



DOI: 10.24835/1607-0763-2018-5-39-44

## Расчет допустимых отклонений между данными маммографии и ультразвукового исследования при определении локализации непальпируемых образований молочных желез с помощью программы для ЭВМ Mammography Sono Analyzer

Мордвинов Ю.П.<sup>1, 2\*</sup>, Апанасевич В.И.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Владивосток, Россия

<sup>2</sup> ООО «Маммологический центр», Владивосток, Россия

## Standard deviation calculation between mammography and sonography data in determining non-palpable breast masses localization using the Mammography Sono Analyzer computer program

Mordvinov Yu.P.<sup>1, 2\*</sup>, Apanasevich V.I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pacific state medical university, Vladivostok, Russia

<sup>2</sup> LLC «Breast Center», Vladivostok, Russia

**Цель исследования:** расчет допустимых отклонений при определении локализации непальпируемых очаговых образований молочных желез, полученных двумя разными методами: маммографии (ММГ) и УЗИ, для более точной предоперационной диагностики и маркировки.

**Материал и методы.** С помощью программы Mammography Sono Analyzer (MSA) нами было обследовано 52 женщины в возрасте от 37 до 76 лет с непальпируемыми образованиями молочных желез для сопоставления данных локализации очаговых образований, полученных при ММГ и УЗИ молочных желез. При исследовании пациенты были разделены на 3 группы в зависимости от размеров молочных желез: маленькие («S» – от англ. small), средние («M» – от англ. medium) и большие («L» – от англ. large).

**Результаты.** Были получены данные допустимых отклонений по локализации между ММГ и УЗИ: для размера S – не превышающие 1,0 см, для размера M – не превышающие 2,0 см, для размера L – не более 2,5 см.

**Заключение.** При получении различия в данных при ММГ и УЗИ с помощью программы MSA можно опреде-

лить допустимость отклонений по локализации непальпируемых очаговых образований для различных размеров молочных желез.

**Ключевые слова:** молочные железы, непальпируемые образования, УЗИ, маммография.

**Ссылка для цитирования:** Мордвинов Ю.П., Апанасевич В.И. Расчет допустимых отклонений между данными маммографии и ультразвукового исследования при определении локализации непальпируемых образований молочных желез с помощью программы для ЭВМ Mammography Sono Analyzer. *Медицинская визуализация.* 2018; 22 (5): 39–44.  
DOI: 10.24835/1607-0763-2018-5-39-44.

\*\*\*

**Objective:** standard deviation calculation in determining non-palpable breast masses localization: mammography and sonography data for a more accurate pre-surgical diagnostics and labeling.

**Materials and methods.** We have applied the Mammography Sono Analyzer (MSA) software for studying



52 women 37 to 76 years old with non-palpable breast masses for comparing the focal mass localization based on mammography and sonography data. The patients were divided into 3 groups based on the breast size: small (S), medium (M) and large (L).

**Results.** Standard deviation between mammography and sonography data has been obtained: S – 1,0 cm maximum, M – 2,0 cm maximum, L – less than 2,5 cm.

**Conclusions.** The MSA software allows to determine the standard deviations of non-palpable breast masses localization for breast of different size taking into consideration the mammography and sonography data.

**Key words:** breast, non-palpable mass, sonography, mammography.

**Recommended citation:** Mordvinov Yu.P., Apanasevich V.I. Standard deviation calculation between mammography and sonography data in determining non-palpable breast masses localization using the Mammography Sono Analyzer computer program. *Medical Visualization*. 2018; 22 (5): 39–44. DOI: 10.24835/1607-0763-2018-5-39-44.

\*\*\*

## Введение

В последние десятилетия значительно увеличилась частота выявления непальпируемых образований молочных желез. Невозможность определения этих образований при пальпации связана с двумя основными факторами: первый – это характеристика самого образования, которая включает в себя размеры, как правило, менее 1,0 см, и структурную плотность образования. Второй фактор включает в себя размеры и плотность самой молочной железы, а также глубину залегания образования [1].

Выявлению очаговых образований на доклинической стадии во всем мире уделяется большое внимание с целью ранней диагностики рака молочной железы [2, 3]. Доказано, что десятилетняя выживаемость при размерах опухоли  $\leq 1$  см прослеживается у 95% пациентов [4]. Увеличение доступности современных методов диагностики ранних форм рака молочной железы увеличивает контингент лиц, которым выполняются различные варианты органосохраняющих операций [5].

