

Rehabilitacija nakon ugradnje endoproteze kuka

Mažuranić, Anton

Master's thesis / Diplomski rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:105:351554>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-28**



Repository / Repozitorij:

[Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
MEDICINSKI FAKULTET**

Anton Mažuranić

**Rehabilitacija nakon ugradnje
endoproteze kuka**

DIPLOMSKI RAD



Zagreb, 2016.

Ovaj diplomski rad izrađen je na Klinici za ortopediju Kliničkog bolničkog centra Zagreb i Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pod vodstvom prof. dr. sc. Domagoja Delimara, dr. med. i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2015./2016.

Popis kratica

ACR - American College of Rheumatology

ADL - eng. activities of daily living; svakodnevne aktivnosti

AZK - artroplastika zgloba kuka

BMI - eng. body mass index; indeks tjelesne mase

DH - duljina hospitalizacije

DVT - duboka venska tromboza

HAB - eng. hip abduction brace; ortoza za abdukciju kuka

HAK - hemiartroplastika kuka

HAP - eng. hospital - acquired pneumonia; nozokomijalna upala pluća

HRQOL - eng. health-related quality of life; kvaliteta života vezana za zdravlje

INR - eng. international normalized ratio

ITM - indeks tjelesne mase

IVC filter - eng. inferior vena cava filter; filter u donjoj šupljoj veni za prevenciju tromboembolijskih incidenata

LMWH - eng. low-molecular-weight heparin; niskomolekularni heparin

LOS - eng. length of stay; duljina hospitalizacije

MACTAR - eng. The McMaster Toronto Arthritis Patient Preference Disability Questionnaire

MITAK - minimalno invazivna totalna artroplastika kuka

MRSA - Meticilin rezistentni *Staphylococcus aureus*

MS - metabolički sindrom

NSAID - eng. nonsteroidal anti-inflammatory drugs; nesteroidni protuupalni lijekovi

NSAIL - nesteroidni antiinflamatorni lijekovi

NSAR - nesteroidni antireumatici

NSPUL - nesteroidni protuupalni lijekovi

NERP - eng. Norwich Enhanced Recovery Programme

OA - Osteoarthritis

OK - opseg kretnji

PE - plućna embolija

PMMA - polimetil – metakrilat; vrsta cementnog gipsa

PRT - eng. progressive resistance training; vježbanja s postupnim povećanjem otpora

PWB - eng. Partial weight-bearing; opterećenje zgloba maksimalno do 50% vlastite tjelesne težine bolesnika

ROM - eng. range of motion; opseg kretnji

SPPB - eng. Short Physical Performance Battery

TAK - totalna artroplastika kuka

TDWB - eng. Touch-down weight-bearing; opterećenje zgloba minimalnim kontaktom s podlogom

THA - eng. total hip arthroplasty; totalna artroplastika kuka

TPN - engl. total parenteral nutrition; totalna parenteralna prehrana

TTWB - eng. Toe-touch weight-bearing; opterećenje zgloba minimalnim kontaktom s podlogom

VRSA - Vankomicin rezistentni *Staphylococcus aureus*

WBAT - eng. weight-bearing as tolerated; opterećenje zgloba maksimalnom težinom koju bolesnik može tolerirati

WOMAC - eng. The Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index

Sadržaj

1. Sažetak	
2. Summary.....	
3. Uvod.....	1
4. Anatomija zgloba kuka	2
5. Osteoartritis.....	5
6. Artroplastika zgloba kuka	8
7. Rehabilitacija nakon ugradnje endoproteze kuka.....	10
7.1 Preoperativni protokol	10
7.2 Protokoli vježbanja	11
7.3 Mjerenje duljine noge	14
7.4 Kontrola boli	15
7.5 Sprječavanje tromboembolijskih komplikacija	16
7.6 Komplikacije i nuspojave	17
8. Zaključak.....	20
9. Zahvala	21
10. Literatura	22
11. Životopis	31

1. Sažetak

Rehabilitacija nakon ugradnje endoproteze kuka

Anton Mažuranić

Zglob kuka važan je zglob u ljudskom tijelu. Sastoji se od acetabuluma i glave bedrene kosti. Služi kao potpora cijelom tijelu prilikom stajanja, hodanja, trčanja i održavanja ravnoteže. Osteoartritis je najčešća bolest zglobova. Često zahvaća velike, noseće zglobove poput koljena i kuka. Od osteoartritisa obolijeva velik broj ljudi, naročito stariji. Bolest je progresivna te je krajnja terapija ortopedski kirurški postupak – artroplastika zgloba kuka. To je kirurški postupak koji se sastoji od zamjene komponenti zgloba endoprotezama. Dijelimo ju na totalnu i djelomičnu. U totalnoj artroplastici zamjenjuju se i acetabularna i femuralna dok se u djelomičnoj najčešće zamjenjuje samo femuralna komponenta. U periodu nakon artroplastike bitno je bolesniku povratiti funkcionalnost, pokretljivost i kvalitetu života, a to se najbolje postiže kvalitetnom rehabilitacijom. U rehabilitaciju spadaju edukacija bolesnika, provođenje vježbi, sprječavanje neželjenih komplikacija i štetnih učinaka te kontrola boli. Provođenje vježbi počinje na dan operacije i provodi se i do godinu dana nakon same artroplastike. Može se provoditi samostalno kod kuće, na grupnoj ili individualiziranoj fizikalnoj terapiji. Kao dodatak uz standardne vježbe može se provoditi i hidroterapija, stimulacija mišića električnom energijom, vožnja sobnog bicikla i upotreba ručnog ergometra. Do sada nije ustanovljen najbolji protokol vježbi za rehabilitaciju bolesnika nakon ugradnje endoproteze kuka.

Ključne riječi: zglob kuka, artroplastika, rehabilitacija, protokol vježbi, osteoartritis

2. Summary

Rehabilitation after hip arthroplasty

Anton Mažuranić

The hip joint is a very important joint in the human body. The main parts of the hip are the acetabulum and the head of the femur. Its main role in the body is to provide support for the whole body while standing, walking, running and maintaining balance. Osteoarthritis is the most common joint disease. It often affects large, weight-bearing joints such as the knee and the hip. Osteoarthritis is a progressive disease that affects a large number of people, especially the elderly and its last step treatment is orthopedic surgery – hip arthroplasty. Hip arthroplasty is a surgical procedure in which the hip joint is replaced by a prosthetic implant. There are two types of arthroplasty: total arthroplasty, in which both joint components are replaced, and hemi arthroplasty, in which only the femoral component is replaced. In the time following arthroplasty it is of utmost importance for the patient to regain functionality, mobility and quality of life, goals which are best achieved through rehabilitation. The main components of rehabilitation are education, exercise protocols, pain management and prevention of complications. The exercise protocol starts at the day of the surgery, lasts up to one year and it is performed either at home or at the physical training facility. Hydrotherapy, electric stimulation, arm and cycle ergometer can all be added to the standard exercise protocol. So far there has been insufficient evidence to establish the best exercise protocol.

Key words: hip joint, arthroplasty, rehabilitation, exercise protocol, osteoarthritis

3. Uvod

Ugradnja endoproteze kuka, artroplastika kuka, jedan je od najčešćih kirurških postupaka u ortopediji, kako u Hrvatskoj, tako i u svijetu. Njemu se podvrgava velik broj ljudi, mahom starija populacija. U zadnje vrijeme bilježi se porast mladih i aktivnih bolesnika koji se podvrgavaju zahvatu. Prije desetak godina dominantan problem predstavljali su morbiditet i mortalitet nakon artroplastike kuka. Danas, zahvaljujući napretku kirurških tehnika, svedeni su na minimum. Moderni pokazatelji uspješnosti zahvata ugradnje endoproteze kuka jesu: duljina hospitalizacije, povratak ili povećanje funkcionalnosti, mobilnosti i kvalitete života te smanjenje bolova. Najčešći uzrok koji dovodi do potrebe za artroplastikom kuka je osteoartritis, najčešća bolest zglobova. U većini slučajeva to je bolest starije populacije, zahvaća velik broj ljudi te stvara brojne funkcionalne poteškoće. Ljudi koji boluju od osteoartritisa često nisu sposobni obavljati svoje dužnosti zbog bolova i zakočenosti. Stoga je sa stajališta javnog zdravstva artroplastika kuka veoma učinkovit i isplativ postupak. Kako bi se ubrzao oporavak nakon artroplastike kuka bolesnici se uključuju u program rehabilitacije. Uz provođenje vježbi koje za cilj imaju povratak mobilnosti i funkcionalnosti rehabilitacija obuhvaća i edukaciju bolesnika te prevenciju neželjenih posljedica i komplikacija. Glavni dio rehabilitacije svakako zauzima provođenje vježbi koje se razlikuje od ustanove do ustanove i koje može uključivati klasične vježbe, ali uz to može uključivati i hidroterapiju, sobni bicikl, ručni ergometar te stimulaciju mišića električnom energijom. Standardni protokoli vježbanja mogu se provoditi i u obliku intenzivnih i naprednih protokola vježbanja s progresivnim povećanjem opterećenja kako bi se prije došlo do željenih rezultata.

