

В.Ф. Байтингер<sup>1,2</sup>, К.А. Силкина<sup>1</sup>, О.С. Курочкина<sup>1</sup>

## ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТАКТИЛЬНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ СОСКОВО-АРЕОЛЯРНОГО КОМПЛЕКСА, КОЖИ ЖЕНСКОЙ ГРУДИ И ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ДОНОРСКОЙ ЗОНЫ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ СОСКОВО-АРЕОЛЯРНОГО КОМПЛЕКСА

V.F. Baytinger, K.A. Silkona, O.S. Kurochkina

## FUNCTIONAL ASSESSMENT OF TACTILE SENSITIVITY OF NIPPLE-AREOLA COMPLEX, BREAST SKIN AND POTENTIAL DONOR ZONE FOR RECONSTRUCTION OF NIPPLE-AREOLA COMPLEX

<sup>1</sup> АНО «НИИ микрохирургии», г. Томск<sup>2</sup> ФГБОУ ВО КрасГМУ им. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, г. Красноярск

Представлены результаты исследования тактильной чувствительности сосково-ареолярного комплекса (САК), кожи женской груди в области четырех квадрантов, а также кожи медиальной поверхности плеча, поскольку данная область может быть использована в качестве донорской зоны при реконструкции САК с направленной изогенной афферентной реиннервацией посредством медиального кожного нерва плеча (*n. cutaneus brachii medialis*). Были сформированы две группы женщин-волонтеров в возрасте от 25 до 59 лет: нерожавшие и рожавшие. Все рожавшие женщины кормили ребенка грудью в среднем в течение 1 года после родов. Оценка различной глубины и сложности чувствительности САК и кожи в области квадрантов груди, а также аналогичные параметры чувствительности кожи по медиальной поверхности плеча осуществляли с помощью трех тестов: 1) тест на тактильную чувствительность с использованием ватного шарика (афферентные свободные нервные окончания); 2) пороговый монофиламентный тест Semmes-Weinstein (специализированные быстро адаптирующиеся инкапсулированные нервные окончания); 3) тест E.N. Weber для оценки сложной пространственной тактильной чувствительности (медленно проводящие нервные окончания).

Высокий уровень сложной пространственной тактильной чувствительности чаще регистрировали в зоне САК, чем в области кожи груди. Кроме того, у не кормивших грудью женщин высокий уровень сложной тактильной чувствительности встречается статистически значимо чаще, чем у кормивших. Среди всех квадрантов груди наиболее часто высокую сложную чувствительность кожи регистрировали в наружно-нижнем квадранте.

**Ключевые слова:** сосково-ареолярный комплекс, кожа груди, кожа медиальной поверхности плеча, тактильная чувствительность, тест Semmes-Weinstein, тест Weber.

The study results of tactile sensitivity of nipple-areola complex (NAC), of skin female breast in the area of 4 quadrants, of shoulder medial surface skin (potential donor zone for NAC reconstruction using directed isogenic afferent reinnervation via the shoulder medial skin nerve (*n. cutaneus brachii medialis*) are presented in the article. Two groups of women-volunteers aged 25–59 years were formed: parous and non-parous ones. All parous women were breastfeeding within one year. Depth and complexity of breast skin and NAC and of the skin in the area of breast quadrants as well as those of the skin sensitivity of shoulder medial surface were assessed using three tests: 1) test on tactile sensitivity using a cotton ball (afferent free nervous endings); 2) threshold monofilament Semmes-Weinstein's test (specialized rapidly adapting encapsulated nerve endings); 3) E.N. Weber's test to assess complex spatial tactile sensitivity (slowly conducting encapsulating nervous endings).

Conclusion: High level of complex spatial tactile sensitivity was registered in the NAC zone more often than in the area of breast skin. High level of complex tactile sensitivity is observed more often in women who were not breastfeeding, than in breastfeeding women. High complex sensitivity of the skin was registered in the outer-lower quadrant more often.

**Key words:** nipple-areola complex, breast skin, shoulder medial surface skin, tactile sensitivity, the Semmes-Weinstein test, the Weber test.

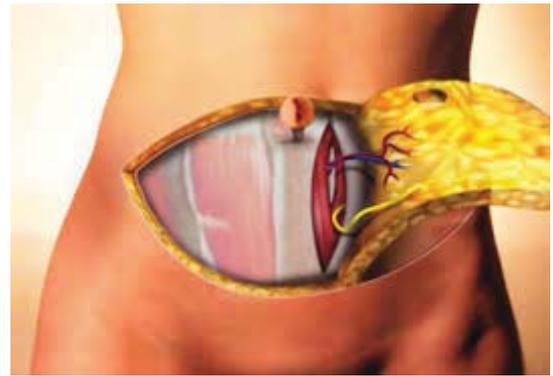
УДК 612.88:618.191-089.844  
doi 10.17223/1814147/59/02

