

Крылов С.В.^{1,2}, Пасечник И.Н.², Капырина М.В.¹, Уколов К.Ю.¹

Выбор метода использования регионарной анестезии плечевого сплетения межлестничным доступом при артроскопических операциях на плечевом суставе

1 — ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н. Н. Приорова» Минздрава России, г. Москва, 2 — ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УД Президента РФ, г. Москва

Krylov S.V., Pasechnik I.N., Kapyrina M.V., Ukolov K.Y.

Selection of the method of using interscalene nerve block in arthroscopic operations on the shoulder

Резюме

Цель работы: оценка использования однократной и продленной регионарной анестезии плечевого сплетения межлестничным доступом при артроскопических операциях на плечевом суставе. Методы исследования: В исследование включено 60 пациентов, которым выполнялись плановые артроскопические операции на плечевом суставе. Пациенты случайным образом рандомизированы по методике выполнения регионарной анестезии – однократная или продленная. В послеоперационном периоде оценивали уровень боли в покое и при движении, количество назначаемого наркотического анальгетика, побочные эффекты от опиоидных анальгетиков и регионарной анестезии, а также удовлетворенность пациентов от конкретного вида послеоперационного обезболивания. Результаты: В результате проведенного исследования полученные данные свидетельствуют о преимуществе использования продленной проводниковой анестезии, при сравнении с однократной блокадой. Количество побочных эффектов от назначения наркотических анальгетиков соответствует общемировым данным. В результате исследования не отмечено возникновения серьезных осложнений от использования регионарной анестезии. Удовлетворенность пациентов от продленной проводниковой анестезии была выше, чем у пациентов с однократной блокадой. Вывод: Использование продленной проводниковой анестезии позволяет снизить количество назначаемых наркотических анальгетиков в послеоперационном периоде после артроскопических операций на плечевом суставе. Это, в свою очередь, дает возможность уменьшить частоту развития побочных эффектов и повысить удовлетворенность пациентов от качества послеоперационного обезболивания.

Ключевые слова: регионарная анестезия, послеоперационное обезболивание, артроскопия

Summary

Purpose: to evaluate the use of single and continuous regional anesthesia for arthroscopic shoulder surgery. Methods: The study included 60 patients who underwent planned arthroscopic operations on the shoulder joint. Patients are randomly randomized by type of regional analgesia – single or continuous. In the postoperative period, the level of pain at rest and during movement, the amount of prescribed narcotic analgesic, side effects from opioid analgesics and regional anesthesia, as well as patient satisfaction with a particular type of anesthesia were evaluated. Results: As a result of the study, the data obtained indicate the advantage of using continuous anesthesia in comparison with a single blockade. The percentage of side effects from narcotic analgesics is consistent with global data. Because of the study, no serious complications from the use of regional anesthesia were observed. Patient satisfaction with continuous anesthesia was higher than in patients with a single blockade. Conclusions: The use of continuous anesthesia reduces the number of prescribed narcotic analgesics in the postoperative period after arthroscopic operations on the shoulder joint. This, in turn, makes it possible to reduce the incidence of side effects and increase patient satisfaction with the quality of postoperative pain relief.

Key words: regional anesthesia, postoperative analgesia, arthroscopy

Введение

Во всем мире травматическое повреждение плечевого сустава является серьезной медико-социальной проблемой. Повреждения плечевого сустава служат одной из причин потери трудоспособности, а также инвалидизации населения как в нашей стране, так и за рубежом [1].

В настоящее время артроскопическая методика проведения оперативного вмешательства является методом выбора в лечении патологии связочного аппарата плечевого сустава [2]. Артроскопические операции обладают преимуществами перед открытыми операциями: меньшая травматизация и послеоперационный дискомфорт, оптимальная визуализация и лучший косметический эффект [3].