В большинстве случаев непальпируемые образования выявляются методами маммографии (ММГ) и УЗИ [6]. Эти методы опираются на основные топографические характеристики локализации: по квадрантам, часовому циферблату, удаленности от соска и глубине залегания. Однако следует учитывать, что между ММГ и УЗИ имеются существенные отличия в подходах к определению локализации. При ММГ ориентиром для деления на квадранты служит импровизированная линия, проходящая через сосок перпендикулярно к краю большой грудной мышцы в медиолатеральной косой (MLO) проекции и перпендикулярно к основанию железы в краниокаудальной (CC) проекции.

Данные линии разделяют железу на квадранты: в MLO-проекции на верхний и нижний квадранты, в CC-проекции на наружный и внутренний квадранты [6]. Таким образом, сопоставляя две проекции, определяется, в каком квадранте локализуется патологический очаг. Определение локализации по часовому циферблату в маммографических описаниях приводится редко. Это связано с тем, что стандартные снимки выполняются не во взаимно перпендикулярных плоскостях, а под углом около  $45^\circ$  относительно друг друга, и точность определения по часовому циферблату требует от врача более сложного абстрактного моделирования. Однако, ориентируясь на удаленность образования от границ квадрантов, некоторые рентгенологи указывают, на скольких часах оно находится. При УЗИ определение по квадрантам, так же как и по часам, осуществляется наглядно, с учетом позиции ультразвукового сканера и не представляет особой сложности. Для определения при ММГ глубины залегания очагового образования изображение молочной железы на снимках обеих проекций делят параллельными линиями на 3 равные части: переднюю, среднюю и заднюю. Передняя часть располагается от соска до верхней границы срединной части. Срединная часть железы находится между передней границей средней части и передней границей задней части. Задняя часть – между задней границей средней части и основанием железы [7]. При УЗИ глубина залегания образования определяется путем измерения расстояния от поверхности кожи до верхнего края очагового образования [8]. Удаленность очагового образования от соска на маммограмме определяется путем измерения расстояния от соска до образования на снимке той проекции, в которой данное расстояние наибольшее [7]. Точность данной характеристики наиболее спорная, так как учитывается всего лишь размер на одной проекции. Более того, при компрессии железы на маммограмме происходит смещение образования от соска, и чем больше железа и ее эластичность на фоне жировой инволюции, тем больше это смещение. При УЗИ удаленность от соска определяется относительно поверхности кожи, то есть при расположении ультразвукового сканера перпендикулярно очаговому образованию на коже отмечается точка нахождения образования и от нее измеряется расстояние от соска [8].

Учитывая, что во время оперативного лечения положение пациента схоже с его положением при выполнении УЗИ, хирурги, если это возможно, предпочитают проводить маркировку образований при помощи данного метода исследования [9].



Проблема предоперационной локализации непальпируемых очаговых образований молочных желез до сих пор остается актуальной.

Резекция непальпируемых образований молочных желез требует предоперационной маркировки для точного удаления при оперативном вмешательстве. При проведении операции без маркировки повышается риск удаления необоснованно большого количества нормальной ткани молочной железы, неполного удаления или вообще неудаления патологического очага. На сегодняшний день существует множество методов, которые используются для маркировки непальпируемых образований молочных желез, и большая часть из них проводится под контролем ультразвука и ММГ.

### Цель исследования

Расчет допустимых отклонений при определении локализации непальпируемых очаговых образований молочных желез, полученных двумя разными методами: ММГ и УЗИ, для более точной предоперационной диагностики и маркировки.

### Материал и методы

Нами разработана программа Mammography Sono Analyzer (MSA), предназначенная для сопоставления данных локализации очаговых образований, полученных при ММГ и УЗИ молочных желез [10].

Для того чтобы определить локализацию образования по маммограмме, необходимо загрузить в специальное окно программы цифровые снимки ММГ в MLO- и CC-проекции для каждой железы, предварительно указав в настройках размеры данных снимков в сантиметрах. При этом снимок в MLO-проекции необходимо ротировать таким образом, чтобы видимый край большой грудной мышцы был в вертикальном положении. Данная ротация позволяет перевести положение железы в состояние, близкое к положению пациента лежа с заведенной за голову рукой. Открывая в рабочем окне программы каждый снимок, необходимо установить позадисосковую линию, которая в проекции MLO будет проходить через сосок перпендикулярно краю большой грудной мышцы на ротированном снимке. В CC-проекции данная линия будет проходить через сосок перпендикулярно основанию железы.

Ориентируясь на положение позадисосковых линий, программа определяет систему координат с учетом того, что MLO-снимки выполнены при компрессии железы под углом  $45^\circ$ . Данный угол взят в расчетную систему MSA, основываясь на средних показателях, полученных при ММГ.



