

تکنولوژی جدید بررسی مارژین در حین عمل در سرطان پستان: نامه به سردبیر

نعیمه حیرانی‌زاده^۱، مائده اسماعیل‌زاده^۲، معصومه صفایی^۳

نامه به سردبیر

چکیده

مقدمه: بررسی حاشیه تومور در حین جراحی بیماران سرطان پستان برای اطمینان از حذف قطعی سلول‌های مشکوک و پرخطر با حداقل آسیب به بافت‌های سالم بسیار مهم است. با توجه به اینکه سرطان سینه، شایع‌ترین سرطان زنان در ایران است و جراحی‌های جدید انکوپلاستی توسط جراحان سینه در حال افزایش می‌باشد، دانشمندان نیز در تلاشند تا روش‌های جدیدی را برای کاهش زمان جراحی (و در نتیجه بیهوشی برای بیمار) و افزایش دقت ایجاد کنند.

روش‌ها: ارزیابی حاشیه در حین جراحی، فرایندی زمان‌بر است. فروزن سکشن و ارسال بافت به پاتولوژی حین جراحی (بیش از ۵۰ دقیقه) و دقت پایین ارزیابی حاشیه به همراه نرخ منفی ۲۰ تا ۷۰ درصدی آن، از جمله محدودیت‌های ارزیابی مارژین توسط فروزن سکشن در حین جراحی می‌باشد. تشخیص مارژین، با وارد کردن سوزن‌ها در بافت مارژین و سپس با ثبت داده‌های پیک‌های الکتروشیمیایی در کمتر از ۴۰ ثانیه انجام می‌شود و علاوه بر توانایی بررسی مارژین‌ها، جهت بررسی غدد لنفاوی زیر بغل و تصمیم‌گیری برای جراحی دایسکشن غدد لنفاوی آگزیلاری نیز کاربرد دارد.

یافته‌ها: مکانیزم تشخیص سیستم پروب تشخیصی سرطان (CDP (Cancer diagnostic probe بر اساس تجزیه‌ی همزمان مولکول‌های H₂O₂ آزاد شده و آزادسازی انتخابی دو الکترون بر روی نانو لوله‌ی کربنی پوشش داده شده روی سوزن‌های حسگر است که منجر به ثبت پیک جریان در سیستم نمایشگر می‌شود.

نتیجه‌گیری: در اینجا سیستمی را برای بررسی حاشیه‌ها و غدد لنفاوی در حین جراحی با قابلیت تشخیص شرایط پاتولوژیک آن‌ها معرفی کردیم.

واژگان کلیدی: سرطان سینه؛ حاشیه‌ی جراحی؛ غدد لنفاوی

ارجاع: حیرانی‌زاده نعیمه، اسماعیل‌زاده مائده، معصومه صفایی. تکنولوژی جدید بررسی مارژین در حین عمل در سرطان پستان: نامه به سردبیر. مجله

دانشکده پزشکی اصفهان ۱۴۰۳؛ ۴۲ (۷۵۷): ۱۲۳-۱۲۱

سردبیر محترم مجله‌ی دانشکده پزشکی اصفهان

بررسی مارژین‌های حاشیه‌ی تومور در حین جراحی بیماران مبتلا به سرطان پستان، برای تضمین حذف قطعی سلول‌های مشکوک و پرخطر با کم‌ترین آسیب‌رسانی به بافت‌های سالم، بسیار مهم است. باقی ماندن سلول‌های سرطانی درون بدن موجب جراحی‌های مجدد و اقدامات درمانی اجتناب‌ناپذیر پس از جراحی شده، که عوارض جانبی بسیاری به همراه خواهد داشت (۱).

نظر به این‌که کانسر پستان، شایع‌ترین کانسر زنان در جهان محسوب می‌شود و جراحی‌های نوین انکوپلاستی توسط جراحان پستان رو به افزایش است، دانشمندان نیز در تلاش برای توسعه‌ی

روش‌های جدید برای کاستن زمان عمل جراحی (و به تبع آن بیهوشی برای بیمار) و افزایش دقت در بررسی مارژین در حین جراحی هستند (۲).

