ORIGINAL ARTICLE

Impact of Colorectal Anastomotic Donut Morphology on Anastomotic Leakage in Colorectal Cancer: A Prospective Single-Centre Study

Mina Alvandipour[1]
Saeed Yousefi[2]
Parastoo Kanani[3]
Jamshid Yazdani Cherati[4]
Akbar Hedayatizadeh Omran[5]

[1] Professor, Department of Colorectal Surgery, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[2] Assistant Professor, Department of General Surgery, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[3] General Surgery Resident, Department of General Surgery, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[4] Professor, Department of Biostatistics, Faculty of Public Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[5] Professor, Gastrointestinal Cancer Research Center, Non-Communicable Diseases Institute, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received June 20, 2026; Accepted August 3, 2026)

Abstract

Background and purpose: Stapled anterior resection (AR) and low anterior resection (LAR) are standard procedures for colorectal cancer, with colorectal anastomosis performed using a circular stapling device, resulting in two circular stapler donuts. This study evaluated the association between anastomotic donut morphology and the risk of anastomotic leakage (AL).

Materials and methods: In this prospective single-centre study, 75 patients with colorectal cancer who underwent AR or LAR with stapled colorectal anastomosis between December 2017 and November 2019 were included. During surgery, the maximum and minimum heights and widths of both colonic and rectal donuts were measured and assessed in relation to AL and postoperative complications.

Results: Among the 75 patients, 33 (44%) had rectal cancer, 53% had stage III disease, and 16 (21%) underwent ultra-low anterior resection. The mean operative time was 135.68 minutes, and the median tumour distance from the anal verge was 9.5 cm. All retrieved donuts were complete, and all intraoperative air leak tests were negative. Anastomotic leakage occurred in 3 patients (4%). A smaller minimum colonic donut width was significantly associated with an increased risk of AL (P = 0.011), while a smaller minimum colonic donut height was significantly associated with postoperative surgical complications (P = 0.011). Although all cases of AL occurred in patients with a colonic donut height of ≤4 mm, this finding was not statistically significant (P = 0.073). No significant associations were found between rectal donut morphology and AL or postoperative complications.

Conclusion: A smaller minimum colonic donut width was associated with an increased risk of AL, whereas a smaller minimum colonic donut height was associated with postoperative complications. These simple intraoperative measurements may complement established risk factors and help identify patients who may benefit from a diverting stoma or immediate revision of the anastomosis.

Keywords: colonic donut, anastomotic leakage, colorectal neoplasms

J Mazandaran Univ Med Sci 2026; 36 (260): 105-114 (Persian).

Corresponding Author: Saeed Yousefi - Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
(E-mail: saeedyousefi@gmail.com)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]

پژوهشی

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره سی و ششم شماره ۲۶۰ شهریور سال ۱۴۰۵ (۱۱۴-۱۰۵)

بررسی تاثیر مورفولوژی دونات آناستوموز کولورکتال بر نشت آناستوموز در سرطان کولورکتال: یک مطالعه آینده‌نگر تک‌مرکزی

مینا الوندی‌پور[۱]
سعید یوسفی[۲]
پرستو کنعانی[۳]
جمشید یزدانی چراتی[۴]
اکبر هدایتی‌زاده عمران[۵]

چکیده

سابقه و هدف: روش‌های جراحی برداشتن قدامی کولون با منگنه (Stapled anterior resection; AR) یا برداشتن قدامی پایین کولون (Low anterior resection; LAR) به‌طور گسترده ای در درمان کارسینوم کولورکتال به‌کار می‌روند. در این تکنیک، دو دونات از استپلر به‌دست می‌آید. هدف این مطالعه، ارزیابی تأثیر ویژگی‌های مورفولوژیک دونات آناستوموز بر میزان نشت آناستوموز (AL) است.

مواد و روش ها: این مطالعه آینده‌نگر تک‌مرکزی روی ۷۵ بیمار مبتلا به سرطان کولورکتال انجام شد. بیماران مبتلا به سرطان کولورکتال که بین آذر ۱۳۹۶ (دسامبر ۲۰۱۷) تا آبان ۱۳۹۸ (نوامبر ۲۰۱۹) تحت AR یا LAR تحت آناستوموز کولورکتال با استپلر قرار گرفتند، وارد مطالعه شدند.حداکثر و حداقل ارتفاع و عرض دونات‌های کولون و رکتوم حین عمل اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها:در مجموع ۷۵ بیمار وارد مطالعه شدند. ۳۳ بیمار (۴۴ درصد) مبتلا به سرطان رکتوم و بیش از نیمی از بیماران (۵۳ درصد) در مرحله ۳ (Stage III) سرطان کولورکتال بودند.میانگین زمان عمل ۱۳۵,۶۸ دقیقه ومیانه فاصله تومور از لبه مقعد ۹/۵ سانتی‌متر (دامنه ۱ تا ۱۷ سانتی‌متر) بود. در ۱۶ بیمار (۲۱ درصد) آناستوموز در فاصله کمتر از ۵ سانتی‌متر از لبه مقعد (ultra-low anterior resection) انجام شد. تمامی دونات‌ها کامل بودند و تست نشت هوا منفی بود. نشت آناستوموز در ۳ بیمار (۴ درصد) مشاهده شد.

حداقل عرض دونات کولون (CD) به‌طور معنی‌داری با افزایش خطر نشت آناستوموزارتباط داشت (P =۰/۰۱۱). هم‌چنین، ارتفاع کم دونات کولون با افزایش خطر عوارض جراحی مرتبط بود(P =۰/۰۱۱). اگرچه تمامی موارد نشت آناستوموز در بیمارانی با ارتفاع دونات کولون ۴ میلی‌متر یا کمتر رخ داد اما تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود (P=۰/۰۷۳). همچنین ویژگی‌های مورفولوژیک دونات‌های رکتوم با نشت یا عوارض پس از جراحی ارتباط معنی‌داری نداشتند.

