

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ КАТЕТЕРИЗАЦИИ ЛУЧЕВОЙ АРТЕРИИ У ПАЦИЕНТОВ С ПОЛИОРГАННОЙ ДИСФУНКЦИЕЙ И ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АНГИОГРАФИИ

ТОЧИЛО С.А., ГРОМОЗДОВ Д.А., ДМИТРИЕВА В.Н., ГОРЕЛИКОВ А.В., МАРОЧКОВ А.А., КЛИШЕВИЧ Ф.Н., ТУЛЯ Е.О., ШИРЯЕВ С.М.

Могилевская областная больница, г. Могилев, Республика Беларусь

Вестник ВГМУ. – 2016. – Том 15, №5. – С. 84-90.

## COMPARATIVE ANALYSIS OF DIFFERENT METHODS OF RADIAL ARTERY CATHETERIZATION USED IN PATIENTS WITH MULTIPLE ORGANS DYSFUNCTION AND DURING ANGIOGRAPHY

TOCHILO S.A., GROMOZDOV D.A., DMITRIYEVA V.N., GORELIKOV A.V., MAROCHKOV A.A., KLISHEVICH F.N., TULYA E.O., SHIRYAEV S.M.

Mogilev Regional Hospital, Mogilev, Republic of Belarus

Vestnik VGMU. 2016;15(5):84-90.

---

### Резюме.

Цель исследования – сравнительный анализ двух методов пункции и катетеризации лучевой артерии с применением пальпации и ультразвуковой визуализации у пациентов с полиорганной дисфункцией и при проведении ангиографии.

Материал и методы. В проспективное, рандомизированное исследование включено 168 пациентов обоего пола, средний возраст  $60,1 \pm 12,9$  лет. Первая группа ( $n=48$ ) – пациенты отделения анестезиологии и реанимации с наличием полиорганной дисфункции, вторая группа ( $n=120$ ) – пациенты, которым выполнялись плановые ангиографии. В каждой группе выделены две подгруппы: пальпации и УЗИ-визуализации.

Результаты. Установлено статистически значимое уменьшение длительности катетеризации лучевой артерии в первой группе 2,7 (1,72; 6,15) мин при использовании УЗИ-контроля против 3,76 (2,53; 15,64) мин при пальпаторном методе ( $p=0,002$ ) и во второй группе 1,16 (0,92; 1,71) мин против 1,43 (1,03; 2,53) мин соответственно ( $p=0,036$ ). Количество успешных катетеризаций артерии с первой попытки при использовании УЗИ-визуализации увеличилось во второй группе с 73,3% до 88,3% ( $p=0,037$ ). Частота образования гематомы при применении УЗИ-визуализации уменьшилась во второй группе с 6,7% до 0% ( $p=0,04$ ).

Заключение. При наличии технической возможности рекомендуется применение УЗИ-визуализации в качестве «золотого стандарта» пункции и катетеризации лучевой артерии.

*Ключевые слова:* катетеризация лучевой артерии, ультразвуковая визуализация, синдром полиорганной дисфункции.

### Abstract.

Objectives. To make a comparative analysis of two methods of the radial artery puncture and catheterization using palpation and ultrasound visualization in patients with multiple organs dysfunction and during angiography.

Material and methods. In a prospective, randomized study 168 patients of both genders were included, their average age was  $60,1 \pm 12,9$  years. The first group ( $n=48$ ) consisted of intensive care unit patients with the presence of multiple organs dysfunction, and the second group ( $n=120$ ) was composed of patients undergoing the planned angiography. Each group was divided into two subgroups: the first of palpation and the second of ultrasound visualization.

Results. We have found a statistically significant decrease in the duration of radial artery catheterization in the first group – 2,7 (1,72; 6,15) min. using ultrasound control vs. 3,76 (2,53; 15,64) min. on palpation method ( $p=0,002$ ) and in the second group 1,16 (0,92; 1,71) min. vs. 1,43 (1,03; 2,53) min. respectively ( $p=0,036$ ). The number of

the first attempt successful artery catheterizations using ultrasound visualization in the second group increased from 73,3% to 88,3% ( $p=0,037$ ). The frequency of hematoma formation during the application of ultrasound visualization in the second group decreased from 6,7% to 0% ( $p=0,04$ ).

