



# Kirurško liječenje kroničnoga pilonidalnog sinusa

## Surgical treatment of chronic pilonidal sinus

Vedran Dragišić<sup>1</sup>, Zvonimir Šego<sup>2</sup>, Gordan Galić<sup>1</sup>, Zdrinko Brekalo<sup>1</sup>, Nikica Šutalo<sup>1</sup>, Josip Mišković<sup>1</sup>✉

<sup>1</sup> Klinika za kirurgiju, Sveučilišna klinička bolnica Mostar, BiH

<sup>2</sup> Hitna medicinska pomoć, Dom zdravlja Čitluk, BiH

### Deskriptori

PILONIDALNI SINUS – kirurgija;  
KOŽNE BOLESTI – kirurgija;  
REKONSTRUKCIJSKI KIRURŠKI ZHVATI – metode;  
KIRURŠKI REŽNJEVI; POSLIJEOPERACIJSKE  
KOMPLIKACIJE – epidemiologija;  
DEHISCENCIJA KIRURŠKE RANE – epidemiologija;  
CIJELJENJE RANE; TRAJANJE BORAVKA U BOLNICI  
– statistički podatci; RECIDIV; KRONIČNA BOLEST;  
RETROSPEKTIVNE STUDIJE

### Descriptors

PILONIDAL SINUS – surgery; SKIN DISEASES – surgery;  
RECONSTRUCTIVE SURGICAL PROCEDURES – methods;  
SURGICAL FLAPS; POSTOPERATIVE COMPLICATIONS  
– epidemiology; SURGICAL WOUND DEHISCENCE  
– epidemiology; WOUND HEALING;  
LENGTH OF STAY – statistic and numerical data;  
RECURRENCE; CHRONIC DISEASE;  
RETROSPECTIVE STUDIES

**SAŽETAK.** Kronični pilonidalni sinus stečena je bolest kože, nastala kao posljedica kronične upalne bolesti zahvaćenog dijela kože, koja stvara cistu s epiteliziranim potkožnim kanalima. Bolest većinom pogađa mlađe muškarce. Povišen BMI i sjedilački način života smatraju se vodećim čimbenicima rizika. Cilj je istraživanja bila usporedba vremena cijeljenja, učestalosti seroma, infekcije i dehiscencije rane te prosječnog trajanja bolničkog boravka kod pacijenata operiranih prvi put zbog kroničnoga pilonidalnog sinusa u Klinici za kirurgiju Sveučilišne kliničke bolnice Mostar, u razdoblju od 1. lipnja 2015. do 1. lipnja 2017. godine, s praćenjem recidiva jednu godinu nakon kirurškog zahvata. Pacijenti su podijeljeni u tri skupine prema vrsti zahvata: ekscizija s primarnim zatvaranjem (23,0%), ekscizija sa sekundarnim cijeljenjem (55,2%) te ekscizija sa zatvaranjem Limbergovim režnjem (21,8%). Odabir metode učinjen je na osnovi procjene i iskustva operatera. Većina pacijenata uključenih u istraživanje imala je povišen BMI (72,4%). Pacijenti operirani ekscizijom uz primarno zatvaranje i Limbergovim rotacijskim režnjem imali su kraće vrijeme cijeljenja nego pacijenti s ekscizijom uz sekundarno cijeljenje. Učestalost seroma bila je najveća kod pacijenata s ekscizijom uz primarno zatvaranje (70,6%), dok je najmanja bila u pacijenata s Limbergovim rotacijskim režnjem (29,4%). Prosječno vrijeme boravka u bolnici bilo je 6,4 dana (min. = 3, maks. = 13; SD = 1,919). Razlike u vremenu boravka u bolnici s obzirom na vrstu kirurškog zahvata nisu se pokazale statistički značajnima. Kod pacijenata s Limbergovim rotacijskim režnjem zabilježena su 2 (10,5%) recidiva u jednogodišnjem razdoblju nakon kirurškog zahvata. Skupina pacijenata s primarnim zatvaranjem u tom je razdoblju imala 7 (35%) recidiva, a ona sa sekundarnim cijeljenjem 6 (12,5%) recidiva. Razlika u broju recidiva između skupina pacijenata liječenih Limbergovim rotacijskim režnjem, primarnim zatvaranjem ili sekundarnim cijeljenjem na granici je statističke značajnosti ( $p = 0,55$ ). Zatvaranje defekta Limbergovim rotacijskim režnjem smanjuje broj poslijeoperacijskih komplikacija i skraćuje cijeljenje, što olakšava poslijeoperacijski oporavak pacijenta.

