

Minimalno invazivna kirurgija stopala – MIS

Andrea Popić¹, Marko Džapo¹

¹ Nacionalna memorijalna bolnica Vukovar

Sažetak

Minimalno invazivna kirurgija stopala predstavlja najnoviju operativnu metodu u svrhu liječenja deformiteta stopala, ponajprije *hallux valgusa*, pod kontrolom RTG uređaja. Ovakva metoda u posljednje vrijeme privlači pozornost kako ortopeda tako i pacijenata ne samo zbog minimalnih ožiljaka vidljivih na koži nakon cijeljenja, već i zbog minimalne disrupcije tkiva između kože i kosti nužne da se sam zahvat izvede. Uloga radiološkog tehnologa je od velikog značaja radi postizanja jasnih radioloških snimaka koje određuju tijek, duljinu i uspješnost same operacije.

Ključne riječi: Minimalno invazivna kirurgija, kirurgija stopala, RTG, C-luk

* Corresponding author: Andrea Popić, National Memorial Hospital Vukovar, andrea.zagar@live.com

Uvod – što je minimalno invazivna kirurgija stopala?

Minimalno invazivna kirurgija stopala (*“Minimally invasive foot surgery – MIS foot surgery”*) predstavlja najnoviju operativnu metodu liječenja deformiteta stopala razvijenu od strane francusko – španjolskog društva za minimalno invazivnu kirurgiju stopala i gležnja – GRECMIP (Groupe de Recherche et d’Etude en Chirurgie Mini – Invasive du Pied) [1].

Sam pojam “minimalno invazivna kirurgija stopala” označava ne samo minimalne ožiljke vidljive na koži nakon cijeljenja, već poglavito minimalnu disrupciju tkiva između kože i kosti nužne da se sam zahvat izvede [2].

Minimalno invazivna tehnika koristi se kod deformacije prednjeg (*forefoot*), srednjeg (*midfoot*) te stražnjeg (*hindfoot*) dijela stopala kao što su *hallux valgus/rigidus*, *digitus flexus*, *digitus superductus*, *digitus infraductus*, *metatarzalgija*, *TMT artroza*, *insecijska tendinopatija Ahilove tetive*, *pes cavovarus*, *pes calcaneovalgus* [3].

Operativni zahvat uključuje mekotkivne procedure – tenotomije, produženja tetive, kapsulotomije, debridman zgloba te koštane procedure – osteotomije, egzostektomije, artroplastike, artrodeze.

Prednosti ispred “otvorene kirurgije stopala”

Osnovna razlika u odnosu na otvorene kirurške metode je što se u svim tehnikama izvođenja koštanih osteotomija poštuje pravilo ekstraartikularnih osteotomija bez zadiranja u sam zglob, što ima važan utjecaj na proces, upalni odgovor i duljinu cijeljenja kosti [4].

Ova metoda liječenja eliminira potrebu za drugom operacijom, koja je u većini slučajeva nužna prilikom otvorene metode liječenja. Za vrijeme druge operacije uklanja se osteosintetski materijal koji je služio cijeljenju kostiju i više nije potreban.

Implantati koji se koriste za MIS stopala izrađeni su od titanija, jednog od biološki najkompatibilnijih materijala te su šuplji i minimalne težine pri čemu se ne moraju vaditi po završetku zahvata.

Uloga radiološkog tehnologa

Specifičnosti metode jesu detaljno poznavanje anatomije stopala i adaptacija operatera na korištenje RTG snimki kao jedine orijentacije prilikom zahvata. Od iznimnog je značaja suradnja radiološkog tehnologa i operatera tijekom samog zahvata radi postizanja što jasnije radiološke slike na temelju kojih se određuje tijek i duljina izvođenja samog zahvata te kako bi se izbjegle nepotrebne ekspozicije. Prilikom svakog koraka zahvata nužna je provjera u anteroposteriornim (AP) i laterolateralnim (LL) te nekada kosim projekcijama.