Однако, несмотря на все плюсы артроскопии, операций на плечевом суставе сопровождаются выраженным болевым синдромом в раннем послеоперационном периоде [4, 5]. Появление болевого синдрома является пусковым механизмом в развитии осложнений со стороны сердечно-сосудистой, дыхательной и центральной нервной систем. При неадекватном обезболивании в течение первых 48 часов после операции возникают предпосылки к формированию хронического болевого синдрома [6].

Согласно данным литературы, на протяжении первых 24 – 48 часов после проведения операции на плечевом суставе, пациенты испытывают выраженный болевой синдром, по силе который может напоминать боль после открытых оперативных вмешательств [7]. Высокая интенсивность болевого синдрома требует назначения большого количества анальгетиков, нередко и наркотических. Развитие болевого синдрома не только вызывает дискомфорт у пациента, но и затрудняет реабилитацию и увеличивает сроки госпитализации.

Альтернативой применения опиоидных анальгетиков в послеоперационном периоде является использование регионарных методов анестезии и аналгезии [8]. Регионарная анестезия плечевого сплетения межлестничным доступом продемонстрировала высокий уровень эффективности в вопросе контроля уровня боли в артроскопической хирургии плеча [9]. В странах Европы данный метод регионарной анестезии широко используется для послеоперационного обезбоживания. При этом практикующие специалисты отмечают высокий уровень удовлетворенности пациентов [10]. Использование продленной проводниковой аналгезии является перспективным методом контроля уровня боли в послеоперационном периоде при операциях на плечевом суставе. К достоинствам данной методики необходимо отнести уменьшение количества вводимых опиоидных анальгетиков, что, в свою очередь, позволяет снизить количество возникающих побочных эффектов, связанных с их назначением [4].

Несмотря на преимущества продленной проводниковой аналгезии, частота ее использования практикующими специалистами невелика. Большинство врачей ограничиваются выполнением однократной блокады. Высказывается мнение о том, что использование регионарной анестезии не оправдано и не безопасно у пациентов при оперативных вмешательствах на плечевом суставе [11, 12].

В связи с вышеизложенным, целью исследования стала оценка использования метода однократной или метода продленной проводниковой анестезии плечевого сплетения межлестничным доступом при артроскопических операциях на плечевом суставе.

Материалы и методы

Все пациенты до операции были рандомизированы случайным образом по методу использования регионарной анестезии (однократная блокада или продленная блокада). Пациентам I группы (n=30) выполнялась однократная блокада плечевого сплетения межлестничным доступом; пациентам II группы (n=30) после однократной блокады плечевого сплетения устанавливался катетер для продленной проводниковой аналгезии в послеоперационном периоде.

Всем пациентам выполнялись плановые артроскопические операции в объеме: артроскопическая стабилизация плечевого сустава (n=31, 52%) и артроскопический шов ротаторной манжеты (n=29, 48%). Характеристика пациентов по группам представлена в таблице 1.

Критерии включения пациентов в исследование:

- наличие письменного информированного согласия пациента на участие в проводимом исследовании;
- возраст пациентов от 20 до 55 лет;
- отсутствие противопоказаний к регионарной анестезии;
- способность пациента к адекватному сотрудничеству в процессе исследования.

Критерии исключения пациентов из исследования:

- наличие коагулопатии;
- отказ пациента от регионарной анестезии.

Накануне оперативного вмешательства и за 30 минут до поступления пациента в операционную выполнялась премедикация препаратами бензодиазепинового ряда диазепам (реланиум). После поступления пациента в операционную катетеризировалась периферическая вена и осуществлялась инфузия кристаллоидного раствора в объеме 500 мл. Стандартный мониторинг пациента включал: непрямое измерение артериального давления (нАД), частоты сердечных сокращений (ЧСС), электрокардиографию (ЭКГ), частоты дыхательных движений (ЧДД), насыщения крови кислородом (SpO₂).

В качестве упреждающей аналгезии пациентам всех групп до вводной анестезии выполнялась внутривенная инфузия парацетамола (Перфалган) 1 гр в сочетании с внутривенным введением кеторолак (Кеторол) 30 мг.