استنتاج: حداقل عرض دونات کولون با افزایش خطر نشت آناستوموز و عوارض مرتبط با دونات کولون به‌طورمعنی‌دارارتباط دارد؛ همچنین، حداقل ارتفاع دونات کولون با افزایش عوارض پس از عمل مرتبط است. این شاخص‌های مورفولوژیک می‌توانند حین عمل جراحی اندازه‌گیری شوند و همراه با سایر عوامل خطر، به تصمیم‌گیری بالینی در مورد لزوم تعبیه استومای انحرافی (Diverting stoma) یا ایجاد آناستوموز مجدد کمک کنند.

واژه های کلیدی: دونات کولون، نشت آناستوموز، نئوپلاسم کولورکتال

مولف مسئول: سعید یوسفی- ساری: کیلومتر ۱۷ جاده خزرآباد، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران **Email:** saeedyousefi@gmail.com
۱.استاد گروه جراحی کولورکتال، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۲. استادیار گروه جراحی عمومی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۳. دستیار جراحی گروه جراحی عمومی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۴.استاد گروه آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۵.استاد مرکز تحقیقات سرطان‌های گوارشی، پژوهشکده بیماری‌های غیرواگیر، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
تاریخ دریافت : ۱۴۰۵/۳/۳۰ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۱۴۰۵/۴/۱ تاریخ تصویب : ۱۴۰۵/۵/۱۲

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]

مقدمه

نشت آناستوموز (Anastomotic Leakage; AL) شایع‌ترین عارضه پس از جراحی سرطان رکتوم است که می‌تواند منجر به جراحی مجدد، افزایش طول مدت بستری، عوارض و مرگ‌ومیر شود(۱). علاوه بر این، نشت آناستوموز عامل یک‌سوم مرگ‌های پس از جراحی کولورکتال بوده(۲) و در ۵ تا ۱۹ درصد بیماران رخ می‌دهد(۷-۳). عوامل خطر شناسایی شده مرتبط با افزایش خطر نشت آناستوموز شامل بیماری‌های همراه، جراحی اورژانسی و انجام آناستوموز در نیمه تحتانی رکتوم بوده(۳) و اکثر این عوامل در کنترل جراح نیستند.

روش‌های مختلفی برای ارزیابی کیفیت محل آناستوموز طراحی شده‌اند، از جمله تزریق داخل‌مقعدی (Intra-rectal) متیلن بلو، پوویدون(povidone)، نرمال سالین و هوا. در این زمینه، تست نشت هوا رایج‌ترین ارزیابی انجام‌شده حین جراحی است. با این حال، دقت و قابل اعتماد بودن این روش‌ها در پیش‌بینی نشت موضعی آناستوموز همچنان نامشخص است(۳، ۱۰-۸). استفاده از استپلر حلقوی به‌عنوان یک گزینه استاندارد برای آناستوموز کولورکتال به‌شدت توصیه شده که در این روش، دو دونات از استپلر خارج می‌شود(۱۱). دو مطالعه پیشین نشان داده‌اند که دونات آناستوموز ناقص به‌طور مستقیم با تست نشت هوای مثبت از محل آناستوموز مرتبط است(۱۲، ۱۳).

علاوه بر این، ارتفاع کم دونات در سمت کولون با احتمال بروز نشت در محل آناستوموز مرتبط است. در این راستا، دونات‌هایی با ارتفاع بیش از ۴٫۵ میلی‌متر (cut off point) با احتمال کمتر نشت آناستوموز همراه بودند(۵).

تا کنون، مطالعه دیگری که مورفولوژی دونات در محل آناستوموز، هم در سمت رکتوم و هم در سمت کولون، را در ارتباط با احتمال نشت آناستوموز بررسی کرده باشد، انجام نشده است. بی‌تردید، چنین مطالعاتی می‌توانند به جراحان کمک کنند تا برای مواردی مانند نیاز به ایجاد آناستاموز مجدد و یا تعبیه ایلئوستومی محافظتی (Protective ileostomy) جهت کاهش ریسک نشت آناستاموز حین جراحی، تصمیم گیری کنند(۶).

مطالعه حاضر با هدف بررسی ارتباط بین مورفولوژی دونات در محل آناستوموز کولورکتال و نشت آناستوموز پس از جراحی انجام شده است.

مواد و روش‌ها

انتخاب بیماران و جمع‌آوری داده‌ها

در این مطالعه آینده‌نگر تک‌مرکزی، تمامی بیماران مبتلا به سرطان کولورکتال که بین آذر ۱۳۹۶ (دسامبر ۲۰۱۷) تا آبان ۱۳۹۸ (نوامبر ۲۰۱۹) تحت جراحی برداشتن قدامی کولون (Anterior Resection; AR) و یا Low قدامی پایین کولون (Low Anterior Resection; LAR)با استفاده از استپلر قرار گرفتند، بررسی شدند.

معیارهای ورود به مطالعه

معیارهای ورود به مطالعه شامل بیماران مبتلا به سرطان کولورکتال بود که تحت جراحی باز یا لاپاروسکوپی رکتوم یا کولون و ایجاد آناستوموز کولورکتال با استپلر حلقوی قرار گرفتند.

معیارهای خروج از مطالعه

معیارهای خروج شامل بیماران با دونات ناقص در محل آناستوموز، بیماران با تست نشت هوای مثبت که منجر به ترمیم آناستوموز شد، موارد خارج‌نشدن دونات‌های محل آناستوموز از استپلر، و عدم همکاری در پیگیری‌های پس از جراحی بود.

