

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГИОНАРНОЙ АНАЛЬГЕЗИИ В РАННЕМ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОМ ПЕРИОДЕ

В. А. Панов, Р. Е. Лахин, А. В. Щеголев

EFFICACY ANALYSIS OF REGIONAL ANALGESIA IN EARLY POSTTRAUMATIC PERIOD

V. A. Panov, R. E. Lakhin, A. V. Schegolev

ФГБВОУ ВПО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» МО РФ, г. Санкт-Петербург
S.M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, RF

Проведено проспективное, рандомизированное исследование с целью сравнения качества обезболивания пациентов с переломом бедра при применении различных методик регионарной анальгезии. Показано, что непрерывное подведение раствора местного анестетика к бедренному нерву является наиболее эффективным среди периферических регионарных методов лечения болевого синдрома при диафизарных переломах бедра.

Ключевые слова: травма, боль, регионарная анальгезия, ультразвуковая визуализация.

A prospective randomized study was conducted in order to evaluate the quality of anesthesia for patients with hip fracture when using various methods of regional analgesia. It has been proved that continuous administration of local anesthetic to the femoral nerve is the most efficient one among the peripheral regional methods of pain syndrome management by hip shaft fracture.

Key words: trauma, pain, regional analgesia, ultrasound visualization.

Доля травм в общей структуре заболеваемости взрослого населения достаточно велика. По данным Росстата, в 2009 г. на каждые 1 000 человек населения страны травмы получили 90 человек [2]. В 2008 г. в США на 100 тыс. населения 517 человек госпитализировано с переломами бедра [12]. В структуре травматизма военного времени, по данным зарубежных авторов, ранения и повреждения конечностей за последнее десятилетие имеют тенденцию к росту. Это во многом обусловлено совершенствованием индивидуальной защиты жизненно важных частей тела [10].

Раннее хирургическое лечение пострадавших с травмами и ранениями конечностей как в мирное, так и в военное время, последующая эвакуация на специализированный этап оказания помощи требуют качественного обезболивания [1, 4]. В ряде исследований показано, что применение только системных болеутоляющих средств не позволяет адекватно обезболить раненных в конечности, особенно при эвакуации на следующий этап оказания медицинской помощи [15].

Современное обезболивание строится на концепции многоуровневой анальгезии, которая обязательно должна включать блокаду проводящих путей ноцицептивной импульсации от периферических болевых рецепторов к сегментарным структурам центральной нервной системы. Эта задача может быть успешно решена при помощи регионарной анальгезии [16]. В различных исследованиях про-

демонстрировано, что эффективность обезболивания после операций на нижней конечности при блокаде бедренного нерва не уступает эпидуральной анальгезии и превосходит пролонгированное внутривенное введение морфина. Также показано, что сочетанная блокада бедренного и седалищного нервов не имеет преимуществ перед изолированной блокадой бедренного нерва в послеоперационном периоде тотального эндопротезирования коленного сустава [3]. Вместе с тем актуальным остаётся вопрос о режиме подведения местного анестетика к крупным нервным стволам при травматических повреждениях конечностей.

Цель исследования – сравнение качества обезболивания пациентов с переломом бедра при использовании различных методик регионарной анальгезии.

Материалы и методы

Проведённое проспективное, рандомизированное исследование было одобрено этическим комитетом при Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова. Работу выполняли в клиниках военно-полевой хирургии и военной травматологии и ортопедии после получения добровольного информированного согласия пациентов на участие в исследовании. Критериями включения являлись: перелом бедра, время с момента травмы не более 12 ч, возраст от 18 до 60 лет, отсутствие аллергии

на местные анестетики, воспалительного процесса в месте предполагаемой манипуляции, выраженных нарушений гемостаза.

Все пациенты ($n = 40$) методом простой рандомизации были разделены на четыре группы по 10 человек. Рандомизацию осуществляли на основании таблицы случайных чисел, генерированной с помощью специальной программы интернет-ресурса <http://www.randomization.com>.

В 1-ю группу включены пациенты, которым блокаду бедренного нерва выполняли однократно. Подведение иглы к нерву и введение 30 мл 0,75% раствора ропивакаина осуществляли с использованием ультразвуковой навигации на аппаратах SonoSite Edge (Sonosite, Bothell, США) и SonoScape S8 (Shenzhen, Китай) линейными датчиками 38-мм (13–6 МГц) и 50-мм (15–4 МГц) при показателях общего усиления и глубины, обеспечивающих наилучшее изображение необходимых анатомических структур.

