



БЛОКАДА ГРУДНЫХ НЕРВОВ КАК КОМПОНЕНТ МУЛЬТИМОДАЛЬНОЙ АНАЛЬГЕЗИИ ПРИ ОПЕРАЦИЯХ ПО ПОВОДУ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

А. С. БУЯНОВ¹, В. В. СТАДЛЕР¹, Д. В. ЗАБОЛОТСКИЙ², В. А. КОРЯЧКИН², М. О. ВОЗДВИЖЕНСКИЙ¹, А. П. БОРИСОВ¹, М. В. ТКАЧЕВ¹

¹Самарский областной клинический онкологический диспансер, г. Самара, РФ

²Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, РФ

Цель исследования: оценить эффективность и безопасность включения блокады грудных нервов в схему обезболивания при радикальной мастэктомии.

Материал и методы: 65 пациенткам выполнена односторонняя радикальная мастэктомия под общей анестезией. Все пациентки, включенные в исследование, разделены на две группы. В 1-ю группу включены пациентки (основная, $n = 33$), которым проведены PEC block и общая анестезия; во 2-й группе (контрольная, $n = 32$) проведена только общая анестезия.

Результаты. В группе пациентов с PEC block в сравнении с контрольной группой выявлен более низкий показатель по визуально-аналоговой шкале на всех этапах исследования. Интраоперационная потребность в фентаниле статистически значимо была меньше в 1-й группе по сравнению с контрольной ($290,91 \pm 67,84$ и $393,75 \pm 66,90$ мкг соответственно, $p < 0,033$). Потребность в опиоидных анальгетиках в 1-е сут в основной группе была в 2 раза меньше, чем в контрольной – $30,91 \pm 12,34$ и $63,75 \pm 9,42$ мг соответственно ($p < 0,026$). Время до первого обезболивания промедолом в 1-й группе составило $309,55 \pm 56,59$ мин.

Выводы. Блокада грудных нервов в комбинации с общей анестезией обеспечивает эффективную анальгезию при операции на молочной железе с подмышечной лимфодиссекцией.

Ключевые слова: рак молочной железы, мультимодальная анальгезия, регионарная анестезия, блокада грудных нервов

Для цитирования: Буянов А. С., Стадлер В. В., Заболотский Д. В., Корячкин В. А., Воздвиженский М. О., Борисов А. П., Ткачев М. В. Блокада грудных нервов как компонент мультимодальной анальгезии при операциях по поводу рака молочной железы // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2019. – Т. 16, № 6. – С. 30-36. DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-6-30-36

PECTORAL NERVES BLOCK AS A COMPONENT OF MULTIMODAL ANALGESIA IN BREAST CANCER SURGERY

A. S. BUYANOV¹, V. V. STADLER¹, D. V. ZABOLOTSKIY², V. A. KORYACHKIN², M. O. VOZDVIZHENSKIY¹, A. P. BORISOV¹, M. V. TKACHEV¹

¹Samara Regional Clinical Oncological Dispensary, Samara, Russia

²St. Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, Russia

Objective: to evaluate the efficacy and safety of adding pectoral nerve block to anesthesia regimen in radical mastectomy.

Subjects and methods. 65 female patients underwent unilateral radical mastectomy under general anesthesia. All patients enrolled into the study were divided into two groups. Group 1 included patients (the main one, $n = 33$) who had PEC block and general anesthesia; Group 2 (the control one, $n = 32$) had general anesthesia only.

Results. The group of patients with PEC block versus the Control Group, demonstrated a lower score of the visual analogue scale at all stages of the study. The intra-operative fentanyl consumption was statistically significantly lower in Group 1 versus the Control Group (290.91 ± 67.84 and 393.75 ± 66.90 μg , respectively, $p < 0.033$). The consumption of opioid analgesics during the 1st day in the Main Group was 2-fold lower compared to the Control Group – 30.91 ± 12.34 and 63.75 ± 9.42 mg, respectively ($p < 0.026$). In Group 1, the time till the first analgesia with promedol made 309.55 ± 56.59 minutes.

Conclusions. Pectoral nerves block combined with general anesthesia provides effective analgesia during breast surgery with axillary lymph node dissection.

Key words: breast cancer, multimodal analgesia, regional anesthesia, pectoral nerve block

For citations: Buyanov A.S., Stadler V.V., Zabolotskiy D.V., Koryachkin V.A., Vozdvizhenskiy M.O., Borisov A.P., Tkachev M.V. Pectoral nerves block as a component of multimodal analgesia in breast cancer surgery. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2019, Vol. 16, no. 6, P. 30-36. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-6-30-36

В России в 2017 г. рак молочной железы (РМЖ) впервые диагностировали у 70,6 тыс. женщин. За последние пять лет такие новообразования стали выявлять на 16,2% чаще [1]. Острая послеоперационная боль является неотъемлемым фактором риска развития хронического постмастэктомического синдрома; 40% женщин испытывают острую послеоперационную боль после радикальной мастэктомии, у 50% женщин развивается храни-