Slika 1. Preoperativna snimka stopala stojeći u AP projekciji
Izvor: autori, Nacionalna memorijalna bolnica Vukovar





Slika 2. Preoperativna snimka stopala stojeći u LL projekciji
Izvor: autori, Nacionalna memorijalna bolnica Vukovar

Kao što je već navedeno, sama uloga radiološkog tehnologa je velika, od preoperativnog, intraoperativnog do postoperativnog snimanja.

Prije samog operativnog zahvata potrebno je učiniti anteroposteriorne (AP) i laterolateralne (LL) snimke u stojećem stavu kako bi ortoped izračunao kutove na kojima se temelji daljnji razvoj operacije. (Slika 1, 2)

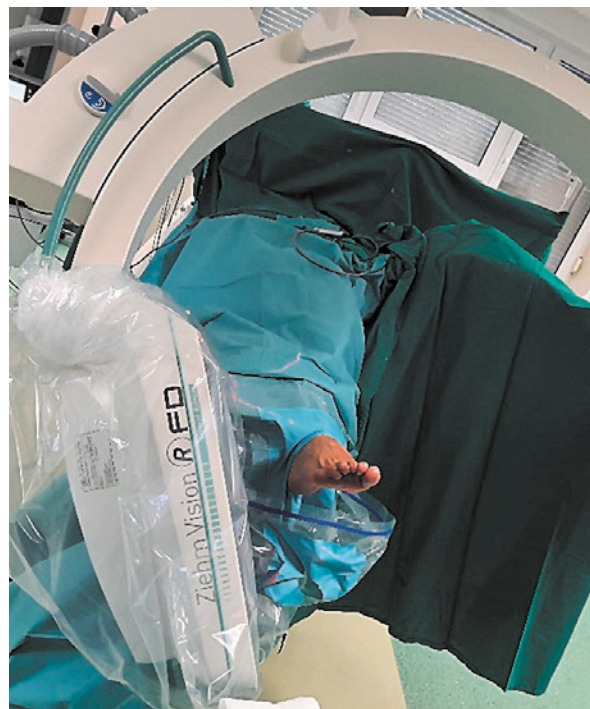
Konkretna uloga radiološkog tehnologa prilikom MIS stopala je pozicioniranje C - luka kako bi se postigle što bolje projekcije stopala i time smanjila mogućnost za grešku ortopeda prilikom operacije, obraćajući pozornost da je snimani objekt što bliže detektoru, a istovremeno dovoljno udaljeno da operateru daje prostor za manevriranje. (Slika 3, 4)

Tu zadaću često otežava fiziološka varijacija položaja relaksiranog stopala kod pacijenata, kao i pozicija samog operatera koji se većinom nalazi između cijevi i detektora slike i čije su ruke često u polju snimanja te zato pridodajemo važnost virtualnoj kolimaciji. Pomoću virtualnih blendi ograničavamo prostor slike te tako izbjegavamo dodatno zračenje izvan označenog područja.

U tome nam uvelike pomaže i laserski usmjerivač koji se postavlja na središte ciljnog objekta, u ovom slučaju stopala, zbog automatske regulacije intenziteta doziranja kako bismo osigurali visokokvalitetnu sliku, a u isto vrijeme smanjili dozu. (Slika 5, 6) Ručno postavljanje utječe na kvalitetu slike, stopu zračne karme, kvalitetu zračenja i proizvod doze i površine.



Slika 3. Pozicioniranje C - luka za AP projekciju
Izvor: autori, Nacionalna memorijalna bolnica Vukovar



Slika 4. Pozicioniranje C - luka za LL projekciju
Izvor: autori, Nacionalna memorijalna bolnica Vukovar



Slika 5. Korištenje laserskog usmjerivača u AP projekciji
Izvor: autori, Nacionalna memorijalna bolnica Vukovar



Slika 6. Korištenje laserskog usmjerivača u LL projekciji
Izvor: autori, Nacionalna memorijalna bolnica Vukovar

Uz poštivanje pravila udaljenosti, nošenja zaštitne olovne pregače, baziramo se i na ALARA principu koristeći što manju ekspoziciju koja će zadovoljiti dijagnostičku svrhu i smanjiti dozu zračenja na pacijenta i operativni tim.