Пациентам 2, 3 и 4-й групп осуществляли пролонгированную методику блокады бедренного нерва. Для этого в асептических условиях проводили катетеризацию периневрального пространства бедренного нерва наборами для продлённой проводниковой анестезии SonoLong Curl Sono 18 G (Pajunk Medizintechnologie, Geisingen, Германия). Манипуляцию выполняли также под контролем ультразвука. Катетер 20 G заводили краниально на 3–6 см и фиксировали к коже лигатурой и прозрачным липким пластырем. Во 2-й группе поддержание обезболивания проводили путём дискретного введения местного анестетика в установленный катетер. Болюс 0,75% раствора ропивакаина в объёме 20 мл вводили каждые 6 ч. В 3-й группе после первоначального болюса 20 мл 0,75% раствора ропивакаина анестетик вводили эластомерной помпой EasyPump LT (B|Braun, Melsungen, Германия) в концентрации 2 мг/мл со скоростью 5–10 мл/ч. В 4-й группе также выполняли первоначальный болюс 20 мл 0,75% раствора ропивакаина, который затем вводили в концентрации 2 мг/мл пациент-управляемым портативным электромеханическим насосом Rhythmic Plus (Micrel Medical Devices, Греция) со скоростью 4–6 мл/ч с объёмом болюса 2 мл и «локаут-интервалом» 15 мин. Всем

пациентам вне зависимости от группы был назначен кетопрофен внутримышечно по 100 мг каждые 8 ч. В тех случаях, когда болевой синдром купировался недостаточно, дополнительно назначали трамадол по 100 мг внутримышечно.

Уровень болевого синдрома оценивали при поступлении (I этап), после блокады бедренного нерва: через 30 мин (II этап), через 1 ч (III этап), через 6 ч (IV этап) и через 12 ч (V этап). Оценку проводили по 10-балльной цифровой рейтинговой шкале (ЦРШ), где 0 баллов – боли нет, 10 баллов – нестерпимая боль. На каждом этапе исследования проводили пульсоксиметрию, измерение артериального давления, подсчёт частоты дыхания.

Статистический анализ полученных данных выполняли с помощью программы SPSS Statistics 20 (IBM, США). В статье количественные переменные в таблицах и тексте представлены в виде Me (медиана) и Q1 и Q3 (верхний и нижний квартили соответственно).

Множественное сравнение групп по одному признаку проводили с использованием критерия Краскела – Уоллиса. При $p < 0,05$ нулевая гипотеза о равенстве средних отвергалась. Последующий анализ количественных данных для двух независимых групп проводили с помощью критерия Манна – Уитни. Различия считали значимыми при $p < 0,0085$ (поправка для четырёх сравниваемых групп).

Множественное сравнение зависимых групп по одному признаку выполняли с помощью критерия Фридмана. Последующее сравнение двух зависимых групп осуществляли с использованием критерия Вилкоксона. Учитывая количество возможных сравнений, уровень значимости был снижен, изменения считались статистически значимыми при $p < 0,005$.

Результаты

Все группы испытуемых были сопоставимыми между собой. В качестве критериев сравнения выделены возраст, индекс массы тела (ИМТ), степень тяжести состояния по ASA, уровень боли при поступлении (табл. 1).

Проведённый анализ сопроводительных листов бригад скорой медицинской помощи показал, что 33

Таблица 1

Характеристика групп пациентов при поступлении, Me (Q1; Q3)

Показатель	1-я группа, $n = 10$	2-я группа, $n = 10$	3-я группа, $n = 10$	4-я группа, $n = 10$	Критерий Краскела – Уоллиса	
					χ^2	p
Возраст, лет	36 (24; 49)	34 (21; 45)	39 (26; 55)	35 (19; 50)	1,822	0,610
ИМТ, кг/м ²	26 (14; 39)	28 (16; 37)	26 (18; 37)	29 (21; 39)	3,051	0,384
ASA	2,0 (1,2; 2,4)	2,0 (1,2; 2,4)	1,5 (1,1; 2,1)	2,0 (1,2; 2,2)	0,472	0,925
Боль, баллы	8,5 (7,0; 9,25)	8,0 (7,0; 9,0)	8,0 (7,75; 9,0)	8,5 (7,0; 9,5)	1,746	0,627

(82,5%) пациента получали на догоспитальном этапе наркотические анальгетики внутривенно. Время доставки в стационар после травмы составило $36,0 \pm 6,5$ мин.