ческий постмастэктомический синдром, который снижает качество жизни [8, 10, 17]. Регионарная анестезия обеспечивает лучший контроль острой боли и снижает риск хронического болевого синдрома [20, 22, 24]. Предложенный механизм снижения постоянной боли включает снижение центральной сенсibilизации (нервного возбуждения) и уменьшает риск возникновения опиоидно-обусловленной артериальной гипертензии. Более того, эффектив-

ный контроль острой боли сохраняет иммунную систему как за счет снижения уровня послеоперационного стресса, так и уменьшения необходимости в назначении опиоидов. Опиоиды ингибируют функцию клеточного и гуморального иммунитета. Длительное применение опиоидов у онкологических больных повышает риск появления рецидивов и метастазов [11, 19, 21, 23].

Широкое использование в анестезиологической практике ультразвука способствовало изобретению так называемых новейших блокад грудной стенки: PEC block I и II (блокада грудных нервов, БГН), блокады пространства передней зубчатой мышцы (Serratus Anterior Plane Block), блокады пространства мышцы выпрямителя позвоночника (Erector Spinae Plane Block). PEC block – менее инвазивная техника, описанная R. Blanco, представляет собой межфасциальную блокаду между большой и малой грудной мышцей (PEC I) и между зубчатой мышцей и третьим ребром (PEC II). Эта новая техника осуществляет блокаду внутрикостных III, IV, V, VI, межреберных и большого грудного нервов [4, 5].

Материалы и методы

Исследование проведено в ГБУЗ «Самарский областной клинический онкологический диспан-

сер». Отобрано 65 пациенток, поступавших на плановую операцию в условиях общей анестезии. Письменное информированное согласие получено от каждой пациентки, включенной в исследование. Исключающими критериями являлись: аллергические реакции на медикаменты, используемые в исследовании, противопоказания к регионарной анестезии (включая коагулопатию и местную инфекцию), ранее проводимые операции на молочной железе, за исключением диагностических биопсий; психические расстройства, а также ранее проводимая терапия хронической боли.

Все пациентки, включенные в исследование, разделены на две группы. В 1-ю группу включены пациентки (основная, *n* = 33), которым проведены PEC block и общая анестезия; во 2-й группе (контрольная, *n* = 32) проведена только общая анестезия. Распределение групп выполнено с использованием заранее определенной случайной последовательности 1 : 1. Все отобранные пациентки были ознакомлены с визуально-аналоговой шкалой (ВАШ).

Пациентки в исследуемых группах статистически значимо не отличались по возрасту, индексу массы тела, продолжительности операции и анестезии, а также объему операционной кровопотери (табл. 1).

Кроме того, изучаемые группы были сопоставимы по TNM-стадиям (табл. 2).

Таблица 1. Общая характеристика пациентов (M ± s)

Table 1. General description of patients (M ± s)

Характеристика	PEC block (<i>n</i> = 33)	Контроль (<i>n</i> = 32)
Возраст, лет	61,18 ± 9,16	59,47 ± 9,29
Рост, см	162,00 ± 5,42	163,41 ± 4,93
Масса тела, кг	78,09 ± 13,41	75,94 ± 11,60
Индекс массы тела	29,93 ± 5,89	28,46 ± 4,34
Продолжительность анестезии, мин	88,48 ± 23,33	79,38 ± 17,72
Продолжительность операции, мин	66,94 ± 23,08	58,91 ± 15,23
Кровопотеря, мл	56,67 ± 16,19	59,31 ± 4,53

По оценке физического статуса статистически значимых отличий не было, преобладали пациентки III класса по ASA (табл. 3).

Пациенткам всех групп проводили одинаковую премедикацию: за сутки перед операцией – 2 мг фенотиамина на ночь (пожилым пациенткам в возрасте 60–80 лет дозировка была снижена до 1 мг); в день операции (на операционном столе после катетеризации периферической вены) – 5 мг диазепама. С целью профилактики послеоперационной тошноты и рвоты (ПОТР) вводили внутривенно 4 мг ондансетрона. Также проводили профилактику тромбоэмболических осложнений – вечером за сутки перед операцией подкожно вводили эноксапарин 0,4 мл (при массе тела > 120 кг – 0,6 мл), непосредственно перед операцией на нижние конечности надевали специальный компрессионный трикотаж. В операционном блоке состояние пациенток контролировали при помощи мониторов Philips IntelliVue

Таблица 2. Распределение пациентов по TNM стадиям

Table 2. Distribution of patients as per TNM stages

TNM (стадия)	PEC block	Контроль
T1N0M0	11 (33,3%)	9 (28,1%)
T2N0M0	17 (51,5%)	18 (56,3%)
T3N0M0	5 (15,2%)	5 (15,6%)

Таблица 3. Оценка физического статуса по ASA (American Society of Anesthesiologists)

Table 3. Assessment of physical state as per ASA (American Society of Anesthesiologists)

Функциональный класс ASA	PEC block	Контроль
I	1 (3,0%)	–
II	7 (21,2%)	9 (28,1%)
III	24 (72,7%)	23 (71,9%)
IV	1 (3,0%)	–

MP50 (Voelblingen, GmbH). В группе PEC block пациенткам была выполнена блокада нервов в условиях ультразвуковой навигации с последующим 15-минутным наблюдением.

