispred ravnine s trupom, stopala u dorzalnoj fleksiji, gornja noga podignuta u ravninu s kukom; gornja ruka je flektirana s dlanom oslonjenim na pod ispred prsne kosti, a donja ruka je flektirana tako da su nadlaktica i podlaktica oslonjene na pod.

**TIJEK VJEŽBE:**

- udah: fleksija natkoljenice u zglobu kuka gornje noge
- izdah: ekstenzija natkoljenice gornje noge u zglobu kuka iza medijalne linije tijela sa stopalom u plantarnoj fleksiji



Slika 17. Side kick

**BROJ PONAVLJANJA VJEŽBE:** 8 – 10 ponavljanja na svakoj strani

## PREPORUČENE MODIFIKACIJE ZA OSOBE SA ENDOPROTEZOM KUKA:

- a) prednoženje gornje noge samo do 90° fleksije u zglobu kuka – ova modifikacija umanjuje mogućnost prekomjerne fleksije bedra u zglobu kuka
- b) pogrčena donja noga – stabilniji položaj
- c) BICIKL
  - udah: fleksija natkoljenice u zglobu kuka do 90° koju slijedi fleksija potkoljenice iz prednjeg položaja
  - izdah: ekstenzija natkoljenice u zglobu kuka s flektiranom potkoljenicom iza koje slijedi ekstenzija potkoljenice;
    - ili u suprotnom smjeru:
  - udah: ekstenzija natkoljenice u zglobu kuka, a zatim fleksija potkoljenice
  - izdah: fleksija natkoljenice u zglobu kuka s flektiranom potkoljenicom, a zatim ekstenzija potkoljenice u zglobu koljena

## 9. PLIVANJE (eng. Swimming)

POČETNI POLOŽAJ: ležeći u proniranom položaju, noge opružene i razmaknute, stopala u plantarnoj fleksiji, ruke opružene u uzručenju, razmaknute u širini ramena s dlanovima u pronaciji.

### TIJEK VJEŽBE:

- izdah: ekstenzija torakalnog dijela kralježnice i nogu u zglobu kuka
- udah: brojeći do 5 – podizanje suprotne ruke i noge, dok se druga ruka i noga spuštaju
- izdah: brojeći do 5 – nastaviti s istim pokretom

Ponoviti 3 – 5 setova, a zatim:

- udah: zaustaviti pokret u sredini protežući se kroz ruke i noge
- izdah: vratiti se u početni položaj



Slika 18. Swimming

BROJ PONAVLJANJA VJEŽBE: 1 (3 – 5 setova unutar kontinuiranog izvođenja vježbe)

PREPORUČENA MODIFIKACIJA ZA OSOBE SA ENDOPROTEZOM KUKA:

- a) BIRD DOG - podizanje suprotne ruke i noge u položaju kleka– ova modifikacija umanjuje mogućnost prekomjerne fleksije bedra u zglobu kuka

#### 10. PODIZANJE OBJE NOGE U LEŽANJU (eng. Side leg lifts)

POČETNI POLOŽAJ: bočni ležeći položaj, noge opružene i postavljene u liniji s trupom, stopala u dorzalnoj fleksiji; gornja ruka je flektirana s dlanom oslonjenim na pod ispred prsne kosti, a donja ruka je flektirana tako da su nadlaktica i podlaktica oslonjene na pod.

##### 10. a) PRINOŽENJE U LEŽANJU (eng. Single leg lift)

TIJEK VJEŽBE:

- udah: podignuti gornju nogu sa stopalom u plantarnoj fleksiji do visine u kojoj zdjelica ostaje u neutralnoj poziciji
- izdah: adukcija donje noge do gornje, pa obje spustiti na pod



Slika 19. Single leg lift

BROJ PONAVLJANJA VJEŽBE: 5 – 10 puta ponoviti na svaku stranu.