Рис. 1. Установление позадисосковой линии и маркировка образования в программе MSA.

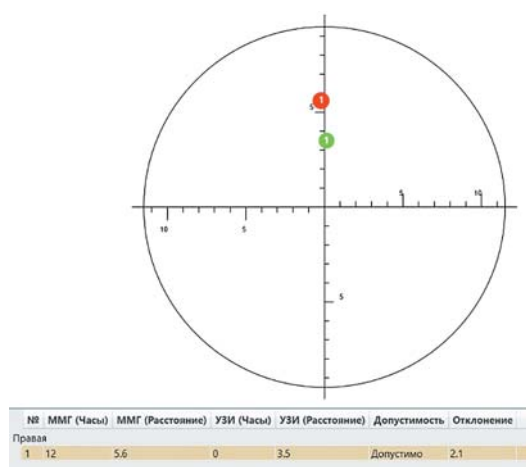
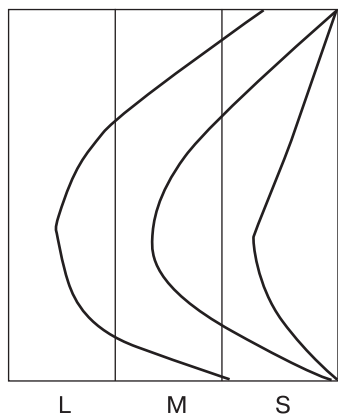


Рис. 2. Схема правой молочной железы с точками, соответствующими локализации образования по ММГ (красная точка) и УЗИ (зеленая точка) с таблицей локализации в программе MSA.

Выявленные на маммограмме очаговые образования необходимо маркировать точками на снимках в двух проекциях. При этом точку следует устанавливать со стороны края образования, ближайшего к соску.

Установление позадисосковой линии и маркировка образований показаны на рис. 1.

После установления позадисосковой линии и маркировки образования точками MSA сохраняет и рассчитывает локализацию образования и отображает графически красной точкой на схеме молочных желез, которая представлена в виде кругов, разделенных на квадранты. Так же автоматически программа рассчитывает расположение патологического очага по часовому циферблату (в часах) и удаленности от соска (в сантиметрах). Эти данные выносятся в таблицу локализации, расположенную под схемой молочных желез (рис. 2).



**Рис. 3.** Схема определение размера молочной железы.

Наводя курсор на схему, можно добавлять точки зеленого цвета, которые будут соответствовать локализации патологического очага, выявленного при УЗИ молочных желез. Правильно расположить точку УЗИ (зеленую) позволяют данные таблицы локализации, которые меняют свои показатели по часовому циферблату и удаленности от соска в режиме реального времени при перемещении точки. Данные УЗИ используются только на основании протокола УЗИ, без предварительного внесения этих данных в программу. Помимо того что MSA позволяет наглядно оценить расположения точек при ММГ и УЗИ, она автоматически рассчитывает отклонение между этими точками в сантиметрах и определяет их допустимость, что также отображается в таблице локализации.

С помощью MSA нами было обследовано 52 женщины в возрасте от 37 до 76 лет с непальпируемыми образованиями молочных желез, проходящие обследование в ООО «Маммологический центр» Владивостока.

При исследовании пациентки были разделены на 3 группы в зависимости от размеров молочных желез: маленькие («S» – от англ. small), средние («M» – от англ. medium) и большие («L» – от англ.

large). Эти размеры определялись при ММГ путем продольного разделения снимка на 3 равные части (рис. 3). Если контуры железы не выходят за границы первой зоны, то таким железам присваивается размер «S», второй – «M». Если контуры железы находятся в третьей зоне или выходят за пределы снимка, то присваивается размер «L».

Таким образом было определено 8 пациенток с молочными железами с размером «S», 22 пациентки с размером «M» и 22 пациентки с размером «L». Количество пациенток для каждого размера железы с их процентным соотношением представлено в табл. 1.

Все пациентки были разделены по категориям BI-RADS. Для каждой категории BI-RADS были определены совпадения и несовпадения между данными ММГ и УЗИ. Количественный состав этих данных представлен в табл. 2.

Размеры образований при ММГ варьировали от 0,5 до 3,2 см (средний размер 1,5 см). При УЗИ размеры составляли от 0,7 до 2,4 см (средний размер 1,3 см).