Cilj ovog preglednog rada jest upoznati čitatelja s problematikom i cjelovito prikazati sve sastavnice rehabilitacije u razdoblju nakon artroplastike kuka. Također, radi postizanja većeg razumijevanje centralne teme rada, u sklopu njega dan je i pregled anatomije zgloba kuka, kliničkih značajki osteoartritisa i samog zahvata ugradnje endoproteze kuka.

4. Anatomija zgloba kuka

Zglob kuka (*articulatio coxae*) je zglob čije su zglobne komponente acetabulum (*acetabulum*) zdjelične kosti (*os coxae*) i bedrena (femoralna) kost (*os femoris*). Zglobne plohe čine *facies lunata acetabuli* i glava bedrene kosti (*caput ossis femoris*). To je zglob s drugim najvećim opsegom kretnji (prvi je rameni zglob). Glavna mu je zadaća da služi kao potpora cijeloj težini tijela prilikom statičkih (npr. stajanje) i dinamičkih (npr. hodanje) opterećenja te pri održavanju ravnoteže. Čvrstoću i fleksibilnost prvenstveno omogućuje snažna i pomalo labava fibrozna kapsula. Uz fibroznu kapsulu, integritet zgloba osiguravaju i 4 ligamenta: 3 ekstrakapsularna i 1 intrakapsularni. Ekstrakapsularni ligamenti su iliofemoralni (*ligamentum iliofemorale*), ischiofemoralni (*ligamentum ischiofemorale*) i pubofemoralni (*ligamentum pubofemorale*). Ovi se ligamenti vežu za dijelove zdjelične kosti: crijevnu kost (*os ilium*), sjednu kost (*os ischii*) i stidnu kost (*os pubis*). Ilio-femoralni ligament je oblika slova Y i najčvršća je sveza u čovjeku. Intrakapsularni ligament je ligament glave femura (*ligamentum capitis femoris*). On polazi iz *incizure acetabuli* na acetabulumu i seže u *foveu capitis femoris* na glavi bedrene kosti. Njegova je funkcija u fiziološkim uvjetima zanemariva, ali pri iščašenju može spriječiti daljnje odvajanje zglobnih tijela.

Krvnu opskrbu zglob kuka dobiva preko medijalne i lateralne cirkumfleksne femoralne arterije (*arteria circumflexa femoris medialis*, *arteria circumflexa femoris lateralis*) koje su u većini slučajeva grane dubinske femoralne arterije (*arteria femoralis profunda*), ali mogu biti i direktni ogranci femoralne arterije (*arteria femoralis*).

Zdjelične mišiće koji sudjeluju u kretnjama zgloba kuka najbolje je podijeliti s obzirom na to pri kojim kretnjama sudjeluju. Valja napomenuti kako uz zdjelične mišiće i mišići natkoljenice sudjeluju pri kretnjama u kuku, a neki zdjelični mišići sudjeluju i u kretnjama u kralježnici i koljenskom zglobu. Kretnje u zglobu kuka moguće su oko tri okomite osi koje se sijeku u glavi bedrene kosti. Oko poprečne osi razlikujemo ekstenziju (dorzalna fleksija, retroverzija) i fleksiju (antefleksija, anteverzija). Oko longitudinalne osi (uzdužno na os noge) razlikujemo vanjsku i unutarnju rotaciju. Rotacija prema unutra opsežnija je od vanjske rotacije, ali prilikom fleksije zgloba vanjska rotacija postaje opsežnija.

Oko sagitalne osi razlikujemo kretnje abdukcije i adukcije. Kao zasebnu kretnju izdvajamo cirkumdukciju. To je složena kretnja pri kojoj noga opisuje lik nepravilnog stošca s vrhom u glavi bedrene kosti. Tonus mišića je ograničavajući čimbenik prilikom kretnji u zglobu kuka pa tako najveće kočenje nastaje prilikom podizanja ispružene noge prema naprijed (1).

Ekstenzija: 20°

- *m. gluteus maximus*
- stražnja vlakna *m. gluteus medius* i *m. gluteus minimus*
- *m. adductor magnus*
- *m. piriformis*
- mišići natkoljenice – *m. semimembranosus*, *m. semitendinosus*, duga glava *m. bicipitis femoris*

Fleksija: 140°

- *m. iliopsoas*
- *m. tensor fasciae latae*
- *m. pectineus*
- *m. adductor longus*
- *m. adductor brevis*
- *m. gracilis*
- mišići natkoljenice – *m. rectus femoris*, *m. sartorius*

Rotacija prema van: 30° pri ekstenziji u kuku, 50° pri fleksiji

- *m. gluteus maximus*
- *m. quadratus femoris*
- *m. obturatorius internus*
- stražnja vlakna *m. gluteus medius* i *m. gluteus minimus*
- *m. iliopsoas*
- *m. obturatorius externus*
- svi *m. adductorii* (osim *m. pectineus* i *m. gracilis*)
- *m. piriformis*
- *m. sartorius*

Rotacija prema unutra: 40°

- prednja vlakna *m. gluteus medius* i *m. gluteus minimus*
- *m. tensor fasciae latae*
- *m. adductor magnus*
- *m. pectineus* (pri abduciranoj nozi)

Abdukcija: 50° pri ekstenziji u kuku, 80° pri fleksiji

- *m. gluteus medius*
- *m. gluteus minimus*
- *m. tensor fasciae latae*
- *m. gluteus maximus*
- *m. piriformis*
- *m. obturatorius internus*

Adukcija: 30° pri ekstenziji u kuku, 20° pri fleksiji

- *m. adductor magnus*
- *m. adductor minimus*
- *m. adductor longus*
- *m. adductor brevis*
- *m. gluteus maximus*
- *m. pectineus*
- *m. gracilis*
- *m. quadratus femoris*
- *m. obturatorius externus*

5. Osteoartritis

Osteoartritis (OA) je najčešća bolest zglobova. To je heterogena skupina oboljenja koja imaju istu histopatološku i radiološku sliku. Možemo ga podijeliti na primarni (idiopatski, tj. onaj kojem ne možemo odrediti jasnu etiologiju) i sekundarni (onaj kod kojeg znamo za neku podležeću patologiju). Primarni OA je povezan s procesom starenja te je bolest starije populacije dok je sekundarni moguć i kod mlađih (2, 3, 4). Najčešći je uzrok invalidnosti kod starijih osoba (5). Procjenjuje se da 80-90% osoba starijih od 65 godina ima znakove primarnog OA u radiološkom nalazu, ali većina ih nema simptome. Nešto je češći u žena (6). OA ne zahvaća samo zglobnu hijalinu hrskavicu, već cijeli zglob, uključujući podležeću (subhondralnu) kost i sinoviju (7, 8, 9). OA najčešće zahvaća noseće zglobove: cervikalnu i lumbosakralnu kralježnicu, kukove, koljena i stopala. Na rukama OA najčešće zahvaća distalne i proksimalne interfalangealne te karpometakarpalne zglobove. Iako je do sada OA bio definiran kao neupalna bolest zgloba, sve je više dokaza citokini i metaloproteaze potiču upalu u zglobu (10). Iz tog se razloga izbjegava izraz degenerativna bolest zglobova za OA.

OA je sporo progresivna bolest, često napreduje godinama, pa i desetljećima. U početku je hijalina zglobna hrskavica edematozna, ali s vremenom ona se stanjuje i naposljetku se gubi sužujući time zglobnu pukotinu. U velikim i nosećim zglobovima, zglobna pukotina se najviše sužuje na onom dijelu na koji djeluje najveći pritisak (npr. u koljenu u medijalnom femorotibijalnom odjeljku). Ogoljena kost nastavlja artikulirati s drugom zglobnom plohom što nakon nekog vremena dovodi do upale subhondralne kosti te ona postaje gušća i zadebljala na mjestima pritiska. Taj se proces naziva eburnacija (11). Ako se ovaj proces nastavi, dolazi do cistične degeneracije subhondralne kosti. U novonastale ciste prodiru sinovijalna tekućina. Uz cističnu degeneraciju česta je i pojava nepravilnih koštanih izdanaka – osteofita. Ako se osteofit odlomi on može postati slobodno zglobno tijelo koje se još naziva i „zglobni miš“ (12).