Однако, несмотря на выполненное введение анальгетиков до поступления в стационар, на I этапе исследования во всех группах болевой синдром характеризовался как очень сильный и составлял в среднем во всех группах 8,2 (7,0; 9,0) балла.

На II этапе исследования во всех группах происходило быстрое уменьшение боли до незначительной в 1-й группе (за счёт максимальной дозы введённого ропивакаина) и умеренной в остальных группах (табл. 2). Данные изменения уровня боли в сравнении с исходными значениями носили статистически значимый характер во всех группах (1-я группа – $T = 0$; $Z = -3,185$; $p = 0,001$, 2-я группа – $T = 0$; $Z = -2,975$; $p = 0,001$, 3-я группа – $T = 0$; $Z = -3,175$; $p = 0,001$, 4-я группа – $T = 0$; $Z = -3,075$; $p = 0,001$).

На III этапе исследования показатели оценки боли по ЦРШ продолжали снижаться до практически полного отсутствия боли (в 1-й группе) и незначительной (в остальных группах). Во всех группах в сравнении со II этапом исследования уменьшение болевого синдрома было статистически значимо (1-я группа – $T = 0$; $Z = -2,885$; $p = 0,001$, 2-я группа – $T = 0$; $Z = -2,77$; $p = 0,001$, 3-я группа – $T = 0$; $Z = -3,175$; $p = 0,001$, 4-я группа – $T = 0$; $Z = -2,795$; $p = 0,001$).

Однако на IV этапе отмечался рост уровня боли (до умеренной) в группах дискретного введения в сравнении с предыдущим этапом, что обусловлено длительностью действия ропивакаина. Выявленные изменения были статистически значимыми (1-я группа – $T = 0$; $Z = -2,985$; $p = 0,001$, 2-я группа – $T = 0$; $Z = -3,25$; $p = 0,001$). В группах, где ропивакаин вводили эластомерной помпой и электромеханическим насосом, по сравнению с III этапом исследования различий по уровню боли не выявлено.

На V этапе в 1-й группе окончание действия ропивакаина привело к усилению болевого синдрома, который характеризовался как сильный. Выявлены достоверные различия в этой группе в сравнении

с IV этапом исследования. Во 2-й группе (с перинеурально установленным катетером) боль уменьшилась по сравнению с предыдущим этапом, что, однако, было статистически незначимо ($T = 21$; $Z = -1,415$; $p = 0,157$). Пациенты этой группы испытывали боль умеренной интенсивности перед очередным введением через катетер болюса местного анестетика. В 3-й и 4-й группах испытуемые боль практически не испытывали, как и на предыдущем этапе (табл. 2).

При межгрупповом попарном сравнении выраженности боли на I–III этапах исследования статистически значимых различий между группами не обнаружено.

На IV этапе уровень боли в 1-й группе был на 40% больше, чем в 3-й группе. Выявленные различия были статистически значимыми ($U = 71,5$, $Z = -3,269$, $p = 0,001$). Сходные значения критерия Манна – Уитни получены и при сравнении выраженности боли между 1-й и 4-й группами ($U = 72,5$, $Z = -3,314$, $p = 0,001$). Также были выявлены значимые различия по данному показателю между 2-й и 3-й группами ($U = 69,5$, $Z = -3,434$, $p = 0,001$), 2-й и 4-й группами ($U = 63,5$, $Z = -3,592$, $p = 0,001$). В 4-й группе уровень боли был ниже, чем в 3-й (объясняем это возможностью пациента самостоятельно управлять обезболиванием), однако значимых различий не получено ($U = 55$, $Z = -1,252$, $p = 0,225$).

На V этапе исследования характер различий между группами во многом схож с IV этапом. В дополнение появились статистически значимые различия по уровню боли между 1-й и 2-й группами ($U = 61,5$, $Z = -3,314$, $p = 0,002$). Это объясняется прекращением действия местного анестетика и недостаточной эффективностью альтернативного обезболивания (кетопрофен, трамадол).

Анализ изучаемых в исследовании показателей гемодинамики и газообмена как при внутригрупповом, так и при межгрупповом сравнении статистически значимых различий не показал (табл. 3).