PREPORUČENA MODIFIKACIJA ZA OSOBE SA ENDOPROTEZOM KUKA:

- a) donju nogu adducirati samo do središnje linije tijela

##### 10. b) ODIZANJE SUNOŽNO (eng. Double leg lift)

TIJEK VJEŽBE:

- udah: priprema

- izdah: podignuti obje spojene noge do visine na kojoj je zdjelica ostaje u neutralnoj poziciji
- udah: spustiti obje noge na pod



Slika 20. Double leg lift

BROJ PONAVLJANJA VJEŽBE: 5 – 10 puta ponoviti na svaku stranu.

PREPORUČENA MODIFIKACIJA ZA OSOBE SA ENDOPROTEZOM KUKA:

- a) noge podignuti do medijalne linije tijela – cilj je noge izdužiti

#### 4.3. Nepreporučene Pilates vježbe

Vježbe koje se ne mogu modificirati i izvesti na siguran način u okviru opsega pokreta koji bi bio preporučljiv za osobe s ugrađenom endoprotezom kuka

##### 1. NOGAMA PREKO GLAVE (eng. Roll over)

OPIS VJEŽBE: Ležeći na leđima u supiniranom položaju s nogama pruženim okomito na pod, stopalima u plantarnoj fleksiji i rukama u priručenju. Vježba se izvodi tako da se na udah noge spuste dijagonalno u odnosu na pod, a zatim privlače prema trupu i istovremeno s izdahom podigne zdjelica odvajajući kralježak po kralježak od poda do položaja nogu paralelnih s podom ili dublje dok se prstima ne dotakne pod. Kroz udah se noge podignu do paralele s podom (ako su se spustile) i razmaknu malo šire od ramena te se vraćaju artikulacijom kralježnice do položaja u kojem su noge dijagonalno u odnosu na okomicu, gdje se noge spoje i vrate u početni položaj.



Slika 20. Roll over

**BROJ PONAVLJANJA VJEŽBE:** 6 – 8 ponavljanja; 3 – 4 s prebacivanjem spojenih nogu preko glave i vraćanjem s razmaknutim, te 3 – 4 s prebacivanjem razmaknutih nogu preko glave i vraćanjem spojenih.

## 2. POVALJKA NA LEĐIMA (eng. Rolling like a ball)

**OPIS VJEŽBE:** početni položaj je sjedeći, balansirajući na osloncu iza sjednih kostiju, s flektiranom kralježnicom u obliku slova C i nogama flektiranim u koljenu, spojenim stopalima u plantarnoj fleksiji i rukama na prednjoj strani potkoljenica ili ispod koljena. Zadržavajući početni položaj, na udah se produbljuje fleksija lumbalnog dijela kralježnice i zarola prema natrag, najdalje do gornjeg dijela torakalne kralježnice (vratna kralježnica i glava ne dodiruju pod). Zadržavajući isti položaj, kroz izdah, rolajući se vraća u početni položaj.



Slika 21. Rolling like a ball

**BROJ PONAVLJANJA VJEŽBE:** 8 - 10 ponavljanja.

### 3. „V“ SJED (eng. Open leg rocker)

OPIS VJEŽBE: početni položaj je sjedeći, balansirajući na osloncu iza sjednih kostiju, s lumbalnom kralježnicom u fleksiji, a torakalnom kralježnicom izduženom; noge su pogrčene u koljenu i kuku; stopala spojena u plantarnoj fleksiji, a koljena razmaknuta nešto šire od ramena; ruke su postavljene na zglobove gležnja s unutarnje strane nogu. Na izdah se noge opruže i abduciraju te se na udah produbi fleksija kralježnice i zadržavajući taj položaj tijelo zarola prema natrag, najdalje do gornjeg dijela torakalne kralježnice (vratna kralježnica i glava ne dodiruju pod). Zadržavajući isti položaj, kroz izdah, tijelo se rolajući vraća u početni položaj.



Slika 22. Open leg rocker

BROJ PONAVLJANJA VJEŽBE: 8 - 10 ponavljanja.