Регионарную анестезию плечевого сплетения выполняли с использованием ультразвуковой навигации у всех пациентов. Использовался линейный ультразвуковой датчик с частотой 12 МГц. После обработки кожи раствором антисептика, в положении пациента на спине с повернутой в противоположную сторону от места блокады головой, на шею определяли магистральные сосуды, которые представлены в виде пульсирующей внутренней сонной артерией и сжимаемой внутренней яремной веной. После этого датчик смещался латеральнее до

Таблица 1. Общая характеристика пациентов (M±σ).

Характеристика \ Группа	I n = 30	II n = 30
Возраст, лет	38,4±10	39,6±7,1
Рост, см	169,7±6,1	171,2±5,3
Вес, кг	83,5±10	84,4±9,1
Длительность операции, мин	104±41,1	103±47,6

момента обнаружения передней и средней лестничных мышц. Между этими образованиями определяли стволы плечевого сплетения в межлестничном пространстве, представленные в виде гипзохогенные округлых структур, напоминающих «гроздь винограда». Затем 50-ти мм изолированной иглой для проводниковой анестезии (Stimulplex, Braun, Германия) по технологии in-plane (игла находится в поле ультразвукового луча) подводилась к стволам плечевого сплетения С6-С7. Перед введением местного анестетика проводилась обязательная аспирационная проба. Затем пациентам обеих групп вводилось 10 мл 0,5% раствора ропивакаина (Наропин, AstraZeneca AB, Швеция). У пациентов I группы после выполнения блокады игла извлекалась и накладывалась асептическая наклейка. Пациентам II группы, после проведенной блокады, устанавливался катетер для продленной анальгезии в послеоперационном периоде. После визуального ультразвукового контроля корректного положения катетера, последний фиксировался на коже лейкопластырем. Для проведения продленного обезболивания использовали эластомерную помпу (Vogt Medical, Германия) с различными скоростями введения местного анестетика (2-10 мл/час).

Все операции осуществлялись в условиях комбинированного эндотрахеального наркоза: вводная анестезия – диприван (Пропофол) в дозировке 1,5–2,5 мг/кг, наркотический анальгетик фентанил в дозировке 0,2–0,4 мг, недеполярирующий миорелаксант цисатракурия безилат (Нимбекс) в дозировке 0,15 мг/кг. После индукции выполнялась оротрахеальная интубация трахеи. Искусственная вентиляция легких осуществлялась наркозным аппаратом LEON Heinen+Lowenstein GmbH (Германия). Поддержание анестезии осуществлялось ингаляционным анестетиком севофлюран (Севоран, Abbott Laboratories, Великобритания) по полузакрытому контуру на низком потоке.

После окончания операции системное обезболивание пациентам всех групп осуществляли назначением паретамола (перфалган) 1 гр 2 раза в сутки в комбинации с кеторолом (Кеторол) 30 мг 3 раза в сутки. Пациентам II группы обезболивание осуществлялось постоянной инфузией 0,2% раствора ропивакаина через установленный катетер. При неэффективности комбинации не опиоидных анальгетиков (первая линия), обезболивание дополняли назначением опиоидных анальгетиков. В качестве наркотического анальгетика использовали 2% раствор тримеперидина (Промедол).

В послеоперационном периоде оценивали уровень

болевого синдрома в покое и при движении с использованием визуально-аналоговой шкалы (ВАШ). Оценка показателей проводилась после операции, далее через 6 – 12 – 24 – 48 часов соответственно. Критериями для назначения опиоидных анальгетиков являлись рекомендации Всемирной организации здравоохранения (адекватный уровень анальгезии в покое меньше 3 баллов по ВАШ, при движении меньше 4 баллов по ВАШ). Более высокие показатели уровня боли в покое и при движении в прооперированной конечности являлись показанием для назначения наркотических анальгетиков. Регистрировалось суммарное количество и кратность назначения опиоидных анальгетиков в исследуемых группах.