Расход ропивакаина за 12 ч исследования в группах дискретного введения составил: 225 мг в 1-й группе и 300 мг во 2-й группе; в группах непрерывного введения: 328 (264; 424) мг в группе,

Таблица 2

Динамика болевого синдрома на этапах исследования, Me (Q1; Q3)

Показатель	Группа	I этап	II этап	III этап	IV этап	V этап
Боль, баллы	1	8,5 (7,0; 9,25)	2,0 ¹ (0,75; 3,0)	0,5 ¹ (0,0; 1,0)	3,75 ¹ (2,0; 4,0)	6,0 ¹ (4,75; 7,5)
	2	8,0 (7,0; 9,0)	3,5 ¹ (2,75; 4,25)	1,5 ¹ (1,0; 2,0)	4,25 ¹ (3,0; 6,25)	3,75 ³ (7,0; 9,3)
	3	8,0 (7,75; 9,0)	3,0 ¹ (2,75; 4,0)	1,0 ¹ (1,0; 2,0)	1,5 ² (0,75; 2,0)	1,0 ² (0,0; 1,5)
	4	8,5 (7,0; 9,5)	3,0 ¹ (2,0; 4,0)	1,5 ¹ (1,0; 2,0)	0,5 ² (0,0; 1,0)	0,5 ² (0,0; 1,0)

Примечание: ¹ – $p < 0,005$ по сравнению с предыдущим этапом, ² – $p < 0,0085$ при попарном сравнении с 1-й и 2-й группами, ³ – $p < 0,0085$ по сравнению с 1-й группой.

Таблица 3

Динамика сАД, ЧСС, SpO₂ на этапах исследования, Me (Q1; Q3)

сАД, мм рт. ст.	1	97 (88; 116)	92 (82; 100)	92 (81; 103)	96 (86; 113)	99 (90; 120)
	2	100 (94; 114)	93 (84; 112)	96 (83; 110)	101 (87; 121)	99 (90; 119)
	3	97 (88; 104)	90 (81; 100)	92 (79; 100)	87 (76; 98)	88 (77; 100)
	4	98 (84; 109)	92 (80; 113)	87 (74; 96)	89 (74; 97)	91 (80; 106)
ЧСС, уд. в мин	1	87 (75; 96)	80 (68; 100)	78 (64; 87)	85 (75; 106)	90 (68; 116)
	2	84 (72; 93)	82 (67; 100)	82 (62; 93)	90 (72; 110)	84 (68; 104)
	3	79 (73; 91)	80 (63; 90)	79 (66; 89)	74 (67; 90)	79 (64; 93)
	4	83 (75; 90)	82 (65; 99)	78 (65; 94)	73 (59; 91)	70 (58; 89)
SpO ₂ , %	1	98 (96; 99)	98 (95; 99)	97 (96; 98)	98 (95; 99)	96 (95; 98)
	2	97 (96; 98)	97 (95; 100)	97 (96; 98)	98 (96; 100)	97 (94; 99)
	3	97 (96; 98)	98 (94; 100)	99 (97; 100)	97 (96; 99)	98 (96; 100)
	4	98 (97; 99)	98 (97; 99)	98 (94; 100)	98 (97; 99)	99 (97; 100)

где инфузию проводили эластомерной помпой, и 344 (282; 452) мг в группе, в которой анестетик вводили пациент-управляемым электромеханическим насосом.

Обсуждение

Продлённую блокаду бедренного нерва давно широко применяют в качестве компонента послеоперационного обезболивания в ортопедии после операций на бедре и колене. Она является не менее эффективной, чем эпидуральная блокада, и сопряжена с меньшим риском осложнений [5].

Однако при травматических повреждениях конечностей блокады нервов и сплетений её применяют сравнительно редко. В последние годы широко распространению периферических регионарных блокад способствует ультразвуковая навигация как метод объективного контроля выполняемой манипуляции [7, 8].

Данное исследование подтверждает необходимость блокады бедренного нерва при переломах бедренной кости. Положительное влияние данной блокады на интенсивность боли у пациентов с травмой бедра ранее было показано в многочисленных работах [9, 13]. Однако однократная блокада бедренного нерва ограничена по времени (около 6 ч при использовании ропивакаина). Поскольку острый болевой синдром при переломах длинных трубчатых костей весьма интенсивный и может продолжаться несколько суток, то данный вид обезболивания рекомендуют сочетать с другими методами анальгезии [6].

Среди продлённых методик дискретное введение местного анестетика позволяло добиться удовлетворительного обезболивания при добавлении в терапию системных анальгезирующих средств к моменту окончания действия болюса используемого препарата.