Dijagnoza se postavlja na temelju klasične radiografske slike koja uključuje 4 komponente: suženje zglobne pukotine, skleroza podležeće kosti, osteofiti i subhondralne ciste (13, 14). Ne postoje specifične biokemijske abnormalnosti vezane uz OA.

Rizični faktori za razvoj OA su (15, 16, 17, 18, 19):

- starija dob
- pretilost – indeks tjelesne mase >30 (ITM; eng. body mass index – BMI)
- trauma
- genetsko naslijeđe (opterećena obiteljska anamneza)
- snižene razine spolnih hormona
- mišićna slabost
- kontinuirana uporaba zgloba (npr. poslovi koji iziskuju stalno opterećenje određenog zgloba)
- infekcija
- kristalni depoziti
- akromegalija
- prijašnji upalni artritis (npr. reumatoidni artritis)
- nasljedna metabolička bolest (npr. hemokromatoza)
- hemoglobinopatije (npr. srpasta anemija)
- neurološka oboljenja koja dovode do pojave Charcotova zgloba (npr. diabetes melitus)
- morfološka oštećenja (npr. kongenitalno iščašenje kuka)
- koštani poremećaji (npr. avaskularna nekroza)
- prethodni kirurški zahvati

Najčešći je prvi simptom bol, a ostali česti simptomi su smanjen opseg kretnji, krepitacije i jutarnja ukočenost (obično traje oko 30 minuta) (20). Ciljevi liječenja OA su olakšavanje bolova i poboljšanje funkcije zgloba. U početnom stadiju bolesti, bol se može umanjiti odmaranjem ili analgeticima.

Za OA zgloba kuka American College of Rheumatology (ACR) kao prvu liniju terapije preporuča slijedeće (21):

- paracetamol (acetaminofen)
- oralni nesteroidni antireumatici (NSAR; nesteroidni protuupalni lijekovi - NSPUL; nesteroidni antiinflamatorni lijekovi - NSAIL; eng. nonsteroidal anti-inflammatory drugs - NSAID)
- tramadol
- intraartikularnu primjenu kortikosteroida

Kako bolest napreduje, tako zglobovi postaju sve nestabilniji što će za posljedicu imati jačanje bolova, prisutnost bolova u mirovanju te refrakternost bolova na medikamentnu terapiju (20).

Nefarmakološke mjere temelj su terapije OA. One uključuju:

- edukacija bolesnika
- gubitak na težini
- tjelesna aktivnost
- fizikalna terapija
- radna terapija
- rasterećenje zglobova (npr. kuka i koljena)

Ako farmakološke i nefarmakološke mjere ne pokažu zadovoljavajuće rezultate, kao zadnja mjera predlaže se jedan od ortopedskih kirurških zahvata

- artroskopija
- osteotomija
- artroplastika – pogotovo kod OA kuka i koljena
- artrodeza

Visoka prevalencija OA za posljedicu ima visoke troškove. Izravni medicinski troškovi uključuju lijekove, posjete liječnicima raznih specijalnosti, fizikalnu terapiju, kirurški zahvat i rehabilitaciju nakon kirurškog zahvata. Neizravni, tj. nemedicinski troškovi uključuju izostanak s posla i smanjena radna sposobnost.

6. Artroplastika zgloba kuka

Artroplastika zgloba kuka (AZK) kirurški je postupak u kojem se zglob kuka zamjenjuje endoprotezom kuka, tj. „umjetnim kukom“. Trenutačno je AZK najčešće primjenjivani ortopedski kirurški postupak (22). AZK može se podijeliti na primarnu i revizijsku. Revizijska AZK se provodi u slučaju kada nakon primarne AZK dođe do dislokacije, nestabilnog ili bolnog zgloba kuka. AZK se također može podijeliti ovisno o tome ugrađuje li se totalna ili djelomična (subtotalna) endoproteza kuka.

Hemiartroplastika kuka (HAK) je kirurška metoda pri kojoj se zamjenjuje femoralna komponenta zgloba kuka. HAK podrazumijeva odstranjenje glave femura i ugradnja femoralne proteze bez kirurške izmjene acetabularne komponente zgloba kuka. Postoji nekoliko vrsti HAK od kojih su najčešće primjenjivane unipolarna, bipolarna i „resurfacing“ HAK. Najčešće se primjenjuje kod bolesnika sa subkapitalnim prijelomom vrata femura.

Totalna artroplastika kuka (TAK; eng. total hip arthroplasty - THA) je kirurška metoda pri kojoj se zamjenjuju i femoralna i acetabularna komponenta zgloba kuka. Postoje dvije inačice TAK: standardna i „resurfacing“ TAK. U standardnoj TAK zamjenjuju se endoprotezom glava i vrat femura. U „resurfacing“ TAK zamjenjuje se samo površina glave femura, a ostatak glave i vrata femura kirurški se ne mijenja kako bi se ostavio što veći dio izvorne kosti. Obje verzije podrazumijevaju zamjenu acetabularnog dijela zgloba kosti endoprotezom.

Endoproteza može biti građena od raznih materijala, uključujući razne metale, keramiku i polietilen. Acetabularna komponenta može biti građena od jednog dijela ili može biti tzv. modularna, tj. građena od metalne podloge i vanjskog dijela građenog od već spomenutih materijala. Femoralna komponenta također može biti građena od jednog dijela ili može biti modularna (23).

Učvršćivanje tj. fiksacija endoproteze može se učiniti na nekoliko načina. Najčešće su u uporabi cementna, bescementna i hibridna koja označava cementno fiksiranu femoralnu komponentu i bescementno fiksiranu acetabularnu komponentu.

Cementna se fiksacija primjenjuje prvenstveno u starijih ljudi koji zbog slabije kvalitete kosti imaju veću šansu za prijelom kosti prilikom postavljanja endoproteze.

Za cementnu se fiksaciju najčešće koristi polimetil – metakrilat (PMMA) (24). Njime se ispuni prostor između trupa proteze i kosti te se tako proteza učvrsti. Dugoročno, cement gubi svoja svojstva i puca što zahtjeva revizijsku AZK (25).

Postoji nekoliko pristupa TAK ovisno o odnosu s *m. Gluteus medius*: posteriorni (Moore), lateralni (Hardinge tj. Liverpool), antero-lateralni (Watson-Jones), anteriori (Smith-Petersen). Uz ove pristupe sve je popularnija tehnika minimalno invazivne TAK (MITAK). Nju često preferiraju mlađi aktivniji bolesnici (mlađi od 65 godina) kojih je u posljednje vrijeme sve više i više. Razlozi koje navode su veće zadovoljstvo, kraći period hospitalizacije i brži povratak radnim aktivnostima (26, 27, 28). U literaturi ne postoje čvrsti dokazi o prednosti neke od spomenutih metoda (29, 30, 31). Radiografija je radiološka metoda izbora u evaluaciji TAK (32).

TAK se najčešće podvrgavaju bolesnici s uznapredovanom OA zgloba kuka (33, 34). Ostale indikacije su reumatoidni artritis, aseptička nekroza, tumori kostiju, traumatski artritis i neke frakture kuka. Cilj TAK je poboljšanje funkcionalnosti zgloba kuka, smanjenje boli te unapređenje kvalitete života vezane uz zdravlje (eng. health-related quality of life - HRQOL) (35, 36, 37, 38). U većini slučajeva se TAK razmatra kao terapijska metoda tek nakon što su sve ostale metode poput fizikalne terapije i primjena analgetika podbacile.

Period koji bolesnik provede u bolnici (duljina hospitalizacije – DH; eng. length of stay - LOS) nakon TAK u rapidnom je opadanju. Prije desetak godina medijan DH iznosio je 3 tjedna, dok danas iznosi 4 dana (39, 40, 41). Uzmemo li u obzir uz to i činjenicu da je OA česta i ograničavajuća bolest, jasno je da je sa stajališta javnog zdravstva TAK jedan od najučinkovitijih i najisplativijih kirurških postupaka (42).

