

УДК 616.33-006.615.37

<sup>1</sup> Р.В. Сенютович,<sup>1</sup> О.І. Іващук,<sup>1</sup> В.Ю. Бодяка,<sup>1</sup> В.П. Унгурян,<sup>1</sup> В.В. Шульгіна,<sup>2</sup> О.Г. Ушенко,<sup>2</sup> Л.Я. Кушнерик,<sup>1</sup> Ю.Я. Чупровська<sup>1</sup>Вищий державний навчальний заклад України "Буковинський державний медичний університет", м. Чернівці;<sup>2</sup>Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

## ЛАМПЕКТОМІЯ. ХІРУРГІЧНІ КРАЇ. ОПТИЧНА ДІАГНОСТИКА (огляд літератури)

**Ключові слова:** рак, молочна залоза, лампектомія, хірургічні краї, оптична діагностика.

**Резюме.** Представлено огляд робіт з оптичної діагностики хірургічних країв після лампектомії. На увагу заслуговує метод оптичної когерентної томографії, як надійного і простого способу оптичної діагностики.

В останні роки органозберігаюча терапія раку молочної залози (BCS) знаходить все більше поширення. У США із 250 000 виявлених раків молочної залози 180 000 проводять BCS (Abramson R.G. et al., 2007) [1].

Після видалення пухлини молочної залози

(лампектомія) хірург повинен встановити, що пухлина видалена в межах здорових тканин (радикальна операція). Сьогодні за кордоном стандартом хірургічних країв, вільних від пухлинного росту є 1-2 мм (Cellini C. et al., 2004, Emmadi R. et al., 2012) [10, 13].

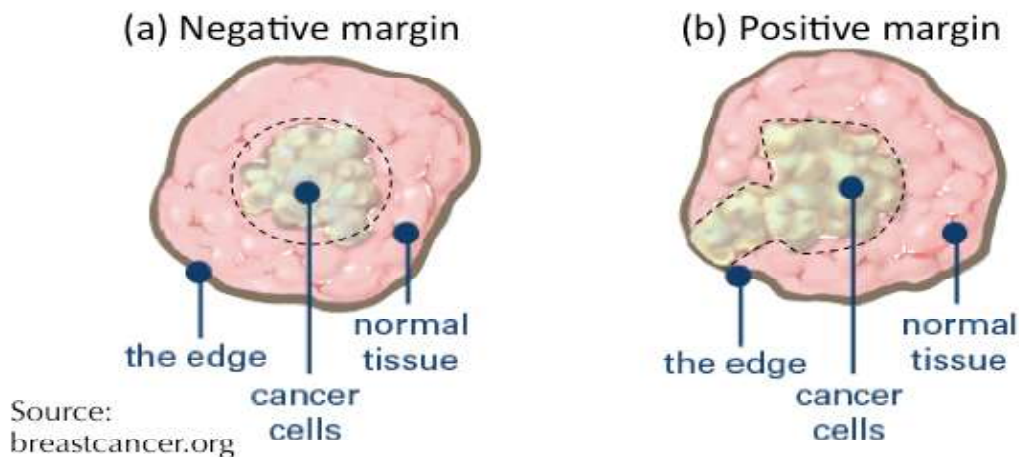


Рис.1. Негативні (а) і позитивні (б) краї (Butler-Henderson K. et al., 2014) [9].

Для виявлення резидуальної пухлини в краях препарату (позитивні краї) застосовують різні методи. Такі класичні дослідження, як експрес-біопсія, цитологічні мазки - відбитки довготривалі і дороговартісні (Butler-Henderson K. et al., 2014, Jorns J.M., et al. 2012, Karoor S. et al. 2015) [9, 21, 22].

За даними Dunke University Medical Center (Brown et al., 2010) [8] краї оцінюються позитивними, якщо пухлина проникає в зафарбовані краї

препарату, близькі до позитивних (close)- пухлини в межах 2 мм від краю і негативні - пухлина більша за 2 мм від краю (рис.2).

У дослідженнях (Connolly J.L. et al., 1998) [11] на 341 жінках було виявлено, що при негативних краях рецидиви виникають у 1,8 %, при позитивних - 8,4 %. Локальні рецидиви - предиктори метастазів та смерті.

