



Minimalno invazivni pristup liječenju preponske kile u djece: perkutana plastika unutarnjeg otvora preponskog kanala (PIRS)

A minimally invasive approach to the treatment of inguinal hernia in children: Percutaneous Internal Ring Suturing (PIRS)

Zenon Pogorelić^{1,2}

¹ Klinika za dječju kirurgiju, Klinički bolnički centar Split, Split

² Katedra za Kirurgiju, Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split

Ključne riječi

PREPONSKA KILA; DJECA; LAPAROSKOPIJA; MINIMALNO INVAZIVNA KIRURGIJA; PIRS

Keywords

INGUINAL HERNIA; CHILDREN; LAPAROSCOPY; MINIMALLY INVASIVE SURGERY; PIRS

SAŽETAK. Operacijski zahvat zbog preponske kile jedan je od najčešće izvođenih zahvata u dječjoj kirurgiji. Klasični operacijski zahvati dugi niz godina bili su zlatni standard u liječenju preponske kile u djece. Posljednjih godina, razvojem minimalno invazivne kirurgije i instrumentarija koji je prilagođen djeci te edukacijom dječjih kirurga ovakav način liječenja sve više se prihvaća u europskim i svjetskim centrima. Prednosti minimalno invazivne kirurgije opće su poznate i uključuju manji intenzitet boli, brži oporavak, manju potrošnju analgetika, kraći boravak u bolnici, brži povratak svakodnevnim aktivnostima i značajno bolji kozmetički učinak. Metodu perkutanog zatvaranja unutarnjeg otvora preponskog kanala (PIRS) prvi je opisao dječji kirurg iz Poljske Dariusz Patkowski i od tada je stekla veliku popularnost među dječjim kirurzima zbog jednostavnosti i relativno brze krivulje učenja. Metoda se sastoji od perkutanog zatvaranja unutarnjeg otvora preponskog kanala pod kontrolom laparoscopa i uključuje dvije male incizije od po 2 – 3 mm. Prednosti ove metode nad klasičnim kirurškim zahvatima uključuju istovremeno saniranje bilateralnih kila (bez potrebe za dodatnim rezovima i drugim kirurškim zahvatima), bolju vizualizaciju peritonealne šupljine, manju mogućnost ozljeda sjemenog snopa te mogućnost otkrivanja drugih abdominalnih abnormalnosti. U rukama iskusnog operatera prosječno vrijeme trajanja operacijskog zahvata kod unilateralnih kila iznosi 10 minuta, dok za bilateralne iznosi oko 15 minuta. Zaključno možemo kazati da je PIRS jednostavna, sigurna i učinkovita kirurška tehnika liječenja preponske kile u djece s izvrsnim ishodom liječenja i estetskim rezultatima te niskom učestalošću komplikacija i recidiva.

SUMMARY. Inguinal hernia surgery is one of the most frequently performed procedures in pediatric surgery. Classical surgical procedures have been the gold standard in the treatment of inguinal hernias in children for many years. In recent years, with the development of minimally invasive surgery and instruments adapted to children and the training of pediatric surgeons, this type of treatment has become increasingly popular in European and worldwide centers. The advantages of minimally invasive surgery are well known: less pain intensity, faster recovery, less consumption of analgesics, shorter hospital stay, faster return to daily activities, and a much better cosmetic result. The method of percutaneous closure of the internal inguinal canal (PIRS) was first described by the Polish pediatric surgeon Dariusz Patkowski and has since become very popular among pediatric surgeons due to its simplicity and relatively quick learning curve. The method consists of percutaneous closure of the internal ring of the inguinal canal under laparoscope control and includes two small incisions of 2-3 mm each. The advantages of this method over classic surgical procedures include the simultaneous repair of bilateral hernias (without the need for additional incisions and other surgical procedures), better visualization of the peritoneal cavity, less possibility of injury to the spermatic cord, and the possibility of detecting other abdominal abnormalities. In the hands of an experienced operator, the average duration of surgery for unilateral hernia is 10 minutes, while for bilateral hernias it is about 15 minutes. In conclusion, we can say that PIRS is a simple, safe and effective surgical technique for the treatment of inguinal hernia in children with excellent treatment and aesthetic results and a low frequency of complications and recurrence.