Наилучшее же качество обезболивания было достигнуто при непрерывном введении местного анестетика. И хотя не получили статистически значимых различий между группой, где анестетик вводили эластомерной помпой, и группой, в которой использовали пациент-управляемый электромеханический насос, клинически качество противоболевой терапии было выше в группе, где пациент имел возможность управлять анальгетической терапией. В ряде исследований также показано значительное преимущество пациент-управляемой анальгезии после вмешательств на нижней конечности, при этом препараты вводили в эпидуральное пространство или внутривенно [14].

Необходимо отметить, что в 3-й и 4-й группах ни одному пациенту не потребовалось дополнительного назначения анальгетиков, в то время как в дополнительном обезболивании нуждались 100% испытуемых 1-й группы.

Каких-либо значимых отклонений показателей гемодинамики и газообмена на протяжении исследования как в группах дискретного введения, так и в группах непрерывного введения ропивакаина не зафиксировано, что подтверждает выводы, полученные другими авторами [11].

Выводы

1. Непрерывное подведение раствора местного анестетика к бедренному нерву при переломе бедра является наиболее эффективным среди периферических регионарных методов лечения болевого синдрома.

2. Дискретное подведение местного анестетика и однократная блокада бедренного нерва уступают по эффективности непрерывным методикам и требуют сочетания с системными анальгетическими препаратами.

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

ФГБВОУ ВПО «Военно-медицинская академия
им. С. М. Кирова» МО РФ,
194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6.
Тел./факс: 8 (812) 329-71-21.

Панов Владимир Андреевич
адъюнкт кафедры анестезиологии и реаниматологии,
E-mail: v.a.panov@mail.ru

Лажин Роман Евгеньевич
кандидат медицинских наук, доцент кафедры
анестезиологии и реаниматологии,
E-mail: doctor-lahin@yandex.ru

Щеголев Алексей Валерианович
доктор медицинских наук, начальник кафедры
анестезиологии и реаниматологии, главный
анестезиолог-реаниматолог МО РФ,
E-mail: alekseischegolev@gmail.com

Литература

1. Полушин Ю. С. Анестезиологическая и реаниматологическая помощь раненым на войне. – СПб.: ЭЛБИ, 2003. – 288 с.
2. Федеральная служба государственной статистики. Российский статистический ежегодник: [Электронный документ] URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/osstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1135087342078.
3. Bauer M. C., Pogatzki-Zahn E. M., Zahn P. K. Regional analgesia techniques for total knee replacement // *Curr. Opin. Anaesthesiol.* – 2014. – Vol. 27, № 5. – P. 501–506.
4. Buckenmaier C. C., Macintyre P. E., Walker S. M. et al. Acute pain management in field and disaster situations // *Clinical Pain Management – Acute Pain*, 2nd edition. – London, 2008. – Ch. – P. 374–388.
5. Capdevila X., Macaire P., Dadure C. et al. // *Reg. Anesth. Pain Med.* – 2002. – Vol. 94, № 6. – P. 1606–1613.
6. Choi J. J., Lin E., Gadsden J. Regional anesthesia for trauma outside the operating theatre // *Curr. Opin. Anaesthesiol.* – 2013. – Vol. 26, № 4. – P. 495–500.
7. Fredrickson M. J., Ball C. M., Dalgleish A. J. A prospective randomized comparison of ultrasound guidance versus neurostimulation for interscalene catheter placement // *Reg. Anesth. Pain Med.* – 2009. – Vol. 34, № 6. – P. 590–594.
8. Kapral S., Greher M., Huber G. Ultrasonographic guidance improves the success rate of interscalene brachial plexus blockade // *Reg. Anesth. Pain Med.* – 2008. – Vol. 33, № 3. – P. 253–258.
9. Lopez S., Gros T., Bernard N. et al. // *Reg. Anesth. Pain Med.* – 2003. – Vol. 28, № 3. – P. 203–207.
10. Montgomery S. P., Swiecki C. W., Shriver C. D. The evaluation of casualties from Operation Iraqi Freedom on return to the continental United States from March to June 2003 // *J. Am. Coll. Surg.* – 2005. – Vol. 201, № 1. – P. 7–12.
11. Mohta M., Ophrii E. L., Sethi A. K. Continuous paravertebral infusion of ropivacaine with or without fentanyl for pain relief in unilateral multiple fractured ribs // *Indian J. Anaesth.* – 2013. – Vol. 57, № 6. – P. 555–561.
12. National Center for Health Statistics, Trends in Health and Aging: [Электронный документ]. URL: <http://www.cdc.gov/nchs/agingact.htm> (дата обращения: 22.04.2008).
13. Rashid A., Beswick E., Galitzine S. et al. Regional analgesia in the emergency department for hip fractures: survey of current UK practice and its impact on services in a teaching hospital // *Emerg. Med. J.* – 2014. – Vol. 31, № 11. – P. 909–913.
14. Sia A. T., Leo S., Ocampo C. E. A randomized comparison of variable-frequency automated mandatory boluses with a basal infusion for patient-controlled epidural analgesia during labour and delivery // *Anaesthesia.* – 2013. – Vol. 68, № 3. – P. 267–275.
15. Stojadinovic A., Auton A., Peoples G. E. et al. Responding to challenges in modern combat casualty care: Innovative use of advanced regional anesthesia // *Pain Med.* – 2006. – Vol. 7, № 4. – P. 330–338.
16. Woolf C. J., Chong M.-S. Preemptive analgesia-treating post-operative pain by preventing the establishment of central sensitization // *Anesth. Analg.* – 1993. – Vol. 77, № 2. – P. 362–379.