Більшість клінік у США не використовують у своїй практиці надають значення таким методам

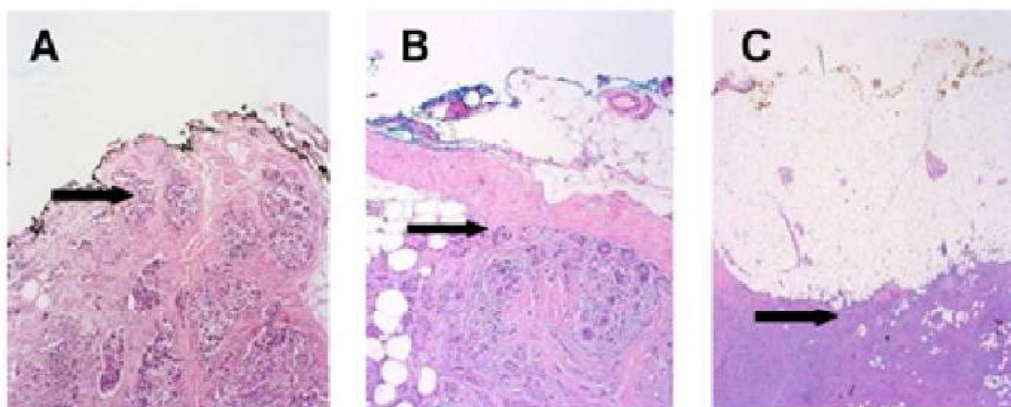


Рис. 2. Негативні і позитивні гістологічні краї тканини (за Henderson et al., 2014) [9]

внутрішньоопераційної діагностики, як експрес-біопсія та цитологічні мазки-відбитки.

Однією з перших робіт оптичної діагностики хірургічних країв була праця Bigio I. et al., 1997 [2].

Використана Clastic-scattering spectroscopy (ESC - варіант diffuse reflectance spectroscopy) у межах видимого UV спектра. Проводилися дослідження порожнини в молочній залозі після видалення пухлини на глибину 300 мікронів з інтервалом в 20 nm. Чутливість такого методу склала 69 %, специфічність - 85 %.

Нака A.S et al. [17] використали для дослідження стінок порожнини Raman spectroscopy (RS), яка є формою vibrationspectroscopy. У методі використано NIK промені. Чутливість і специфічність методу склала 100 % (дослідження проведені на 9 хворих).

Brown et al., 2010 [8] використали diffuse reflectance imaging quantitative (Q - DRI) 48 хворих. Чутливість методу склала 75 %.

За даними онкологів до методів операційної діагностики ставляться такі вимоги:

1) вони повинні зменшити число реексизів на 50% (Bigio I. et al., 1997, Huang D. et al., 2006) [2, 19];

2) виконуватися на протязі 20 хвилин (Bigio I. et al., 1997, Huang D. et al., 2006) [2, 19];

3) досліджувати препарат на глибину 1-2 мм (Bigio I. et al., 1997, Huang D. et al., 2006) [2, 19];

4) охоплювати всю поверхню пухлини (Bigio I. et al., 1997, Huang D. et al., 2006) [2, 19];

5) Не вимагати спеціалізованого персоналу (Bigio I. et al., 1997, Huang D. et al., 2006) [2, 19].

Проникаюча глибина різних світлових променів складає від кількох міліметрів (UV видимий спектр) до кількох сантиметрів (NIR region (20)). Площа, яку треба дослідити складає більш 100см<sup>2</sup> (Brown J. Q. et al., 2010) [8].

Іншим цікавим підходом до оптичної діагностики хірургічних країв є метод spatial frequency domain imaging- метод який дає можливість пло-

щинної візуалізації препарату, що дуже важливо, оскільки діаметр видаленої пухлини може становити 5 см і більше, а краї можуть бути товщиною до 1 см (Fujimoto J.G. et al., 2000) [14].

SFDJ методика була розроблена в University of California Irvine. Прилад випускає компанія Modulated Imaging Inc. Світловий потік має 4 NIR довжини хвилі від 658 до 970 нм. Протягом 10 хвилин камера робить 360 зображень площею 5,5 x 7,5 пікселів. Метод дозволяє прозондувати тканини на глибину 1-8 мм (Hsiung P.L. et al., 2007) [18].

В роботі Ashley M. Laughney (2013) було показано, що метод дозволяє виявити патології різних типів у 82 % випадків, і віддиференціювати доброякісні і злоякісні пухлини у 88 % пацієнтів.

В останні роки розвиваються оптичні системи діагностики з різними флуоресцентними контрастними агентами [infrared fluorescence (NIRF) optical imaging] знаходять застосування в хірургії.