**SUMMARY.** Chronic pilonidal sinus is an acquired skin disease resulting from chronic inflammation of an affected skin area. It creates a cyst with epithelized subcutaneous channels. The disease mostly affects younger men with elevated BMI and sedentary lifestyle being the main risk factors. The aim of this study was to compare wound healing times, seroma, wound infection and wound dehiscence frequency, average length of hospital stay and recurrence rate in patients undergoing first-time operation for chronic pilonidal sinus at the Surgery clinic of University hospital Mostar from June 2015 to June 2017, with recurrence rate monitoring for one year after the operative procedure. The patients were divided into three groups by the type of operating procedure: excision with primary closure (23.0%), excision with healing by secondary intention (55.2%) and excision with Limberg flap closure (21.8%). Most of the patients included in this study had elevated BMI (72.4%). Patients who were operated using primary closure and Limberg flap closure had on average shorter wound healing times than patients operated with excision and secondary intention healing. Seroma frequency was highest in patients operated using primary closure (70.6%) and lowest in patients operated using Limberg flap closure (29.4%). Average length of hospital stay was 6.4 days (min 3, max 13; SD 1.919). There were no statistically significant differences in hospital stay between different types of operating procedures used. Patients operated using Limberg flap closure had two (10.5%) cases of recurrence in the one year period after the operation. There were seven (35.0%) recurrences of the disease in patients operated using primary closure and six (12.5%) recurrences in patients operated using healing with secondary intention. The difference in the number of recurrences between patients operated using primary closure, healing by secondary intention and Limberg flap closure was borderline statistically significant. We find that Limberg flap closure reduces postoperative complications and wound healing time which improves postoperative recovery.

Pilonidalni sinus stečena je bolest kože, nastala kao posljedica kronične upalne bolesti zahvaćenog dijela kože, koja stvara cistu s epiteliziranim potkožnim kanalima najčešće ispunjenim dlakama. Klinička slika bolesti veoma je različita: od asimptomatske bolesti

### ✉ Adresa za dopisivanje:

Doc. dr. sc. J. Mišković, Klinika za kirurgiju, SKB Mostar, Bijeli brijeg bb,  
88000 Mostar, BiH; mob.: +387 63 426 499; e-mail: josip\_miskovic@yahoo.com

Primljeno 29. svibnja 2018., prihvaćeno 15. siječnja 2019.

preko ocjednih sinusa do bolnih apscesa.<sup>1,2</sup> Incidencija pilonidalnog sinusa u općoj populaciji iznosi 26 na 100.000 ljudi na godinu, s tendencijom rasta.<sup>3</sup> Procjenjuje se da se kronični pilonidalni sinus pojavljuje u oko 0,7% populacije,<sup>4</sup> ali ne postoje epidemiološki podaci za Republiku Hrvatsku i Republiku Bosnu i Hercegovinu. Ovo je bolest svih životnih dobi, s najvećom pojavnosti u mladih odraslih osoba, od 18 do 30 godina. Budući da bolest pogađa ponajprije mlađu, radno aktivnu populaciju i znatno utječe na kvalitetu života, pri izboru metode liječenja važno je odabrati onu koja pacijentu omogućuje brži oporavak i povratak svakodnevnim aktivnostima.<sup>5</sup>

Najčešće navedeni etiološki čimbenici koji utječu na nastanak kroničnoga pilonidalnog sinusa jesu pojačana dlakavost, debljina kože, loša higijena, sjedilački stil života te obiteljska sklonost.<sup>3,6,7</sup>

Postoje brojni pristupi liječenju pilonidalnog sinusa: od konzervativnog tretmana do operacijskog liječenja s rekonstruktivnim zahvatima ili bez njih. Najčešće primjenjivane operacijske tehnike jesu ekscizije s primarnim zatvaranjem u srednjoj liniji ili izvan nje, ekscizije sa sekundarnim cijeljenjem te ekscizije s rekonstruktivnim režnjevima. Iako se u novije vrijeme metoda ekscizije s primarnim zatvaranjem napušta, u dostupnoj literaturi ne postoji jasan konsenzus o izboru metode kirurškog liječenja.<sup>8,9</sup> Dosad objavljena literatura upućuje na dulji poslijeoperacijski oporavak, ali manji broj recidiva kod ekscizije sa sekundarnim zatvaranjem, dok druge navedene metode imaju kraće vrijeme poslijeoperacijskog oporavka, ali nešto veći broj recidiva. Na stopu recidiva pri primarnom zatvaranju negativno utječu veći broj komplikacija (poput infekcije rane) i primarno zatvaranje u srednjoj liniji.<sup>10</sup>