References

1. Polushin Yu. S. *Anesteziologicheskaya i reanimatologicheskaya pomoshch' ranennym na voyne.* [Anesthesiological and reanimatological care for the wounded during the war]. St. Petersburg, ELBI Publ., 2003, 288 p.
2. Federal Service of State Statistics. Russian Statistics Annual. Available at http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/osstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1135087342078.
3. Bauer M. C., Pogatzki-Zahn E. M., Zahn P. K. Regional analgesia techniques for total knee replacement. *Curr. Opin. Anaesthesiol.* 2014, vol. 27, no. 5, pp. 501–506.
4. Buckenmaier C. C., Macintyre P. E., Walker S. M. et al. Acute pain management in field and disaster situations. *Clinical Pain Management. Acute Pain*, 2nd edition. London, 2008, pp. 374–388.
5. Capdevila X., Macaire P., Dadure C. et al. *Reg. Anesth. Pain Med.* 2002, vol. 94, no. 6, pp. 1606–1613.
6. Choi J. J., Lin E., Gadsden J. Regional anesthesia for trauma outside the operating theatre. *Curr. Opin. Anaesthesiol.* 2013, vol. 26, no. 4, pp. 495–500.
7. Fredrickson M. J., Ball C. M., Dalgleish A. J. A prospective randomized comparison of ultrasound guidance versus neurostimulation for interscalene catheter placement. *Reg. Anesth. Pain Med.* 2009, vol. 34, no. 6, pp. 590–594.
8. Kapral S., Greher M., Huber G. Ultrasonographic guidance improves the success rate of interscalene brachial plexus blockade. *Reg. Anesth. Pain Med.* 2008, vol. 33, no. 3, pp. 253–258.
9. Lopez S., Gros T., Bernard N. et al. *Reg. Anesth. Pain Med.* 2003, vol. 28, no. 3, pp. 203–207.
10. Montgomery S. P., Swiecki C. W., Shriver C. D. The evaluation of casualties from Operation Iraqi Freedom on return to the continental United States from March to June 2003. *J. Am. Coll. Surg.* 2005, vol. 201, no. 1, pp. 7–12.
11. Mohta M., Ophrii E. L., Sethi A. K. Continuous paravertebral infusion of ropivacaine with or without fentanyl for pain relief in unilateral multiple fractured ribs. *Indian J. Anaesth.* 2013, vol. 57, no. 6, pp. 555–561.
12. National Center for Health Statistics, Trends in Health and Aging: Available at URL: <http://www.cdc.gov/nchs/agingact.htm> (accessed 22.04.2008).
13. Rashid A., Beswick E., Galitzine S. et al. Regional analgesia in the emergency department for hip fractures: survey of current UK practice and its impact on services in a teaching hospital. *Emerg. Med. J.* 2014, vol. 31, no. 11, pp. 909–913.
14. Sia A. T., Leo S., Ocampo C. E. A randomized comparison of variable-frequency automated mandatory boluses with a basal infusion for patient-controlled epidural analgesia during labour and delivery. *Anaesthesia.* 2013, vol. 68, no. 3, pp. 267–275.
15. Stojadinovic A., Auton A., Peoples G. E. et al. Responding to challenges in modern combat casualty care: Innovative use of advanced regional anesthesia. *Pain Med.* 2006, vol. 7, no. 4, pp. 330–338.
16. Woolf C. J., Chong M. S. Preemptive analgesia-treating post-operative pain by preventing the establishment of central sensitization. *Anesth. Analg.* 1993, vol. 77, no. 2, pp. 362–379.