Использовали УЗИ-аппарат Logiq Book XP, высокочастотный (6–13 МГц) линейный (38 мм) датчик с глубиной изображения от 1 до 6 см. Спиртовым хлоргексидином обрабатывали подключичную и подмышечную области. PEC block I и II типов выполнен на стороне операции по методике, используемой R. Blanco et al. [4, 5]. Пациентка находилась в положении лежа на спине с отведенной рукой. Ультразвуковой датчик размещали на срединно-ключичной линии для определения местоположения подмышечной артерии и вены, а затем перемещали в боковом направлении до тех пор, пока на уровне третьего ребра не визуализировалась малая грудная и передняя зубчатая мышца. После инфильтрации кожи 2%-ным лидокаином иглу продвигали в плоскости датчика от медиальной к латеральной стороне под углом, пока кончик иглы не входил в плоскость между большой и малой грудной мышцами, и вводили ропивакаин 0,5% – 10 мл (использовали «гидролокацию» с изотоническим раствором для идентификации и раскрытия пространства между мышцами). После введения местного анестетика иглу продвигали дальше до тех пор, пока она не оказывалась в пространстве между малой грудной и передней зубчатой мышцами, и в этом месте вводили ропивакаин 0,5% – 15 мл с целью распространения препарата в подмышечной впадине.

В течение процедуры блокады и после нее фиксировали показатели гемодинамики (АД, ЧСС), дыхания (SpO_2 , ЧД) и субъективные ощущения пациенток с целью контроля внутрисосудистого введения местного анестетика. Регистрировали время, затраченное на проведение процедуры.

Индукцию осуществляли следующим образом: в качестве гипнотика использовали пропофол в дозировке 1,5–2 мг/кг (до целевых значений BIS 30–40); наркотического анальгетика – фентанил (2–3 мкг/кг). Миоплегию осуществляли рокурония бромидом (0,6 мг/кг).

Атропин (0,5 мг) включали в премедикацию только при ЧСС < 50 мин. Перед интубацией ротоглотку орошали спреем с 10%-ным лидокаином (2–3 дозы). После интубации трахеи проводили насыщение контура аппарата севофлураном в концентрации, соответствующей 0,7–0,8 МАК, в зависимости от возраста (1,2–2,1 об. %) при газотоке 2 л/мин. После

достижения заданной концентрации на выдохе по данным газоанализатора искусственную вентиляцию легких (ИВЛ) проводили по полузакрытому контуру с низким газотоком (1,0 л/мин) с помощью наркозного аппарата Dräger Fabius GS (Германия). ИВЛ проводили в режиме нормовентиляции, ориентируясь на показания газового анализатора Philips M1026B с целевым диапазоном $EtCO_2$ 34–37 мм рт. ст.

Все пациентки экстубированы в операционной, а затем переведены в палату пробуждения. В послеоперационном периоде контролировали интенсивность боли с использованием ВАШ, оценивали глубину седации с помощью шкалы Ramsay и случаи тошноты и рвоты по 5-балльной (0–4) шкале ПОТР, где 0 – нет ни тошноты, ни рвоты, 1 – слабая тошнота, 2 – выраженная тошнота, 3 – рвота однократно, 4 – рвота более одного раза. Пациентки с 10 баллами по шкале пробуждения Aldrete считались готовыми для перевода в хирургическое отделение [2].

Были собраны следующие данные: потребление фентанила во время операции, послеоперационное значение ВАШ (через 0, 3, 6, 9 и 24 ч после операции), потребность в промедоле, уровень кортизола плазмы как маркера стресс-реакции до операции и сразу после вмешательства (рис. 1), время в палате пробуждения и послеоперационный койко-день (табл. 4), баллы по шкале ПОТР (табл. 5). Фиксировали все возможные осложнения, связанные с проведением блокады.

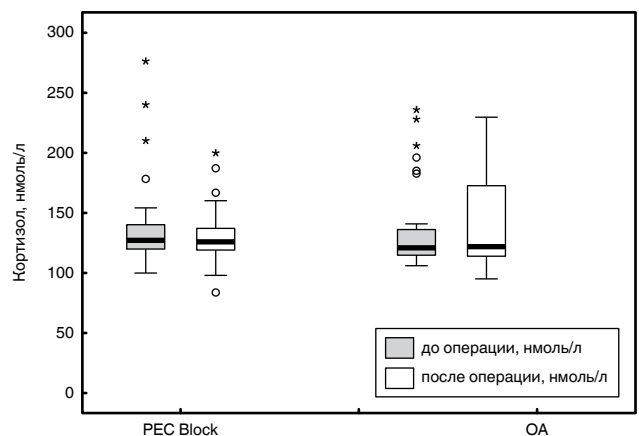


Рис. 1. Уровень кортизола плазмы до операции и сразу после вмешательства

Fig. 1. The level of cortisol in plasma before the surgery and immediately after it