## ВВЕДЕНИЕ

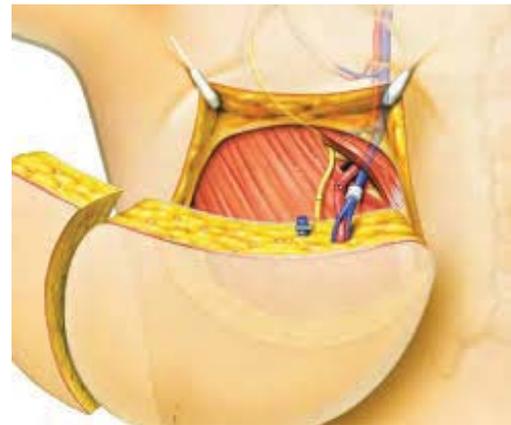
Современная концепция Total Breast Anatomy Restoration, предложенная Jaume Masia, после санационной мастэктомии по поводу рака молочной железы, предполагает не только восстановление формы, размеров, консистенции, статической и динамической симметрии реконструированной груди, но и первичное восстановление адекватного лимфодренажа из верхней конечности, а также восстановление чувствительности реконструированной груди до уровня эрогенной. Что касается направленной афферентной реиннервации реконструированной груди, то в этом направлении пластические хирурги работают уже давно [1, 4–6, 19]. Методика подъема и пересадки Neuro-DIEP-flap по A.J. Spiegel и соавт. (2013) с невротизацией в переднюю кожную ветвь третьего межреберного нерва представлена на рис. 1. Однако интерпретация результатов направленной афферентной реиннервации реконструированной груди оказалась весьма затруднительной. Причина тому – отсутствие объективной информации по параметрам чувствительности кожи груди и сосково-ареолярного комплекса (САК) у здоровых женщин.

С позиции анатомии и физиологии женскую грудь (с 9–10-летнего возраста) рассматривают как вторичные половые признаки [2, 5, 14]. После родов молочная железа выполняет свою основную функцию – лактации. Особое значение у молодых женщин имеет САК, являющийся одной из основных эрогенных зон, стимуляция которой вызывает половое возбуждение [6]. В момент полового возбуждения сосок приходит в состояние эрекции. Эрекция соска – рефлекторный акт центрального происхождения, находящийся еще и под эндокринным контролем. Подтверждением тому является широко известный факт повышения чувствительности соска в середине цикла и в период менструации. При приеме гормональных контрацептивов пик тактильной чувствительности САК в середине цикла отсутствует [14].

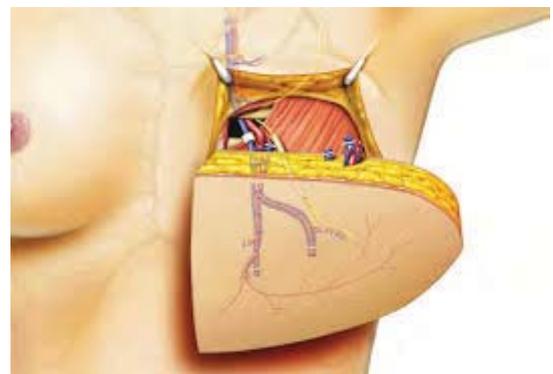
В результате оперативных вмешательств по поводу рака груди (мастэктомия) немаловажным фактором для женщин является обязательная реконструкция груди и САК, как при вторичной, так и при первичной реконструкции груди [8]. Примечательно, что в доступной литературе и поисковой системе PubMed нам не удалось найти ни одной научной работы по количественной оценке афферентной иннервации кожи груди и САК у здоровых женщин. Между тем, эта информация является чрезвычайно важной при разработке технологий направленной изогенной афферентной реиннервации реконструируемой груди и САК.



а



б



в

Рис. 1. Технология The Sensational Breast: а – схема кровоснабжения и иннервации DIEP-лоскута; б – невротизация DIEP-лоскута «конец-в-конец» с передней кожной ветвью третьего переднего межреберного нерва; в – невротизация DIEP-лоскута через вставку NeuroTube (по Spiegel A.J. et. al., 2013)

Цель исследования: оценить тактильную чувствительность САК у рожавших и нерожавших женщин и кожи груди в сравнении с потенциальной донорской зоной для реконструкции сосково-ареолярного комплекса.

Задачи исследования:

1) функциональная оценка кожной тактильной чувствительности САК у рожавших (кормивших грудью) и нерожавших женщин;

2) функциональная оценка кожной тактильной чувствительности в области четырех квадрантов груди у здоровых женщин;

3) функциональная оценка кожной тактильной чувствительности медиальной поверхности плеча здоровых женщин в границах возможной потенциальной донорской зоны для реконструкции сосково-ареолярного комплекса.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проводилась оценка тактильной чувствительности САК и кожи груди в четырех квадрантах – верхнем и нижнем латеральных, верхнем и нижнем медиальных) у женщин 25–59 лет: не рожавших и, соответственно, не кормивших (30 волонтеров) и рожавших, кормивших грудью (30 волонтеров) в среднем в течение 1 года после родов. Среди обследуемых были женщины с разными размерами груди: от малого (№ 1–1,5) до большого (№ 5–6). Кроме того, были проанализированы данные количественной оценки сложной тактильной чувствительности (пространственное разрешение), экстраполируя их на объем молочной железы, определяемый по методу И.А. Куклина и В.Н. Зеленина [3]. У этих же пациенток проводилась оценка чувствительности кожи в области медиальной поверхности плеча.