پاتولوژی فروزن مارژین‌های تومور در حین عمل، یک روش مرسوم پذیرفته شده از چندین سال قبل از لحاظ بالینی به منظور هدایت جراح برای هرگونه نیاز به جراحی (برش) مجدد است. با این وجود، روند زمان‌بر (بیش از ۵۰ دقیقه) و کم دقت بررسی مارژین، به همراه ۲۰ تا ۷۰ درصد (۳) منفی کاذب آن، از محدودیت‌های ارزیابی مارژین‌ها توسط برش منجمد (فروزن سکشن) در حین جراحی به حساب می‌آیند (۴).

اگر چه اصلاحات زیادی حاصل شده؛ اما هم‌چنان هیچ

۱- استادیار، گروه جراحی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران

۲- کارشناسی ارشد کتابداری و اطلاع‌رسانی پزشکی، مرکز آموزشی درمانی امین، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- استادیار، گروه جراحی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

نویسنده‌ی مسؤول: معصومه صفایی؛ استادیار، گروه جراحی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

RE با فواصل ۳ میلی‌متر از یکدیگر، ساخته شده است. مکانیزم تشخیص CDP بر اساس تجزیه‌ی هم‌زمان مولکول‌های H₂O₂ آزاد شده و آزادسازی انتخابی دو الکترون بر روی نانو لوله‌ی کربنی پوشش داده شده روی سوزن‌های حس‌گر است که منجر به ثبت پیک جریان در سیستم نمایش‌گر می‌شود (۴، ۵). در نتیجه رابطه‌ی میان وضعیت‌های پاتولوژیکی سلول‌ها، غلظت H₂O₂ تولید شده در میکرومحیط بافت و میزان جریان پیک الکتروشیمیایی CDP، قابل مشاهده خواهد بود که به صورت یک پروفایل تشخیصی، قابل تجزیه، تحلیل و کالیبره کردن می‌باشد (۶، ۷).

بسته به نظر جراح برای هر بیمار حدود ۱۲ مارژین پستان (۶ مارژین خارجی روی توده‌ی خارج شده و ۶ مارژین داخلی در قسمت حفره‌ی ایجاد شده بعد از برداشتن توده که شامل خلفی، قدامی، فوقانی، تحتانی، میانی و جانبی خارجی) در حین عمل و بررسی غدد لنفاوی توسط CDP مورد بررسی قرار می‌گیرد. در نهایت کلیه‌ی مارژین‌های داخلی، خارجی و غدد لنفاوی تشخیص داده شده توسط CDP، هر کدام توسط پاتولوژی دائم به عنوان معیار استاندارد اصلی تشخیص بر مبنای طبقه‌بندی پاتولوژیکی کانسر پستان، مورد ارزیابی و IHC قرار می‌گیرد. امید است با به‌کارگیری این تکنولوژی جدید، گامی بلند در جهت درمان کانسر پستان صورت پذیرد.

تکنیکی که در حین عمل بتوان از آن برای تشخیص مارژین‌های جراحی با طبقه‌بندی پاتولوژیکی تأیید شده در سرطان پستان (که تشخیص دقیق مارژین پاک و آزاد از سلول‌های سرطانی و پیش سرطانی در آن بسیار مهم می‌باشد) استفاده کرد، گزارش نشده است.

در این‌جا ما سیستمی را برای بررسی بی‌درنگ و در حین عمل جراحی برای بررسی مارژین‌ها و غدد لنفاوی، با قابلیت تشخیص وضعیت‌های پاتولوژیکی آن‌ها معرفی می‌کنیم (Cancer Diagnostic Probe) از سه سوزن حس‌گر مجتمع و یک برد نمایشگر الکترونیکی تشکیل شده است. تشخیص مارژین، با وارد کردن سوزن‌ها در بافت مارژین و سپس با ثبت داده‌های پیک‌های الکتروشیمیایی در کمتر از ۴۰ ثانیه انجام می‌شود و علاوه بر توانایی بررسی مارژین‌ها، جهت بررسی غدد لنفاوی زیر بغل و تصمیم‌گیری برای جراحی دایسکشن غدد لنفاوی آگزیلاری نیز کاربرد دارد.