7. Rehabilitacija nakon ugradnje endoproteze kuka

Postoperativna rehabilitacija nakon AZK ključna je kako bi se osiguralo bezbolno funkcioniranje i samim time unaprijedila kvaliteta života. Proces rehabilitacije također uključuje sprječavanje, suzbijanje i uklanjanje mogućih psiholoških, emocionalnih i socijalnih nedostataka koji su proizašli iz funkcionalnih nedostataka OA (22). U rehabilitaciju spadaju:

- preoperativni protokol
- protokoli vježbanja
- kontrola boli
- vođenje računa o komorbiditetima
- vođenje računa o nuspojavama i komplikacijama
- sprječavanje tromboembolijskih komplikacija
- sprječavanje iščašenja kuka

7.1 Preoperativni protokol

S ovim se protokolom započinje 1-2 tjedna prije same operacije. On služi za edukaciju bolesnika o tehničkim detaljima i planiranom ishodu operativnog zahvata, postoperativnom protokolu vježbanja i mjerama opreza usmjerenima k sprječavanju iščašenja kuka nakon AZK (43).

Mjere opreza za posteriorni pristup:

- izbjegavanje fleksije u kuku preko 90° (npr. sjediti na povišenim stolicama i po mogućnosti na povišenim WC daskama, izbjegavanje podizanje tereta ili vezanja cipela iz kuka)
- izbjegavanje križanja nogu – adukcija do neutralnog položaja
- izbjegavanje unutarnje rotacije noge nakon neutralnog položaja
- postaviti jastuk između nogu ako bolesnik leži na boku

Mjere opreza za anteriorni pristup:

- izbjegavanje ekstenzije u kuku nakon neutralnog položaja
- izbjegavanje vanjske rotacije noge nakon neutralnog položaja

Iz navedenih mjera opreza jasno se može uočiti važnost preoperativnog protokola, tj. edukacije i sudjelovanje bolesnika u svakom koraku prije i nakon operacije.

Općenita mjera opreza u sprječavanju iščašenja kuka je i korištenje pomagala (npr. hvataljke) za sigurno izvođenje aktivnosti u svakodnevnom životu (eng. activities of daily living - ADL).

Kod nekih je bolesnika kao dodatna mjera opreza izražena potreba za ortozom za abdukciju kuka (eng. hip abduction brace - HAB).

7.2 Protokoli vježbanja

Mišićna snaga opada za 3-4% svaki dan tokom prvog tjedna imobilizacije (44). Započinjanje protokola vježbanja što ranije nakon kirurškog zahvata bitno će umanjiti utjecaj postoperativne imobilizacije na mišićnu slabost (45). Iako postoji puno različitih protokola za vježbanje koji se koriste u raznim institucijama, svi imaju iste funkcionalne ciljeve i za sada ne postoji jedan protokol koji se uzima kao zlatni standard (5, 46, 47, 48). Prikazat ćemo primjer jednog protokola vježbanja (43):

Postoperativno 1. dan:

- procjena statusa operiranog zgloba
- ponavljanje mjera opreza
- započinjanje vježbi u krevetu – izometričke vježbe (kontrakcija *m.gluteus*, *m.quadriceps femoris*, *m.gastrocnemius*)
- započinjanje vježbi mobilnosti – iz kreveta na stolicu i obrnuto

Postoperativno 2. dan:

- nastavak vježbi mobilnosti
- nastavak vježbi u krevetu – postupno povećanje opsega kretnji (OK; eng. range of motion – ROM) i snage do granice podnošenja
- započinje se s vježbanjem hodanja uz pomoć pomagala (štake ili hodalica)

Postoperativno 3. – 5. dan ili do otpusta iz bolnice:

- nastavak postupnog povećanja OK i snage do granice podnošenja
- nastavak vježbi hodanja – ako je moguće, pokušati hodanje po stepenicama
- nastavak vježbi mobilnosti i osposobljavanje za izvođenje aktivnosti u svakodnevnom životu (ADL)

Postoperativno 5.dan – 4. tjedan:

- nastavak vježbi osposobljavanja za izvođenje aktivnosti u svakodnevnom životu
- nastavak vježbi hodanja sa sve većim opterećenjima
- vježbe jačanja muskulature kuka
- vježbe istezanja muskulature kuka – povećanje fleksibilnosti

Postoje neka ograničenja u opterećenju zglobova i načinu vježbanja ovisno o kirurškoj tehnici (49):

- ukoliko je korištena cementna fiksacija prilikom AZK bolesnici smiju opterećivati zglob onim težinama koje sami mogu podnijeti (eng. weight-bearing as tolerated – WBAT)
- ukoliko je korištena cementna fiksacija ali uz to se koristila unutarnja fiksacija kosti ili je kirurški zahvat uključivao veće zahvate na mekim tkivima bolesnici smiju opterećivati zglob minimalnim kontaktom s podlogom (eng. touch-down weight-bearing - TDWB ili toe-touch weight-bearing - TTWB) ili maksimalno do 50% vlastite tjelesne težine (eng. partial weight-bearing - PWB)
- ukoliko je korištena bescementna fiksacija prilikom AZK bolesnici smiju opterećivati zglob minimalnim kontaktom s podlogom (eng. touch-down weight-bearing - TDWB ili toe-touch weight-bearing - TTWB) ili maksimalno do 50% vlastite tjelesne težine (eng. partial weight-bearing - PWB)

U raznim se klinikama i bolnicama nude različite mogućnosti rehabilitacije uz standardni protokol vježbanja. Tako se u raznim studijama opisuje uporaba hidroterapije, električne stimulacije mišića, sobnog bicikla i ručnog ergometra te njihov povoljan utjecaj na smanjenje boli i ukočenosti, poboljšanje mišićne snage, samostalne pokretljivosti i kvalitete života (50, 51, 52, 53). Poseban se naglasak stavlja na hidroterapiju i to iz više razloga: hidrostatički tlak i vježbe smanjuju otečenost, temperaturno neutralna voda (34,5°C) povećava prokrvljenost mišića i ostalih tkiva ubrzavajući tako cijeljenje, sila uzgona djeluje pogodno na opterećenost zglobova (54, 55, 56, 57). Kao rezultat svih ovih čimbenika moguće je u bolesnika prije započeti s protokolom vježbanja (58).

Standardan protokol vježbanja može se provoditi u obliku vježbanja s postupnim povećanjem otpora (eng. progressive resistance training – PRT). 2009. godine American College of Sports Medicine izdao je smjernice u kojima je PRT definiran kao vježba koja uključuje dvije kombinacije vanjskog otpora i brzine vježbanja: vježbe se provode pri konstantnom otporu s promjenjivim brzinama ili pri konstantnim brzinama s promjenjivim otporom. Ukupno opterećenje se kontinuirano povećava kako bi se osigurao brži napredak (59). PRT je agresivna metoda vježbanja koja u zdravih pojedinaca izaziva značajno povećanje mišićne snage. Kod bolesnika podvrgnutih TAK postoje slabi do umjereni dokazi kako PRT izaziva povećanje mišićne snage i funkcionalnosti. Potrebna su daljnja istraživanja po pitanju ovoga protokola, ali ohrabruje činjenica da dosad provedena istraživanja pokazuju kako PRT nema negativnih učinaka (60).

Norwich Enhanced Recovery Programme (NERP) još je jedan primjer intenzivnog rehabilitacijskog protokola. U studiji u kojoj su bolesnici bili podvrgnuti NERP zabilježeni su kraće vrijeme hospitalizacije i smanjenje postoperativne boli (61). U nekolicini se studija navodi kako je za NERP i sve druge intenzivne rehabilitacijske protokole najbitnije postići mobilizaciju na sam dan operacije. (46, 62, 63)

Fizikalna se terapija provodi se i nakon 4. tjedna postoperativno pošto oštećenja i funkcionalna ograničenja ostaju prisutna i godinu dana nakon operacije (64). Najčešće se provodi u toplicama, na grupnoj fizikalnoj terapiji ili samostalno kod kuće. Istraživanja pokazuju kako su kvaliteta i krajnji ishod fizikalne terapije veoma slični kad se provode uz nadzor fizioterapeuta i kad se provode samostalno kod kuće (s ili bez telefonskih konzultacija s fizioterapeutom) (65).