В настоящем исследовании были использованы следующие тесты:

1) тест на тактильную чувствительность с использованием ватного шарика (афферентные свободные быстропроводящие нервные окончания, реагирующие на минимальную деформацию кожи);

2) пороговый монофиламентный тактильный тест Semmes-Weinstein [18] с монофиламентом на 10 г со стандартным калибром нити 5.07 для исследования тактильной чувствительности (специализированные быстро адаптирующиеся инкапсулированные нервные окончания, реагирующие на прикосновение, механическое давление и вибрацию: тельца Фатер-Паччини и Мейснера, диски Меркеля) с использованием прибора «Neuropen» (Германия);

3) дискриминационный двухточечный тактильный тест E.N. Weber [23] для количественной оценки сложной тактильной чувствительности (пространственное разрешение) с афферентацией по медленно проводящим нервным волокнам в составе пучков Голля и Бурдаха.

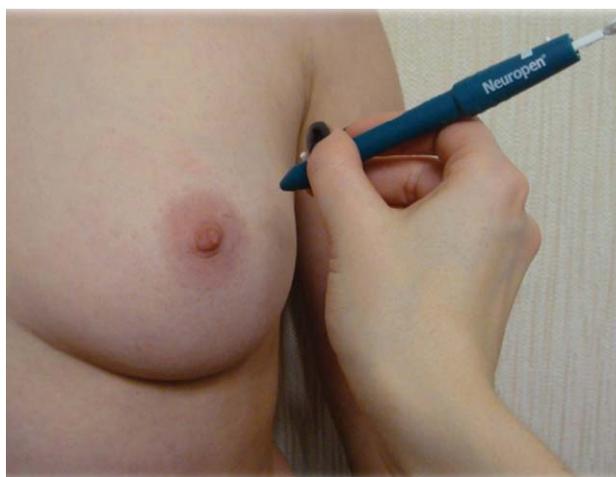
Методы оценки тактильной чувствительности САК, кожи груди, а также кожи медиальной поверхности плеча представлены на рис. 2–4.

Частота встречаемости высокой, средней и низкой степени тактильной чувствительности была выражена в процентах. Статистиче-

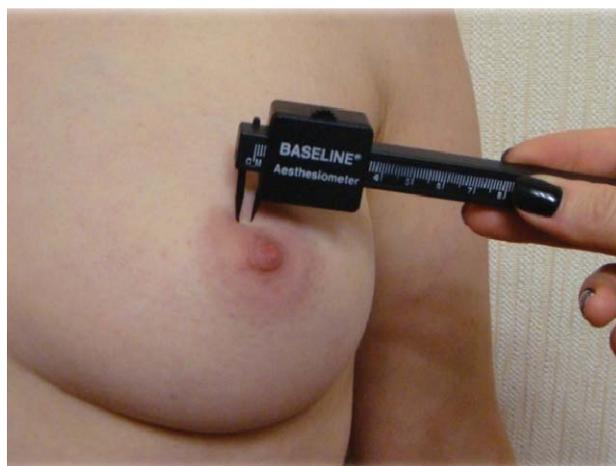
ская обработка полученных результатов проводилась с помощью программы Statistica 7.0.



а



б



в

Рис. 2. Исследование кожной чувствительности сосково-ареолярного комплекса с использованием ватного шарика (а), монофиламента на 10 г со стандартным калибром нити 5.07 (б) и эстезиометра Baseline (в)



а



б



в

Рис. 3. Исследование кожной чувствительности груди с использованием ватного шарика (а), монофиламента на 10 г со стандартным калибром нити 5.07 (б) и эстеziометра Baseline (в)

Поскольку полученные результаты не подчинялись нормальному закону распределения, для их описания использовали медиану  $Me$ , нижний ( $Q_{25}$ ) и верхний ( $Q_{75}$ ) квартили. Для определения статистической значимости различий количественных признаков использован непараметрический  $U$ -критерий Манна-Уитни для независимых выборок. Значения считались статистически значимыми при уровне  $p < 0,05$ .



а



б



в

Рис. 4. Исследование кожной чувствительности медиальной поверхности плеча с использованием ватного шарика (а), монофиламента на 10 г со стандартным калибром нити 5.07 (б) и эстеziометра Baseline (в)

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В ходе исследования было выявлено, что качественные тесты (с использованием ватного шарика и пороговый монофиламентный тест Semmes-Weinstein (калибр нити 5.07)) в зоне САК, во всех исследуемых квадрантах груди и в области медиальной поверхности плеча у всех женщин были положительными (табл. 1).

Результаты дискриминационного тактильного теста Weber для оценки сложной тактильной чувствительности (пространственное разрешение), предполагающие определение минимального расстояния между двумя точками, прикосновения к которым ощущаются как отдельные, были разбиты на три степени: высокая (при расстоянии между точками 1–15 мм), средняя (16–30 мм) и низкая (31–45 мм) чувствительность. Процентное соотношение степеней чувствительности в различных квадрантах груди, в области САК и по медиальной поверхности плеча представлено в табл. 1.

Так, высокая степень сложной тактильной чувствительности САК была выявлена у 56,7% не кормивших грудью и у 53,4% кормивших грудью женщин. Что касается кожи груди, то показатель высокого уровня чувствительности распределялся следующим образом: 30,0% встречаемости – в области верхнего латерального квадранта кожи груди, 40,0% – в области нижнего латерального квадранта кожи груди, у 30,0% исследуемых – в области верхнего медиального квадранта кожи груди и 33,4% – в области нижнего медиального квадранта. В области медиальной поверхности плеча кожи верхней конечности

высокая степень сложной тактильной чувствительности имела место в 21,6% случаев слева и в 18,3% – справа.