Таблица 4. Характеристика показателей по группам

Table 4. Characteristics of patients in the groups

Показатели	PEC Block	Контроль	<i>p</i>
Пребывание в палате пробуждения, мин	19,61 ± 4,17	37,03 ± 7,39	< 0,018
Фентанил суммарно за операцию, мкг	290,91 ± 67,84	393,75 ± 66,90	< 0,033
Промедол суммарно, мг	30,91 ± 12,34	63,75 ± 9,42	< 0,026
Послеоперационный койко-день	9,79 ± 1,71	12,31 ± 1,47	< 0,041

Таблица 5. Сравнительная характеристика послеоперационной тошноты и рвоты в исследуемых группах

Table 5. Comparative characteristics of postoperative vomiting and nausea in the study groups

ПОТР	PEC Block	Контроль
Нет тошноты и рвоты	29 (87,9%)	13 (40,6%)
Слабая тошнота	4 (12,1%)	15 (46,9%)
Тяжелая тошнота	-	3 (9,4%)
Рвота однократно	-	1 (3,1%)

Статистический анализ данных выполняли с использованием пакета программ SPSS 21 (лицензия № 20130626-3). Статистическую значимость различий между количественными признаками в изучаемых группах определяли с помощью непараметрического дисперсионного анализа Краскела – Уоллиса с последующими межгрупповыми сравнениями по критерию Манна – Уитни – Вилкоксона. Различия в динамике наблюдения определяли по парному критерию Вилкоксона. Описательные статистики представлены в виде среднего и стандартного отклонения ($M \pm s$). Для признаков, оцененных по номинальной либо порядковой шкале, проводили анализ таблиц сопряженности с использованием критерия χ^2 Пирсона (хи-квадрат) с поправкой Йетса на непрерывность. Во всех видах статистического анализа различия считались статистически значимыми при достигнутом уровне $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Статистически значимо более низкий показатель по ВАШ наблюдали в 1-й группе в сравнении со 2-й за все время проведения тестов (рис. 2).

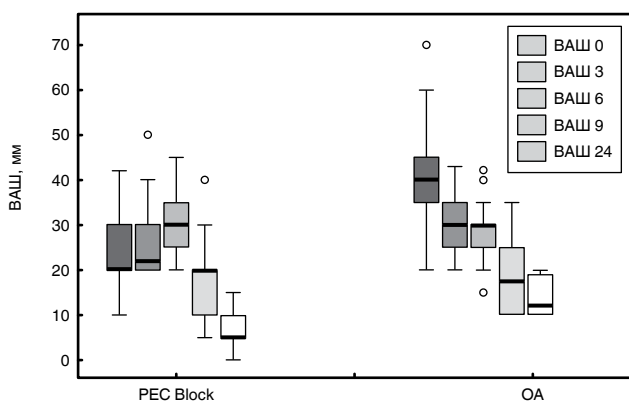


Рис. 2. Баллы визуальной аналоговой шкалы в двух группах в разное время. ВАШ-0 – первое измерение после восстановления от общей анестезии; ВАШ-3, ВАШ-6, ВАШ-9, ВАШ-24 – ВАШ через 3, 6, 9, 24 ч после операции соответственно

Fig. 2. Visual analogue scale scores in two groups at different time periods. VAS-0 – the first assessment after recovery from general anesthesia; VAS-3, VAS-6, VAS-9, VAS-24 – assessment by VAS in 3, 6, 9, 24 hours after the operation, respectively

Интраоперационная потребность в фентаниле оказалась статистически значимо меньше в 1-й, а не во 2-й группе ($290,91 \pm 67,84$ и $393,75 \pm 66,90$ мкг соответственно, $p < 0,033$) (рис. 3, табл. 4). Потребность в опиоидных анальгетиках в 1-е сут в 1-й группе была в 2 раза меньше, чем во 2-й ($30,91 \pm 12,34$ и $63,75 \pm 9,42$ мг соответственно, $p < 0,026$). Время до первого обезболивания промедолом в 1-й группе составило $309,55 \pm 56,59$ мин.

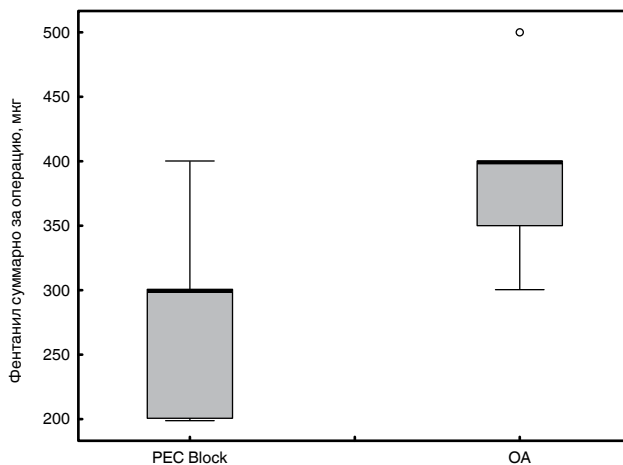


Рис. 3. Интраоперационный расход фентанила
Fig. 3. Intra-operative consumption of fentanyl

Также выявлены более низкие опиоид-обусловленные эффекты, а именно: менее глубокая седация, низкие значения по шкале ПОТР в основной группе (табл. 5).