Preponska kila je stanje u kojem sadržaj trbušne šupljine ulazi u preponski kanal, bilo indirektno kroz unutarnji otvor kanala ili direktno sa dna istoimenog kanala. Pri prolazu iz trbušne šupljine ovi organi, najčešće omentum ili vijuga tankog crijeva, potiskuju ispred sebe parijetalni peritoneum koji ih oblaže i tako tvore kilnu vreću. Kao i kod ostalih hernija tako se i kod preponske mogu razlikovati: kilni otvor u trbuš-

noj stijenci, kilna vreća, kilne ovojnice i kilni sadržaj.¹ *Annulus inguinalis profundus* je najčešći otvor kroz koji se ispupčuje kilna vreća tvorena od parijetalnog

Adresa za dopisivanje:

Izv. prof. dr. sc. Zenon Pogorelić, dr. med., <https://orcid.org/0000-0002-1517-720X>,
Klinički bolnički centar Split, Spinićeva 1, 21000 Split,
e-pošta: zpogorelic@kbsplit.hr

peritoneuma. S obzirom na mehanizam nastanka razlikujemo indirektne i direktne kile. Indirektna preponska kila je najčešća u odnosu na druge kile. Kilni otvor čini unutrašnji ingvinalni prsten kroz koji prolazi, probijajući unutarnju trbušnu fasciju, *funiculus spermaticus* u dječaka, a u djevojčica *ligamentum rotundum*.¹ Ove strukture prolaze prema vanjskom preponskom prstenu, na čijem donjem rubu leže. Postoje i direktne preponske kile, a primarna preponska kila direktnog tipa u djece i mladih vrlo je rijetka. Riječ je o kili koja nastaje u području medijalne preponske udubine i medijalno od donje epigastrične arterije. Pred sobom potiskuje slabi dio stražnje stijenke preponskog kanala i prolazi izravno kroz površinski prstenasti otvor. Neka stanja mogu biti povezana s nastankom preponske kile. Najčešći uzrok je povećan intraabdominalni tlak kao posljedica ventrikuloperitonealne drenaže, ascites, stražnja valvula uretre, podizanje tereta i kronični kašalj zbog plućne bolesti. Ostali uzroci mogu biti i poremećaj rasta, malnutricija, bolesti vezivnog tkiva i ekstrofija mokraćnog mjehura.²

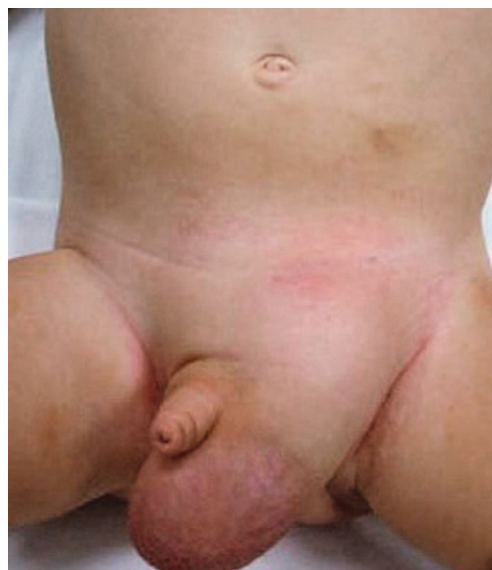
Epidemiologija

Incidencija nastanka preponske kile različito se procjenjuje. Uglavnom se u izvješćima susreće procjena učestalosti u djece od 0,8 % do 4,4%.¹ U djece s prematurnošću češće nastaje nego u donošene djece, kao i u onih niže porođajne težine.^{2,3} Oko šest puta je češća u dječaka nego u djevojčica i, prema izvješćima iz literature, incidencija se kreće u omjeru od 3:1 do 10:1.¹⁻³ Ova kila nastaje češće na desnoj nego na lijevoj strani. Obično se navodi da u bolesnika s unilateralnom kilom u 60% slučajeva nastaje na desnoj, a u 30% na lijevoj strani, dok se u 10% bolesnika očituje bilateralno. Ovakav omjer zastupljenosti strana susreće se otprilike i u muških i u ženskih osoba.^{1,3}

Klinička slika

U kliničkoj slici u bolesnika s preponskom kilom dominira oteklina u području vanjskog otvora preponskog kanala koja se može protezati sve do u skrotum u dječaka pa poprimiti i veće dimenzije, a izraženija je pri napinjanju i kašljanju djeteta. Moguća je i pojava boli u preponskoj regiji koja se pojačava pri stajanju, hodanju i fizičkoj aktivnosti uopće. Valja napomenuti da su nelagoda i bol potpuno individualni pa tako ponekad preponska kila može biti asimptomatska i dijagnosticirati se sasvim slučajno.¹⁻³ Ako kila nije uklještena, oteklina je mekana, a sadržaj reponibilan (slika 1).