### 4. PRETKLON SA ZASUKOM (eng. Saw)

OPIS VJEŽBE: početni položaj je sjedeći s pruženim nogama razmaknutim nešto šire od širine ramena; stopala su u dorzalnoj fleksiji, a ruke u odručenju s dlanovima u pronaciji. Na udah, kralježnica se rotira oko vertikalne osi zadržavajući zdjelicu stabilnom, a zatim kroz izdah započevši od cervikalnog dijela kralježnica flektira kralježak po kralježak i istovremeno prednjom rukom doseže do vanjske strane stopala. Na udah, započevši od trtice, kralježnica se opruža kralježak po kralježak do okomitog položaja, a na izdah se, kroz rotaciju oko vertikalne osi, kralježnica vraća u početni položaj.



Slika 22. Saw

**BROJ PONAVLJANJA VJEŽBE:** 8 -10 ponavljanja na svaku nogu naizmjenično.

#### 5. BOČNA FLEKSIJA (eng. Side leg lifts - lateral flexion)

**OPIS VJEŽBE:** bočni ležeći položaj, noge opružene i postavljene u liniji s trupom, stopala u dorzalnoj fleksiji; gornja ruka je flektirana u zglobu lakta s dlanom oslonjenim na pod ispred prsne kosti, a donja ruka pružena u produžetku trupa ili u predručenju. Na izdah se istovremeno podižu noge i trup kroz lateralnu fleksiju trupa tako da gornja ruka klizi po bedru gornje noge, a na udah se spuštaju u početni položaj.



Slika 23. Side leg lifts – lateral flexion

**BROJ PONAVLJANJA VJEŽBE:** 5- 10 ponavljanja na svakoj strani.



## 5. ZAKLJUČAK

Rekreativni program vježbanja za osobe s ugrađenom endoprotezom kuka trebao bi biti prilagođen takvoj populaciji na individualnoj razini i usmjeren na postizanje optimalnih funkcionalnih sposobnosti koje će sveukupno unaprijediti zdravlje i kvalitetu života pojedinca. Kako bi se vježbe Pilates programa mogle efikasno prilagoditi osobama s ugrađenom endoprotezom kuka, potrebno ih je sagledati u okviru mišićno-koštane funkcionalnosti trupa i donjih ekstremiteta te individualnih anatomskih karakteristika i obrasca kretanja individue. Obzirom na to da se 80% vježbi Pilatesa izvodi kroz fleksiju, te je time naglašeno opterećenje na mišiće prednje strane trupa i sam sustav kralježnice, osim prilagodbe položaja zdjelice iz reklinacije u položaj neutralne pozicije, potreban je izuzetno veliki oprez prilikom njihovog izvođenja i samog osmišljavanja redoslijeda vježbi. Ovako prilagođen i proveden Pilates trening uključuje mišićnu izdržljivost, motoričku preciznost i optimalnu stabilnost kralježnice u svim kretanjama, koje će posljedično djelovati na razvoj mišićne jakosti i mobilnosti zgloba kuka. Najveći nedostatak Pilates metode vježbanja, bez obzira na sve njene prilagodbe u ovom radu, odnosi se na njenu translatornost u aktivnosti svakodnevnog života ili samu specifičnost kretanja koju zahtjeva sport kojim se osoba bavi. Klasičan Pilates program u cijelosti se izvodi u ležećem položaju, što predstavlja značajno ograničenje za razvoj ravnoteže, kinestezije i stimulaciju proprioceptivnog sustava te njihov transfer na već spomenute aktivnosti koje se u većini vremena odvijaju u stojećem položaju. Odabir najadekvatnijih vježbi za podizanje razine sposobnosti i rekreativne ili sportske izvedbe pojedinca, vodeći računa o njegovoj postojećoj razini sposobnosti, povijesti bolesti, ozljedama i anatomskoj specifičnosti nije trivijalan zadatak, već zahtjeva veliku razinu znanja i vještine. Kineziolog koji sudjeluje u trenajnom procesu osobe koja ima ugrađenu endoprotezu kuka mora biti informiran o najnovijim znanstvenim otkrićima koja se odnose na sigurnost aktivnosti nakon njene ugradnje, sustavno otkloniti sve potencijalne faktore rizika i ograničenja te provoditi protokole utemeljene na dokazima kako bi prije svega poboljšao, a zatim i unaprijedio kvalitetu života pojedinaca.