Период пребывания в палате пробуждения статистически значимо был короче в 1-й группе по сравнению со 2-й ($19,61 \pm 4,17$ и $37,03 \pm 7,39$ мин соответственно, $p < 0,018$). Общая длительность госпитализации в 1-й группе также была меньше, чем во 2-й ($p < 0,041$). Послеоперационный койко-день в 1-й группе составил $9,79 \pm 1,71$ сут, а во 2-й – $12,31 \pm 1,47$ сут.

Для успешного выполнения PEC block необходимо понимание топографии нервов, иннервирующих органы и ткани, которые вовлечены в операции на молочной железе. Грудные нервы показывают широкую вариативность расположения [9]. В большинстве учебников они описаны как чисто двигательные нервы, но, предположительно, у них также есть транспортные проприоцептивные и ноцицептивные волокна [6]. У некоторых пациентов может быть дополнительная иннервация из четвертого межреберного нерва [3]. Анализ литературы показал, что латеральный грудной нерв (ЛГН) чаще расположен с двумя ответвлениями от передних отделов верхнего и среднего стволов (33,8%) или как единичный корень из латерального пучка (23,4%). Медиальный грудной нерв (МГН) обычно выходит из медиального пучка (49,3%), переднего отдела нижнего ствола (43,8%) или нижнего ствола (4,7%). Медиальные и латеральные

грудные нервы образуют соединение или петлю вокруг подмышечной артерии непосредственно дистальнее грудноакромиальной артерии, которая называется грудной петлей [18]. G. W. Hoffman и L. F. Elliott предложили осуществлять блокаду грудных нервов, чтобы устранить хроническую послеоперационную боль или спазм мышц после мастэктомии [12]. Была идентифицирована точка денервации большой грудной мышцы, она расположена в сосудисто-нервном пучке, который включает ЛГН, глубоко в большой грудной мышце. Эта точка расположена на 3 см вертикально от медиальной трети ключицы и 8 см горизонтально от передней срединной линии. МГН проходит под малой грудной мышцей. Он пересекает малую грудную мышцу у 62% пациентов и достигает нижней трети большой грудной мышцы, а затем проходит через два слоя ключично-грудной фасции. В оставшихся 38% он расположен на боковой поверхности малой грудной мышцы. Установлено, что инъекция 10 мл раствора с красителем под ультразвуковым контролем достаточна для окрашивания всех медиальных и ЛГН-ветвей без проксимального удлинения пучков плечевого сплетения [6].

При радикальной мастэктомии только блокады грудных нервов недостаточно. Передняя группа межреберных нервов из T₂ до T₆, длинный грудной нерв и грудоспинной нерв должны быть также заблокированы. Межреберные нервы лежат сзади между плеврой и задней межреберной мембраной и проходят в плоскости между межреберной мышцей вплоть до грудины. Они отдают латеральные ветви, которые пронизывают наружные межреберные и переднюю зубчатую мышцу по среднеподмышечной линии, выделяя переднюю и заднюю конечные ветви. Латеральная кожная ветвь второго межреберного нерва не делится на переднюю и заднюю ветви и называется «межреберно-плечевой нерв». Межреберно-плечевой нерв также отдает передние ветви, которые пересекаются перед внутренней грудной артерией и пронизывает внутреннюю межреберную мышцу, межреберную мембрану и большую грудную мышцу, чтобы обеспечить медиальную иннервацию груди. Длинный грудной нерв берет начало от передних ветвей спинномозговых нервов C₅ до C₇, идет позади плечевого сплетения, далее нерв располагается между подлопаточной и передней зубчатой мышцей. Грудоспинной нерв представляет собой ветвь заднего пучка, состоящую из трех задних отделов ствола плечевого сплетения. Он направляется к грудоспинной артерии и иннервирует широчайшую мышцу спины и заднюю поверхность подмышечной впадины [5, 7].

R. Blanco был первым, кто описал БГН I типа в 2011 г. как межфасциальный блок для введения местного анестетика между большой и малой грудной мышцей. Его целью был ЛГН, который расположен рядом с грудной ветвью грудноакромиальной артерии между большой и малой грудной мышцей. Кроме того, R. Blanco доказал, что катетер может быть легко помещен в это межмышечное пространство. Год спустя R. Blanco описал вторую версию БГН, который назывался модифицированным БГН, или 2-м типом БГН. Цель другого подхода заключалась в блоке подмышечных и межреберных нервов, которые необходимы для подмышечной лимфодиссекции и более широкого иссечения соответственно. Во 2-м типе БГН 20 мл местного анестетика вводили под переднюю зубчатую мышцу. Местный анестетик распространялся на подмышечную зону, где длинный грудной нерв и латеральные ветви межреберного нерва встречаются и выходят на уровне средней подмышечной линии [4, 5].