### Ispitanici i metode

Retrospektivno istraživanje provedeno je u Klinici za kirurgiju Sveučilišne kliničke bolnice u Mostaru, u razdoblju od 1. lipnja 2015. do 1. lipnja 2017., s naknadnim jednogodišnjim praćenjem recidiva bolesti.

U istraživanje su uključeni bolesnici s kliničkom i patohistološkom dijagnozom pilonidalnog sinusa, koji su prvi put operirani, a imali su urednu medicinsku dokumentaciju i dovoljan broj dokumentiranih kontrolnih pregleda u razdoblju od 1. lipnja 2015. do 1. lipnja 2017. godine. Dodatno je u tih bolesnika praćena stopa recidiva, i to tijekom jednogodišnjeg razdoblja nakon kirurškog zahvata, zaključno s 1. lipnja 2018. godine.

Kriterij isključenja bio je kirurški zahvat zbog recidiva bolesti.

Ulazni su parametri bili: dob, spol, BMI, vrsta operacijskog liječenja, dani provedeni u bolnici, patohistološke karakteristike preparata, komplikacije, vrije-

me potpunog cijeljenja te pojava recidiva tijekom jednogodišnjeg razdoblja. Komplikacije su definirane kao serom, infekcija i dehiscencija rane.

Uspoređivani su: prosječan broj dana potrebnih za cijeljenje s obzirom na vrstu primijenjenoga kirurškog zahvata, učestalost seroma, infekcije i dehiscencije rane te prosječno trajanje boravka u bolnici. Pacijenti su podijeljeni u tri skupine: pacijenti kod kojih je nakon ekscizije učinjena rekonstrukcija Limbergovim rotacijskim režnjem, oni u kojih je učinjena ekscizija sa sekundarnim cijeljenjem te pacijenti kojima je učinjena ekscizija s primarnim zatvaranjem rane. Odabir metode kirurškog zahvata proveden je na osnovi procjene i iskustva operatera.

Indikacije za otpust bile su: normalna tjelesna temperatura, samostalno pokretan pacijent, odsutnost bolnosti koja otežava svakodnevne aktivnosti te zadovoljavajući lokalni nalaz prema procjeni operatera.

Recidivi su potvrđeni iz medicinske dokumentacije pri kontrolnim pregledima pacijenata tijekom jednogodišnjeg razdoblja nakon kirurškog zahvata.

Podaci su prikupljeni u bazu podataka MS Excel (inačica 11. Microsoft Corporation, Redmond, WA, SAD), a za statističku analizu upotrijebljen je statistički program SPSS 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, SAD). Podaci su obrađivani metodama deskriptivne statistike, kategorijske varijable prikazane su kao frekvencija i postotak, dok su kontinuirane varijable prikazane kao aritmetička sredina i standardna devijacija. Za testiranje razlika između kategorijskih varijabla rabili smo  $\chi^2$ -test, dok su za analizu razlika između kontinuiranih varijabla upotrijebljeni Studentov t-test za nezavisne uzorke i jednosmjerna analiza varijance. Razina vjerojatnosti od  $p < 0,05$  uzeta je kao statistički značajna.

Istraživanje je provedeno u skladu s etičkim načelima Helsinške deklaracije i njezinim dopunama.

### Rezultati

Ukupno je operirano 87 bolesnika s kliničkom i patohistološkom dijagnozom pilonidalnog sinusa. Njihova prosječna dob bila je 24,9 godina (min. = 12; maks. = 52; SD = 7,51). Žena je bilo 19 (21,8%), muškaraca 68 (78,2%). Nijedan nalaz PHD-a uključen u ovo istraživanje nije upozorio na prisutnost malignih stanica u uzorku.