В онкології застосовують таргетні флуорохроми такі як HER2/new recepti та інші (Lee T.M. et al., 2003, Ralston T.S. et al., 2007) [27, 34].

Звичайно застосовується техніка two-dimensional (2D) fluorescence reflectance imaging (FRI), що дозволяє виявити не тільки онкологічне захворювання, але й залишене під час операції резидуальне вогнище пухлини молочної залози (Palmer G.M. et al., 2006, Patel R. Et al., 2013) [30, 31].

Цікаву роботу представила Ребека А. Wilson et al. (2014) щодо поєднання spectral and polarization macroscopic imaging оптичного сегменту та колагенової тканини, епітелію молочної залози з метою удосконалення оптичних мікроскопічних технологій. Для жирової тканини чутливість склала 70% 20 %, специфічність 50 % 10 %, для колагенового сегмента - 50 % 20 %.

Заслуговує на увагу прилад під назвою Margin Probe. Для виявлення залишеної пухлини в хірургічних краях (рис.3).

Прилад використовує radiofrequency (RF)



Рис. 3. Прилад для оптичної діагностики хірургічних країв після лампектомії (MarginProbe) (за Hsiung et al., 2007) [18]

spectroscopy. На тканину діють електричним струмом і потім вивчають відповідь тканини на цю дію. Глибина проникнення складає 1мм. Вся процедура дослідження препарату складає 5 хвилин. MarginProbe є на ринку Європи з 2008 року. В 2013-ому схвалений для використання в США FDA. Проведено контрольовані дослідження в 11 закладах 35 хірургами на 300 хворих в Ізраїлі. Дослідження показали, що рівень реексизії зменшено до 5,67 % (контроль 12,7 %), рівень повторних операцій (в т. ч. мастектомії) від 12,6 % до 18,6 % (Pleijhuis R. G. et al., 2009) [33].

Найбільшу цікавість викликає метод оптичної когерентної томографії (Kuo W.C. et al., 2012, Laughlin R.A. et al., 2010, Xu C. Et al., 2006) [24, 25, 39].

Перші оптичні когерентні томографи (ОКТ) були ліцензовані компанією Humphrey systems (сьогодні Carl Zeiss Medical Incorporated, Dublin, California) для офтальмологічних досліджень в 1996 році. До 2007 року продано більш ніж 6000 Stratus OCTTM систем.

Найбільша кількість патентів з ОКТ є в США (40 одиниць). Сьогодні тільки у США щоденно використовується більше, ніж 37 000 ОСТ.

ОКТ дозволяє просканувати пухлину на глибину до 8 мм і одержати зображення гістологічної будови тканини.

Ефективність ОКТ вперше показана на моделях раку молочної залози у щурів (Voppart S.A. et al., 2004, Zysk A.M et al., 2006) [7, 43].

Розроблені пристосування для ОКТ молочної залози при тонкогілковій біопсії, які знаходяться в голці (Goldberg B.D. et al., 2008, Kuo W.C. et al., 2012, Zysk A.M. et al., 2007) [15, 24, 44].

Метод дозволяє обстежити всю поверхню нативного препарату за короткий час і надає можливість хірургу додатково резектувати тканини (Hsiung P.L. et al., 2007) [18].

ОКТ застосовуються для виявлення метастазів в лімфатичних вузлах (Yang C. et al., 2005) [40].

Попередні дані (у 37 хворих) щодо можливостей оптичної когерентної томографії (ОКТ) в діаг-