Regulacija same doze započinje korigiranjem frekvencije impulsa (FI) s 25 impulsa/s na nižu vrijednost - u ciljnim objektima koja se ne pomiču, FI se može smanjiti na 8 impulsa/s, 4 impulsa/s ili manje. FI je proporcionalan primijenjenoj dozi, što znači da smanjenje frekvencije vodi do značajnog smanjenja doze (Tablica 1).

Tablica 1. Odnos između frekvencije impulsa i smanjenja statističke doze (preuzeto iz Uputa za uporabu Ziehm Vision RFD)

Frekvencija impulsa u impulsima/s	Relativni učinak doze	Proračunato smanjenje doze zračenja
25	100%	0%
12,5	50%	50%
8	32%	68%
4	16%	84%
2	8%	92%
1	4%	96%



Slika 7. Intraoperativna snimka stopala u AP projekciji (slika učinjena na Ziehm Vision RFD C-luku)
Izvor: autori, Nacionalna memorijalna bolnica Vukovar



Slika 8. Intraoperativna snimka stopala u LL projekciji (slika učinjena na Ziehm Vision RFD C-luku)
Izvor: autori, Nacionalna memorijalna bolnica Vukovar



Slika 9. Postoperativna snimka malpozicije implantata
Izvor: autori, Nacionalna memorijalna bolnica Vukovar

Na sam tijekom operacije utječe pozicioniranje gdje u anteroposteriornoj (AP) projekciji pratimo korake od egzostektomije, osteotomije do ugradnje implantata čije točno mjerenje operater određuje u laterolateralnoj (LL) projekciji (Slika 7, 8).

Takva projekcija je od velikog značaja jer i najmanje odstupanje od pravog profila povećava mogućnost krivog izračuna veličine i pozicije implantata te samim time neodgovarajuću funkciju istog. (Slika 9).

Zaključak

MIS stopala predstavlja rekonstrukciju deformiranog dijela stopala uz minimalne ožiljne promjene što daje izvrsne estetske, a prvenstveno funkcionalne rezultate. Neupitna je važnost poznavanja anatomije i fizikalnih načela C – luka od strane radiološkog tehnologa kako bi se adekvatno pratio svaki korak zahvata i omogućio kvalitetan rad operateru te kvalitetna zaštita pacijenta i cijelog operativnog tima. ■

Minimally Invasive Foot Surgery – MIS

Abstract

Minimally invasive foot surgery is the latest operative method for treating foot deformities, primarily hallux valgus, under the control of x - ray machine. This method has recently attracted the attention of orthopedists and patients, not only because of the minimal scarring visible on the skin after healing, but also because of the minimal tissue disruption between the skin and the bone necessary for the procedure to be performed. Very important role of the radiological technologist is to accomplish clear radiological images that have a great influence on the progress, length and success of the operation.

Keywords: Minimally invasive surgery, foot surgery, X ray, C-arm

* Corresponding author: Andrea Popić, National Memorial Hospital Vukovar, andrea.zagar@live.com

Literatura

1. Cordier G, Nunes GA. Minimally Invasive Advances: Lesser Toes Deformities. *Foot Ankle Clin.* 2020 Sep;25(3):461-478. doi: 10.1016/j.fcl.2020.05.008. Epub 2020 Jul 11. PMID: 32736742.
2. Redfern D, Vernois J, Legré BP. Percutaneous Surgery of the Forefoot. *Clin Podiatr Med Surg.* 2015 Jul;32(3):291-332. doi: 10.1016/j.cpm.2015.03.007. Epub 2015 May 16. PMID: 26117570.
3. Gilheany, M., Baarini, O. & Samaras, D. Minimally invasive surgery for pedal digital deformity: an audit of complications using national benchmark indicators. *J Foot Ankle Res* 8, 17 (2015). <https://doi.org/10.1186/s13047-015-0073-x>
4. Botezatu I, Marinescu R, Laptioiu D. Minimally invasive-percutaneous surgery – recent developments of the foot surgery techniques. *J Med Life.* 2015;8 Spec Issue(Spec Issue):87-93. PMID: 26361518; PMCID: PMC4564048