Prosječan BMI pacijenata iznosio je 26,79 (min. = 19,90; maks. = 38,00; SD = 3,447). Tako su u kategoriji pacijenata s normalnim BMI-jem bila ukupno 24 pacijenta (27,6%), dok je pacijenata s prekomjernim BMI-jem bilo 63-je (72,4%). Između skupina pacijenata s normalnim i prekomjernim BMI-jem nisu utvrđene statistički značajne razlike u promatranim parametrima.

Najučestaliji postupak pri operaciji pilonidalnog sinusa u ovom istraživanju bila je ekscizija sa sekundarnim cijeljenjem (tablica 1.).

TABLICA 1. PODJELA PACIJENATA PREMA VRSTI KIRURŠKOG ZAHVATA

TABLE 1. SURGICAL TREATMENT DISTRIBUTION

Operacijski postupak Surgical procedure	n (%)	$\chi^2$	p
Limbergov rotacijski režanj /Limberg rotational flap	19 (21,8)	18,690	< 0,001
Ekscizija sa sekundarnim cijeljenjem/Excision with healing by secondary intention	48 (55,2)		
Ekscizija s primarnim zatvaranjem /Excision with primary closure	20 (23,0)		

Jednosmjernom analizom varijance utvrđene su statistički značajne razlike u prosječnom broju dana potrebnih za cijeljenje s obzirom na vrstu primijenjenoga kirurškog zahvata (tablica 2.). Međutim, naknadnim testiranjem značajnosti razlika (Tukeyev *post hoc* test) utvrđeno je da znatne razlike u prosječnom vremenu

TABLICA 2. USPOREDBA PROSJEČNOG BROJA DANA POTREBNIH ZA CIJELJENJE

TABLE 2. STRATIFICATIONS OF GROUPS WITH REGARD TO AVERAGE NUMBER OF HEALING DAYS

	$\bar{X}$	SD
Limbergov rotacijski režanj Limberg rotational flap	39,90	21,764
Ekscizija sa sekundarnim cijeljenjem Excision with healing by secondary intention	76,27	52,015
Ekscizija s primarnim zatvaranjem Excision with primary closure	43,70	18,187

F = 7,585; p = 0,001

TABLICA 3. USPOREDBA PROSJEČNOG BROJA DANA POTREBNIH ZA CIJELJENJE IZMEĐU POJEDINIH SKUPINA

TABLE 3. STATISTICAL DIFFERENCE BETWEEN SPECIFIC GROUPS WITH REGARD TO AVERAGE NUMBER OF HEALING DAYS

	p
Limbergov rotacijski režanj – Ekscizija sa sekundarnim cijeljenjem /Limberg rotational flap – Excision with healing by secondary intention	0,004
Limbergov rotacijski režanj – Ekscizija s primarnim zatvaranjem /Limberg rotational flap – Excision with primary closure	0,955
Ekscizija sa sekundarnim cijeljenjem – Ekscizija s primarnim zatvaranjem /Excision with healing by secondary intention – Excision with primary closure	0,011

cijeljenja postoje samo između pacijenata koji su imali kirurški zahvat eksciziju sa sekundarnim cijeljenjem i onih koji su imali Limbergov rotacijski režanj te pacijenata koji su imali eksciziju sa sekundarnim cijeljenjem i onih sa zahvatom ekscizije s primarnim zatvaranjem (tablica 3.). U oba slučaja prosječno vrijeme cijeljenja bilo je dulje u skupini pacijenata sa zahvatom ekscizije i sekundarnim cijeljenjem, odnosno pacijenti kojima su učinjeni kirurški zahvat ekscizije uz primarno zatvaranje i Limbergov rotacijski režanj imali su u prosjeku kraće cijeljenje nego oni s ekscizijom uz sekundarno cijeljenje.

Prosječno vrijeme boravka u bolnici bilo je 6,4 dana (min. = 3, maks. = 13; SD = 1,919). Razlike u vremenu boravka u bolnici s obzirom na vrstu kirurškog zahvata nisu se pokazale statistički značajnima.

Utvrđene su statistički značajne razlike u učestalosti seroma s obzirom na vrstu operacijskog postupka. Učestalost seroma bila je najveća kod pacijenata s ekscizijom i s primarnim zatvaranjem, dok je najmanja bila u pacijenata s Limbergovim rotacijskim režnjem (tablica 4.).