Средняя степень сложной тактильной чувствительности в САК была у 30,0% не кормивших грудью женщин в 26,6% кормивших грудью женщин. При исследовании сложной тактильной чувствительности в области разных квадрантов груди положительный дискриминационный тест средней степени чувствительности распределился следующим образом: 40,0% случаев – в области верхнего латерального квадранта кожи груди, 43,3% – в области нижнего латерального квадранта, у 46,7% исследуемых – в области верхнего медиального квадранта кожи груди и 45,0% – в области нижнего медиального квадранта. В области медиальной поверхности плеча верхней конечности данный показатель встретился слева в 45,0% случаев, справа – в 53,3%.

Низкая степень сложной тактильной чувствительности была выявлена в области САК у 13,3 и 20,0% не кормивших и кормивших грудью женщин соответственно. На коже груди положительный дискриминационный тест низкой сложной тактильной чувствительности распределялся следующим образом: 30,0% встречаемости в области верхнего латерального квадранта кожи груди, 16,7% – в области нижнего латерального квадранта, у 23,3% исследуемых – в области верхнего медиального квадранта и 21,6% – в области нижнего медиального квадранта кожи груди. В области медиальной поверхности плеча верхней конечности данный показатель встретился слева в 33,4% случаев, справа – в 28,4% (табл. 1).

Таблица 1

Результаты исследования кожной тактильной чувствительности САК, квадрантов груди и медиальной поверхности плеча

Область	Тест с использованием ватного шарика	Монофиламентный тест	Дискриминационный двухточечный тест, мм		
			1–15	16–30	31–45
САК у не кормивших грудью женщин, % (n = 30)	+	+	56,7	30,0	13,3
САК у кормивших грудью женщин, % (n = 30)	+	+	53,4	26,6	20,0
Верхний латеральный квадрант груди, % (n = 60)	+	+	30,0	40,0	30,0
Нижний латеральный квадрант груди, % (n = 60)	+	+	40,0	43,3	16,7
Верхний медиальный квадрант груди, % (n = 60)	+	+	30,0	46,7	23,3
Нижний медиальный квадрант груди, % (n = 60)	+	+	33,4	45,0	21,6
Медиальная поверхность плеча левой конечности, % (n = 60)	+	+	21,6	45,0	33,4
Медиальная поверхность плеча правой конечности, % (n = 60)	+	+	18,3	53,3	28,4

Статистическая обработка данных двухточечного дискриминационного теста E.N. Weber по оценке высокой степени сложной тактильной чувствительности кожи САК, квадрантов груди и внутренней поверхности плеча позволила выявить чрезвычайно важную информацию, имеющую большое прикладное значение (табл. 2).

Таблица 2

Результаты исследования двухточечного дискриминационного теста в области САК, в зоне различных квадрантов груди и в области медиальной поверхности плеча ( $Me (Q_{25}; Q_{75})$ ), мм

Группа	Уровень дискриминационной чувствительности, мм
САК у нерожавших женщин ( $n = 30$ )	15,0 (10,0; 20,0)*
САК у рожавших женщин ( $n = 30$ )	15,0 (10,0; 30,0)
Верхний латеральный квадрант груди ( $n = 60$ )	21,5 (10,0; 31,5)
Нижний латеральный квадрант груди ( $n = 60$ )	18,5 (10,0; 28,0)*
Верхний медиальный квадрант груди ( $n = 60$ )	22,0 (12,0; 30,5)
Нижний медиальный квадрант груди ( $n = 60$ )	20,0 (10,5; 29,0)
Медиальная поверхность плеча ( $n = 116$ )	23,0 (17,0; 32,0)

\*  $p < 0,05$  при сравнении с показателями дискриминационной чувствительности по медиальной поверхности плеча.

По данным табл. 2 видно, что отмечались высокие показатели дискриминационной чувствительности в области САК, в отличие от других зон, где эти показатели были средними. Дискриминационная чувствительность в потенциальной донорской зоне для реконструкции сосково-ареолярного комплекса – медиальной поверхности плеча – была средней и статистически значимо не отличалась от уровня дискриминационной чувствительности в квадрантах молочной железы, кроме нижнего латерального. Следует также отметить, что уровень чувствительности не отличался статистически значимо от чувствительности в области САК рожавших женщин. Полученные данные свидетельствуют в пользу возможного использования данной донорской зоны для реконструкции САК с хорошей перспективой на восстановление чувствительности.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Грудь и, особенно, САК являются одной из основных эрогенных зон женщины (эрогенный

показатель по В.И. Здравомыслову – 1,56) [2]. Существует прямая зависимость между уровнем возбуждения САК и общим уровнем сексуального возбуждения женщины. Более высокий показатель эрогенности только у клитора – 1,96. В большинстве случаев тактильное раздражение эрогенных зон, в том числе и САК, вызывает половое возбуждение лишь при наличии психоэротической настроенности (Б.М. Ворник и др., 1995). Известно, что средний порог чувствительности кожи человека к механическому давлению варьирует от 1,13 до 4,3 г на 1 мм<sup>2</sup> [10, 12], а тактильные рецепторы (свободные афферентные нервные окончания) реагируют на минимальную деформацию кожи – всего на 0,1 мкм [22]. Что касается САК и его составляющих, то сосок (в отличие от ареолы) всегда более чувствителен к легкому прикосновению (ватный шарик), температурному и вибрационному стимулам, но менее чувствителен к болевому раздражению [12, 13, 20–22].