U najvećeg broja osoba s preponskom kilom i abdominalnim sadržajem u njoj, unutrašnji i vanjski otvor preponskog kanala, kao i sam kanal, dovoljno su široki da sadržaj kilne vreće u određenom posturalnom položaju sam sklizne natrag u trbušnu šupljinu. U dru-



SLIKA 1. UKLJEŠTENA LIJEVOSTRANA PREPONSKA KILA U DVOGODIŠNJEG DJEČAKA
FIGURE 1. INCARCERATED LEFT INGUINAL HERNIA IN A TWO-YEAR-OLD BOY

gom trenutku pod povećanim intraabdominalnim tlakom ponovno biva utisnut u kilnu vreću prema skrotumu. Takvu kilu nazivamo reponibilnom. U određenom trenutku nastaje spazam trbušnih mišića u području ingvinalnog prstena koji stisne crijevne vijuge, jajnik ili jajovod tako snažno da nastaje pritisak na krvne žile tih struktura. To može nastaviti do potpune opstrukcije protoka krvi žilama tih organa koji se tada nalaze u kilnoj vreći, pa i do njihove nekroze. Tako nastala stanja nazivamo uklještenom ili inkarceriranom kilom. Tako nastaje stanje opasno po uklješteni organ, ali i po život, ako se hitno kirurški ne intervenira. Uklještenje preponske kile najčešće nastaje u dojenačkoj dobi.^{3,4}

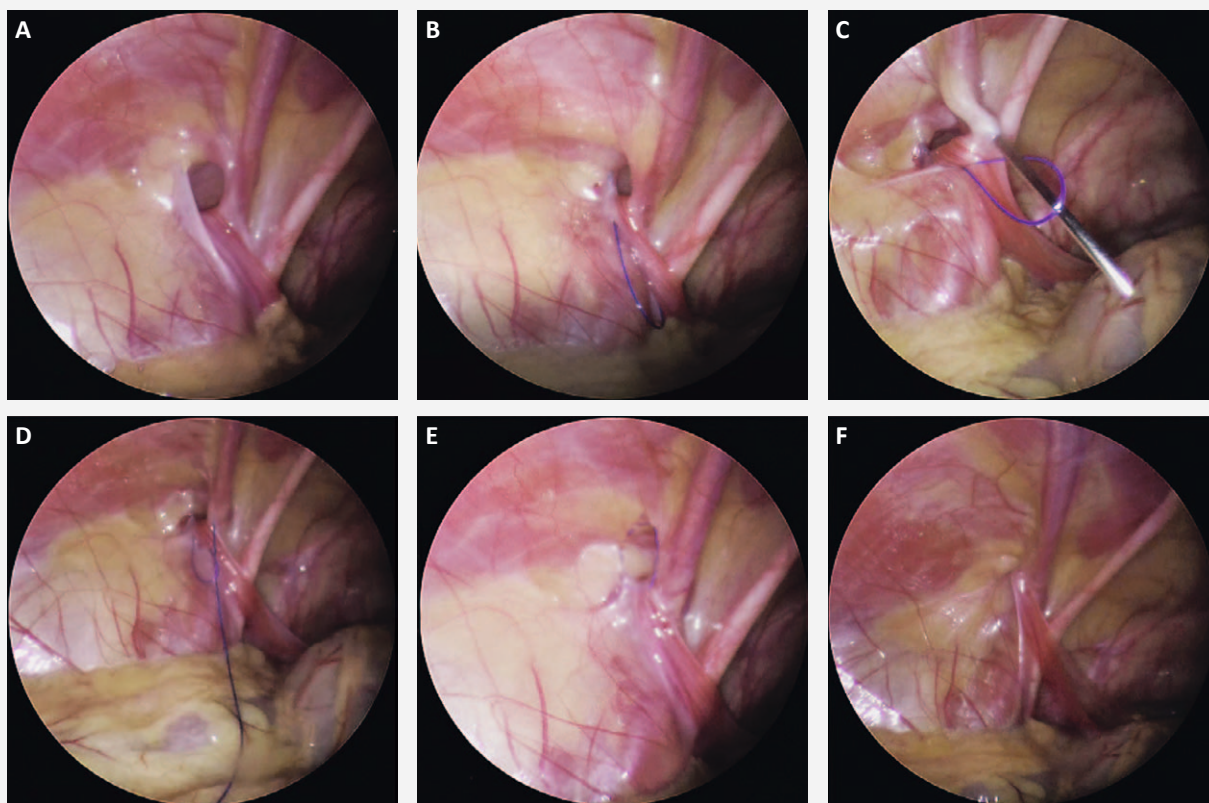
Obično dijete ili roditelji primijete karakterističan intermitentni otok u preponama. U starije djece otok je obično prisutan na kraju dana, pa idućeg jutra više nije tako očit. Ipak, ustajanjem, napinjanjem i kašljanjem, nemanifestna se kila očituje, a manifestna povećava. Ako se nakon stajanja dijete polegne, manifestna se kila najčešće povlači. Uz navedene simptome može se pojaviti i nelagoda u preponama odnosno bol.