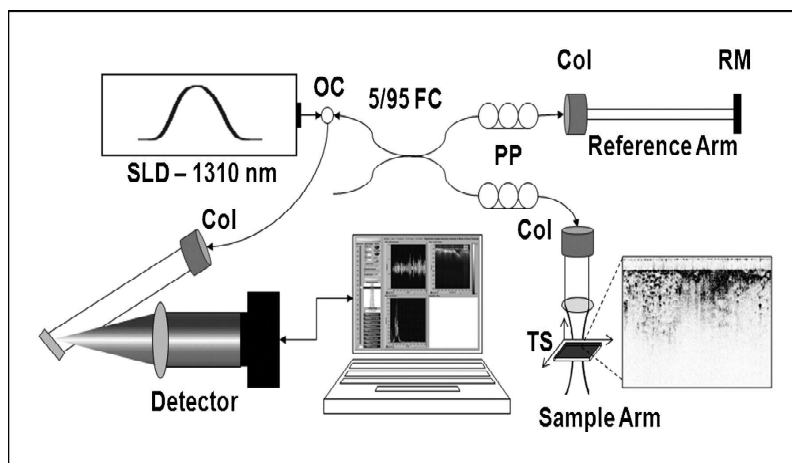


Рис. 4.Схема ОКТ

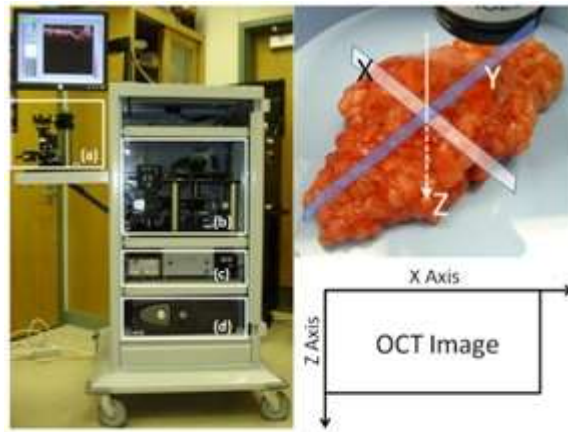


Рис. 5. Апарат для ОКТ

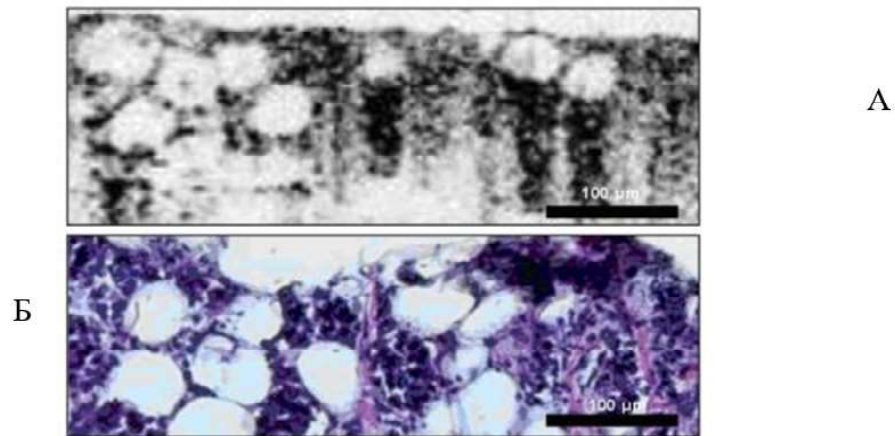


Рис. 6. Оптичні когерентні зображення (А) і зображення гістологічної будови пухлини (Б).  
Рис. 4-6. (за Nguyen et al., 2010) [28]

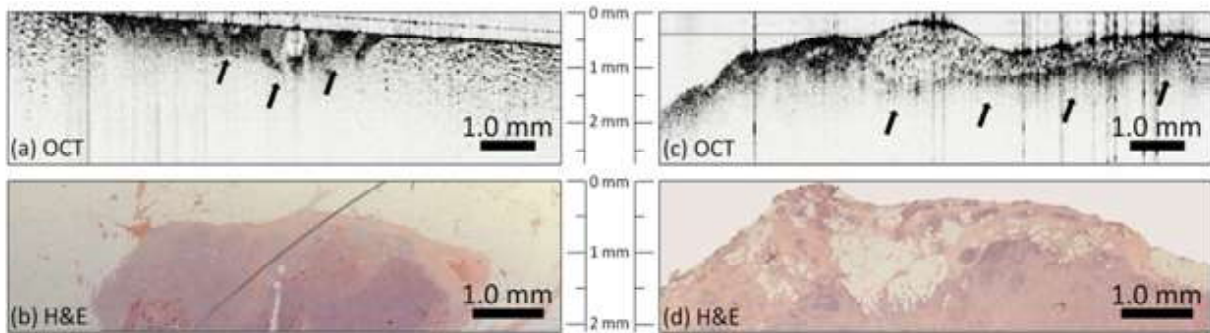


Рис. 7. Позитивні краї при ОКТ (вгорі). Внизу гістологічні та гістохімічні препарати  
(за Patel R. et al., 2013) [31]