Полученные нами результаты по изучению различной глубины и сложности тактильной чувствительности кожи САК и кожи груди у рожавших и нерожавших женщин, а также в области потенциальной донорской зоны для реконструкции САК показали, что наиболее высокие значения этого критерия были в зоне САК. При исследовании параметров сложной тактильной (пространственной) чувствительности кожи груди в различных квадрантах оказалось, что высокий ее уровень чаще всего обнаруживался в коже нижнего латерального сегмента. По литературным данным, с увеличением размера груди кожная тактильная чувствительность во всех ее зонах значительно снижается. Возраст женщины, стаж курения, гормональная контрацепция не оказывали значительного влияния на параметры тактильной чувствительности кожи груди. Единственное, что влияло – так это факт рождения ребенка. У рожавших женщин тактильная чувствительность соска, по данным теста Semmes-Weinstein, всегда была ниже, чем у нерожавших [18]. Объяснение этим фактам следует искать в особенностях афферентной иннервации кожи груди и САК. Данному вопросу было уделено достаточно большое внимание [5–7].

Еще в 1840 г. А. Соопер в своей знаменитой монографии «Anatomy of the Breast» описал маммарные ветви (передние и латеральные) из 2–6-го межреберных нервов. В 1851 г. С. Eckhard впервые разделил маммарные ветви межреберных нервов на поверхностные, проходящие в подкожной клетчатке груди в сторону САК, и глубокие, проходящие через железистую ткань в основание соска [5]. В 1996 г. N.S. Sarhadi и соавт. впервые систематизировали свои и литературные анатомические данные по

афферентной иннервации кожи груди и САК. В частности, САК, по их данным, иннервируется латеральной кожной ветвью 4-го межреберного нерва. Эта ветвь делится на две ветви (переднее деление): поверхностную и глубокую, которые иннервируют грудь и САК [15]. Глубокая ветвь проходит через ретромаммарное пространство и делает петлю через нижний наружный квадрант груди и под поверхностной фасцией груди достигает субдермального нервного сплетения под соском. Кроме того, 4-й межреберный нерв участвует в афферентной иннервации САК через переднюю ветвь [21]. М. Hamdi и соавт. (2000) всю известную информацию об участии 4-го межреберного нерва в иннервации кожи груди и САК свели в одну чрезвычайно удобную для понимания схему (рис. 5–6) [10]. Справедливости ради необходимо отметить, что еще в 1980 г. впервые было внесено уточнение в части участия межреберных нервов в афферентной иннервации САК. М.А. Farina и соавт. (1980) на основе собственных анатомических исследований показали исключительную роль латеральной ветви 4-го межреберного нерва в иннервации САК [6]. В 1993 г. F.F.E. Gonzalez и соавт. впервые описали синтопию этого нерва, проходящего в подкожной клетчатке груди по поверхности паренхимы нижнего наружного сегмента груди в сторону соска, строго в «8 o'clock position» (рис. 7) [8].

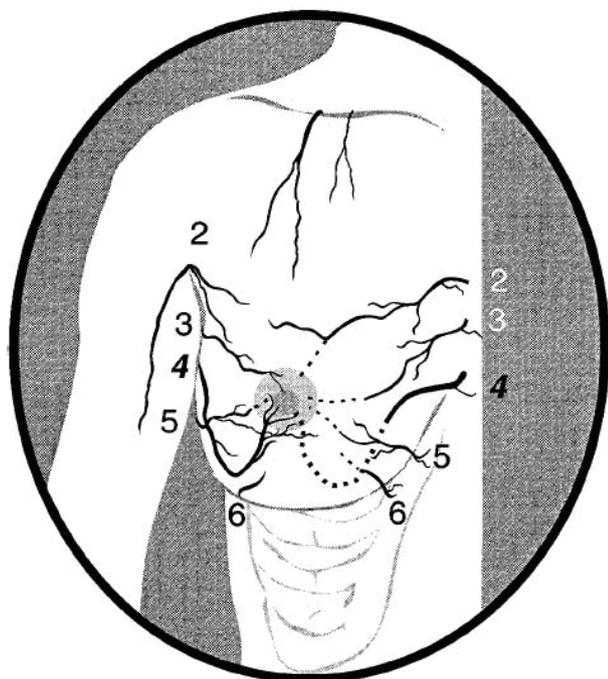


Рис. 5. Схема чувствительной иннервации груди латеральными и медиальными кожными ветвями 2–6-го межреберных нервов, САК – 2–5-й маммарными ветвями межреберных нервов по N.S. Sarhadi et al. (1997)