## 6. LITERATURA

- Adelani MA, Keeney JA, Palisch A, Fowler SA, Clohisy JC. Has total hip arthroplasty in patients 30 years or younger improved? A systematic review. *Clin Orthop Relat Res.* 2013;471(8):2595-2601
- Borghuis, A.J., Lemmink, K.A., Hof, A.L. (2011). Core muscle response times and postural reactions in soccer players and nonplayers. *Medicine and Science in Sports and Exercise.* 43(1):108-114.
- Bouisset S, Zattara M. A sequence of postural adjustments precedes voluntary movement. *Neurosci Lett.* 1981;22:263-270.
- Brown SH and McGill SM. Muscle force stiffness characteristics influence joint stability. *Clin Biomech* 20: 917–922, 2005.
- Brown S and McGill SM. How the inherent stiffness of the in-vivo human trunk varies with changing magnitude of muscular activation. *Clin Biomech* 23: 15–22, 2008.
- Carli AV, Poitras S, Clohisy JC, Beaulé PE. Variation in Use of Postoperative Precautions and Equipment Following Total Hip Arthroplasty: A Survey of the AAHKS and CAS Membership. *J Arthroplasty.* 2018 Oct;33(10):3201-3205.
- Cholewicki J, McGill SM., (1996) Mechanical stability of the in vivo lumbar spine: implications for injury and chronic low back pain. *Clin Biomech* 11(1): 1–15.
- Cholewicki, J., Juluru, K., McGill, S.M. (1999). Intra-abdominal pressure mechanism for stabilizing the lumbar spine. *Journal of Biomechanics.* 32:13-17.
- Di Lorenzo CE. Pilates: what is it? Should it be used in rehabilitation?. *Sports Health.* 2011;3(4):352-361.
- Deak N, Varacallo M. Hip Precautions. [Updated 2019 Feb 3]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2019 Jan.
- Delasotta LA, Rangavajjula AV, Porat MD, Frank ML, Orozco FR, Ong AC. What are young patients doing after hip reconstruction? *J Arthroplasty.* 2012;27(8):1518-1525.e2.
- Gallagher, S., Kryzanowska, R., 2000. The Joseph H. Pilates Archive Collection. BainBridge Books, Philadelphia.
- Hodges, P.W., Richardson, C.A. (1997). Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. *Physical Therapy.* 77:132-142.
- Judd DL, Dennis D a., Thomas AC, Wolfe P, Dayton MR, Stevens-Lapsley JE. Muscle strength and functional recovery during the first year after THA. *Clin Orthop Relat Res.* 2014;472(2):654-664.