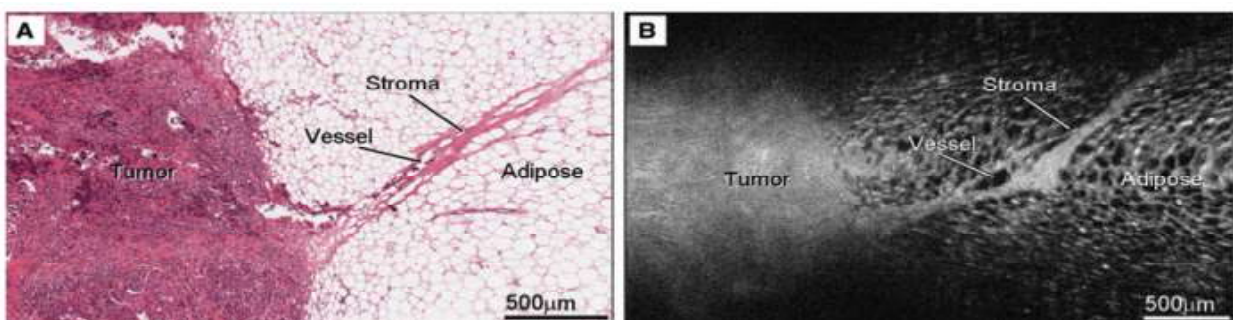


Рис. 8. Гістологічні зміни пухлини молочної залози (краї препарату)- А; Зображення при ОКТ (за Nguyen F. T. et al., 2009) [28]

ностиці метастазів у лімфатичні вузли при раку легенів були представлені Nguyen F.T. et al. (в 2010 році) [29].

Попередні дані щодо використання ОКТ для діагностики доброякісних і злоякісних процесів у молочній залозі були представлені в тому ж році (Zhou C. et al., 2010) [41].

Sullivan A.C. et al., 2011 [36] на 4 хворих показали фрактальний розмір стромы в нормальних залозах вищий ніж при раку.

Zhou C. et al., 2010 [41] розробили (на видалених препаратах залози) нову методику введення в пухлину спеціальної голки optical coherence tomography під контролем ультразвуку.

Patel R. et al., 2013 [31] для визначення країв дуктальної карциноми (delineating) використали комбіноване - посилене зафарбування мікрокомольне поляризаційне зображення з ОКТ на серійних внутрішньопераційних зрізах препарату.

Brown J. Q. et al., 2010 [8] запропонували методику Full-Field optical coherence tomography (FF-OCT). Метод дозволяє робити оптичні зрізи тканини через 1 мм на глибину 200 мм. Препарат площею 2,25 см<sup>2</sup> сканується на протязі 7 хвилин. Чутливість методу склала 94 %, специфічність 75 % (метод використали для диференційної діагностики здорової залози і доброякісних утворень).

Sun J.G. et al., 2013 [37] показали відповідність між даними ОКТ і результатами рентгенографії препарату.

Savastru D. et al., 2014 [35] апробували ОКТ у визначенні країв препарату (лампектомії) на 30 хворих із пухлинами. Чутливість методу склала 81 %, специфічність - 89 %.

Цікавий метод оптичної пальпації за допомогою ОКТ розробили Kennedy et al. (2014). На препарат накладається прозорий сенсор з силікону, який дає певний тиск на тканини. Зміни цього тиску можна виміряти ОКТ. Метод дозволяє виявити границі пухлини.

Kennedy B.F. et al., 2015 [23] описують спосіб ОКТ мікро-еластографії як механічний спосіб виявлення мікро-контрастної структури тканини.

Laughney A. M. et al., 2013 [26] показали значення ОКТ в діагностиці метастазів вузлів з чутливістю 92 % і специфічністю 83 %.

Zysk A.M. et al., 2007 [44] в мультицентровому дослідженні на 46 хворих досліджували зразки тканин з порожнини молочної залози за допомогою interferometric synthetic aperture microscopy (ISAM). Повторних операцій вдалося уникнути у 63% пацієнток.

Zysk A.M. et al., 2006 [43] показали чутливість ОКТ в 91,7 % і специфічність 92,1 %.

Обговорення

Дві важливі проблеми органозберігаючих операцій при раку молочної залози не вирішені до сьогоднішнього дня.

Перша. Провести радикальну операцію, видалити пухлину в межах здорових тканин. На жаль, в 15-40 % випадків хірург вимушений проводити повторне "до висічення" тканин.

Друга. Як швидко і надійно виявити наявність пухлини в краях препарату або на стінках порожнини в молочній залозі. Тут, як і раніше, хірург полягається на огляд препарату і його пальпацію (або пальпацію хірургічної порожнини).

Оптичні апаратні методи діагностики - перспективний напрям виявлення залишків пухлини у видаленій частці молочної залози. Оптична когерентна томографія дозволяє просканувати тканину на глибину 5-6 мм і одержати зображення гістологічної структури. Чутливість даного методу складає 85-90%.