Liječenje

Liječenje preponske kile je kirurško. Ranije se operacija odgađala do druge godine života. Današnje je mišljenje da je kilu potrebno operirati čim se ustanovi, osim u slučaju kontraindikacije.

Klasični operacijski postupci

Većina otvorenih operacijskih tehnika svodi se na visoko podvezivanje i eksciziju kilne vreće. U našoj je



SLIKA 2. PIRS TEHNIKA: (A) OTVORENI UNUTARNJI INGVINALNI PRSTEN; (B) UVOĐENJE OMČE; (C) UVOĐENJE IGLE S DRUGE STRANE UNUTARNJEG PRSTENA; (D) IGLA I KONAC PROVUČENI KROZ PRETHODNO UVEDENU OMČU; (E) OMČA IZVUČENA I ŠAV POSTAVLJEN OKO UNUTARNJEG PRSTENA; (F) ZATVOREN UNUTARNJI PRSTEN.

FIGURE 2. PIRS TECHNIQUE: A – OPEN INTERNAL INGUINAL RING; B – INTRODUCTION OF A NYLON LOOP; C – INTRODUCTION OF THE NEEDLE ON THE OTHER SIDE OF THE INTERNAL RING; D – NEEDLE AND SUTURE PASSED THROUGH THE PREVIOUSLY INTRODUCED LOOP; E – THE LOOP DRAWN OUT AND THE KNOT PASSED AROUND INTERNAL RING; F – CLOSED INTERNAL RING.

ustanovi popularna operacijska tehnika po Marciyu, prilikom koje nakon visoke ligacije kilne vreće slijedi sužavanje unutarnjeg ingvinalnog prstena postignuto pojedinačnim šavovima na transverzalnu fasciju, ostavljajući mali dio otvoren za normalan prolaz *funiculus spermaticus*.¹ Fergusonova metoda operacije ne mijenja poziciju *funiculus spermaticus*, već se preko njega *musculus transversus* i *musculus internus* pojedinačnim šavovima sjedinjuju s ingvinalnim ligamentom.^{1,4}

Minimalno invazivno liječenje preponske kile

Otvorena herniotomija nosi potencijalnu opasnost od ozljede *vas deferensa*, stvaranja hematoma, infekcije rane, iatrogenog podizanja testisa, njegove atrofije i recidiva kile. Nadalje, nosi i potencijalni rizik od oštećenja jajovoda ili jajnika.⁵ Iz prethodno navedenih razloga laparoskopski pristup sve više dobiva na popularnosti, s obzirom na mnoge studije koje potvrđuju njegovu sigurnost i djelotvornost.⁵⁻⁷ Prednosti laparoskopске kirurgije preponskih kila jesu odlična vidljivost, mogućnost evaluacije kontralateralne strane, minimalno oštećenje tkiva i izbjegavanje traume nastale standardnim pristupom.^{5,7-9} Također, isku-

stvom se postiže kraće operativno vrijeme od otvorene herniotomije. Međutim, u istraživanjima nije nađena značajna razlika u pojavi recidiva. Recidivi nakon otvorene herniotomije pojavljuju se u 0,8–3,8% slučajeva¹, dok je kod laparoskopске herniotomije taj postotak od 0,7% to 4,5%.⁵⁻¹⁰