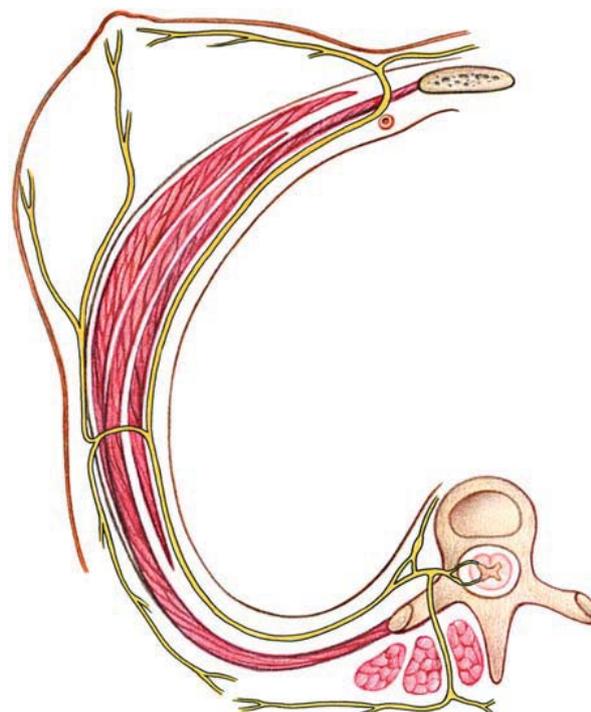


Рис. 6. Схематический рисунок груди и передней и латеральной кожной ветви 4-го межреберного нерва, иннервирующего сосок и ареолу (M. Hamdi et al., 2005)

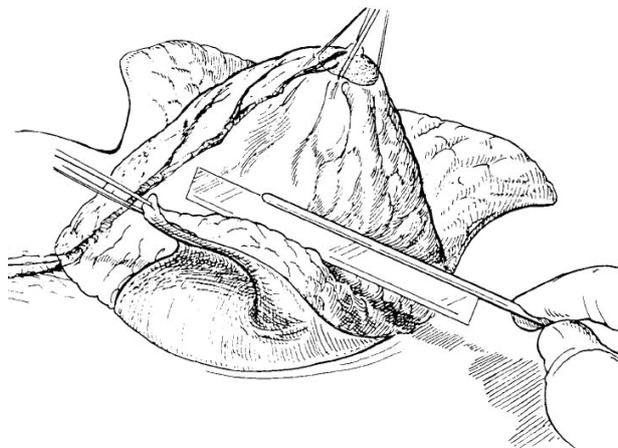


Рис. 7. Ход латеральной кожной ветви 4-го межреберного нерва по паренхиме груди в области нижнего латерального квадранта – «8 o'clock position» (F.F.E. Jonzalez et al., 1993)

С учетом известных литературных данных по афферентной иннервации груди и САК и полученных нами данных по сложной тактильной чувствительности груди и САК появилась возможность дать оценку не только различным методам невротизации реконструируемой после мастэктомии груди, но и многочисленным методикам редуциционной и аугментационной маммопластики.

Таким образом, учитывая незначительную разницу в параметрах сложной тактильной (пространственной) чувствительности квадрантов

груди и САК рожавших женщин в сравнении с областью медиальной поверхности плеча, можно говорить о возможном использовании данной донорской зоны для реконструкции САК с хорошей перспективой на восстановление чувствительности.

## ВЫВОДЫ

1. В эрогенной зоне груди (САК) показатели дискриминационного теста у рожавших и нерожавших женщин были самыми высокими, и несмотря на отсутствие разницы в группе рожавших и нерожавших женщин, они статистически значимо отличалась лишь у нерожавших женщин в сравнении с подобными показателями в коже медиальной поверхности плеча.

2. Высокий уровень чувствительности, определяющийся при помощи дискриминационного теста, в коже нижнего латерального квадранта – характерная особенность кожи женской груди, обусловленная иннервацией данной зоны 4-м межреберным нервом. Параметры в этой области значительно отличаются от показателей в других квадрантах и на медиальной поверхности плеча.