Недоліком всіх оптичних методів залишається відсутність автоматизованої оцінки зображення без ручної обробки поверхні препарату.

Методи оптичної діагностики країв лампектомії знаходяться в стадії розробки, знайшли застосування в окремих клініках. Основні досягнення ще попереду. В Україні ці методи не розроблюються і не застосовуються, хоча окремі центри мають досвід оптичної діагностики біологічних об'єктів. Сподіваємося, що представлена робота приверне увагу українських онкологів та фізиків - оптиків.

**Література.** 1. Abramson R.G. Age-related structural and functional changes in the breast: multimodality correlation with digital mammography, computed tomography, magnetic resonance imaging, and positron emission tomography / R.G. Abramson, A. Mavi, T. Cermik // Semin. Nucl. Med. - 2007. - №37. - P.146. 2. Bigio I. Ultraviolet and visible spectroscopies for tissue diagnostics: fluorescence spectroscopy and elastic-scattering spectroscopy / I. Bigio, J. Mourant // Physics in Medicine and Biology. - 1997. - №4. - P. 714-721. 3. Bigio I.J. Diagnosis of breast cancer using elastic-scattering spectroscopy: preliminary clinical results / I.J. Bigio, S.G. Brown, G. Briggs // Journal of Biomedical Optics. - 2000. - №5. - P.221-228. 4. Boppart S.A. In vivo cellular optical coherence tomography imaging / S.A. Boppart, B.E. Bouma, C. Pitris // Nat. Med. - 1998. - №4. - P.861-5. 5. Boppart S.A. Intraoperative assessment of microsurgery with three-dimensional optical coherence tomography / S.A. Boppart, B.E. Bouma, C. Pitris // Radiology. - 1998. - №208. - P.81-6. 6. Boppart S.A. Optical imaging technology in minimally invasive surgery. Current status and future directions / S.A. Boppart, T.F. Deutsch, D.W. Rattner // Surg. Endosc. - 1999. - 13. - P.718-22. 7. Boppart S.A. Optical coherence tomography: feasibility for basic research and image-guided surgery of breast cancer / S.A. Boppart, W. Luo, D.L. Marks // Breast. Cancer Res. Treat. - 2004. - 84. - P.85-97. 8. Brown J. Q. Optical assessment of tumor resection margins in the breast / J. Q. Brown, T. M. Bydlon, Lisa M. Richards // IEEE J. Sel. Top. Quantum Electron. - 2010. - № 16(3). - P.530-544. 9. Butler-Henderson K. Intraoperative assessment of margins in breast conserving therapy / K. Butler-Henderson, A.H. Lee, R.I. Price // A systematic review. Breast. - 2014. - №23(2). - P.112-119. 10. Cellini C. Factors associated with residual breast cancer after re-excision for close or positive margins / C. Cellini, S.T. Hollenbeck, P. Christos // Ann. Surg. Oncol. - 2004. - №11.-