M. F. Perez et al. также описали разницу в подходе к БГН и доложили о снижении потребности в анальгетиках и улучшении качества жизни пациенток после малых и больших операций на молочной железе. Ультразвуковой датчик устанавливали под внешней третью ключицы после того, как обнаруживали 4 структуры: большую грудную мышцу, малую грудную мышцу, грудноакромиальную артерию, головную вену; направление иглы от медиального к латеральному краю ключицы. Они утверждали, что их подход к БГН не затрагивает плевру и кровеносные сосуды [15, 16].

БГН – это комбинация блокирования двигательных и чувствительных нервов. Одно из преимуществ БГН в том, что она не сопровождается симпатическим блоком, как эпидуральная анестезия. С другой стороны, возможны специфические осложнения, например внутрисосудистая инъекция в плечевое сплетение и в грудноакромиальную артерию. С качественной ультразвуковой подготовкой и правильным распространением местного анестетика можно легко избежать осложнений [5, 13, 14].

Заключение

PEC block в комбинации с общей анестезией обеспечивает эффективную анальгезию при операции на молочной железе с подмышечной лимфодиссекцией. Методика проста, основана на анатомических знаниях и опыте в работе с ультразвуковой навигацией, что делает ее достойной заменой грудной паравертебральной блокаде и нейроаксиальной блокаде при радикальных операциях на молочной железе.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

Conflict of Interests. The authors state that they have no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА

REFERENCES

1. Злокачественные новообразования в России в 2017 г. (заболеваемость и смертность) / Под ред. А. Д. Каприна, В. В. Старинского, Г. В. Петровой – М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России. – 2018. – 250 с.
2. Aldrete J. A. The post-anesthesia recovery score revisited // *J. Clin. Anesth.* – 1995. – Vol. 7. – P. 89–91.
3. Beheiry E. E. Innervation of the pectoralis major muscle: anatomical study. // *Ann. Plast. Surg.* – 2012. – Vol. 68. – P. 209–214.
4. Blanco R. The “Pecs block”: a novel technique for providing analgesia after breast surgery // *Anaesthesia.* – 2011. – Vol. 66. – P. 847–848.
5. Blanco R., Fajardo M., Parras Maldonado T. Ultrasound description of PecsII (modified Pecs I): a novel approach to breast surgery // *Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim.* – 2012. – Vol. 59. – P. 470–475.
6. Bremner-Smith A. T., Unwin A. J., Williams W. W. Sensory pathways in the spinal accessory nerve // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 1999. – Vol. 81. – P. 226–228.
7. Davies F., Gladstone R. J., Stibbe E. P. The anatomy of the intercostal nerves // *J. Anat.* – 1932. – Vol. 66. – P. 323–333.
8. Desantis C., Ma J., Bryan L. et al. Breast cancer statistics 2013 // *CA Cancer J. Clin.* – 2014. – Vol. 64. – P. 52–62.
9. Desroches J., Grabs U., Grabs D. Selective ultrasound guided pectoral nerve targeting in breast augmentation: how to spare the brachial plexus cords? // *Clin. Anat.* – 2013. – Vol. 26. – P. 49–55.
10. Gärtner R., Jensen M.-B., Nielsen J. et al. Prevalence of and factors associated with persistent pain following breast cancer surgery // *JAMA.* – 2009. – Vol. 302. – P. 1985–1992.
11. Gupta K., Kshirsagar S., Chang L. et al. Morphine stimulates angiogenesis by activating proangiogenic and survival-promoting signaling and promotes breast tumor growth // *Cancer Res.* – 2002. – Vol. 62. – P. 4491–4498.
12. Hoffman G. W., Elliott L. F. The anatomy of the pectoral nerves and its significance to the general and plastic surgeon // *Ann. Surg.* – 1987. – Vol. 205. – P. 504–507.
13. Kaya M., Oğuz G., Şenel G., Kadioğulları N. Postoperative analgesia after modified radical mastectomy: the efficacy of interscalene brachial plexus block. // *J. Anesth.* – 2013. – Vol. 27. – P. 862–867.
14. Kolawole I. K., Adesina M. D., Olaoye I. O. Intercostal nerves block for mastectomy in two patients with advanced breast malignancy // *J. Natl. Med. Assoc.* – 2006. – Vol. 98. – P. 450–453.
15. Kundra P., Varadharajan R., Yuvaraj K. et al. Comparison of paravertebral and interpleural block in patients undergoing modified radical mastectomy // *J. Anaesthesiol. Clin. Pharmacol.* – 2013. – Vol. 29. – P. 459–464.
16. Pérez M. F., Miguel J. G., de la Torre P. A. A new approach to pectoralis block // *Anaesthesia.* – 2013. – Vol. 68. – P. 430.
17. Poleshuck E. L., Katz J., Andrus C. H. et al. Risk factors for chronic pain following breast cancer surgery: a prospective study // *J. Pain.* – 2006. – Vol. 7. – P. 626–634.
18. Porzionato A., Macchi V., Stecco C., Loukas M., Tubbs R. S., Caro R. D. Surgical anatomy of the pectoral nerves and the pectoral musculature // *Clin. Anat.* – 2012. – Vol. 25. – P. 559–575.
19. Richebé P., Pouquet O., Jelacic S. et al. Target-controlled dosing of remifentanyl during cardiac surgery reduces postoperative hyperalgesia // *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* – 2011. – Vol. 25. – P. 917–925.
20. Richebé P., Rivat C., Liu S. S. Perioperative or postoperative nerve block for preventive analgesia: should we care about the timing of our regional anesthesia // *Anesth. Analg.* – 2013. – Vol. 116. – P. 969–970.
21. Sacerdote P., Bianchi M., Gaspani L., et al. The effects of tramadol and morphine on immune responses and pain after surgery in cancer patients // *Anesth. Analg.* – 2000. – Vol. 90. – P. 1411–1414.
22. Schnabel A., Reichl S. U., Kranke P. et al. Efficacy and safety of paravertebral blocks in breast surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials // *Br. J. Anaesth.* – 2010. – Vol. 105. – P. 842–852.
23. Sefa Özel M., Özel L., Toros S. Z. et al. Denervation point for neuromuscular blockade on lateral pectoral nerves: a cadaver study // *Surg. Radiol. Anat.* – 2011. – Vol. 33. – P. 105–108.
24. Sittl R., Irnich D., Lang P. M. Update on preemptive analgesia: options and limits of preoperative pain therapy [in German] // *Anaesthesist.* – 2013. – Vol. 62. – P. 789–796.
1. *Zlokachestvennyye novoobrazovaniya v Rossii v 2017 g. (zabolevaemost i smertnost).* [Malicious tumors in Russia in 2017. (incidence and mortality)]. A.D. Kaprin, V.V. Starinskiy, G.V. Petrova, eds., Moscow, MNI OI Im. P. A. Gertsena – Filial FGBU NMITS Radiologii Minzdrava Rossii Publ., 2018, 250 p.
2. Aldrete J.A. The post-anesthesia recovery score revisited. *J. Clin. Anesth.*, 1995, vol. 7, pp. 89-91.
3. Beheiry E.E. Innervation of the pectoralis major muscle: anatomical study. *Ann. Plast. Surg.*, 2012, vol. 68, pp. 209-214.
4. Blanco R. The “Pecs block”: a novel technique for providing analgesia after breast surgery. *Anaesthesia*, 2011, vol. 66, pp. 847-848.
5. Blanco R., Fajardo M., Parras Maldonado T. Ultrasound description of PecsII (modified Pecs I): a novel approach to breast surgery. *Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim.*, 2012, vol. 59, pp. 470-475.
6. Bremner-Smith A.T., Unwin A.J., Williams W.W. Sensory pathways in the spinal accessory nerve. *J. Bone Joint Surg. Br.*, 1999, vol. 81, pp. 226-228.
7. Davies F., Gladstone R.J., Stibbe E.P. The anatomy of the intercostal nerves. *J. Anat.*, 1932, vol. 66, pp. 323-333.
8. Desantis C., Ma J., Bryan L. et al. Breast cancer statistics 2013. *CA Cancer J. Clin.*, 2014, vol. 64, pp. 52-62.
9. Desroches J., Grabs U., Grabs D. Selective ultrasound guided pectoral nerve targeting in breast augmentation: how to spare the brachial plexus cords? *Clin. Anat.*, 2013, vol. 26, pp. 49-55.
10. Gärtner R., Jensen M.B., Nielsen J. et al. Prevalence of and factors associated with persistent pain following breast cancer surgery. *JAMA*, 2009, vol. 302, pp. 1985-1992.
11. Gupta K., Kshirsagar S., Chang L. et al. Morphine stimulates angiogenesis by activating proangiogenic and survival-promoting signaling and promotes breast tumor growth. *Cancer Res.*, 2002, vol. 62, pp. 4491-4498.
12. Hoffman G.W., Elliott L.F. The anatomy of the pectoral nerves and its significance to the general and plastic surgeon. *Ann. Surg.*, 1987, vol. 205, pp. 504-507.
13. Kaya M., Oğuz G., Şenel G., Kadioğulları N. Postoperative analgesia after modified radical mastectomy: the efficacy of interscalene brachial plexus block. *J. Anesth.*, 2013, vol. 27, pp. 862-867.
14. Kolawole I.K., Adesina M.D., Olaoye I.O. Intercostal nerves block for mastectomy in two patients with advanced breast malignancy. *J. Natl. Med. Assoc.*, 2006, vol. 98, pp. 450-453.
15. Kundra P., Varadharajan R., Yuvaraj K. et al. Comparison of paravertebral and interpleural block in patients undergoing modified radical mastectomy. *J. Anaesthesiol. Clin. Pharmacol.*, 2013, vol. 29, pp. 459-464.
16. Pérez M.F., Miguel J.G., de la Torre P.A. A new approach to pectoralis block. *Anaesthesia*, 2013, vol. 68, pp. 430.
17. Poleshuck E.L., Katz J., Andrus C.H. et al. Risk factors for chronic pain following breast cancer surgery: a prospective study. *J. Pain*, 2006, vol. 7, pp. 626-634.
18. Porzionato A., Macchi V., Stecco C., Loukas M., Tubbs R.S., Caro R.D. Surgical anatomy of the pectoral nerves and the pectoral musculature. *Clin. Anat.*, 2012, vol. 25, pp. 559-575.
19. Richebé P., Pouquet O., Jelacic S. et al. Target-controlled dosing of remifentanyl during cardiac surgery reduces postoperative hyperalgesia. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.*, 2011, vol. 25, pp. 917-925.
20. Richebé P., Rivat C., Liu S.S. Perioperative or postoperative nerve block for preventive analgesia: should we care about the timing of our regional anesthesia. *Anesth. Analg.*, 2013, vol. 116, pp. 969-970.
21. Sacerdote P., Bianchi M., Gaspani L., et al. The effects of tramadol and morphine on immune responses and pain after surgery in cancer patients. *Anesth. Analg.*, 2000, vol. 90, pp. 1411-1414.
22. Schnabel A., Reichl S.U., Kranke P. et al. Efficacy and safety of paravertebral blocks in breast surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Br. J. Anaesth.*, 2010, vol. 105, pp. 842-852.
23. Sefa Özel M., Özel L., Toros S.Z. et al. Denervation point for neuromuscular blockade on lateral pectoral nerves: a cadaver study. *Surg. Radiol. Anat.*, 2011, vol. 33, pp. 105-108.
24. Sittl R., Irnich D., Lang P.M. Update on preemptive analgesia: options and limits of preoperative pain therapy [in German]. *Anaesthesist.*, 2013, vol. 62, pp. 789-796.