- Kathleen C, Madara et al. "Progressive rehabilitation after total hip arthroplasty: a pilot and feasibility study." *International journal of sports physical therapy* vol. 14,4 (2019): 564-581.
- Kibler, W.B., Press, J., Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports Medicine*. 36(3): 189-198.
- Kavcic N, Grenier S, and McGill S., (2004) Determining the stabilizing role of individual torso muscles during rehabilitation exercises. *Spine* 29: 1254–1265
- Kurtz SM, Lau E, Ong K, Zhao K, Kelly M, Bozic KJ. Future young patient demand for primary and revision joint replacement: National projections from 2010 to 2030. *Clin Orthop Relat Res*. 2009;467(10):2606-2612.
- Lewit K. *Manipulative Therapy in Rehabilitation of the Locomotor System*, 3rd ed. Oxford: Butterworth, 1999: 26-29.
- Liekens, B., 1997. *The Pilates Studio Teacher Training Manual*. Part IFBasic/Intermediate. The Pilates Studio, New York, NY.
- Luoto, S., Heliovaara, M., Hurri, H., et al. (1995) Static back endurance and the risk of low back pain. *Clin Biomech*, 10: 323-324.
- Madara KC, Marmon A, Aljehani M, et al. Progressive rehabilitation after total hip arthroplasty: a pilot and feasibility study. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2019 Jul;14(4):564-581.
- McGill SM., (2016) *Low Back Disorders: Evidence-Based Prevention and Rehabilitation* (3rd ed). Waterloo, Canada: Backfitpro Inc, str. 95.
- McGill SM., (2016) *Low Back Disorders: Evidence-Based Prevention and Rehabilitation* (3rd ed). Waterloo, Canada: Backfitpro Inc, str. 120-121.
- McGill, S.M., (2015) *Back Mechanic: The step-by-step McGill method to manage back pain*. Backfitpro Inc, str. 25-31.
- McGill SM., (2009). *Ultimate Back Fitness and Performance* (4th ed). Waterloo, Canada: Backfitpro Inc, str. 120-121.
- McGill, S. (2010). Core Training: Evidence Translating to Better Performance and Injury Prevention. *Strength and Conditioning Journal*, 32(3), 33–46.
- Ollivier, M, Frey, S, Parratte, S, Flecher, X, Argenson, JN. Does impact sport activity influence total hip arthroplasty durability? *Clin Orthop Relat Res*. 2012;470(11):3060-3066.
- Osar E., Bussard M. (2016). *Functional Anatomy of the Pilates Core: An Illustrated Guide to a Safe and Effective Core Training Program*. California. North Atlantic Books.

- O'Sullivan, P., Twomey, L.T., and Allison, G.T. (1998) Altered abdominal muscle recruitment in patients with chronic back pain following a specific exercise intervention. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 22(2):114-124
- Perri, M. (2007). Rehabilitation of breathing disorder. C. Liebenson (ur.), *Rehabilitation of the Spine: A Practitioner's Manual* (369-387). Philadelphia, USA. Lippincott Williams & Wilkins.
- Pope MH, Panjabi M: Biomechanical definitions of spinal instability. *Spine* 1985;10:255-256
- Ravi B, Croxford R, Reichmann WM, Losina E, Katz JN, Hawker G a. The changing demographics of total joint arthroplasty recipients in the United States and Ontario from 2001 to 2007. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2012;26(5):637-647. doi:10.1016/j.berh.2012.07.014.
- Richardson, C., Jull, G., Hodges, P., Hides, J. (1999). *Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low bac pain: scientific basis and clinical approach*. Edinburgh, USA. Churchill Livingstone.
- Smerdelj M, Orlić D, Bergovec M. Emergencies in total hip replacement. *Liječ Vjesn* 2005;127:189- 93.
- Swanson EA, Schmalzried TP, Dorey FJ. Activity recommendations after total hip and knee arthroplasty a survey of the American Association for Hip and Knee Surgeons. *Most*. 2009;24(6):120-126.
- Selby, A., 2002. *Pilates for Pregnancy*. Thorsons, London.
- Siler, B., 2000. *The Pilates Body*. Broadway Books, New York, NY.
- Varacallo M, Johanson NA. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): Jan 19, 2019. Total Hip Arthroplasty (THA) Techniques.
- Vissers MM, Bussmann JB, Verhaar J a N, Arends LR, Furlan AD, Reijman M. Recovery of physical functioning after total hip arthroplasty: systematic review and meta-analysis of the literature. *Phys Ther*. 2011;91(5):615-629.
- Wilson A. Assistive devices, hip precautions, environmental modifications and training to prevent dislocation and improve function after hip arthroplasty: A Cochrane review summary. *Int J Nurs Stud*. 2018 Mar;79:165-166.
- Willson, J., Dougherty, C.P., Ireland, M.L., Davis, I.M. (2005). Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Sur.geons*. 13:316-325.
- Winsor, M., 1999. *The Pilates Powerhouse*. Perseus Books, Cambridge, MA.