Laparoskopsko liječenje ingvinalne kile u djece može se izvesti intraperitonealno ili perkutano. Kod laparoskopskih zahvata nema klasičnog reza u ingvinalnoj regiji. U intraperitonealnom pristupu, nakon postizanja odgovarajućeg pneumoperitoneuma Veressovom iglom, kroz trbušnu stijenku uvode se tri trokara i laparoskopskim instrumentima izvodi se intraperitonealno šivanje unutarnjega ingvinalnog prstena. Kod perkutanog pristupa zahvat se može izvesti samo s jednom incizijom i iglom kroz koju se uvodi šav. Dječji kirurg iz Poljske Dariusz Patkowski prvi je opisao perkutano šivanje unutarnjega ingvinalnog prstena za liječenje preponske kile u djece (engl. *percutaneous internal ring suturing* – PIRS).¹⁰ PIRS je kirurška tehnika u kojoj se pod kontrolom laparoscopa koji se postavlja iznad pupka perkutano zatvara unutarnji ingvinalni prsten, na način kako je prikazano na slici 2.¹⁰

Tehnika je postupno postala vrlo popularna među dječjim kirurzima. Stopa komplikacija u rukama vještog kirurga vrlo je niska. Prilikom uvođenja metode u kliničku praksu stopa recidiva iznosila je 4,5%, no nove studije i metaanalize pokazuju značajno manje stope recidiva od 0,5 – 0,7%, što je gotovo identično stopama recidiva kod otvorene kirurgije.^{7,8,10} Također, u rukama iskusnog kirurga operacijsko vrijeme je kraće u odnosu na otvorenu operaciju i iznosi oko 10 minuta za unilateralnu herniju i oko 15 minuta za obostranu kilu.⁷ Prosječno operacijsko vrijeme u otvorenoj kirurgiji je 25 do 30 minuta.^{1,4} U djevojčica je zahvat znatno lakši, jer u dječaka treba biti izuzetno oprezan kako bi se izbjegle ozljede sjemenovoda, ali i sjemenih krvnih žila. Za početnike se preporučuje započeti sa zahvatom u djevojčica, a nakon stjecanja iskustva metoda se može sigurno izvoditi i u dječaka.

Krivulja učenja za perioperativne i poslijeoperativne komplikacije, recidive i stope konverzije doseže plato nakon što kirurg obavi najmanje 30 zahvata.¹¹ Nakon tog PIRS je siguran i učinkovit kirurški pristup za liječenje preponske kile u djece. Kirurg s naprednom razinom iskustva u pedijatrijskoj laparoskopskoj kirurgiji lakše usvaja tehniku i ima značajno bržu krivulju učenja.¹¹

Također, manja djeca do dvije godine nisu prikladna za početnika, zbog rastezljivosti peritoneuma i otežane manipulacije zbog malog prostora. Ozljede epigastričnih krvnih žila, nastanak hidrokele, recidiv ili stvaranje granuloma najčešće su opisane komplikacije u literaturi.^{2,7,9} Kod perkutanog pristupa koristimo samo jednu malu inciziju iznad pupka, kroz koju se uvodi laparoskop, a nakon što se postigne pneumoperitoneum i vizualizira hernija, kilni otvor se perkutano zatvara uvođenjem konca kroz spinalnu iglu.

Prednost PIRS-a je mogućnost istovremenog saniranja bilateralnih kila (bez potrebe za dodatnim rezovima i drugim kirurškim zahvatima), bolja vizualizacija peritonealne šupljine, mogućnost otkrivanja drugih abdominalnih abnormalnosti i kontralateralna reparacija ingvinalne kile.^{7,8,10-12} Također, stopa atrofije testisa ili jatrogene retencije znatno je niža u odnosu na otvorenu kirurgiju, tj. gotovo da i ne postoji.⁷ Ostale prednosti odnose se na opće dobrobiti minimalno invazivne kirurgije kao što su smanjenje boli, brži oporavak, manja potrošnja analgetika, kraći boravak u bolnici, brži povratak svakodnevnim aktivnostima i značajno bolji kozmetički učinci.^{7,8,10-13} Pokazalo se da ova metoda ne utječe na perfuziju testisa, što je u početku bio jedan od glavnih problema. Provedena istraživanja u kojima je mjerena testikularni protok krvi u djece u koje je učinjeno perkutano zatvaranje unutarnjeg otvora ingvinalnog kanala pokazala su da nema utjecaja na perfuziju testisa u dječaka.^{14,15} Također, dokazano je da ova metoda uzrokuje značajno manji kirurški stres, a time i značajno nižu poslijeoperativsku bol u odnosu na otvorenu metodu liječenja ingvinalne kile