Совпадения локализации по часовому циферблату были зафиксированы в 38 случаях. Различия в пределах 1 часа (30°) было получено в 8 случаях. У 2 пациенток различия составляло 3 часа (90°), из которых в одном случае наблюдалось различие по размерам: при ММГ – 0,8 см, при УЗИ – 1,5 см и по категории BI-RADS: ММГ BI-RADS 4, УЗИ BI-RADS 3; во втором случае разница в размерах была незначительная и составляла всего 0,2 см, и категории BI-RADS совпадали (категория 3). Также была зафиксирована одна пациентка с отклонением на 5 часов (150°). У данной пациентки имелись категории по УЗИ BI-RADS 2 – простая киста, по ММГ BI-RADS 4 – образование неправильной формы с нечеткими контурами. Разница же в размерах составляла 0,3 см. Обсолютно ясно, что у пациенток с разницей более чем на 2 часа имеет место описание различных патологических объектов, даже при наличии схожих характери-

**Таблица 1.** Размер железы (S, M, L) у обследуемых пациенток с непальпируемыми образованиями

| Количество пациенток | S        | M          | L          | Всего |
|----------------------|----------|------------|------------|-------|
| n                    | 8        | 22         | 22         | 52    |
| %                    | 15,4 ± 5 | 42,3 ± 6,8 | 42,3 ± 6,8 | 100   |

**Таблица 2.** Количество пациенток по категориям BI-RADS для ММГ и УЗИ и число совпадений и несовпадений между ними

| BI-RADS      | 0 | 1 | 2 | 3  | 4  | 5 | Всего |
|--------------|---|---|---|----|----|---|-------|
| ММГ          | 7 | 0 | 0 | 30 | 7  | 8 | 52    |
| УЗИ          | 0 | 0 | 6 | 26 | 14 | 6 | 52    |
| Совпадения   | 0 | 0 | 0 | 22 | 4  | 6 | 26    |
| Несовпадения | 7 | 0 | 6 | 12 | 13 | 2 | 37    |





**Таблица 3.** Данные средних отклонений локализации очаговых образований в расстоянии между ММГ и УЗИ

|                        | <b>S</b>    | <b>M</b>    | <b>L</b>    |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Среднее отклонение, см | 0,84 ± 0,25 | 1,66 ± 0,25 | 2,21 ± 0,25 |

стик. Все эти 3 случая расхождений приходились на молочные железы размера “М” и были исключены нами при учете полученных допустимых отклонений в расстоянии между данными ММГ и УЗИ.

Отклонение локализации в расстоянии между данными ММГ и УЗИ для молочных желез размера “S” в нашем исследовании составляет от 0 до 1,8 см (среднее значение 0,84 ± 0,25 см), для размера “М” – от 0 до 4,5 см (среднее значение 1,66 ± 0,25 см), для размера “L” – от 0,5 до 4,5 см (среднее значение 2,21 ± 0,25 см). Данные средних отклонений приведены табл. 3.

Таким образом, нами были получены данные допустимых отклонений по локализации между ММГ и УЗИ: для размера S – не превышающие 1,0 см, для размера M – не превышающие 2,0 см, для размера L – не более 2,5 см.

### Заключение

При получении различия в данных при ММГ и УЗИ с помощью программы MSA можно определить допустимость отклонений по локализации непальпируемых очаговых образований для различных размеров молочных желез. Благодаря этому врач может более уверенно судить: об одном и том же патологическом очаге идет речь, или имеется наличие двух одинаковых или различных по характеру образований. В случае определения патологического очага только на маммограмме, MSA позволяет достаточно точно выделить зону поиска для УЗИ, которая адаптирована к положению пациента на операционном столе. Программу можно рекомендовать к использованию врачам лучевой диагностики, онкологам и хирургам.

### Список литературы

1. Cavalcanti T.C., Malafaia O., Nassif P.A., Skare T.L., Ogata D.C., Miguel M.T., Gomes L.K. Non-palpable breast lesions marked with coal suspension: evaluation of anatomopathological aspects, viability of interpretation and inflammatory response. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*. 2012; 39 (6): 469–475.
2. Loberg M., Lousdal M.L., Bretthauer M., Kalager M. Benefits and harms of mammography screening. *Breast Cancer Res*. 2015; 17 (1): 63. DOI: 10.1186/s13058-015-0525-z.
3. Elmore J.G., Armstrong K., Lehman C.D., Fletcher S.W. Screening for breast cancer. *J. Am. Med. Assoc.* 2005; 293: 1245–1256. DOI 10.1001/jama.293.10.1245.
4. Нуднов Н.В., Новикова Е.В. Проблемы диагностики непальпируемого рака молочных желез у женщин в перименопаузе. *Исследования и практика в медицине*. 2017; 4 (S2): 72.