В ходе исследования отмечали эпизоды возникновения побочных эффектов от назначения наркотических анальгетиков, а также осложнения регионарной анестезии.

На завершающем этапе исследования оценивалась удовлетворенность пациентов от конкретного вида послеоперационного обезболивания методом анкетирования.

Статистическая обработка результатов осуществлялась с помощью программы Statistica – 6 (StatSoft Inc., США). Мерой центральной тенденции было среднее арифметическое M, мерой рассеивания – среднее квадратичное отклонение σ и стандартная ошибка – m. Для определения достоверности использовался тест Стьюдента. Уровень достоверности признавался при ошибке $p < 0,05$.

Результаты и обсуждения

При выполнении блокады плечевого сплетения межлестничным доступом и установки катетера для продленной проводниковой анальгезии технических трудностей не отмечено ни у одного пациента. Частота успешных регионарных блокад и катетеризаций составила 100%. Данный показатель подтверждает тот факт, что использование ультразвукового сопровождения при выполнении регионарных блокад позволяет добиться высокой частоты успешно выполненных блокад и катетеризаций [12].

При оценки уровня боли в покое в исследуемых группах нами были выявлены достоверные различия у пациентов I и II групп. Результаты представлены в таблице 2.

При анализе показателей уровня боли при движении отмечено достоверно более высокие показатели у пациентов I группы, в сравнении с пациентами II группы. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 2. Динамика уровня боли в покое ($M \pm \sigma$).

	После операции	6 часов	12 часов	24 часа	48 часов
Группа I	0,8±0,3	1,1±0,6	3,3±0,5	3,7±0,4	3,5±0,5
Группа II	0,7±0,2	0,9±0,3	1,2±0,3*	1,1±0,3*	1,1±0,4*

* – $p < 0,05$ по сравнению с показателями I группы на данном временном этапе.

Таблица 3. Динамика уровня боли при движении ($M \pm \sigma$)

	После операции	6 часов	12 часов	24 часа	48 часов
Группа I	0,9±0,2	1,2±0,7	4,2±0,9	3,9±0,5	4±0,7
Группа II	0,7±0,2	1,1±0,5	1,5±0,5*	1,3±0,5*	1,3±0,5*

* – $p < 0,05$ по сравнению с показателями I группы на данном временном этапе.

Таблица 4. Количество назначаемого наркотического анальгетика в послеоперационном периоде ($M \pm \sigma$).

Препарат	Группа	I	II
		n = 30	n = 30
Тримеперидин 2%, мг/кг		0,7 ± 0,2	-
Кратность назначения, раз		2,7 ± 0,7	-

После операции у пациентов I и II групп болевой синдром в покое и при движении отсутствовал, достоверных различий между группами не отмечено. Схожая динамика отмечена и спустя 6 часов после операции ($p > 0,05$). Это связано с сохраняющейся анальгезией после выполнения однократной блокадой плечевого сплетения. Начиная с 12-48 часов после операции отмечается более высокие показатели статической и динамической боли у пациентов I группы, в то время как у пациентов II группы отмечается достоверно меньшие показатели уровня боли в покое и при движении ($p < 0,05$). Низкие показатели уровня боли в покое и при движении у пациентов с продленной проводниковой анальгезией свидетельствуют об отсутствии показаний для назначения наркотических анальгетиков, в то время как уровень болевого синдрома у пациентов с однократной блокадой требует назначения опиоидных анальгетиков в послеоперационном периоде. Этот факт позволяет сделать вывод о том, что использование продленной проводниковой анальгезии может быть использовано в качестве основного анальгетического компонента у пациентов после артроскопических операций на плечевом суставе. [13].

Несомненно, опиоидные анальгетики обладают максимальным анальгезирующим эффектом, однако их назначение может сопровождаться развитием не желательных побочных эффектов [14]. Потребность, а именно дозировка и кратность назначения опиоидных анальгетиков в послеоперационном периоде, представлена в таблице 4.