Kod pacijenata s Limbergovim rotacijskim režnjem zabilježena su 2 (10,5%) recidiva u jednogodišnjem razdoblju nakon kirurškog zahvata. Skupina pacijenata s primarnim zatvaranjem u tom je razdoblju imala

TABLICA 4. UČESTALOST KOMPLIKACIJA PREMA VRSTI OPERACIJSKOG POSTUPKA

TABLE 4. STRATIFICATIONS OF GROUPS WITH REGARD TO COMPLICATIONS RATE

	Serom /Seroma n (%)	$\chi^2$	p
Limbergov rotacijski režanj /Limberg rotational flap	5 (29,4)	4,49	< 0,05
Ekscizija s primarnim zatvaranjem /Excision with primary closure	12 (70,6)		
	Infekcija /Infection n (%)	$\chi^2$	p
Limbergov rotacijski režanj /Limberg rotational flap	2 (25,0)	2,26	0,13
Ekscizija s primarnim zatvaranjem /Excision with primary closure	6 (75,0)		
	Dehiscencija /Dehiscence n (%)	$\chi^2$	p
Limbergov rotacijski režanj /Limberg rotational flap	1 (16,6)	1,99	0,15
Ekscizija s primarnim zatvaranjem /Excision with primary closure	5 (83,4)		

7 (35%) recidiva, a ona sa sekundarnim cijeljenjem 6 (12,5%) recidiva. Razlika u broju recidiva između skupina pacijenata liječenih Limbergovim rotacijskim režnjem, primarnim zatvaranjem ili sekundarnim cijeljenjem na granici je statističke značajnosti ( $p = 0,55$ ) (tablica 5.).

TABLICA 5. RECIDIVI PREMA VRSTI KIRURŠKOG ZAHVATA  
TABLE 5. RECURRENCE DISTRIBUTION

Operacijski postupak Surgical procedure	n (%)	$\chi^2$	P
Limbergov rotacijski režanj /Limberg rotational flap	2 (10,5)	5,7771	0,55
Ekscizija sa sekundarnim cijeljenjem/Excision with healing by secondary intention	6 (12,5)		
Ekscizija s primarnim zatvaranjem /Ekscizija s primarnim zatvaranjem	7 (35,0)		

### Rasprava

Povećana tjelesna masa i tjelesna neaktivnost vodeći su rizični čimbenici za nastanak pilonidalnog sinusa. To je potvrđeno i našim istraživanjem pri kojemu je 72% ispitanih pacijenata imalo BMI izvan normalnih vrijednosti. Naše istraživanje nije dokazalo znatnu razliku u tijeku i ishodu liječenja kod pacijenata s normalnim i povišenim BMI-jem, što upućuje na važnost pravilnog izbora načina liječenja.

Nijedan preparat uključen u naše istraživanje nije upozorio na prisutnost malignih stanica u uzorku. Pregledom dostupne literature zaključuje se da je maligna alteracija kod pilonidalnog sinusa izrazito rijetka komplikacija, najčešće dugotrajne i neliječene bolesti. U literaturi je od 1900. godine objavljeno manje od 70 takvih slučajeva.<sup>11</sup> Postavlja se pitanje je li opravdano slati svaki uzorak tkiva na patohistološku analizu. S obzirom na malen broj ispitanika, ovo istraživanje ne može dati definitivni odgovor. Buduća istraživanja s velikim brojem ispitanika mogla bi dati odgovor na ovo pitanje.

Budući da u ovom istraživanju nije nađena statistički značajna razlika u broju recidiva s obzirom na različite metode liječenja, ostaje otvoreno pitanje dugoročnog ishoda primjene različitih kirurških tehnika, iako velik postotak recidiva pri primarnom zatvaranju potvrđuje zastarjelost te metode. Zbog karakteristike bolesti da ona recidivira bez obzira na metodu liječenja otežano je donošenje konačne odluke o metodi izbora.<sup>12</sup> Prema našem mišljenju, odluku bi trebalo donositi na individualnoj osnovi te ovisno o iskustvu kirurga. Novija istraživanja upućuju na dobre poslijeoperacijske rezultate nakon primjene režnjeva za zatvaranje rane, dok se metode primarnog zatvaranja u središnjoj liniji gotovo potpuno napuštaju.<sup>13</sup> Od ovih je