Manjak istraživanja na području procjene funkcionalnosti nakon TAK rezultirao je neslaganjem autora oko najboljeg načina procjene (66). U literaturi se navodi velik broj dostupnih testova: Oxford Hip Score, The McMaster Toronto Arthritis Patient Preference Disability Questionnaire (MACTAR), Japanese Orthopedic Score, The SF-36, Merle d'Aubigné and Postel Score, The Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index (WOMAC), Harris Hip Score i Short Physical Performance Battery (SPPB). (22, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74)

7.3 Mjerenje duljine noge

U preoperativnoj pripremi bolesnika s velikom se preciznošću pristupa mjerenju duljina nogu kako bi se u postoperativnom periodu izbjegla i najmanja odstupanja. Mjerenja se provode i klinički i radiološki. Razlikujemo anatomsku i kliničku duljinu noge. Anatomska duljina noge je duljina između velikog trohantera bedrene kosti (*trochanter major ossis femoris*) i lateralnog maleola lisne kosti (*malleolus lateralis ossis fibulae*), a klinička je duljina između prednjeg gornjeg trnastog nastavka crijevne kosti (*spina iliaca anterior superior*) i medijalnog maleola goljениčne kosti (*malleolus medialis ossis tibiae*).

Mjerenja se mogu vršiti dok pacijent leži na leđima u neutralnom položaju ili dok pacijent stoji u neutralnom položaju (75).

Za vrijeme operativnog zahvata može ipak doći do promjene u duljini noge. Ta se odstupanja moraju otkriti čim ranije u postoperativnom razdoblju kako bi se razvio ispravan obrazac hodanja i kako bi se spriječio razvoj boli u leđima. Navedena odstupanja se najbolje popravljaju primjenom ortoza ili petnih uložaka.

7.4 Kontrola boli

Bolesnici podvrgnuti AZK mogu osjećati umjerenu do jaku bol. Bol se javlja ili zbog opsežnosti ili zbog komplikacija kirurškog postupka kao što su neurovaskularna oštećenja ili infekcija. Kako bolesnici ne bi trpili bol, odgovarajuća terapija analgeticima za vrijeme rehabilitacije je prioritet (76).

Važno je otkriti uzrok javljanja boli nakon AZK (npr. javlja li se u mirovanju ili pri pokretima, ima li bolesnik vrućicu, postoji li vaskularna kompromitiranost mjesta operacije, postoji li mogućnost da je bol neurološkog podrijetla). Adekvatna dijagnostička obrada bolesnika može nas usmjeriti na podrijetlo boli. Radiološka procjena može biti ograničena ukoliko je endoproteza rađena od metala.

Ukoliko je riječ o infekciji endoproteze, ista se mora odstraniti te se nakon jenjavanja upale bolesnika podvrgava revizijskoj AZK (najranije 6 mjeseci nakon primarne AZK). Bitno je za zapamtiti da do infekcije proteze može doći i godinama nakon ugradnje endoproteze.

Analgetici bi se trebali primjenjivati kontinuirano, a ne prema potrebi bolesnika. Jedan od glavnih razloga ovog obrasca primjene je niža razina boli tokom izvođenja vježbi te samim time i povećana suradljivost bolesnika što za rezultat ima bržu i kvalitetniju rehabilitaciju.

Lijek izbora za olakšavanje bolova su opioidni analgetici dugog djelovanja, no u njihovoj primjeni moramo izrazito paziti na nuspojave koje se češće javljaju u starijoj populaciji. Promjena kvalitativne razine svijesti u obliku konfuzije je česta nuspojava. Takvi bolesnici se doživljavaju kao nesuradljivi te nisu podobni kandidati za provođenje vježbi u sklopu rehabilitacije. Iz ovih je razloga bitno dobro procijeniti i odabrati analgetičku terapiju (77).

7.5 Sprječavanje tromboembolijskih komplikacija

Duboka venska tromboza (DVT) i plućna embolija (PE) vodeći su uzroci morbiditeta i mortaliteta nakon opsežnih ortopedskih zahvata kao što je AZK, a u usporedbi s drugim kirurškim postupcima, AZK se povezuje uz viši rizik za razvoj istih (78). Štoviše, studije pokazuju kako su ortopedski kirurški zahvati na kuku (ali i na koljenu) zaseban i prepoznat rizični čimbenik za razvoj tromboembolijskih komplikacija (79). Jedna je studija ukazala i na problem predispozicije bolesnika koji su kandidati za AZK tako što su dokazali da ih je 12,3% imalo DVT prije samog kirurškog postupka (80). Predisponirajući čimbenici za razvoj tromboembolijskih komplikacija su nepokretljivost, starost, prijašnji opsežni ortopedski zahvati, anamneza malignog oboljenja te pretilost i metabolički sindrom (MS) (80, 81).

Preciznost znakova i simptoma vezanih uz DVT kreće se oko 50% pa možemo zaključiti da se ne bismo smjeli oslanjati isključivo na kliničke nalaze. Uz najmanju sumnju na razvoj DVT bolesnika bi se moralo radiološki obraditi. U većini slučajeva tu podrazumijevamo Doppler ultrazvučni pregled, ali u kompliciranijim bi slučajevima trebali učiniti i venografiju. Uz sumnju na PE bolesniku je obavezno snimiti EKG, snimiti rendgenogram srca i pluća, perfuzijsku i ventilacijsku gamascintigrafiju pluća i kao zadnji korak napraviti plućnu arteriografiju. Uz sve ove pretrage, uvijek je poželjno konzultirati se s pulmologom.

Kemoprofilaksa se provodi različito od ustanove do ustanove, ali većina koristi varfarin ili niskomolekularni heparin (eng. low-molecular-weight heparin - LMWH) (82, 83, 84). LMWH se primjenjuje podkožno (subkutano) u dozi od 30 mg svakih 12 sati (dva puta dnevno) ili 40 mg svakih 24 sata (jednom dnevno). Doza varfarina se titrira tako da INR (international normalized ratio) bude 2.0 – 3.0. Većina ortopeda preporuča trajanje kemoprofilakse u trajanje 3 tjedna, ali to je vrijeme podložno korekciji prema potrebi (85).

Ako je kemoprofilaksa kontraindicirana, u bolesnika će se primijeniti jedan od načina mehaničke tromboprofilakse. Najčešće korištena pomagala su elastične ili pneumatske čarape.

U novije vrijeme koriste se i razne mehaničke pumpe (86):

- A-V Impulse™ Foot Compression System
- PlexiPulse® sustav za kompresiju stopala, gležnja i potkoljenice
- VenaFlow system
- Kendall SCD™ Compression System
- Flowtron Excel DVT Edema Pump
- Jobst Athrombic Pump System

Kod najtežih bolesnika može se postaviti filter u donju šuplju venu (eng. inferior vena cava filter – IVC filter).

Studije su pokazale kako je učestalost DVT i dalje visoka unatoč primijenjenim mjerama prevencije te se javlja u 1,3 – 10% bolesnika, ali je zato pojava po život opasnih PE postala prava rijetkost (87, 88, 89, 90, 91).

7.6 Komplikacije i nuspojave

Već smo do sada spomenuli neke od mogućih komplikacija nakon AZK kao što su DVT, PE i infekcija rane te nuspojave lijekova prilikom kontrole boli. Ostale česte komplikacije koje valja spomenuti su upala pluća (pneumonija), konstipacija, retencija urina, dehidracija, malnutricija te iščašenje proteze kuka.

Upala pluća veoma je česta postoperativna komplikacija i najčešći postoperativni uzrok morbiditeta i mortaliteta (92). Zbog dugotrajnog ležanja, analgetičke terapije, anestezije, starije dobi i lošeg općeg stanja može doći do djelomičnog kolapsa plućnog parenhima što se naziva atelektaza pluća te je taj dio plućnog parenhima posebno osjetljiv na razvoj pneumonije. Najčešće je riječ o nozokomijalnoj upali pluća (eng. hospital - acquired pneumonia – HAP). Po definiciji to je svaka upala pluća koja se javi 48 sati nakon zaprimanja bolesnika u bolnicu.

Za razliku od upale pluća u općoj populaciji, nozokomijalnu upalu pluća najčešće uzrokuju multirezistentni uzročnici (npr. Meticilin rezistentni *Staphylococcus aureus* - MRSA, Vankomicin rezistentni *Staphylococcus aureus* - VRSA, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter*). Simptomi uključuju vrućicu, malaksalost, zaduhu (dispneju) i kašalj.

Za dijagnozu je potrebna biokemijska obrada i rendgenogram srca i pluća. Liječenje se započinje odmah, empirijski terapijom antibioticima s eventualnom izmjenom po nalazima antibiograma.