Пациентам I группы потребовалось большее суммарное количество назначаемого наркотического анальгетика в послеоперационном периоде, в то время как пациентам II группы на протяжении всех временных интервалах исследования назначения наркотиче-

ского анальгетика не требовалось ни одному пациенту. Что касается кратности назначения опиоидных анальгетиков, то пациентам I группы в количественном отношении потребовалось 2,7±0,7 раз назначать наркотический анальгетик с целью купирования болевого синдрома.

Из представленных данных можно сделать вывод, что использование продленной проводниковой анальгезии в послеоперационном периоде позволяет реализовать принцип «безопиоидной» анальгезии. Представленные данные демонстрируют тот факт, что не смотря на малоинвазивность артроскопии, пациенты в послеоперационном периоде испытывают болевой синдром, требующий назначения опиоидных анальгетиков в послеоперационном периоде [4, 5].

Стоит отметить, что увеличение количества назначаемого наркотического анальгетика увеличивает риск развития осложнений. Осложнения от назначения опиоидных анальгетиков отражены в таблице 5.

Развитие осложнений от назначения опиоидных анальгетиков негативно сказывается на течение раннего послеоперационного периода. Этот факт, в первую очередь, препятствует ранней активизации и реабилитации у пациентов после хирургических вмешательств [15]. Таким образом, использование продленной проводниковой анальгезии позволяет отказаться от назначения наркотических анальгетиков, и тем самым данная методика является профилактикой развития осложнений от их назначения.

На сегодняшний день в целях снижения количества осложнений от использования регионарной анестезии наибольшее внимание уделяется совершенствованию техники выполнения блокады. В последние годы, благодаря появлению ультразвукового сопро-

Таблица 5. Осложнения от назначения наркотических анальгетиков в послеоперационном периоде.

Осложнение	Группа	
	I n = 30	II n = 30
Кожный зуд, n (%)	3 (10%)	-
Тошнота, n (%)	4 (13%)	-
Рвота, n (%)	3 (10%)	-
Сонливость, n (%)	4 (13%)	-

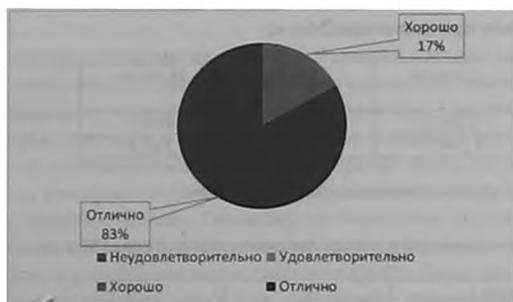


Рисунок 3. Удовлетворенность пациентов II группы, %



Рисунок 2. Удовлетворенность пациентов I группы, %

вождения регионарных блокад, у анестезиологов появилась возможность выполнять регионарные блокады под непосредственным визуальным контролем. Это позволило значительно снизить количество осложнений [16].

В нашем исследовании все регионарные блокады выполнялись с использованием ультразвука. Кроме того, использовались специальные атравматичные иглы и наборы для проводниковой анестезии. Все это позволило свести к минимуму процент осложнений при проведении регионарной анестезии. Осложнения регионарной анестезии продемонстрированы на рисунке 1.

Однако стоит отметить, что из наиболее серьезных осложнений регионарной анестезии плечевого сплетения межлестничным доступом является блокада диафрагмального нерва. В результате нашего исследования ни у одного пациента не отмечено развития дыхательных на-

рушений. Использование ультразвукового сопровождения и снижение объема и концентрации местного анестетика являются методами профилактики развития данного осложнения [17, 18].

Результаты оценки удовлетворенности пациентов от качества послеоперационного обезболивания отражены на рисунках 2 и 3.

При оценке удовлетворенности пациентов от качества послеоперационного обезболивания показатели были достоверно выше у пациентов II группы, в сравнении с пациентами I группы.