Conclusions. When it is technically possible we recommend to use ultrasound visualization as the «gold standard» of the radial artery puncture and catheterization.

Key words: radial artery catheterization, ultrasound visualization, multiple organs dysfunction syndrome.

В интенсивной терапии у пациентов с полиорганной дисфункцией (ПОД), а также для обеспечения доступа при рентгенэндоваскулярных вмешательствах широко применяется пункция и катетеризация артериальных сосудов [1]. У пациентов отделения анестезиологии и реанимации (ОАР) с нестабильной гемодинамикой и другими видами ПОД при анестезиологическом обеспечении в сосудистой и кардиохирургии данная процедура проводится для контроля инвазивного артериального давления и забора проб артериальной крови [2, 3]. Рутинно пункция и катетеризация артерий (преимущественно лучевой) применяются в анестезиологии и интенсивной терапии УЗ «Могилевская областная больница» с 2004 г. С 2006 г. в нашем стационаре функционирует отделение рентгенэндоваскулярной хирургии, где для обеспечения оперативного доступа также применяется данное вмешательство.

При этом качество пункции артерии в большинстве случаев определяется мануальными навыками врача-оператора (анестезиолога, хирурга). В случае определенных патологических изменений в зоне предполагаемого вмешательства (атеросклеротическое поражение, спазм артериальных сосудов, отек тканей) это создавало трудности пункции и катетеризации, а в некоторых случаях приводило к развитию осложнений. В последние годы в качестве «золотого стандарта» в анестезиологии и интенсивной терапии применяется ультразвуковая (УЗИ) визуализация при обеспечении сосудистого доступа.

Цель исследования – сравнительный анализ двух методов пункции и катетеризации лучевой артерии с применением пальпации и ультразвуковой визуализации у пациентов с полиорганной дисфункцией и при проведении ангиографии.

## Материал и методы

Для реализации указанной цели нами

проведено проспективное, рандомизированное исследование. В него включены 168 пациентов обоего пола, в возрасте от 20 до 93 лет (средний возраст  $60,1 \pm 12,9$  лет), которые находились на лечении в УЗ «Могилевская областная больница» с апреля 2015 г. по июль 2016 г. На проведение исследования получено одобрение Комитета по этике, у всех пациентов взято письменное информированное согласие.

Испытуемые были разделены на две группы: первая группа – 48 пациентов отделения анестезиологии и реанимации в критическом состоянии с наличием полиорганной дисфункции (имеющих 2 и более баллов по шкале SOFA), вторая группа – 120 пациентов отделения кардиологии, кардиохирургии, неврологии, сосудистой хирургии и второй хирургии, которым выполнялись рентгенэндоваскулярные исследования или операции на артериальных сосудах в плановом порядке. Кроме того, в каждой группе были выделены две подгруппы: первая подгруппа (24 и 60 пациентов соответственно) – пункция лучевой артерии проводилась по пальпаторным ощущениям пульса, вторая подгруппа (24 и 60 пациентов соответственно) – пункция лучевой артерии проводилась под УЗИ-наведением. Характеристики пациентов в исследуемых группах и подгруппах отражены в таблице 1.

Группы и подгруппы не различались по полу, возрасту, массе тела и росту. Между первой и второй группами имелись статистически значимые отличия физического статуса пациентов по шкале ASA ( $p<0,05$ ). Между первой и второй подгруппами внутри каждой группы различий по физическому статусу пациентов не выявлено.

Всем пациентам перед началом пункции артерии был обеспечен венозный доступ (периферическая или центральная вена), а также мониторинг показателей гемодинамики, оксигенации и вентиляции (частота сердечных сокращений, неинвазивное артериальное давление, частота дыхания, пульсоксиметрия).