Iako upala pluća predstavlja veliki postoperativni problem, do sada nije pronađen prikladan način kako ju spriječiti. Jedna je studija provela pilot program sprječavanja postoperativne upale pluća s jako zadovoljavajućim rezultatima – zabilježili su četverostruki pad incidencije upale pluća uz visoku statističku značajnost rezultata. Kao mjere sprječavanja koristili su oralnu higijenu klorheksidinom, vježbe na spirometru, ranu mobilizaciju bolesnika te podignuto uzglavlje kreveta. Navodi se kako su ove mjere relativno jeftine ali zahtijevaju komunikaciju i suradljivost među svim suradnicima na odjelu (93).

Konstipacija je veoma čest problem kod bolesnika za vrijeme rehabilitacije. Najčešće nastaje kao zaostala nuspojava anestezije, česta nuspojava opioidnih analgetika i smanjene pokretljivosti bolesnika u postoperativnom razdoblju. Kod starijih bolesnika to može biti izraženiji problem jer oni fiziološki imaju usporeniji metabolizam, a u rijetkim slučajevima može doći do mučnine, povraćanja, opstrukcije probavnog trakta pa čak i sepse.

Kao mjera sprječavanja konstipacije potreban je režim koji uključuje omekšivače stolice i laksative. Kod nekih bolesnika bit će potrebno učiniti klistiranje.

U slučaju retencije urina preporuča se postavljanje Foley urinarnog katetera. Neki bolesnici ulaze u program rehabilitacije s Foley kateterom i on se u bilo kojem trenutku može odstraniti ako više nema problema s retencijom urina. Ako retencija urina potraje, potrebno je bolesnika uputiti na obradu urologu (94).

Stariji ljudi su skloni dehidraciji i malnutriciji u postoperativnom periodu kako zbog promijenjenog stanja svijesti tako i zbog smanjene pokretljivosti. Kako bismo to izbjegli, bitno je na vrijeme uočiti bolesnike sklone razvoju navedenih stanja i na vrijeme djelovati.

U korekciju i sprječavanje navedenih stanja spadaju intravenska nadoknada tekućine, postavljanje nazogastričnog katetera i primjena totalne parenteralne prehrane (engl. total parenteral nutrition - TPN), ali često se puno može postići boljom i kvalitetnijom komunikacijom između bolesnika i osoblja te među samim osobljem (95).

Iščašenje proteze kuka nakon AZK je također česta komplikacija. Susreće se u otprilike 2-4% slučajeva. Najčešći razlozi zbog kojih dolazi do iščašenja su slabost muskulature kuka i primarno krivo postavljena endoproteza. Manjim opsegom oštećenja mišića za vrijeme kirurškog postupka te odabirom prikladne endoproteze (npr. upotreba proteze s većim promjerom glave) može se umanjiti vjerojatnost za iščašenje proteze kuka.

U zadnje vrijeme jako puno radova govori o utjecaju pretilosti na ishod ortopedskih kirurških postupaka. Tako je jedna retrospektivna studija iz 2015. godine pokazala kako je u pretilih bolesnika (ITM >30) podvrgnutih TAK kirurški postupak u prosjeku trajao dulje, vrijeme hospitalizacije je bilo dulje, upotreba opioidnih analgetika bila obilnija te su dulje koristili ortopedska pomagala (štake, hodalice), a također su i sve ozbiljne komplikacije bile učestalije, uključujući i infekciju rane (96). Uzevši ovu i slične studije u obzir, dolazimo do zaključka kako bi bilo svrsishodno educirati bolesnike o prednostima održavanja ITM manjim od 30.

8. Zaključak

Rehabilitacija je jedan od najbitnijih čimbenika koji utječu na zadovoljstvo bolesnika nakon artroplastike kuka. O kvaliteti rehabilitacije ovisi koliko će bolesnik brzo povratiti izgubljenu snagu, pokretljivost, funkcionalnost i kvalitetu života. O rehabilitaciji također ovisi i koliki će period bolesnik provesti u bolnici. Edukacijom bolesnika u sklopu rehabilitacije mogu se spriječiti neke neželjene posljedice u ranom postoperativnom stadiju kao što je iščašenje kuka. Središnji dio rehabilitacije zauzimaju protokoli vježbanja kojih ima jako puno, ali još uvijek ne postoji zlatni standard među raznim protokolima. Protokoli i dodaci protokolima često ovise o financijskom stanju bolesnika ali i institucije. Uz provođenje vježbi jako je važno posvetiti vrijeme sprječavanju nastanka komplikacija jer one mogu ometati primarne ciljeve rehabilitacije.

9. Zahvala

Zahvaljujem svojem mentoru, prof. dr. sc. Domagoju Delimaru na savjetima i korekcijama. Zahvalan sam mu na njegovom strpljenju, podršci i pristupačnosti tijekom pisanja ovog diplomskog rada.

Također, zahvaljujem svojim roditeljima, sestri, djevojci i prijateljima na neiscrpoj podršci i razumijevanju za vrijeme izrade ovog diplomskog rada i tijekom cijelog studija.

10. Literatura

1. Platzer W. Priručni anatomske atlas u tri sveska: Prvi svezak - Sustav organa za pokretanje. 7. cjelokupno prerađeno izdanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2003.
2. Dagenais S, Garbedian S, Wai EK. Systematic review of the prevalence of radiographic primary hip osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467(3):623-37.
3. Lee P, Rooney PJ, Sturrock RD, Kennedy AC, Dick WC. The etiology and pathogenesis of osteoarthrosis: a review. *Semin Arthritis Rheum.* 1974;3(3):189-218.
4. Murray RO. The aetiology of primary osteoarthritis of the hip. *Br J Radiol.* 1965;38(455):810-24.
5. Lowe CJ, Davies L, Sackley CM, Barker KL. Effectiveness of land-based physiotherapy exercise following hospital discharge following hip arthroplasty for osteoarthritis: an updated systematic review. *Physiotherapy.* 2015;101(3):252-65.
6. Roberts J, Burch TA. Osteoarthritis prevalence in adults by age, sex, race, and geographic area. *Vital Health Stat 11.* 1966;1(15):1-27.
7. Mankin HJ. The reaction of articular cartilage to injury and osteoarthritis (first of two parts). *N Engl J Med.* 1974;291(24):1285-92.
8. Miller EJ, Van der Korst JK, Sokoloff L. Collagen of human articular and costal cartilage. *Arthritis Rheum.* 1969;12(1):21-9.
9. Phadke K. Regulation of metabolism of the chondrocytes in articular cartilage--an hypothesis. *J Rheumatol.* 1983;10(6):852-60.
10. Poole AR. An introduction to the pathophysiology of osteoarthritis. *Front Biosci.* 1999;4:D662-70.
11. Radin EL, Paul IL. Response of joints to impact loading. I. In vitro wear. *Arthritis Rheum.* 1971;14(3):356-62.
12. Medscape: Osteoarthritis. Overview: Pathophysiology. Dostupno na: <http://emedicine.medscape.com/article/330487-overview#a4> . Datum pristupa: 5./2016.
13. Buckland-Wright C, Verbruggen G, Haraoui PB. Imaging: radiological assessment of hand osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage.* 2000;8:S55-6.

14. Hunter DJ. Advanced imaging in osteoarthritis. Bull NYU Hosp Jt Dis. 2008;66(3):251-60.
15. Aigner T, Rose J, Martin J, Buckwalter J. Aging theories of primary osteoarthritis: from epidemiology to molecular biology. Rejuvenation Res. 2004;7(2):134-45.
16. Goulston LM, Kiran A, Javaid MK, Soni A, White KM, Hart DJ i sur. Does obesity predict knee pain over fourteen years in women, independently of radiographic changes?. Arthritis Care Res (Hoboken). 2011;63(10):1398-406.
17. Felson DT. Epidemiology of hip and knee osteoarthritis. Epidemiol Rev. 1988;10:1-28.
18. Hurley MV. The role of muscle weakness in the pathogenesis of osteoarthritis. Rheum Dis Clin North Am. 1999;25(2):283-98, vi.
19. Felson DT. Risk factors for osteoarthritis: understanding joint vulnerability. Clin Orthop Relat Res. 2004 ;(427):S16-21.
20. Medscape: Osteoarthritis Clinical Presentation. Presentation: History. Dostupno na: <http://emedicine.medscape.com/article/330487-clinical> . Datum pristupa: 5./2016.
21. Medscape: Osteoarthritis. Overview: Practice Essentials. Dostupno na: <http://emedicine.medscape.com/article/330487-overview> . Datum pristupa: 5./2016.
22. Rampazo-Lacativa MK, D'Elboux MJ. Effect of cycle ergometer and conventional exercises on rehabilitation of older patients with total hip arthroplasty: study protocol for randomized controlled trial. Trials. 2015;16(1):139.
23. Pluot E, Davis ET, Revell M, Davies AM, James SL. Hip arthroplasty. Part 1: prosthesis terminology and classification. Clin Radiol. 2009;64(10):954-60.
24. Medscape: Hip Replacement Imaging. Overview. Dostupno na: <http://emedicine.medscape.com/article/398669-overview> . Datum pristupa: 5./2016.
25. Akromion: Umjetni kuk. Dostupno na: http://www.akromion.hr/UserDocsImages/dokumenti/mediji/131_broj.pdf . Datum pristupa: 5./2016.