- P.915-20. 11. Connolly J.L. Predictors of breast recurrence after conservative surgery and radiation therapy for invasive breast cancer / J.L. Connolly, J. Boyages, A.J. Nixon // *Mod. Pathol.* - 1998. - №11. - P.134-9. 12. Cotton N. Food dye, near infrared light can aid in breast resection / Norris Cotton // *Cancer Center Dartmouth-Hitchcock Medical Center.* - 2015. - №5. - P. 17-18. 13. Emmadi R. Evaluation of Resection Margins in Breast Conservation Therapy: The Pathology Perspective-Past, Present, and Future / R. Emmadi, E. L. Wiley // *International Journal of Surgical Oncology.* - 2012. - P. 9. 14. Fujimoto J.G. Optical coherence tomography: an emerging technology for biomedical imaging and optical biopsy / J.G. Fujimoto, C. Pitris, S.A. Boppart // *Neoplasia.* - 2000. - 2. - P.9-25. 15. Goldberg B.D. Automated algorithm for differentiation of human breast tissue using low coherence interferometry for fine needle aspiration biopsy guidance / B.D. Goldberg, N.V. Iftimia, J.E. Bressner // *J. Biomed. Opt.* - 2008. - №13. 16. Haka A. S. Margin Assessment during Partial Mastectomy Breast Surgery Using Raman Spectroscopy / A. S. Haka, Z. Volynskaya, J. A. Gardecki // *Cancer Res.* - 2008. - №15(2). - P. 44-48. 17. Haka A.S. In vivo margin assessment during partial mastectomy breast surgery using raman spectroscopy / A. S. Haka, Z. Volynskaya, J.A. Gardecki // *Cancer Res.* - 2006. - №15(66). - P.3317-22. 18. Hsiung P.L. Benign and malignant lesions in the human breast depicted with ultrahigh resolution and three-dimensional optical coherence tomography / P.L. Hsiung, D.R. Phatak, Y. Chen // *Radiology.* - 2007. - №244. - P.865-74. 19. Huang D. Spectroscopic spectral-domain optical coherence microscopy / D. Huang, E.A. Swanson, C. Xu // *Opt. Lett.* - 2006. - №31. - P.1079-81. 20. John R. Three-dimensional optical coherence tomography for optical biopsy of lymph nodes and assessment of metastatic disease / R. John, S.G. Adie, E.J. Chaney // *Ann. Surg. Oncol.* - 2013. - P.3685-3693. 21. Jorns J.M. Intraoperative frozen section analysis of margins in breast conserving surgery significantly decreases reoperative rates: one-year experience at an ambulatory surgical center / J.M. Jorns, D. Visscher, M. Sabel // *Am. J. Clin. Pathol.* - 2012. - №138(5). - P.657-69. 22. Kapoor S. Assessment of Tumour Free Margins Pathologically By Painting of Surgical Specimen In Case Of Carcinoma Breast / S. Kapoor, R. Banthia, R. Goyal // *Journal of Dental and Medical Sciences.* - 2015. - Ver. VII Volume 14, Issue 3. - P. 28-32. 23. Kennedy B.F. Investigation of optical coherence microelastography as a method to visualize cancers in human breast tissue / B.F. Kennedy, R.A. Laughlin, K.M. // *Cancer Res.* - 2015. - №75(16). - P.3236-3245. 24. Kuo W.C. Real-time three-dimensional optical coherence tomography image-guided core-needle biopsy system / W.C. Kuo, J. Kim, N.D. Shemonski // *Biomed. Opt. Express.* - 2012. - №3(6). - P.1149-1161. 25. Laughlin R.A. Imaging of human lymph nodes using optical coherence tomography / R.A. Laughlin, L. Sclaro, P. Robbins // *Potential for staging cancer. Cancer Res.* - 2010. - №70(7). - P.2579-2584. 26. Laughney A. M. Spectral discrimination of breast pathologies in situ using spatial frequency domain imaging / A. M. Laughney, Venkataraman Krishnaswamy, Elizabeth J Rizzo // *Breast Cancer Research.* - 2013. - №15. - R61. 27. Lee T.M. Engineered microsphere contrast agents for optical coherence tomography / T.M. Lee, A.L. Oldenburg, S. Sitafalwalla // *Opt. Lett.* - 2003. - №28. - P.1546-8. 28. Nguyen F. T. Intraoperative Evaluation of Breast Tumor Margins with Optical Coherence Tomography / F. T. Nguyen, A. M. Zysk, E. J. Chaney // *University of Illinois at Urbana-Champaign. Cancer Res.* - 2009. - №15(69). 29. Nguyen F.T. Optical coherence tomography: The intraoperative assessment of lymph nodes in breast cancer / F.T. Nguyen, A.M. Zysk, E.J. Chaney // *IEEE Eng. Med. Biol. Mag.* - 2010. - №29(2). - P.63-70. 30. Palmer G.M. Based inverse model for calculating tissue optical properties. Part II: Application to breast cancer diagnosis / G.M. Palmer, C.F. Zhu, T.M. Breslin // *Applied Optics.* - 2006. - №10(45). - P.1072-1078. 31. Patel R. Delineating breast ductal carcinoma using combined dye-enhanced wide-field polarization imaging and optical coherence tomography / R. Patel, A. Khan, M. Kamionek // *J. Biophotonics.* - 2013. - №6(9). - P.679-686. 32. Patel R. Polarization-sensitive multimodal imaging for detecting breast cancer / R. Patel, A. Khan, R. Quinlan // *Cancer Res.* - 2014. - №74(17). - P.4685-4693. 33. Pleijhuis R. G. Obtaining Adequate Surgical Margins in Breast-Conserving Therapy for Patients with Early-Stage Breast Cancer: Current Modalities and Future Directions / R. G. Pleijhuis, M. Graafland, J. de Vries // *Ann. Surg. Oncol.* - 2009. - №16(10). - P.2717-2730. 34. Ralston T.S. Interferometric synthetic aperture microscopy / T.S. Ralston, D.L. Marks, P.S. Carney // *Nat. Phys.* - 2007. - №3. - P.129-34. 35. Savastru D. Detection of breast surgical margins with optical coherence tomography imaging: A concept evaluation study / D. Savastru, E.W. Chang, S. Miclos // *J. Biomed. Opt.* - 2014. - №19(5). - P. 137-142. 36. Sullivan A.C. Fractal analysis for classification of breast carcinoma in optical coherence tomography / A.C. Sullivan, J.P. Hunt, A.L. Oldenburg // *J. Biomed. Opt.* - 2011. - №16(6). - P. 403-408. 37. Sun J.G. Segmentation and correlation of optical coherence tomography and X-ray images for breast cancer diagnostics / J.G. Sun, S.G. Adie, E.J. Chaney // *J. Innov. Opt. Health Sci.* - 2013. - №6(2). - P. 302-313. 38. Wilson R. A. Optical segmentation of unprocessed breast tissue for analysis assessment / R. A. Wilson, J. M. Zavislan, L. M. Schifffauer // *The Breast.* - 2014. - Volume 23, Issue 4. - P. 413-422. 39. Xu C. Spectroscopic spectral-domain optical coherence microscopy / C. Xu, C. Vinegoni, T.S. Ralston // *Opt. Lett.* - 2006. - №31. - P.1079-81. 40. Yang C. Molecular contrast optical coherence tomography: a review / C. Yang // *Photochem Photobiol.* - 2005. - №81. - P.215-37. 41. Zhou C. Integrated optical coherence tomography and microscopy for ex vivo multiscale evaluation of human breast tissues / C. Zhou, D.W. Cohen, Y. Wang // *Cancer Res.* - 2010. - №5. - P. 74-80. 42. Zhu C. Diagnosis of breast cancer using diffuse reflectance spectroscopy: Comparison of a Monte Carlo versus partial least squares analysis based feature extraction technique / C. Zhu, G.M. Palmer, T.M. Breslin // *Lasers. Surg. Med.* - 2006. - №38. - P.714-24. 43. Zysk A.M. Computational methods for analysis of human breast tumor tissue in optical coherence tomography images / A.M. Zysk, S.A. Boppart // *J. Biomed. Opt.* - 2006. - №11. - P. 675-681. 44. Zysk A.M. Optical coherence tomography: a review of clinical development from bench to bedside / A.M. Zysk, F.T. Nguyen, A.L. Oldenburg // *J. Biomed. Opt.* - 2007. - №12. - P. 2014-2017.