Таблица 1 – Характеристики пациентов в исследуемых группах и подгруппах (M±SD)

Группа	Первая (с полиорганной дисфункцией)		Вторая (при проведении ангиографии)	
Подгруппа	Пальпация	УЗИ	Пальпация	УЗИ
Количество пациентов	24	24	60	60
Пол, муж/жен n (%)	15 (62,5%) / 9 (37,5%)	15 (62,5%) / 9 (37,5%)	38 (63,3%) / 22 (36,7%)	43 (71,7%) / 17 (28,3%)
Возраст, лет	56,4±16,2	61,3±18,3	60,1±10,6	60,9±10,4
Масса тела, кг	87,8±13,4	83,7±20,4	83,0±15,7	81,8±13,0
Рост, см	174,0±7,3	171,1±5,9	167,0±14,3	169,3±5,6
Физический статус ASA:				
1-й класс	0	0	0	0
2-й класс	0	0	12 (20%)	15 (25%)
3-й класс	8 (33,3%)	7 (29,2%)	48 (80%)	45 (75%)
4-й класс	16 (66,7%)	17 (70,8%)	0	0

В первой группе 42 пациента находились на искусственной вентиляции легких, им проводилась седативная терапия согласно внутренним протоколам, принятым в нашем стационаре. С целью седации применяли титрование пропофола в дозе 0,5-2 мг/кг/час, или фентанила в дозе 1-2 мкг/кг/час, или диазепама в дозе 0,1-0,3 мг/кг/час, или мидазолама в дозе 0,02-0,08 мг/кг/час. Остальным 6 пациентам пункция проводилась под местной анестезией без седации.

Во второй группе всем 120 пациентам проводилась премедикация по общей схеме: накануне проведения ангиографии в 22.00 и утром в 7.00 тофизопам 50 мг внутрь, за 20-30 минут до операции атропин 0,5-0,8 мг и димедрол 10 мг внутримышечно. С целью седации во время операции до начала пункции артерии внутривенно вводили: диазепам 5-10 мг, или фентанил 50-100 мкг, или мидазолам 2,5-5 мг, или дроперидол 2,5-5 мг.

Методика пункции лучевой артерии: выполняли характерную укладку предплечья пациента на валик и разгибание запястья, после проведения теста Аллена и местной анестезии р-ром лидокаина 2% – 2-4 мл пальпировали лучевую артерию в нижней трети предплечья, вводили иглу под углом 30-45° по направлению к артерии до получения пульсирующего тока алой крови, в просвет иглы вставляли проводник с мягким кончиком, по которому после удаления иглы устанавливали артериальный катетер или интродьюсер для проведения ангиографии. Для пункции лучевой артерии под УЗИ-контролем применяли ультразвуковой аппарат CTS-8800-Plus (SIUI, Китай) с ли-

нейным датчиком 10 МГц. Применяли режим «периферические сосуды», глубина 1,6-2,4 см, фокус 2. При этом лучевая артерия визуализировалась в виде округлого, пульсирующего, гипозоногенного образования на глубине 6-15 мм от поверхности кожи (рис. 1).

Эффективность и безопасность пункции и катетеризации лучевой артерии оценивали по следующим параметрам:

- длительность катетеризации артерии (от момента прокола кожи иглой до момента установки артериального катетера или интродьюсера);
- количество попыток пункции артерии;
- количество осложнений.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась при помощи пакета программ Ms Excel и Statistica 7.0. Соответствие распределения нормальному определяли по критерию Шапиро-Уилкса. Данные представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения (нормальное распределение), медианы и квартилей (распределение отличное от нормального), в виде количества и процентных соотношений для категориальных переменных. Статистическую значимость различий для независимых выборок определяли с помощью критериев Т-Тест или Манна-Уитни, для категориальных переменных – с помощью критерия Хи-квадрат. Статистически значимыми считали различия при  $p < 0,05$ .