26. Howell JR, Masri BA, Duncan CP. Minimally invasive versus standard incision anterolateral hip replacement: a comparative study. *Orthop Clin North Am.* 2004;35(2):153-62.
27. Goldstein WM, Branson JJ. Posterior-lateral ,approach to minimal incision total hip arthroplasty. *Orthop Clin North Am.* 2004;35(2):131-6.
28. Berger RA. Total hip arthroplasty using the minimally invasive two-incision approach. *Clin Orthop Relat Res.* 2003; (417):232-41.
29. Pai VS. A comparison of three lateral approaches in primary total hip replacement. *Int Orthop*1998;21(6):393-8.
30. Palan J, Beard DJ, Murray DW, Andrew JG, Nolan J. Which approach for total hip arthroplasty: anterolateral or posterior. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467(2): 473–7.
31. Onyemaechi NO, Anyanwu EG, Obikili EN, Ekezie J. Anatomical basis for surgical approaches to the hip. *Ann Med Health Sci Res.* 2014;4(4): 487–94.
32. Gonzalez Della Valle A, Comba F, Taveras N, Salvati EA. The utility and precision of analogue and digital preoperative planning for total hip arthroplasty. *Int Orthop.* 2008;32(3): 289-94.
33. Quintana JM, Arostegui I, Escobar A, Azkarate J, Goenaga JI, Lafuente I. Prevalence of knee and hip osteoarthritis and the appropriateness of joint replacement in an older population. *Arch Intern Med.* 2008;168(14):1576-84.
34. Hailer NP, Garellick G, Karrholm J. Uncemented and cemented primary total hip arthroplasty in the Swedish Hip Arthroplasty Register. *Acta Orthop.* 2010;81(1):34–41.
35. Wood GCA, McLauchlan FRCS. Outcome assessment in the elderly after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2006;21:398–404.
36. Bagarić I, Sarac H, Borovac JA, Vlasković T, Bekavac J, Hebrang A. Primary total hip arthroplasty: health related quality of life outcomes. *Int Orthop.* 2014;38(3):495-501.
37. Ritterman S, Rubin LE. Rehabilitation for total joint arthroplasty. *R I Med J.* 2013;96(5):19–22.
38. Jones CA, Voaklander DC, Johnston DW, Suarez-Almazor ME: Health related quality of life outcomes after total hip and knee arthroplasties in a community based population. *J Rheumatol.* 2000;27 (7): 1745-52.

39. Epstein AM, Read JL, Hoefler M. The relation of body weight to length of stay and charges for hospital services for patients undergoing elective surgery: a study of two procedures. *Am J Public Health*. 1987;77:993–8.
40. Epps CD. Length of stay, discharge disposition and hospital charge predictors. *Assoc Operating Room. AORN J*. 2004;79(5):975-6, 979-81, 984-97.
41. Ogonda L, Wilson R, Archbold P, Lawlor M, Humphreys P, O'Brien S i sur. A minimal-incision technique in total hip arthroplasty does not improve early postoperative outcomes. A prospective, randomised, controlled trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2005;87:701–10.
42. Lavernia CJ, Alcerro JC. Quality of life and cost-effectiveness 1 year after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2011;26(5):705–709.
43. Medscape: Total Joint Replacement Rehabilitation. Total Hip Replacement Exercise Protocol. Dostupno na: <http://emedicine.medscape.com/article/320061-overview#a9> . Datum pristupa: 5./2016.
44. Appell HJ. Muscular atrophy following immobilisation. *Sports Med*. 1990;10(1):42-58.
45. Suetta C, Magnusson SP, Rosted A, Aagaard P, Jakobsen AK, Larsen LH i sur. Resistance training in the early postoperative phase reduces hospitalization and leads to muscle hypertrophy in elderly hip surgery patients—a controlled, randomized study. *J Am Geriatr Soc*. 2004;52(12):2016-22.
46. Schneider M, Kawahara I, Ballantyne G, McAuley C, Macgregor K, Garvie R i sur. Predictive factors influencing fast track rehabilitation following primary total hip and knee arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2009;129(12):1585-91
47. Andriacchi TP, Andersson GB, Fermier RW, Stern D, Galante JO. A study of lower-limb mechanics during stair-climbing. *J Bone Joint Surg Am*. 1980;62(5):749-57.
48. Di Monaco M, Castiglioni C. Which type of exercise therapy is effective after hip arthroplasty? A systematic review of randomized controlled trials. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2013;49(6):893-907.
49. Medscape: Total Joint Replacement Rehabilitation. Restrictions on Weight Bearing and Exercise. Dostupno na:

<http://emedicine.medscape.com/article/320061-overview#a7> . Datum pristupa: 5./2016.

50. Giaquinto S, Ciotola E, Dall'Armi V, Margutti F. Hydrotherapy after total hip arthroplasty: a follow-up study. *Arch Gerontol Geriatr.* 2010;50(1):92-5.
51. Gremeaux V, Renault J, Pardon L, Deley G, Lepers R, Casillas JM. Low-frequency electric muscle stimulation combined with physical therapy after total hip arthroplasty for hip osteoarthritis in elderly patients: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008;89(12):2265-73.
52. Maire J, Dugué B, Faillenot-Maire AF, Smolander J. Influence of a 6-week arm exercise program on walking ability and health status after hip arthroplasty: a 1-year follow-up pilot study. *J Rehabil Res Dev.* 2006;43(4):445-50.
53. Liebs TR, Herzberg W, Rütger W, Haasters J, Russlies M, Hassenpflug J. Ergometer Cycling After Hip or Knee Replacement Surgery. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92(4):814-22
54. Hartmann S, Huch R. Response of pregnancy leg edema to a single immersion exercise session. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2005;84(12):1150-3.
55. Tidhar D, Drouin J, Shimony A. Aqua lymphatic therapy in managing lower extremity lymphedema. *J Support Oncol.* 2007;5(4):179-83.
56. Rahmann AE. Exercise for people with hip or knee osteoarthritis: a comparison of land-based and aquatic interventions. *Open Access J Sports Med.* 2010;1:123-35.
57. Harrison RA, Hillman M, Bulstrode S. Loading of the lower limb when walking partially immersed: implications for clinical practice. *Physiotherapy.* 1992;78(3):164-6.
58. Rahmann AE, Brauer SG, Nitz JC. A specific inpatient aquatic physiotherapy program improves strength after total hip or knee replacement surgery: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009;90(5):745-55.
59. American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 2009; 41: 687–708.
60. Skoffer B, Dalgas U, Mechlenburg I. Progressive resistance training before and after total hip and knee arthroplasty: a systematic review. *Clin Rehabil.* 2015;29(1):14-29