تکنیک جراحی

روش روتین شامل لیگاسیون بالای (High Ligation) شریان مزانتریک تحتانی و آزادسازی کامل خم طحالی به همراه برداشتن کامل مزورکتوم (Total mesorectal excision; TME) برای سرطان

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]

رکتوم بود. رکتوم با استفاده ازاستپلر خطی برش و لیگاتورداده شده و سپس چربی مزوتلیال در محل آناستوموز در سمت رکتوم و کولون برداشته شد.

از استپلر حلقوی برای ایجاد آناستوموز بین دو لومن دایره‌ای و در دو لایه به‌صورت دو دایره کامل استفاده شد،که شامل دو بخش جداگانه است: آنویل (Anvil) و دسته(Handle). این استپلرها در اندازه‌ها و برندهای مختلف موجود اند. در این مطالعه از استپلر ETHICON(۲۹ میلی‌متر) استفاده شد.

Anvil استپلر حلقوی CDH (Ethicon) در سمت کولون قرار داده شده و بخیه پرس (purse suture) و آناستوموز کولورکتال ایجاد گردید. سسپس، تست نشت هوا انجام شد.

در صورت مثبت شدن تست نشت هوا، آناستوموز با بخیه‌های اضافی ترمیم شده یا یک آناستوموز جدید ایجاد گردید. بیمارانی که آناستوموز آن‌ها با بخیه ترمیم شده بود از مطالعه خارج شدند. در صورت ایجاد آناستاموز مجدد، دونات آناستوموز جدید بررسی و در مطالعه گنجانده شد. در مورد تعبیه درن و ایلئوستومی محافظتی،بسته به نظر جراح و با توجه به محل آناستوموز، فاصله از کانال مقعد و وضعیت بیمار، تصمیم گیری میشد.بستن ایلئوستومی ۶ تا ۸ هفته پس از عمل و پس از بررسی با انما با ماده حاجب محلول در آب (Gastrografin) جهت ارزیابی محل آناستوموز انجام می‌شد.

دونات آناستوموز بلافاصله پس از ایجاد آناستوموز از استپلر خارج و از نظر کامل بودن در سمت کولون و رکتوم بررسی شده و مواردی که دونات ناقص داشتند از مطالعه حذف شدند.

اندازه‌گیری‌ها در همان اتاق عمل با خط کش استریل انجام شده و توسط یک جراح دیگر تأیید شد. در صورت عدم توافق، اندازه‌گیری‌ها دوباره انجام می‌شد. اندازه‌گیری‌ها شامل حداقل و حداکثر عرض و ارتفاع دونات‌ها در سمت کولون و رکتوم بودند.

دوره پس از عمل

پس از جراحی، بیماران تا زمان ترخیص روزانه ویزیت شدند. عوارض پس از عمل شامل نشت از محل آناستوموز و علائم آن از جمله تب، ایلئوس، آبسه داخل شکمی، پریتونیت، نشت مدفوع از زخم یا ترشح چرک از مقعد، ترشح گوارشی از درن، ترشح چرک از درن و شوک سپتیک ثبت گردید. در صورت لزوم، جراحی مجدد انجام شد. تمامی بیماران یک و دو هفته، یک و دو ماه پس از ترخیص از بیمارستان پیگیری شدند و برای کنترل نشت از محل آناستوموز به کلینیک جراحی ارجاع داده شدند.

در صورت عدم نشت محل آناستوموز، ایلئوستومی ۶ تا ۸ هفته پس از جراحی بسته شده و در صورت بروز نشت، ایلئوستومی برای مدت طولانی‌تری حفظ شده و بررسی‌های تکمیلی انجام گرفت.

جهت جمع‌آوری داده‌ها،از چک‌لیست آماده ای که توسط کارشناسان تأیید شده بود استفاده شد. در ابتدای مطالعه، رضایت بیماران دریافت شده و تمامی جنبه‌های مطالعه برای آن‌ها توضیح داده شد.

کد اخلاق اخذ شده پس از داوری کمیته اخلاق:
IR.MAZUMS.IMAMHOSPITAL.REC.1398.099

تعاریف

- نشت آناستوموز: هرگونه خروج محتویات داخل لومن به فضای خارج لومن، که می‌تواند شامل خروج مواد روده‌ای از زخم یا درن باشد.
- آبسه لگنی یا شکمی پس از جراحی معادل نشت آناستوموز در نظر گرفته شد.
- خروج چرک از مقعد نیز نشت آناستوموز محسوب شد.
- در صورت وجود علائم نشت غیر از موارد فوق (مانند ایلئوس و تب)، وجود نشت با سی‌تی اسکن یا رادیوگرافی با ماده حاجب محلول در آب تأیید شد.

تعریف دونات :دونات حلقه‌ای از بافت رکتوم است که پس از آناستوموز توسط استپلر حلقوی از روده بریده می‌شود.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]

تحلیل آماری و حجم نمونه

تجزیه‌وتحلیل آماری با استفاده از روش‌های آمار توصیفی و استنباطی انجام شد. متغیرهای کمی به‌صورت میانگین ± انحراف معیار و متغیرهای کیفی به‌صورت فراوانی و درصد گزارش شدند.

برای مقایسه متغیرهای کمی بین بیماران دارای نشت آناستوموز (AL) و بیماران بدون نشت، در صورت نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون tمستقل و در غیر این صورت از آزمون من–ویتنی (Mann–Whitney U) استفاده شد. متغیرهای کیفی نیز با استفاده از آزمون کای‌دو (Chi-square) یا در صورت لزوم آزمون دقیق فیشر (Fisher's exact test) مقایسه شدند.