u djece.¹² Nedavno objavljena studija pokazala je da se ova metoda s visokom stopom sigurnosti i učinkovitosti osim u djece može koristiti i u adolescenata.¹⁶

LITERATURA

1. Pogorelić Z, Rikalo M, Jukić M, Katić J, Jurić I, Furlan D i sur. Modified Marcy repair for indirect inguinal hernia in children: a 24-year single-center experience of 6826 pediatric patients. *Surg Today*. 2017;47:108-13.
2. Pogorelić Z, Anand S, Križanac Z, Singh A. Comparison of recurrence and complication rates following laparoscopic inguinal hernia repair among preterm versus full-term newborns: A systematic review and meta-analysis. *Children (Basel)*. 2021;8:853.
3. Sacks MA, Neal D, Pairawan S, Tagge EP, Hashmi A, Islam S i sur. Optimal timing of inguinal hernia repair in premature infants: An NSQIP-P study. *J Surg Res*. 2022;283:690-8.
4. Ahmad HM, Naumeri F, Saud U, Butt G. Comparison of Ferguson and Gross herniotomy with Mitchell Banks' herniotomy in boys older than two years. *Pak J Med Sci*. 2021;37:40-4.
5. Shalaby R, Ibrahim R, Shahin M, Abdelaziz Y, Abdalrazek M, Alsayaad I i sur. Laparoscopic hernia repair versus open herniotomy in children: a controlled randomized study. *Minim Invasive Surg*. 2012;2012:484135.
6. Schier F. Laparoscopic inguinal hernia repair—a prospective personal series of 542 children. *J Pediatr Surg*. 2006;41:1081-4.
7. Pogorelić Z, Čohadžić T, Jukić M, Neveščanin Biliškov A. Percutaneous internal ring suturing for the minimal invasive treatment of pediatric inguinal hernia: A 5-year single surgeon experience. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2021; 31:150-4.
8. Suttiwongsing A, Khorana J, Ruangwongroj P, Niruttivat K. Laparoscopic extraperitoneal technique versus open inguinal herniotomy in children: historical controlled intervention study. *World J Pediatr Surg*. 2022;5:e000436.
9. Leng S, Jackson T, Houlton A, Dumitriu E, Pacilli M, Nataraja R. Laparoscopic versus open inguinal hernia repair in infants: an initial experience. *ANZ J Surg*. 2022;92:2505-10.
10. Patkowski D, Czernik J, Chrzan R, Jaworski W, Apoznański W. Percutaneous internal ring suturing: a simple minimally invasive technique for inguinal hernia repair in children. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2006;16:513-7.
11. Pogorelić Z, Huskić D, Čohadžić T, Jukić M, Šušnjar T. Learning curve for laparoscopic repair of pediatric inguinal hernia using percutaneous internal ring suturing. *Children (Basel)*. 2021;8:294.
12. Jukić M, Pogorelić Z, Šupe-Domić D, Jerončić A. Comparison of inflammatory stress response between laparoscopic and open approach for pediatric inguinal hernia repair in children. *Surg Endosc*. 2019;33:3243-3250.
13. Pogorelić Z. Advances and future challenges of minimally invasive surgery in children. *Children (Basel)*. 2022;9(12):1959.
14. Pogorelić Z. Effects of laparoscopic hernia repair by PIRS (Percutaneous Internal Ring Suturing) technique on testicular artery blood supply. *J Invest Surg*. 2019;32:348-9.
15. Tanriverdi HI, Senel U, Ozmen Z, Aktaş F. Does the percutaneous internal ring suturing technique impair testicular vascularization in children undergoing inguinal hernia repair? *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2015;25:951-3.
16. Pogorelić Z, Batinić T, Jukić M, Šušnjar T. Percutaneous internal ring suturing is a safe and effective method for inguinal hernia repair in young adolescents. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2022;32:452-7.