61. Smith TO, McCabe C, Lister S, Christie SP, Cross J. Rehabilitation implications during the development of the Norwich Enhanced Recovery Programme (NERP) for patients following total knee and total hip arthroplasty. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2012;98(5):499-505.
62. Pour AE, Parvizi J, Sharkey PF, Hozack WJ, Rothman RH. Minimally invasive hip arthroplasty: what role does patient preconditioning play?. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(9):1920-7.
63. Iyengar KP, Nadkarni JB, Ivanovic N, Mahale A. Targeted early rehabilitation at home after total hip and knee joint replacement: Does it work?. *Disabil Rehabil.* 2007;29(6):495-502.
64. Trudelle-Jackson E, Emerson R, Smith S. Outcomes of total hip arthroplasty: a study of patients one year postsurgery. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2002;32(6):260-7.
65. Coulter CL, Scarvell JM, Neeman TM, Smith PN. Physiotherapist-directed rehabilitation exercises in the outpatient or home setting improve strength, gait speed and cadence after elective total hip replacement: a systematic review. *J Physiother.* 2013;59(4):219-26.
66. Lowe CJ, Barker KL, Dewey ME, Sackley CM. Effectiveness of physiotherapy exercise following hip arthroplasty for osteoarthritis: a systematic review of clinical trials. *BMC Musculoskelet Disord.* 2009;10:98.
67. Trudelle-Jackson E, Smith SS. Effects of a late-phase exercise program after total hip arthroplasty: a randomized controlled trial 1, 2. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004;85(7):1056-62.
68. Barten DJ, Pisters MF, Takken T, Veenhof C. Validity and responsiveness of the Dutch McMaster Toronto Arthritis Patient Preference Questionnaire (MACTAR) in patients with osteoarthritis of the hip or knee. *J Rheumatol.* 2012;39(5):1064-73.
69. Sashika H, Matsuba Y, Watanabe Y. Home program of physical therapy: effect on disabilities of patients with total hip arthroplasty. *Arch Phys Med Rehabil.* 1996;77(3):273-7.
70. Ware Jr JE, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36): I. Conceptual framework and item selection. *Med Care.* 1992;30(6):473-83.

71. d'Aubigné RM, Postel M. The classic: functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467(1):7-27.
72. Salaffi F, Leardini G, Canesi B, Mannoni A, Fioravanti A, Caporali RO i sur. Reliability and validity of the Western Ontario and McMaster Universities (WOMAC) Osteoarthritis Index in Italian patients with osteoarthritis of the knee. *Osteoarthritis Cartilage.* 2003;11(8):551-60.
73. Söderman P, Malchau H. Is the Harris hip score system useful to study the outcome of total hip replacement?. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;(384):189-97.
74. Freburger JK. An analysis of the relationship between the utilization of physical therapy services and outcomes of care for patients after total hip arthroplasty. *Phys Ther.* 2000;80(5):448-58.
75. Bolest: Uvod u ortopediju.[ažurirano 15.01.2011.] Dostupno na: <http://bolest-bucoos.blogspot.hr/2011/01/uvod-u-ortopediju.html> . Datum pristupa: 5./2016.
76. Meunier A, Aspenberg P, Good L. Celecoxib does not appear to affect prosthesis fixation in total knee replacement. *Acta Orthop.* 2009; 80(1):46-50.
77. Medscape: Total Joint Replacement Rehabilitation. Pain Control. Dostupno na: <http://emedicine.medscape.com/article/320061-overview#a3> . Datum pristupa: 5./2016.
78. Shimoyama Y, Sawai T, Tatsumi S, Nakahira J, Oka M, Nakajima M i sur. Perioperative risk factors for deep vein thrombosis after total hip arthroplasty or total knee arthroplasty. *J Clin Anesth.* 2012;24(7):531-6
79. Geerts WH, Bergqvist D, Pineo GF, Heit JA, Samama CM, Lassen MR i sur. Prevention of venous thromboembolism: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest.* 2008;133(6 Suppl):381S-453S.
80. Wakabayashi H, Hasegawa M, Niimi R, Sudo A. Clinical analysis of preoperative deep vein thrombosis risk factors in patients undergoing total hip arthroplasty. *Thromb Res.* 2015;136(5):855-8
81. Song K, Rong Z, Yao Y, Shen Y, Zheng M, Jiang Q. Metabolic syndrome and deep vein thrombosis following total knee and hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2015;S0883-5403(15):01098-1100.
82. Clagett GP, Anderson FA Jr, Levine MN, Salzman EW, Wheeler HB. Prevention of venous thromboembolism. *Chest.* 1992;102(4):391-407.

83. Colwell CW Jr, Spiro TE, Trowbridge AA, Morris BA, Kwaan HC, Blaha JD i sur. Use of enoxaparin, a low-molecular-weight heparin, and unfractionated heparin for the prevention of deep venous thrombosis after elective hip replacement. A clinical trial comparing efficacy and safety. Enoxaparin Clinical Trial Group. *J Bone Joint Surg Am.* 1994;76(1):3-14.
84. Johanson NA, Lachiewicz PF, Lieberman JR, Lotke PA, Parvizi J, Pellegrini V i sur. Prevention of symptomatic pulmonary embolism in patients undergoing total hip or knee arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg.* 2009;17(3):183-96.
85. Medscape: Total Joint Replacement Rehabilitation. Prevention of Thromboembolic Complications. Dostupno na: <http://emedicine.medscape.com/article/320061-overview#a5> . Datum pristupa: 5./2016.
86. Westrich GH, Specht LM, Sharrock NE, Windsor RE, Sculco TP, Haas SB i sur. Venous haemodynamics after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br.* 1998;80(6):1057-66.
87. Lowe GD, Haverkate F, Thompson SG, Turner RM, Bertina RM, Turpie AG i sur. Prediction of deep vein thrombosis after elective hip replacement surgery by preoperative clinical and haemostatic variables: the ECAT DVT Study. *Thromb Haemost.* 1999;81(6):879-86.
88. Cofrancesco E, Cortellaro M, Corradi A, Ravasi F, Bertocchi F. Coagulation activation markers in the prediction of venous thrombosis after elective hip surgery. *Thromb Haemost.* 1997;77(2):267-9.
89. Gangireddy C, Rectenwald JR, Upchurch GR, Wakefield TW, Khuri S, Henderson WG i sur. Risk factors and clinical impact of postoperative symptomatic venous thromboembolism. *J Vasc Surg.* 2007;45(2):335-42
90. Pellegrini Jr VD, Donaldson CT, Farber DC, Lehman EB, Evarts CM. The John Charnley Award: prevention of readmission for venous thromboembolic disease after total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2005;441:56-62.
91. Lieberman JR, Wollaeger J, Dorey F, Thomas BJ, Kilgus DJ, Grecula MJ i sur. The Efficacy of Prophylaxis with Low-Dose Warfarin for Prevention of Pulmonary Embolism following Total Hip Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;79(3):319-25.
92. Windsor JA, Hill GL. Risk factors for postoperative pneumonia. The importance of protein depletion. *Ann Surg.* 1988;208(2): 209–214.

93. Wren SM, Martin M, Yoon JK, Bech F. Postoperative pneumonia-prevention program for the inpatient surgical ward. *J Am Coll Surg*. 2010;210(4):491-5.
94. Medscape: Total Joint Replacement Rehabilitation. Bowel and Bladder Management. Dostupno na: <http://emedicine.medscape.com/article/320061-overview#a4> . Datum pristupa: 5./2016.
95. Medscape: Total Joint Replacement Rehabilitation. Managing Comorbidities. Dostupno na: <http://emedicine.medscape.com/article/320061-overview#a2> . Datum pristupa: 5./2016.
96. Russo MW, Macdonell JR, Paulus MC, Keller JM, Zawadsky MW. Increased complications in obese patients undergoing direct anterior total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2015;30(8):1384-7.

11. Životopis

Anton Mažuranić. Student šeste (6.) godine Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Rođen sam u München-u, SR Njemačka, 31. listopada 1991. Nakon Osnovne škole Silvija Strahimira Kranjčevića (1998.-2006.) i Glazbene škole Pavla Markovca (1999.-2005.) završio sam prirodoslovno-matematički program XV. Prirodoslovno – matematičke gimnazije (MIOC) u Zagrebu (2006.-2010). Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu upisao sam 2010. godine (trenutno ostvareno ECTS bodova – 347.5; Prosjek ocjena – 4.643). Tijekom studija bio sam demonstrator na Zavodu za anatomiju (2011./2012.) te demonstrator na Katedri za kliničku propedeutiku Medicinskog fakulteta u Zagrebu (2014./2015., 2015./2016). Od 2012. godine do danas, aktivni sam član Europske studentske medicinske asocijacije Zagreb (EMSA Zagreb) te Studentske sekcije Hrvatskog liječničkog zbora (SSHLZ). Kao aktivni sudionik sudjelovao sam na NeuRI 2014 (studentskom kongresu neuroznanosti u Rijeci) te na prvom SaMED-u (International Medical Students' Congress Sarajevo), 2015. godine. 2015. godine proveo sam više tjedana na stručnom usavršavanju u Countess of Chester Hospital, Chester, Ujedinjeno Kraljevstvo.