Заключение

В результате проведенного исследования доказана эффективность использования продленной проводниковой анальгезии после артроскопических операций на плечевом суставе, в сравнении с однократной блокадой. Использование однократной блокады плечевого сплетения потребовало назначения наркотических анальгетиков в послеоперационном периоде, что в свою очередь привело к развитию побочных эффектов. Внедрение продленной проводниковой анальгезии позволяет отказаться от назначения опиоидных анальгетиков, тем самым способствует профилактике возникновения осложнений от использования наркотических анальгетиков. Что же касается осложнений от регионарной анестезии, то использование ультразвукового сопровождения и выбор оптимального объема и концентрации местного анестетика являются мерами профилактики возникновения осложнений от регионарной анестезии. У пациентов с продленной проводниковой анальгезией отмечены более высокие показатели удовлетворенности от качества послеоперационного обезболивания, чем у пациентов с однократной блокадой. ■

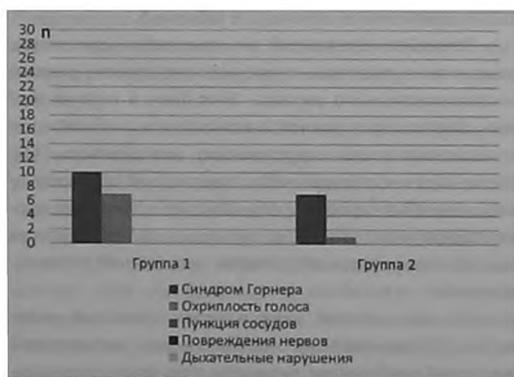


Рисунок 1. Осложнения регионарной анестезии

Крылов Сергей Валерьевич, ассистент кафедры анестезиологии и реаниматологии ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УД Президента РФ, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н. Н. Приорова» Минздрава России, врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации, **Пасечник Игорь Николаевич**, профессор, доктор медицинских наук, заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УД Президента РФ, заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии, **Капырина Мария Владимировна**, кандидат медицинских наук, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н. Н. Приорова» Минздрава России, врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации, **Уколов Константин Юрьевич**, кандидат медицинских наук, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н. Н. Приорова» Минздрава России, врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации. Автор, ответственный за переписку — Крылов Сергей Валерьевич, 121165, Москва, Кутузовский проспект, дом 33, кв. 144. Телефон + 7-916-430-50-45. E-mail – doc087@inbox.ru

Литература:

1. Акимкина А. М., Знаменский И. А., Гончаров Е. Н., Чибисов С. М., Лисаченко И. В., Юматова И. В. Возможности магнитно-резонансной томографии в диагностике повреждений плечевого сустава при острой травме. *Радиология*. 2010; №2: 16–17. [Akimkina A. M., Znamenskiy I. A., Goncharov E. N., Chibisov S. M., Lisachenko I. V., Yumatova I. V. Opportunity of magnitno-resonance tomography in diagnostic of shoulder injury in acute trauma. *Radiologiya*. 2010; №2: 16–17].
2. Карасев Е. А., Карасев Т. Ю. Артроскопическая стабилизация плечевого сустава и привычном вывихе плеча. *Гений ортопедии*. 2014; 1: 5–8. [Karasev E. A., Karasev T. Y. Arthroscopic stabilization in simple shoulder instability. *Genii orthopedii*. 2014; 1: 5–8].
3. Сухин Ю. В., Лозай В. А. Разработка компьютерно-навигационной системы для лечения привычного вывиха плеча. *Учен. записки Петрозаводского гос. ун-та*. 2015; 147 (2): 35–38. [Suchin Y. V., Logai V. A. Investigation of computer-navigation system in treatment of simple shoulder instability. *Ychenie zapiski Petrozavodskogo gos. University*. 2015; 147 (2): 35–38].
4. Hughes M. S., Matava M. J., Wright R. W., Brophy R. H., Smith M. V. Interscalene brachial plexus block for arthroscopic shoulder surgery: a systematic review. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2013; 95 (14): 1318–1324.
5. Iyengar J. J., Samagh S. P., Schairer W., Singh G., Valone F. H. 3rd, Feeley B. T. Current trends in rotator cuff repair: surgical technique, setting, and cost. *Arthroscopy*. 2014; 30 (3): 284–288.
6. Овечкин, А. М. Хронический послеоперационный болевой синдром – подводный камень современной хирургии. Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2016; 10(1): 5–18. [Ovechkin A. M. Chronicle post-operative pain syndrome – serious question of surgery. *Regionarnaya anesthesia i lechenie ostroi boli*. 2016; 10(1): 5–18].
7. Beecroft C. L., Coventry D. M. Anaesthesia for shoulder surgery. *Contin. Educ. Anaesth. Crit. Care Pain*. 2008; 8 (6): 193–198.
8. Lee H.-Y., Kim S. H., So K. Y., Kim D. J. Effects of interscalene brachial plexus block to intraoperative hemodynamics and postoperative pain for arthroscopic shoulder surgery. *Korean J. Anesthesiol.* 2012; 62 (1): 30–34.
9. Karels, C. H., Bierma-Zeinstra S. M., Verhagen A. P., Koes B. W., Burdorf A. Sickness absence in patients with arm, neck and shoulder complaints presenting in physical therapy practice: 6 months follow-up. *Man. Ther.* 2010; 15 (5): 476–481.
10. Verelst. P. Respiratory impact of analgesic strategies for shoulder surgery / P. Verelst, A. Zundert // *Reg Anesth Pain Med.* – 2013. – Vol. 38. – P. 50–53.
11. Fredrickson, M.J. Neurological complication analysis of 1000 ultrasound-guided peripheral nerve blocks for elective orthopedic surgery: a prospective study / M.J. Fredrickson, D.H. Kilfoyle // *Anaesthesia.* – 2009. – Vol. 64. – P. 836–844.
12. Gelfand, H.J. Analgesic efficacy of ultrasound-guided regional anesthesia: a meta-analysis / H.J. Gelfand, J.P. Ouanes, M.R. Lesley [et al.] // *J Clin Anesth.* 2011 №2 – P. 90–96.
13. Salviz E. A., Xu D., Frulla A., Kwofie K., Shastri U., Chen J. et al. Continuous interscalene block in patients having outpatient rotator cuff repair surgery: a prospective randomized trial. *Anesth. Analg.* 2013; 117 (6): 1485–1492.
14. Levin, P. The opioid epidemic: impact on orthopedic surgery / P. Levin, H.R. Mir // *J Am Acad Orthop Surg.* 2015. – Vol. 23. – P. 36–37.
15. Пасечник, И. Н. Программа Fast Track в хирургии: роль послеоперационного обезболивания / И.Н. Пасечник, Е.И. Скобелев, И.Е. Липин // *Доктор.Ру*. 2015. № 15: С. 49–53. [Pasechnik I. N. Program Fast track in surgery: postoperative analgesia. *Doctor. Ru*. 2015. № 15: С. 49–53].
16. Nadeau, M-J. Ultrasound-guided regional anesthesia for upper limb surgery / M-J. Nadeau, S. Levesque, N. Dion [et al.] // *J Can Anesth.* – 2013. – Vol. 60. – P. 304–320.
17. Duggan, E. Minimum effective volume of local

anesthetic for ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block / E. Duggan, H. El Beheiry, A. Perlas [et al.] // Reg Anesth Pain Med. – 2009. – Vol. 34. – P. 215-218.

18. *Lee, J.H. Ropivacaine for ultrasoundguided interscalene block: 5 mL provides similar analgesia but less phrenic nerve paralysis than 10 mL / J.H. Lee, S.H. Cho, S.H. Kim [et al.] //Can J Anesth. – 2011. – Vol. 58. – P 1001-1006.*