برای بررسی اثر متغیرهای مداخله‌گر، از مدل‌های رگرسیونی چندمتغیره در موارد مقتضی استفاده شد. هم‌چنین، طول مدت بستری در بیمارستان با استفاده از آزمون t مستقل یا من–ویتنی (بر اساس توزیع داده‌ها) بین دو گروه مقایسه شد.

سطح معنی‌داری آماری در این مطالعه P <۰/۰۵ در نظر گرفته شد. تمامی تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS نسخه ۲۴ و Stata نسخه ۱۳ انجام شدند. حجم نمونه نیز بر اساس نتایج مطالعه Cauchy و همکاران و با استفاده از فرمول ارائه‌شده در آن مطالعه محاسبه شد.

$$n_1 = n_2 = \frac{(z_{\frac{\alpha}{2}} + z_{\beta})^2[p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)]}{(p_1 - p_2)^2} = 33, \alpha = 0.05, \beta = 0.2, p_1 = 0.35, p_2 = 0.08, 33 \times 1.2 = 40$$

یافته‌ها

در مجموع ۸۳ بیمار که طی دوره مطالعه تحت رزکسیون کولورکتال و آناستوموز کولورکتال با دو استپلر قرار گرفته بودند، وارد مطالعه شدند. از این میان، پنج بیمار به دلیل تست نشت هوای مثبت و ترمیم خط آناستوموز با بخیه حذف شدند. سه بیمار دیگر نیز به دلیل بریده شدن دونات‌ها هنگام خارج کردن از استپلر، حذف شدند. در نهایت، ۷۵ بیمار باقی‌ماندند و وارد مطالعه شدند.

تمامی داده‌های مشخصات بیماران در جدول شماره ۱ گزارش شده است.

جدول شماره ۱: مشخصات بیماران

Variables	*Subgroup*	*Frequency*	*Percent*
جنس	Female	۳۷	۴۹/۳
	Male	۳۸	۵۰/۶۶
ASAمتیاز	۱	۲۵	۳۳/۳
	۲	۳۵	۴۶/۷
	۳	۱۳	۱۷/۳
	۴	۲	۲/۷
پروسیژر	AR	۲۴	۳۲/۰
	LAR	۳۵	۴۶/۷
	ULAR	۱۶	۲۱/۳
مکان تومور	C	۱	۱/۳
	DC	۸	۱۰/۷
	R	۲۱	۲۸/۰
	RS	۱۳	۱۷/۳
	S	۳۲	۴۲/۷
استیج تومور	۱	۳	۴/۰
	۲	۲۷	۳۶/۰
	۳	۴۰	۵۳/۳
	۴	۵	۶/۷
سیدینگ پریتونئال	No	۷۴	۹۸/۷
	Yes	۱	۱/۳
ایلئوستومی هدایتی	No	۳۱	۴۱/۳
	Yes	۳	۵
لیک آناستاموز	No	۷۲	۹۶/۰
	Yes	۱	۱/۳۳
جراحی مجدد	No	۷۴	۹۸/۶
	Yes	۱	۱/۳۳
مرگ و میر	No	۷۴	۹۸/۶
کمترین ارتفاع دونات کولون	<۴/۵	۳۲	۴۲/۷
	<۴/۵	۴۳	۵۷/۳
تزریق خون	No	۶۴	۸۵/۳
	Yes	۱۱	۱۴/۶۶
کموتراپی نئوادجونت	No	۵۴	۷۲/۰
	Yes	۲۱	۲۸/۰
رادیوتراپی	No	۵۳	۷۰/۷
	Yes	۲۲	۲۹/۳

AR: Anterior resection LAR: Low anterior resection VRAR: Very low Anterior resection C: colon DC: descending colon R: Rectum RS: Recto sigmoid S: sigmoid

نتایج نشان داد که میانگین سنی بیماران ۵۸/۳۶ سال بوده و ۴۹/۳ درصد از بیماران زن بودند. میانگین شاخص توده بدنی (BMI) بیماران ۲۵/۳۲ بود. بررسی فاصله آناستوموز از کانال مقعد نشان داد که حداقل و حداکثر فاصله به ترتیب ۱ و ۱۷ سانتی‌متر و میانگین فاصله ۹/۵۹ سانتی‌متر بوده است. تومور رکتال و محل اتصال رکتوسیگموئید در ۳۴ بیمار (۴۵/۳ درصد) مشاهده شد. بیش از نیمی از بیماران مبتلا به سرطان کولورکتال Stage 3 بودند(۵۳/۳ درصد).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]

۲۸ درصد بیماران شیمی‌درمانی نئوادجوانت و ۲۹/۳ درصد رادیوتراپی دریافت کردند. در میان بیمارانی که تحت رادیوتراپی قرار گرفته بودند، میانگین مدت رادیوتراپی ۴۵ روز بود.

۴۱/۳درصد از بیماران ایلئوستومی حمایتی داشتند. مدت زمان ایلئوستومی حمایتی بین ۴۰ تا ۱۲۰ روز متغیر بود و میانگین مدت آن ۶۸/۶۱ روز گزارش شد.

همچنین در مواردی که ایلئوستومی حمایتی انجام شده بود، پس از بستن ایلئوستومی هیچ نشتی (leakage) در محل آناستوموز مشاهده نشد. دونات‌ها در تمامی بیماران کامل بودند و هیچ نشت هوایی مشاهده نشد. میزان هوای تزریق‌شده در تمامی بیماران ۱۲۰ سی‌سی و میانگین فاصله تومور از لبه مقعد ۹/۵ سانتی‌متر (دامنه ۱ تا ۱۷ سانتی‌متر) بود. جراحی‌های Ultra-low Anterior Resection (آناستوموز کمتر از ۵ سانتی‌متر از لبه مقعد)، Anterior Resection و Low Anterior Resection به ترتیب در ۱۶ بیمار (۲۱/۳ درصد)، ۲۴ بیمار (۳۲ درصد) و ۳۵ بیمار (۴۶/۷ درصد) انجام شد.