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

ГБУЗ «Самарский областной клинический онкологический диспансер»,
443031, г. Самара, ул. Солнечная, д. 50.
Тел.: 8 (846) 994-51-74.

Буянов Алексей Сергеевич

врач анестезиолог-реаниматолог.
E-mail: aleksebuyano@yandex.ru

Стадлер Владимир Владимирович

кандидат медицинских наук, заведующий отделением анестезиологии-реанимации, доцент кафедры анестезиологии, реаниматологии и скорой медицинской помощи ИПО.
E-mail: stadler-sokod@mail.ru

Воздвиженский Михаил Олегович

доктор медицинских наук,
заместитель главного врача по лечебной работе.
E-mail: vozdvizhenskiymo@samaraonko.ru

Борисов Александр Павлович

кандидат медицинских наук, врач-онколог.
E-mail: borisovap@samaraonko.ru

Ткачев Максим Валерьевич

кандидат медицинских наук, врач-онколог.
E-mail: tkachevmv@samaraonko.ru

ФГБОУВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»,
194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2.

Заболотский Дмитрий Владиславович

доктор медицинских наук, доцент,
заведующий кафедрой анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии им. проф. В. И. Гордеева.
E-mail: zdv4330303@gmail.com

Корячкин Виктор Анатольевич

доктор медицинских наук, профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии и неотложной педиатрии им. проф. В. И. Гордеева.
E-mail: vakoryachkin@mail.ru

FOR CORRESPONDENCE:

Samara Regional Clinical Oncological Dispensary,
50, Solnechnaya St.,
Samara, 443031.
Phone: +7 (846) 994-51-74.

Aleksey S. Buyanov

Anesthesiologist and Emergency Physician.
Email: aleksebuyano@yandex.ru

Vladimir V. Stadler

Candidate of Medical Sciences, Head of Anesthesiology and Intensive Care Department. Associate Professor of Anesthesiology, Intensive Care and Emergency Department with Professional Development Unit.
Email: stadler-sokod@mail.ru

Mikhail O. Vozdvizhenskiy

Doctor of Medical Sciences,
Deputy Chief Physician in Therapy.
Email: vozdvizhenskiymo@samaraonko.ru

Aleksandr P. Borisov

Candidate of Medical Sciences, Oncologist.
Email: borisovap@samaraonko.ru

Maksim V. Tkachev

Candidate of Medical Sciences, Oncologist.
Email: tkachevmv@samaraonko.ru

St. Petersburg State Pediatric Medical University,
2, Litovskaya St.,
St. Petersburg, 194100.

Dmitry V. Zabolotskiy

Doctor of Medical Sciences, Associate Professor,
Head of Pediatric Anesthesiology, Intensive and Emergency Care Department Named after V.I. Gordeev.
Email: zdv4330303@gmail.com

Viktor A. Koryachkin

Doctor of Medical Sciences, Professor of Pediatric Anesthesiology, Intensive and Emergency Care Department Named after V.I. Gordeev.
Email: vakoryachkin@mail.ru