#### ЛАМПЕКТОМИЯ. ХИРУРГИЧЕСКИЕ КРАЯ. ОПТИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА

*Р.В. Сеньотович, А.И. Иващук, В.Ю. Бодяка, В.П. Унгурия, В.В. Шульгина, О.Г. Ушенко, Л.Я. Кушнерик, Ю.Я. Чупровська*

**Резюме.** Представлен обзор работ из оптической диагностики хирургических краев после лампектомии. Внимания заслуживает метод оптической когерентной томографии, как надежного и простого способа оптической диагностики.

**Ключевые слова:** рак, молочная железа, лампектомия, хирургические края, оптическая диагностика.

#### LUMPECTOMY. SURGICAL EDGES. OPTICAL DIAGNOSTICS

*R.V. Senutovych, A.S. Ivashchuk, V.Yu. Bodiaka, W.P. Ungurian, W.W. Schulgina, O.G. Ushenko, L.Y. Kushneryk, Y.Ya. Chuprovskaya*

**Abstract.** The review of works of optical diagnostics as to surgical edges after lumpectomy is presented. Attention is concentrated on the method of optical coherent tomography, as a reliable and simple method of optical diagnostics.

**Keywords:** cancer, mammary gland, lumpectomy, surgical edges, optical diagnostics.

#### Higher State Educational Establishment of Ukraine "Bukovyna State Medical University" (Chernivtsi)

*Clin. and experim. pathol.* - 2016. - Vol.15, №4 (58). - P.155-160.

*Надійшла до редакції 10.12.2016*

*Рецензент – проф. В.П. Полковий*

*© Р.В.Сеньотович, О.І.Іващук, В.Ю.Бодяка, В.П.Унгурия, В.В.Шульгина, О.Г.Ушенко, Л.Я.Кушнерик, Ю.Я.Чупровська, 2016*