۱۴/۷ درصد بیماران نیاز به انتقال خون داشتند که بین ۲۰ تا ۴۰۰ واحد خون مصرف شد و میانگین حجم خون ۱۸۲/۵۳ سی‌سی بود. میانگین زمان عمل ۱۳۵/۶۸ دقیقه بوده و مجموع روزهای بستری بین ۴ تا ۱۲ روز و میانگین مدت بستری ۷/۲۲ روز بود. میانگین دوره پیگیری پس از درمان ۷۴/۷۱ روز بود. تنها یک مورد جراحی مجدد و یک مورد فوت در میان بیماران مشاهده شد.

مورفولوژی دونات و نشت آناستوموز تمامی دونات‌های خارج‌شده از استپلر کامل بودند و هیچ تست نشت هوای مثبتی مشاهده نشد. نشت آناستوموز در ۳ بیمار (۴ درصد) شناسایی شد.

حداقل عرض دونات کولون (CD) با افزایش معنی‌دار خطر نشت آناستوموز همراه بود (P =۰/۰۱۱). ارتفاع کم دونات کولون نیز با افزایش خطر عوارض جراحی پس از عمل مرتبط بود (P =۰/۰۱۱). اگرچه تمامی موارد نشت آناستوموز در بیمارانی با ارتفاع دونات کولون ۴ میلی‌متر یا کمتر رخ داد، این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود(P =۰/۰۷۳). هیچ‌یک از ویژگی‌های مورفولوژیک دونات‌های رکتوم با نشت یا عوارض پس از جراحی مرتبط نبودند.

پایین‌ترین ارتفاع دونات‌ها بیش از ۴/۵ میلی‌متر در ۵۷/۳ درصد بیماران و کمتر از ۴/۵ میلی‌متر در ۴۲/۷ درصد بیماران بود.

۳۳/۳درصد از بیماران حداقل یک عارضه دارویی یا جراحی داشتند. ۲۹/۳ درصد از موارد حداقل یک عارضه جراحی مانند عفونت زخم (۷/۲۶ درصد)، ایلئوس (۱۴/۷ درصد) و آبسه شکمی (۴ درصد) داشتند. در برخی بیماران، چندین عارضه به‌طور همزمان رخ داده بود.

حداکثر و حداقل ارتفاع و عرض دونات‌های کولون و رکتوم در جدول شماره ۲ آورده شده است. میانگین عرض کل کولون ۵/۲۵ سانتی‌متر و میانگین عرض کل رکتوم ۴/۳۸ سانتی‌متر بود.

جدول شماره ۲: مقایسه ویژگی‌های دموگرافیک، جراحی و مشخصات دونات‌های آناستوموز بین بیماران دارای نشت آناستوموز و بیماران بدون نشت آناستوموز

Variables	AL	Number	Range	Mean	SD	سطح معنی داری
سن		۷۵	۳۳-۹۰	۵۸/۳۶	۱۲/۶۳	۰/۹۳۳
BMI (kg/m²)		۷۵	۱۸-۳۵	۲۵/۳۲	۴/۰۰	۰/۶۸۹
مدت پس از رادیوتراپی(روز)		۲۲	۲۳-۱۰۰	۴۵	۲۰/۸۱	۰/۲۷۳
فاصله آنال ورج از آناستوموز(Cm)			۱-۱۷	۹/۵۹	۴/۱۳	۰/۵۰۳
مدت عمل(Minute)			۹۰-۲۲۰	۱۳/۶۸	۲۷/۱۹	۰/۰۰۳
مدت بستری(days)			۴-۱۲	۷/۲۲	۱/۷۲	۰/۳۱۷
بیشترین ارتفاع دونات کولون(mm)	NO	۷۲	۴-۱۶	۸/۹۶	۲/۸۲۱	۰/۰۳۵
	YES	۳	۶-۶	۶/۰۰	۰۰۰	
کمترین ارتفاع دونات کولون(mm)	NO	۷۲	۳-۱۴	۶/۱۹	۲/۵۷	۰/۰۹۷
	YES	۳	۳-۴	۳/۶۷	۰/۵۸	
حداکثر عرض دونات کولون (میلی‌متر)	NO	۷۲	۴-۱۰	۶/۲۵	۱/۵۵	۰/۰۲۳
	YES	۳	۴-۵	۴/۳۳	۰/۵۸	
حداقل عرض دونات کولون (میلی‌متر)	NO	۷۲	۲-۷	۴/۳۹	۱/۱۷	۰/۰۱۲
	YES	۳	۲-۳	۲/۶۷	۰/۵۸	
حداکثر ارتفاع دونات رکتوم (میلی‌متر)	NO	۷۲	۴-۱۱	۶/۲۸	۱/۷۱	۰/۴۰۸
	YES	۳	۵-۶	۵-۳۳	۰-۵۸	
حداقل ارتفاع دونات رکتوم (میلی‌متر)	NO	۷۲	۲-۱۰	۴-۴۷	۱-۳۱	۰-۹۸۹
	YES	۳	۴-۵	۴-۳۳	۰-۵۸	
حداکثر عرض دونات رکتوم (میلی‌متر)	NO	۷۲	۳-۱۰	۵/۱۰	۱/۲۹	.486
	YES	۳	۵-۶	۵/۳۳	۰/۵۸	
حداقل عرض دونات رکتوم (میلی‌متر)	NO	۷۲	۲-۶	۳/۶۶	۰/۸۶	1.000
	YES	۳	۲-۴	۳/۶۷	۰/۵۸	
مدت پیگیری (ماه)			۰-۱۵۰	۷۴/۷۱	۲۱/۲۸	.346
مدت زمان تا بستن ایلئوستومی (روز)			۴۰-۱۲۰	۶۸/۶۱	۱۷/۵۶	.002