tehnika, zbog relativne jednostavnosti izvođenja, osobito popularan Limbergov rotacijski režanj.<sup>14</sup> Budući da naši rezultati upućuju na kraće cijeljenje i manju pojavnost seroma kod pacijenata u kojih je učinjena rekonstrukcija Limbergovim rotacijskim režnjem, smatramo to još jednim čimbenikom koji govori u prilog takvom načinu liječenja. Razlike u recidivima kod opisanih metoda u ovom su istraživanju na granici statističke značajnosti. Smatramo da bi veći broj pacijenata uključenih u istraživanje potvrdio statistički značajno manji broj recidiva pri uporabi Limbergova rotacijskog režnja. Dostupna literatura upućuje na manju pojavnost infekcije i dehiscencije rane pri manjoj pojavnosti seroma.<sup>15</sup> Rekonstrukcija Limbergovim rotacijskim režnjem također ima znatno manju pojavnost recidiva u odnosu prema eksciziji s primarnim zatvaranjem.<sup>16</sup> Podaci iz literature upozoravaju i na niže troškove liječenja pri uporabi Limbergova rotacijskog režnja.<sup>17</sup> S obzirom na veliku učestalost recidiva kroničnoga pilonidalnog sinusa, u budućim bi istraživanjima trebalo ispitati čimbenike rizika od nastanka recidiva poput životnih navika i kroničnih bolesti koje utječu na cijeljenje (kardiovaskularne bolesti, dijabetes). Novija istraživanja upućuju i na potrebu definiranja vremena za praćenje recidiva koje se, prema nekim objavljenim radovima, kreće čak do 20 godina.<sup>18</sup> U budućem istraživanju trebalo bi staviti naglasak na kvalitetu života, koja je bitan čimbenik pri izboru načina liječenja te procjeni kvalitete poslijeoperacijskog tijeka, i produljiti vrijeme praćenja recidiva.

Pregledom literature nalaze se brojne druge metode liječenja pilonidalnog sinusa kao što su endoskopsko liječenje pilonidalnog sinusa (EPSiT),<sup>19</sup> ispunjavanje sinusa fibrinskim ljepilom,<sup>20</sup> fasciokutani režnjevi<sup>21</sup> te drugi režnjevi poput Karydakisova asimetričnog režnja.<sup>22</sup> Iako ove metode pokazuju zadovoljavajuće rezultate, potrebno je uzeti u obzir troškove tih zahvata i potrebnu edukaciju liječnika. Karydakisov asimetrični režanj također pokazuje svoja ograničenja pri opsežnim pilonidalnim sinusima s brojnim otvorima<sup>23</sup> te u usporedbi s Limbergovim rotacijskim režnjem ima veći broj komplikacija i duže cijeljenje.<sup>24</sup> Mislimo da je Limbergov rotacijski režanj dobar izbor u liječenju pilonidalnog sinusa zbog jednostavnosti metode, dobrih poslijeoperacijskih rezultata i nižih troškova zahvata.

### Zaključak

Povišen BMI jedan je od vodećih rizičnih čimbenika za nastanak pilonidalnog sinusa. Ekscizija promjene do zdravog tkiva uz zatvaranje Limbergovim rotacijskim režnjem ima manje poslijeoperacijskih komplikacija i kraće cijeljenje, što olakšava poslijeoperacijski oporavak pacijenta. U ovom su istraživanju tijekom jednogodišnjeg praćenja nakon kirurškog zahvata

zabilježena dva recidiva kod pacijenata operiranih Limbergovim rotacijskim režnjem. S obzirom na to da je Limbergov rotacijski režanj tehnički relativno jednostavna metoda s niskim troškovima liječenja, kao takva zadovoljavajuća je metoda liječenja pilonidalnog sinusa.