3. Достаточно высокий уровень сложной тактильной (пространственной) чувствительности по медиальной поверхности плеча и сопоставимость данного показателя со значениями в области САК рожавших женщин позволяет рассматривать внутреннюю медиальную поверхность плеча как потенциальную донорскую зону для реконструкции САК.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Байтингер В.Ф., Силкина К.А., Байтингер А.В., Фёдоров Е.В. Total Breast Reconstruction: от неприятия до золотого стандарта // *Вопр. реконстр. и пласт. хирургии.* – 2014. – № 3 (50). – С. 5–19.
2. Здравомыслов В.И. Сексология: Энциклопедический справочник по сексологии и смежным областям. Беларус. энцэкл.; Редкол.: Б.М. Ворник и др. – 3-е изд. – Минск: БелЭн, 1995. – С. 338–340.
3. Куклин И.А., Зеленин В.Н. Как определить объем молочной железы // *Пласт. хирургия и косметология.* – 2011. – № 1. – С. 61–70.
4. Blondeel P.N., Demuyck M., Mete D. et al. Sensory nerve repair in perforator flaps for autologous breast reconstruction: sensational or senseless? // *Brit. J. Plast. Surg.* – 1999. – V. 52, № 1. – P. 37–44.
5. Eckhard C. Die Nerven der weiblichen Brustdrüse und ihr Einfluss auf die Milchsecretion // *Beitr. Anat. Physiol.* – 1851. – Bd. 1. – S. 1–9.
6. Farina M.A., Newbay B.G., Alani H.M. Innervation of the nipple-areola complex // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1980. – V. 60. – P. 497–501.
7. Godwin Y., Valassiadou K., Lewis S. et al. Investigation into the possible cause of subjective decreased sensory perception in the nipple-areola complex of women with macromastia // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2004. – V. 113, № 6. – P. 1598–1606.
8. Gonzalez F.F.E., Brown F.E., Gold M.E. et al. Preoperative and postoperative nipple-areola sensibility in patients undergoing reduction mammoplasty // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1993. – V. 92, № 5. – P. 809–814.
9. Greuze M., Hamdi M., DeMey A. Breast sensitivity after vertical mammoplasty // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2001. – V. 107, № 4. – P. 970–976.
10. Hamdi M., Greuze M., Nemec E. et al. Breast sensation after superior pedicle versus inferior pedicle mammoplasty: anatomical and histological evaluation // *Brit. J. Plast. Surg.* – 2001. – V. 54, № 1. – P. 43–46.
11. Hyza P. et al. New technique of immediate autologous DIEP or MS-TRAM breast reconstruction // *Ann. Plast. Surg.* – 2015. – V. 74. – P. 645–651.
12. Jaspars J.J., Posma A.N., van Immerseel A.A. et al. The cutaneous innervation of the female breast and nipple-areola complex: implications for surgery // *Brit. J. Plast. Surg.* – 1997. – V. 50, № 4. – P. 249–259.
13. Kuzbari R., Schlenz J. Reduction mammoplasty and sensitivity of the nipple-areola complex: sensuality versus sexuality? // *Ann. Plast. Surg.* – 2007. – V. 58, № 1. – P. 3–11.
14. Robinson J.E., Short R.V. Changes in breast at puberty, during the menstrual cycle, and at parturition // *Brit. Med. J.* – 1977. – V. 7, № 1. – P. 1188–1191.
15. Sarhadi N.S., Shaw-Duun J., Lee F.D. et al. A dissection study of the nerve supply to the breast, nipple and areola // *Brit. J. Plast. Surg.* – 1996. – V. 49. – P. 156–164.
16. Sarhadi N.S., Shaw-Dunn J. and Soutar D.S. Nerve supply of the breast with special reference to the nipple and areola: Sir Astley Cooper revisited // *Clin. Anat.* – 1997. – V. 10. – P. 283–288.
17. Schlenz J., Kuzbari R., Gruber H. et al. The sensitivity of nipple-areola complex: an anatomy study // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2000. – V. 105, № 3. – P. 905–909.
18. Semmes J., Weinstein S. et al. Somatosensory changes after penetrating brain wounds in man. – Cambridge: Harvard University Press for the Commonwealth Fund, 1960.

19. Shaw W.W., Orringer J.S., Ko C.Y. et al. The spontaneous return of sensibility in breasts reconstructed with autologous tissue // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1977. – V. 99. – P. 394–399.
20. Tairych G.V., Kuzbari R., Rigel S. et al. Normal cutaneous sensibility of the breast // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1988. – V.102, № 2. – P. 701–704.
21. Terzis J.K., Vincent M.P., Wilkins L.M. et al. Breast sensibility: a neurophysiological appraisal in the normal breast // *Ann. Plast. Surg.* – 1987. – V. 19. – P. 318–322.
22. Verrillo R.T., Gescheider G.A. Enhancement and summation in the reception of two successive vibrotactile stimuli // *Percept. Psychophys.* – 1975. – V. 18. – P. 128–136.
23. Weber E.N. Ueber den Tastsinn // *Arch. Anat. Physiol.* – 1835. – S. 152–159.
24. Weinstein S. Fifty years of somatosensory research: from the Semmes-Weinstein monofilaments to the Weinstein Enhanced Sensory Test [discussion 50] // *Hand Ther.* – 1993. – V. 6. – P. 11–22.