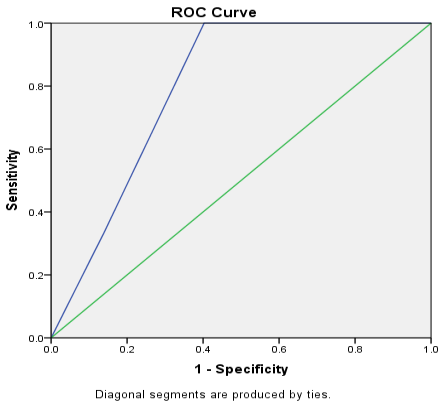
[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]

نقطه برش (Cut-off Point)

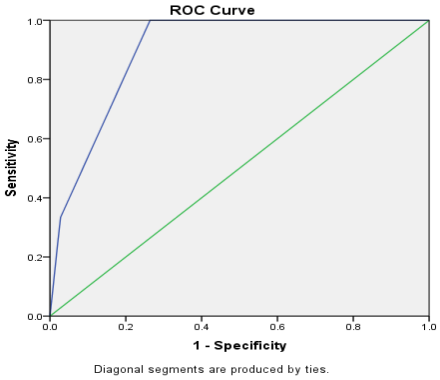
شایان ذکر است که دقت تست زمانی بیشتر است که منحنی از خط مرجع مورب فاصله بیشتری داشته باشد و مساحت زیر نمودار بزرگ‌تر باشد. وجود یک رابطه نسبی برای حداقل ارتفاع و عرض دونات کولون در سطح خطای ۰/۱ تأیید شد؛ اما برای حداقل ارتفاع و عرض دونات رکتوم، رابطه‌ای تأیید نشد، بنابراین تست‌ها بر اساس حداقل ارتفاع و عرض رکتوم بررسی شدند. همچنین برای تعیین نقطه برش، باید مقداری مشخص شود که بیشترین حساسیت و کمترین مقدار برای ۱-ویژگی اختصاصی (1-Specificity) را داشته باشد.

حداقل ارتفاع دونات کولون بر اساس وضعیت نشت ارتفاع ۴/۵ میلی‌متر به‌عنوان نقطه برش بهینه معرفی شد. این مقدار دارای حساسیت ۱۰۰ درصد و ویژگی اختصاصی ۵۹/۷ درصد بود. منحنی‌های ROC در تصویر شماره ۱ ارائه شده‌اند. طبق منحنی ROC، مساحت زیر نمودار ۰/۷۹۶ بود (فاصله اطمینان ۹۵ درصد ۰/۹۴۶ –۰/۶۴۴).

حداقل عرض دونات کولون بر اساس وضعیت نشت عرض ۳/۵ میلی‌متر به‌عنوان نقطه برش بهینه معرفی شد. این مقدار دارای حساسیت ۱۰۰ درصد و ویژگی اختصاصی ۷۳ درصد بود. منحنی‌های ROC در تصویر شماره ۲ ارائه شده‌اند. طبق منحنی ROC ، مساحت زیر نمودار ۰/۸۹۸ بود (فاصله اطمینان ۹۵ درصد ۰/۷۹۸ – ۱).



تصویر شماره ۱: کمترین ارتفاع نقطه برش دونات کولون



تصویر شماره ۲: کمترین عرض نقطه برش دونات کولون

بحث

نشت آناستوموز شایع‌ترین عارضه پس از جراحی‌های کولورکتال بوده و مهم‌ترین عامل مرگ‌ومیر و عوارض محسوب می‌شود و در ۵ تا ۱۹درصد بیماران مبتلا به سرطان کولورکتال رخ می‌دهد(۷، ۸). در مطالعه ما، تمامی دونات‌های خارج‌شده از استپلر کامل بودند و تست نشت هوا مثبت مشاهده نشد. نشت آناستوموز در ۳ بیمار (۴ درصد) شناسایی شد.

حداقل عرض دونات کولون با افزایش معنی‌دار خطر نشت آناستوموز مرتبط بود (P =۰/۰۱۱). ارتفاع کم دونات کولون نیز با افزایش خطر عوارض جراحی پس از عمل ارتباط داشت (P =۰/۰۱۱) ارتفاع ۴/۵ میلی‌متر به‌عنوان نقطه برش بهینه معرفی شد که دارای حساسیت ۱۰۰ درصد و ویژگی اختصاصی ۵۹/۷ درصد بود. عرض ۳/۵ میلی‌متر نیز به‌عنوان نقطه برش بهینه معرفی شد و حساسیت ۱۰۰ درصد و ویژگی اختصاصی ۷۳ درصد داشت. اگرچه تمامی موارد نشت آناستوموز در بیمارانی با ارتفاع دونات کولون ۴ میلی‌متر یا کمتر مشاهده شد، این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود (P =۰/۰۷۳). هیچ‌یک از ویژگی‌های مورفولوژیک دونات‌های رکتوم با نشت یا عوارض پس از جراحی مرتبط نبودند.