## LITERATURA

1. da Silva JH. Pilonidal cyst: cause and treatment. *Dis Colon Rectum* 2000;43(8):1146–56.
2. Bradley L. Pilonidal sinus disease: a review. Part one. *J Wound Care* 2010;19(11):504–8.
3. Søndena K, Andersen E, Nesvik I, Søreide JA. Patient characteristics and symptoms in chronic pilonidal sinus disease. *Int J Colorectal Dis* 1995;10(1):39–42.
4. Shabbir J, Chaudhary BN, Britton DC. Management of sacrococcygeal pilonidal sinus disease: a snapshot of current practice. *Int J Colorectal Dis* 2011;26(12):1619–20.
5. Al-Khamis A, McCallum I, King PM, Bruce J. Healing by primary versus secondary intention after surgical treatment for pilonidal sinus. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;(1):CD006213.
6. Doll D, Matevossian E, Wietelmann K, Evers T, Kriner M, Petersen S. Family history of pilonidal sinus predisposes to earlier onset of disease and a 50% long-term recurrence rate. *Dis Colon Rectum* 2009;52(9):1610–5.
7. Akinci OF, Kurt M, Terzi A, Atak I, Subasi IE, Akbilgic O. Natal cleft deeper in patients with pilonidal sinus: implications for choice of surgical procedure. *Dis Colon Rectum* 2009;52(5):1000–2.
8. Aydede H, Erhan Y, Sakarya A, Kumkumoglu Y. Comparison of three methods in surgical treatment of pilonidal disease. *ANZ J Surg* 2001;71(6):362–4.
9. Armstrong JH, Barcia PJ. Pilonidal sinus disease. The conservative approach. *Arch Surg* 1994;129(9):914–7; discussion 917–9.
10. McCallum I, King PM, Bruce J. Healing by primary versus secondary intention after surgical treatment for pilonidal sinus. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;(4):CD006213.
11. Nunes LF, de Castro Neto AKP, Vasconcelos RAT i sur. Carcinomatous degeneration of pilonidal cyst with sacrum destruction and invasion of the rectum. *Ann Bras Dermatol* 2013;88(6 Suppl 1):59–62.
12. Dahmann S, Lebo PB, Meyer-Marcotty MV. [Comparison of Treatments for an Infected Pilonidal Sinus: Differences in Scar Quality and Outcome Between Secondary Wound Healing and Limberg Flap in a Prospective Study]. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2016;48(2):111–9.
13. Stauffer VK, Luedi MM, Kauf P i sur. Common surgical procedures in pilonidal sinus disease: A meta-analysis, merged data analysis, and comprehensive study on recurrence. *Sci Rep* 2018;8(1):3058.
14. Aithal SK, Rajan CS, Reddy N. Limberg flap for sacrococcygeal pilonidal sinus a safe and sound procedure. *Indian J Surg* 2013;75(4):298–301.
15. Altintoprak F, Gundogdu K, Ergonenc T, Dikicier E, Cakmak G, Celebi F. Retrospective review of pilonidal sinus patients with early discharge after Limberg flap procedure. *Int Surg* 2014;99(1):28–34.
16. Khan PS, Hayat H, Hayat G. Limberg flap versus primary closure in the treatment of primary sacrococcygeal pilonidal disease; a randomized clinical trial. *Indian J Surg* 2013;75(3):192–4.
17. Lebo PB, Dahmann S, Sinkovits E, Meyer-Marcotty M. [Pilonidal sinus: Secondary wound closure vs. Limberg flap: Cost and satisfaction analysis]. *Chirurg* 2017;88(3):226–32.
18. Doll D, Krueger CM, Schrank S, Dettmann H, Petersen S, Duesel W. Timeline of recurrence after primary and secondary pilonidal sinus surgery. *Dis Colon Rectum* 2007;50(11):1928–34.
19. Giarratano G, Toscana C, Shalaby M, Buonomo O, Petrella G, Sileri P. Endoscopic Pilonidal Sinus Treatment: Long-Term Results of a Prospective Series. *JLS* 2017;21(3):e2017.00043.
20. Isik A, Eryilmaz R, Okan I i sur. The use of fibrin glue without surgery in the treatment of pilonidal sinus disease. *Int J Clin Exp Med* 2014;7(4):1047–51.
21. Ekçi B, Gökçe O. A new flap technique to treat pilonidal sinus. *Tech Coloproctol* 2009;13(3):205–9.
22. Petersen S, Aumann G, Kramer A, Doll D, Sailer M, Hellmich G. Short-term results of Karydakias flap for pilonidal sinus disease. *Tech Coloproctol* 2007;11(3):235–40.
23. Kumar NA, Sutradhar P. Karydakias procedure for sacrococcygeal pilonidal sinus disease: Our experience. *Indian J Plast Surg* 2014;47(3):402–6.
24. Bali İ, Aziret M, Sözen S i sur. Effectiveness of Limberg and Karydakias flap in recurrent pilonidal sinus disease. *Clinics (Sao Paulo)* 2015;70(5):350–5.