CDP از یک برد خوانش الکتروشیمیایی اتوماتیک، مجتمع و یک سرپروب یکبار مصرف، به عنوان جزء اصلی سیستم تشکیل شده است. سرپروب توسط پوشش‌دهی با نانو لوله‌های کربنی بر روی سرسوزن‌های استیل که تشکیل یک سیستم سه الکتروده متشکل از الکتروود کار (WE (Working electrode)، الکتروود شماره‌دهنده (CE (Counter electrode) و الکتروود مرجع (Reference electrodes)

References

- Perillo B, Di Donato M, Pezone A, Di Zazzo E, Giovannelli P, Galasso G, Castoria G, Migliaccio A. ROS in cancer therapy: the bright side of the moon. *Exp Mol Med* 2020; 52(2): 192-203.
- Lin X, Liu M, Yi Q, Zhou Y, Su J, Qing B, et al. Design, synthesis, and evaluation of a carboxylesterase detection probe with therapeutic effects. *Talanta* 2024 ; 274: 126060.
- Wang K, Liu C, Zhu H, Zhang Y, Su M, Wang X, et al. Recent advances in small-molecule fluorescent probes for diagnosis of cancer cells/tissues. *Coordination Chemistry Reviews* 2023; 477: 214946.
- Lozy F, Karantza V. Autophagy and cancer cell metabolism. *Semin Cell Dev Biol* 2012; 23(4): 395-401.
- Potter M, Newport E, Morten KJ. The Warburg effect: 80 years on. *Biochem Soc Trans*. 2016; 44(5): 1499-505.
- Zhou D, Shao L, Spitz DR. Reactive oxygen species in normal and tumor stem cells. *Adv Cancer Res* 2014; 122: 1-67.
- Tian R, Ma H, Zhu S, Lau J, Ma R, Liu Y, et al. Multiplexed NIR-II Probes for Lymph Node-Invaded Cancer Detection and Imaging-Guided Surgery. *Adv Mater* 2020; 32(11): e1907365.

New Technology of Margin Evaluation during Surgery in Breast Cancer: Letter to Editor

Naeimeh Heiranizadeh¹, Maedeh Esmailzadeh², Masoumeh Safaee³

Letter to Editor

Abstract

Background: Examining the tumor margin during surgery of breast cancer patients is very important to ensure the definitive removal of suspicious and high-risk cells with minimal damage to healthy tissues. Considering that breast cancer is the most common cancer of women in Iran and new oncoplastic surgeries by breast surgeons are increasing, scientists are also trying to find new methods to reduce surgery time (and thus anesthesia for the patient) and increase accuracy.

Methods: Margin evaluation during surgery is a time-consuming process. Frozen sectioning and sending the tissue to pathology during surgery (more than 50 minutes) and the low accuracy of margin assessment with a negative rate of 20-70% are the limitations of margin assessment by frozen sectioning during surgery. Border detection is done by inserting a needle into the border tissue and then by recording the information of electrochemical peaks in less than 40 seconds. In addition to the ability to examine the margins, it is also used to examine the axillary lymph nodes and make a decision on the surgery to cut the axillary lymph nodes.

Findings: The CDP detection mechanism is based on the simultaneous decomposition of released H₂O₂ molecules and the selective release of two electrons on the carbon nanotube coating on the sensor needles, which leads to the recording of the current peak in the display system.

Conclusion: Here, we introduce a system for examining margins and lymph nodes during surgery with the ability to detect their pathological conditions.

Keywords: Breast neoplasms; Margins of eexcision; Lymph nodes

Citation: Heiranizadeh N, Esmailzadeh M, Safaee M. **New Technology of Margin Evaluation during Surgery in Breast Cancer: Letter to Editor.** J Isfahan Med Sch 2024; 42(757): 121-3.

1- Assistant Professor, Department of Surgery, School of Medicine .Shahid Sadoughi University of Medical Sciences .Yazd, Iran

2- MSc Medical Library and Information Sciences, Amin hospital, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- Assistant Professor, Department of Surgery, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Masoumeh Safaee, Assistant Professor, Department of Surgery, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; Email: safae.masumeh@yahoo.com