در مطالعه ما، میزان بروز نشت آناستوموز ۴ درصد بود که بسیار کمتر از مطالعه Peeters وهمکاران بود. این

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]

تفاوت می‌تواند به اندازه نمونه کوچکتر مطالعه ما نسبت به مطالعه Peeters (۷۵ در مقابل ۹۲۴ بیمار) مرتبط باشد. در مطالعه ما، همانند مطالعهPeeters ، ایجاد استومی حمایتی عوارض را کاهش داد، در حالی که نصب درن تفاوتی در نتایج شکست آناستوموز ایجاد نکرد.

در مطالعه(۱۰) Griffith و همکاران، محل آناستوموز ۹ سانتی‌متر بالاتر از لبه مقعد (دامنه ۳-۱۵ سانتی‌متر) بود. در مطالعه ما، محل آناستوموز ۸/۸۴ سانتی‌متر بالاتر از لبه مقعد بود که با مطالعه Griffith همخوانی دارد. این تطابق می‌تواند به این دلیل باشد که مطالعه Griffith از نظر اندازه نمونه و جمعیت آماری مشابه مطالعه ما بود. آن‌ها نیز برای آناستوموز کولورکتال از استپلر دایره‌ای مشابه مطالعه ما استفاده کردند.

در مطالعهGriffith، هیچ یک از بیماران استومی محافظتی نداشتند، اما در مطالعه ما، تعبیه استومی حمایتی به‌طور قابل‌توجهی عوارض آناستوموز را کاهش داد. در مطالعهGriffith ، از ۱۱ مورد نشت هوا در محل آناستوموز، تنها ۷ مورد دونات ناقص داشتند و ۴ مورد نشت هوا با وجود کامل بودن ظاهری دونات‌ها رخ داد. تمامی ۱۱ بیمار تحت ترمیم آناستوموز قرار گرفتند و پس از عمل هیچ نشت مشاهده نشد(۱۰). در مطالعه ما، هیچ تست نشت هوای مثبتی مشاهده نشد و هیچ موردی نیاز به ترمیم آناستوموز نداشت. این موارد از نقاط مثبت مطالعه ما در مقایسه با مطالعه Griffith محسوب می‌شوند.

Lazorthes و همکاران نشان دادند که در ۶۸ مورد، دونات‌ها کامل بودند و در ۱۴ مورد، حداقل یکی از دونات‌ها ناقص بود. از این ۱۴ مورد، نشت هوا در ۴ مورد مشاهده شد و از ۱۰ بیمار دارای دونات ناقص ولی بدون نشت هوا، هیچ‌کدام پس از عمل دچار نشت آناستوموز نشدند. با این حال، ۲ نفر از ۴ بیمار با نشت هوا، پس از عمل نیز دچار نشت آناستوموز شدند، اگرچه موارد نشت هوا در این مطالعه حین جراحی ترمیم شد(۱۲).

Cauchy و همکاران(۵) گزارش دادند که نشت آناستوموز در ۱۱ از ۸۲ بیمار تحت آناستوموز کولورکتال با استپلر دایره‌ای رخ داده است. در مطالعه آن‌ها، محل آناستوموز از نظر نشت هوا بررسی شد و کامل بودن دونات ارزیابی گردید. در مطالعه Cauchy مشخص شد که از میان شاخص‌های مورفولوژیک دونات آناستوموز، تنها شاخص مرتبط مستقیم با افزایش خطر نشت در محل آناستوموز، ارتفاع کم دونات بود. اگرچه تمامی موارد نشت در گروه با حداقل ارتفاع دونات کولون کمتر از ۴/۵ میلی‌متر بودند، این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود. همچنین برخی ویژگی‌های دیگر مورفولوژیک دونات، مانند حداقل عرض دونات، به‌طور معنی‌داری با نشت آناستوموز مرتبط بودند (نقطه برش ۳/۵ میلی‌متر).

Cauchy دریافت که ارتفاع دونات کولون کمتر از ۵۴ میلی‌متر همراه با وجود سرطان کولون یا رکتوم و امتیاز American Society of Anesthesiologists (ASA) بالاتر از ۲، تنها عوامل مستقل افزایش خطر نشت آناستوموز هستند. بین دو نوع استپلر حلقوی ETHICONیا CHEX تفاوت قابل توجهی در میزان نشت آناستوموز مشاهده نشد.

در مطالعه ما، جراحی اورژانسی و انتقال خون به‌طور معنی‌داری با افزایش خطر نشت آناستوموز همراه بودند. با این حال، مقایسه بین انواع مختلف استپلر امکان‌پذیر نبود، زیرا در این مطالعه تنها از یک مدل استپلر استفاده شد.

با وجود پیشرفت در تکنیک‌های جراحی و تجهیزات استپلر، نشت آناستوموز همچنان یکی از چالش‌برانگیزترین عوارض پس از جراحی کولورکتال محسوب می‌شود. مطالعات اخیر تأثیر ویژگی‌های استپلرهای دایره‌ای، از جمله طراحی و فناوری دستگاه، را بر پیامدهای آناستوموز بررسی کرده‌اند؛ با این حال، پیش‌بینی‌کننده‌های قابل اعتماد و قابل اندازه‌گیری حین عمل برای نشت آناستوموز همچنان محدود هستند. بنابراین، پارامترهای ساده و قابل اندازه‌گیری حین عمل، مانند مورفولوژی دونات‌های خارج‌شده از محل آناستوموز، ممکن است اطلاعات تکمیلی برای شناسایی بیماران در معرض خطر بالاتر نشت فراهم کنند(۱۴، ۱۵).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]

اگرچه تحلیل اکتشافی منحنی ROC برای بررسی توانایی افتراقی پارامترهای دونات انجام شد، با توجه به تعداد محدود رخدادهای نشت و عدم مشاهده ارتباط معنی‌دار بین پارامترهای دونات رکتوم و نشت آناستوموز، مقادیر حاصل از این تحلیل نباید به‌عنوان نقاط برش قطعی و قابل کاربرد بالینی تفسیر شوند. مطالعات آینده با حجم نمونه بزرگ‌تر و تعداد رخدادهای بیشتر برای اعتبارسنجی این یافته‌ها و تعیین نقش اندازه‌گیری مورفولوژی دونات در هدایت اقدامات پیشگیرانه، مانند تقویت آناستوموز یا ایجاد ایلئوستومی محافظ، مورد نیاز هستند.