5. Невожай В.И., Апанасевич В.И. Хирургическое лечение рака молочной железы: история и современные тренды. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2016; 4 (66): 11–13. DOI: 10.17238/PmJ1609-1175.2016.4.11-13.
6. Нуднов Н.В., Новикова Е.В. Алгоритм диагностики непальпируемых образований молочных желез. *Медицинская визуализация*. 2015; 6: 110–120.
7. Sickles E.A., D’Orsi C.J., Morris E.A. et al. ACR BI-RADS Mammography. Atlas, Breast Imaging Reporting and Data System. Reston, VA. *Am. Coll. Radiol.* 2013.
8. Mendelson E.B., Böhm-Vélez M., Berg W.A. et al. ACR BI-RADS Ultrasound. Atlas, Breast Imaging Reporting and Data System. Reston, VA. *Am. Coll. Radiol.* 2013.
9. Bennett I.C., Biggar M.A. The role of ultrasound in the management of breast disease. *Australasian J. Ultrasound Med*. 2011; 14 (2): 25–28. DOI: 10.1002/j.2205-0140.2011.tb00191.x.
10. Мордвинов Ю.П., Апанасевич В.И. Mammography Sono Analyzer. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018615987, 18.05.2018.

### References

1. Cavalcanti T.C., Malafaia O., Nassif P.A., Skare T.L., Ogata D.C., Miguel M.T., Gomes L.K. Non-palpable breast lesions marked with coal suspension: evaluation of anatomopathological aspects, viability of interpretation and inflammatory response. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*. 2012; 39 (6): 469–475.
2. Loberg M., Lousdal M.L., Bretthauer M., Kalager M. Benefits and harms of mammography screening. *Breast Cancer Res*. 2015; 17 (1): 63. DOI: 10.1186/s13058-015-0525-z.
3. Elmore J.G., Armstrong K., Lehman C.D., Fletcher S.W. Screening for breast cancer. *J. Am. Med. Assoc.* 2005; 293: 1245–1256. DOI 10.1001/jama.293.10.1245.
4. Nudnov N.V., Novikova E.V. The problem of diagnosis non-palpable breast cancer in premenopausal women. *Research'n Practical Medicine Journal*. 2017; 4 (S2): 72. (In Russian)
5. Nevozhay V.I., Apanasevich V.I. Surgical treatment of a breast cancer: history and trends. *Pacific Medical Journal*. 2016; 4 (66): 11–13. (In Russian) DOI: 10.17238/PmJ1609-1175.2016.4.11-13.
6. Nudnov N.V., Novikova E.V., Smirnova O.A. Diagnostic algorithms nonpalpable lesion breast. *Medical Visualization*. 2015; 6: 110–120. (In Russian)
7. Sickles E.A., D’Orsi C.J., Morris E.A. et al. ACR BI-RADS Mammography. Atlas, Breast Imaging Reporting and Data System. Reston, VA. *Am. Coll. Radiol.* 2013.
8. Mendelson E.B., Böhm-Vélez M., Berg W.A. et al. ACR BI-RADS Ultrasound. Atlas, Breast Imaging Reporting and Data System. Reston, VA. *Am. Coll. Radiol.* 2013.
9. Bennett I.C., Biggar M.A. The role of ultrasound in the management of breast disease. *Australasian J. Ultrasound Med*. 2011; 14 (2): 25–28. DOI: 10.1002/j.2205-0140.2011.tb00191.x.
10. Mordvinov U.P., Apanasevich V.I. Mammography Sono Analyzer. Certificate of state registration for computer program. № 2018615987, 18.05.2018. (In Russian)



**Для корреспонденции\*:** Мордвинов Юрий Петрович – 690035 Владивосток, ул. Калинина, 17в. Тел.: 8-914-335-25-89.  
E-mail: theshysky@gmail.com

**Мордвинов Юрий Петрович** – аспирант Института хирургии Тихоокеанского государственного медицинского университета; врач ультразвуковой диагностики ООО “Маммологический центр”, Владивосток.

**Апанасевич Владимир Иосифович** – доктор мед. наук, профессор Института хирургии Тихоокеанского государственного медицинского университета, Владивосток.

**Contact\*:** Yury P. Mordvinov – Kalinina str. 15v, 690035 Vladivostok, Russia. Phone: 8-914-335-25-89. E-mail: theshysky@gmail.com

**Yury P. Mordvinov** – graduate student of Pacific state medical university, medical doctor of LLC “Breast Center”, Vladivostok.

**Vladimir I. Apanasevich** – doct. of med. sci., Professor of Pacific state medical university, Vladivostok.

Поступила в редакцию 02.11.2018.  
Принята к печати 24.12.2018.

Received on 02.11.2018.  
Accepted for publication on 24.12.2018.