## REFERENCES

1. Baytinger V.F., Silkina K.A., Baytinger A.V., Fedorov Ye.V. Total Breast Reconstruction: ot neprinatiya do zolotogo standarta [Total Breast Reconstruction: from rejection to the gold standard]. *Voprosy rekonstruktivnoy i plasticheskoy hirurgii – Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*, 2014, no. 3 (50), pp. 5–19 (in Russian).
2. Zdravomyslov V.I. Seksologiya: *Enciklopedicheskiy spravochnik po seksologii i smezhnym oblastyam*. Belarus. Encekl.; B.M. Vornik i dr. 3-e izd. [Sexology: Encyclopedic Handbook of sexology and related fields. Belarus. entsekl.; B.M. Vornik et al. 3rd ed.]. Minsk, BelEn Publ., 1995. Pp. 338–340 (in Russian).
3. Kuklin I.A., Zelenin V.N. Kak opredelit' ob'em molochnoy zhelezy [How to determine the volume of the breast]. *Plasticheskaya hirurgiya i kosmetologiya*, 2011, no. 1, pp. 61–70 (in Russian).
4. Blondeel P.N., Demuyck M., Mete D. et al. Sensory nerve repair in perforator flaps for autologous breast reconstruction: sensational or senseless? *Brit. J. Plast. Surg.*, 1999, vol. 52, no. 1, pp. 37–44.
5. Eckhard C. Die Nerven der weiblichen Brustdruse und ihr Einfluss auf die Milchsecretion. *Beitr. Anat. Physiol.*, 1851, Bd. 1, S. 1–9.
6. Farina M.A., Newbay B.G., Alani H.M. Innervation of the nipple-areola complex. *Plast. Reconstr. Surg.*, 1980, vol. 60, pp. 497–501.
7. Godwin Y., Valassiadou K., Lewis S. et al. Investigation into the possible cause of subjective decreased sensory perception in the nipple-areola complex of women with macromastia. *Plast. Reconstr. Surg.*, 2004, vol. 113, no. 6, pp. 1598–1606.
8. Gonzalez F.F.E., Brown F.E., Gold M.E. et al. Preoperative and postoperative nipple-areola sensibility in patients undergoing reduction mammoplasty. *Plast. Reconstr. Surg.*, 1993, vol. 92, no. 5, pp. 809–814.
9. Greuze M., Hamdi M., DeMey A. Breast sensitivity after vertical mammoplasty. *Plast. Reconstr. Surg.*, 2001, vol. 107, no. 4, pp. 970–976.
10. Hamdi M., Greuze M., Nemec E. et al. Breast sensation after superior pedicle versus inferior pedicle mammoplasty: anatomical and histological evaluation. *Brit. J. Plast. Surg.*, 2001, vol. 54, no. 1, pp. 43–46.
11. Hyza P. et al. New technique of immediate autologous DIEP or MS-TRAM breast reconstruction. *Ann. Plast. Surg.*, 2015, vol. 74, pp. 645–651.
12. Jaspars J.J., Posma A.N., van Immerseel A.A. et al. The cutaneous innervation of the female breast and nipple-areola complex: implications for surgery // *Brit. J. Plast. Surg.* – 1997. – V. 50, № 4. – P. 249–259.
13. Kuzbari R., Schlenz J. Reduction mammoplasty and sensitivity of the nipple-areola complex: sensuality versus sexuality? // *Ann. Plast. Surg.* – 2007. – V. 58, № 1. – P. 3–11.
14. Robinson J.E., Short R.V. Changes in breast at puberty, during the menstrual cycle, and at parturition. *Brit. Med. J.*, 1977, vol. 7, no. 1, pp. 1188–1191.
15. Sarhadi N.S., Shaw-Duun J., Lee F.D. et al. A dissection study of the nerve supply to the breast, nipple and areola. *Brit. J. Plast. Surg.*, 1996, vol. 49, pp. 156–164.
16. Sarhadi N.S., Shaw-Dunn J. and Soutar D.S. Nerve supply of the breast with special reference to the nipple and areola: Sir Astley Cooper revisited. *Clin. Anat.*, 1997, vol. 10, pp. 283–288.
17. Schlenz J., Kuzbari R., Gruber H. et al. The sensitivity of nipple-areola complex: an anatomy study. *Plast. Reconstr. Surg.*, 2000, vol. 105, no. 3, pp. 905–909.
18. Semmes J., Weinstein S. et al. *Somatosensory changes after penetrating brain wounds in man*. Cambridge, Harvard University Press for the Commonwealth Fund., 1960.
19. Shaw W.W., Orringer J.S., Ko C.Y. et al. The spontaneous return of sensibility in breasts reconstructed with autologous tissue. *Plast. Reconstr. Surg.*, 1977, vol. 99, pp. 394–399.

20. Tairych G.V., Kuzbari R., Rigel S. et al. Normal cutaneous sensibility of the breast. *Plast. Reconstr. Surg.*, 1988, vol. 102, no. 2, pp. 701–704.
21. Terzis J.K., Vincent M.P., Wilkins L.M. et al. Breast sensibility: a neurophysiological appraisal in the normal breast. *Ann. Plast. Surg.*, 1987, vol. 19, pp. 318–322.
22. Verrillo R.T., Gescheider G.A. Enhancement and summation in the reception of two successive vibrotactile stimuli. *Percept. Psychophys.*, 1975, vol. 18, pp. 128–136.
23. Weber E.N. Ueber den Tastsinn. *Arch. Anat. Physiol.*, 1835, S. 152–159.
24. Weinstein S. Fifty years of somatosensory research: from the Semmes-Weinstein monofilaments to the Weinstein Enhanced Sensory Test [discussion 50]. *Hand Ther.*, 1993, vol. 6, pp. 11–22.

Поступила в редакцию 11.08.2016

Утверждена к печати 23.11.2016

**Авторы:**

**Байтингер Владимир Фёдорович** – д-р мед. наук., профессор, президент АНО «НИИ микрохирургии» (г. Томск), профессор кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии ФГБОУ ВО КрасГМУ им. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России (г. Красноярск).

**Силкина Кристина Александровна** – врач пластический хирург АНО «НИИ микрохирургии» (г. Томск).

**Курочкина Оксана Сергеевна** – канд. мед. наук, врач пластический хирург АНО «НИИ микрохирургии» (г. Томск).

**Контакты:**

**Силкина Кристина Александровна**

тел.: 8-909-542-03-94

e-mail: [silkinakrisyina@gmail.com](mailto:silkinakrisyina@gmail.com)