در پایان می توان نتیجه گیری کرد که کاهش عرض دونات کولون با افزایش خطر نشت آناستوموز و عوارض جراحی پس از عمل همراه بوده، در حالی که کاهش ارتفاع دونات کولون با افزایش خطر بروز عوارض جراحی پس از عمل ارتباط داشت. با توجه به ارتباط مشاهده‌شده بین مورفولوژی دونات کولون و پیامدهای آناستوموز، ارزیابی روتین پارامترهای دونات، که به‌سادگی در حین عمل قابل انجام است، می‌تواند به‌عنوان یک ابزار کمکی برای شناسایی بیماران با خطر بالاتر نشت آناستوموز مورد توجه قرار گیرد.

تعاریف و اختصارات

- (AR) – Anterior Resection
- (LAR) – Low Anterior Resection
- (AL)– Anastomotic Leakage نشت آناستوموز
- (CD) – Colonic Doughnut دونات کولون
- (TME) – Total برداشت کامل مزورکتوم Mesorectal Excision
- (ROC) – منحنی مشخصه عملکرد گیرنده Receiver Operating Characteristic

References

1- McDermott FD, Heeney A, Kelly ME, Steele RJ, Carlson GL, Winter DC .Systematic review of preoperative, intraoperative and postoperative risk factors for colorectal anastomotic leaks. Br J Surg 2015; 102(5): 462–479 PMID: 25703524.

2- Ricciardi R, Roberts RL, Marcello PW, Hall JF, Read TE, Schoetz DJ. Anastomotic leak testing after colorectal resection: what are the data? Archives of Surgery 2009; 144(5): 407–411.

3- Beard J, Nicholson ML, Sayers RD, Lloyd D, Everson NW. Intraoperative air testing of colorectal anastomoses: a prospective, randomized trial. Br J Surg 1990; 77(10): 1095-1097 PMID: 2136198.

4- Nachiappan S, Askari A, Currie A, Kennedy RH, Faiz O. Intraoperative assessment of colorectal anastomotic integrity: a systematic review. Surg Endosc 2014; 28(9): 2513-2530 PMID: 24718665.

5- Cauchy F, bdalla S, Penna C, Angliviel B, Lambert B, Costaglioli B, etal . The small height of an anastomotic colonic doughnut is an independent risk factor of anastomotic leakage following colorectal resection: results of a prospective study on 154 consecutive cases. Int J colorectal Dis 2017; 32(5): 699-707 PMID: 28124742.

6- Matthiessen P, Hallböök O, Rutegård J, Simert G, Sjödahl R. Defunctioning stoma reduces symptomatic anastomotic leakage after low anterior resection of the rectum for cancer: a randomized multicenter trial. Ann Surg 2007 ;246(2):207-214 PMID: 17667498.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]

7- Parthasarathy M, Greensmith M, Bowers D, Groot-Wassink T. Risk factors for anastomotic leakage after colorectal resection: a retrospective analysis of 17 518 patients. Colorectal Dis 2017; 19(3): 288-298 PMID: 27474844.

8- García-Granero E, Navarro F, Cerdán Santacruz C, Frasson M, García-Granero A, Marinello F, etal. Individual surgeon is an independent risk factor for leak after double-stapled colorectal anastomosis: an institutional analysis of 800 patients. Surgery 2017; 162(5): 1006–1016 PMID: 28739093.

9- Mees ST, Palmes D, Mennigen R, Senninger N, Haier J, Bruewer M. Endo-vacuum assisted closure treatment for rectal anastomotic insufficiency. Dis Colon Rectum 2008; 51(4): 404–410 PMID: 18197452.

10- Griffith DC, Hardcastle JD. Intraoperative testing of anastomotic integrity after stapled anterior resection for cancer. J R Coll Surg Edinb 1990; 35(2): 106-108 PMID: 2355372.

11- Bell SW, Walker KG, Rickard MJ, Sinclair G, Dent OF, Chapuis PH,etal. Anastomotic leakage after curative anterior resection results in a higher prevalence of local recurrence. Br J Surg 2003; 90(10): 1261-1266 PMID: 14515297.

12- Lazorthes F, Chiotassol P. Stapled colorectal anastomoses: peroperative integrity of the anastomosis and risk of postoperative leakage. International Journal of Colorectal Disease 1986; 1(2): 96-98.

13- Singh P, Zeng IS, Srinivasa S, Lemanu DP, Connolly AB, Hill AG . Systematic review and meta-analysis of use of serum C-reactive protein levels to predict anastomotic leak after colorectal surgery. Br J Surg 2014;101(4): 339-346 PMID: 24311257.

14- Fiorillo C, , Tondolo V, Biffoni B, Gambaro E, Lucinato C, De Sio D, etal. Circular staplers and anastomotic leakage in colorectal surgery: meta-analysis. BJS Open 2025; 9(2): zrae170 PMID: 40200762.

15- Martin-Arevalo J, Pla Martí V, Huntley D, García Botello S, Pérez Santiago L, Izquierdo Moreno A, etal. Two-row, three-row or powered circular stapler, which to choose when performing colorectal anastomosis? A systematic review and meta-analysis. Int J Colorectal Dis 2024; 39(1): 51 PMID: 38607585.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]