## Результаты и обсуждение

В первой группе все 48 пациентов (100%)

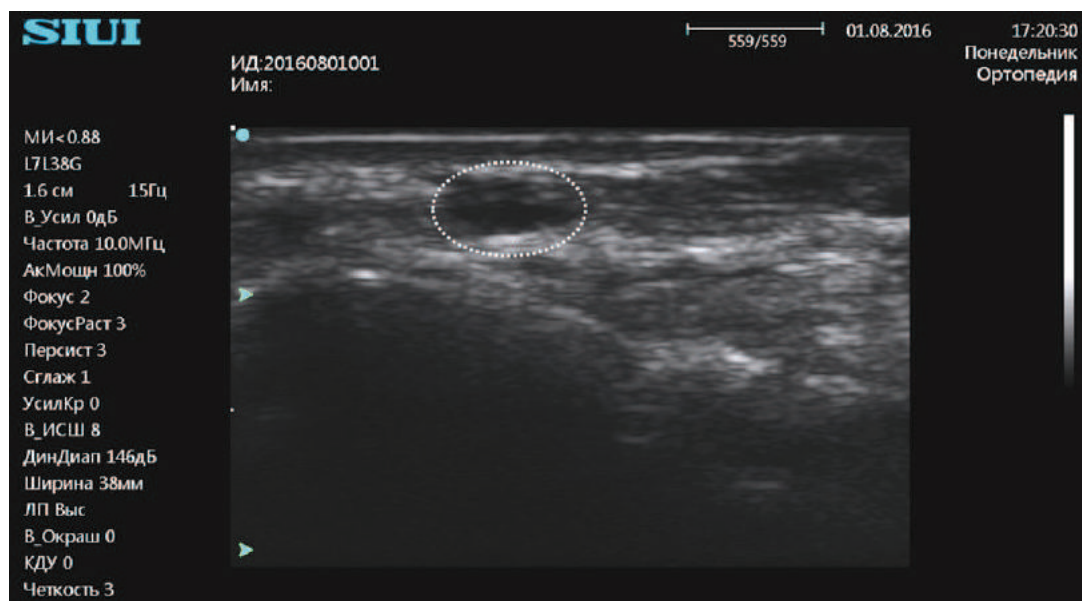


Рисунок 1 – Визуализация лучевой артерии (обозначена овалом) на экране ультразвукового аппарата.

имели нарушения гемодинамики, потребовавшие титрования вазоактивных препаратов: норадреналина 0,04-0,08 мкг/кг/мин, и/или дофамина 2-10 мкг/кг/мин, и/или добутамина 5-5 мкг/кг/мин, и/или адреналина 0,04-0,08 мкг/кг/мин. Кроме того, пациенты первой группы имели другие виды органной дисфункции: дыхательную, сопровождающуюся проведением искусственной вентиляции легких – 42 (87,5%); церебральную (нарушения ментального статуса до начала седативной терапии) – 8 (16,7%); почечную (снижение диуреза и увеличение уровня креатинина) – 23 (47,9%), из них 8 (16,7%) нуждались в почечной заместительной терапии; печеночную с развитием гипербилирубинемии – 14 (29,2%); энтеральную – 26 (54,2%) и тромбоцитопению – 12 (25%). Виды ПОД у пациентов обеих подгрупп первой

группы и количество баллов по шкале SOFA представлены в таблице 2.

Во второй группе пациентам выполнялись плановые ангиографические исследования или операции на артериальных сосудах по поводу: стенокардии напряжения – 45 (37,5%) пациентов, постинфарктного кардиосклероза – 21 (17,5%), облитерирующего атеросклероза артерий нижних конечностей – 25 (20,8%), кардиомиопатии – 10 (8,3%), патологии брахиоцефальных артерий – 10 (8,3%), хронической ревматической болезни сердца – 4 (3,3%), диабетической ангиопатии артерий нижних конечностей – 4 (3,3%), аномалии развития коронарных сосудов – 1 (0,8%).

Нами была проанализирована длительность катетеризации лучевой артерии в исследуемых группах (рис. 2). Получены статистически значимые отличия по продолжительности

Таблица 2 – Виды полиорганной дисфункции у пациентов первой группы (n, %)

Вид дисфункции	1-я подгруппа (Пальпация)	2-я подгруппа (УЗИ)
Сердечно-сосудистая	24 (100%)	24 (100%)
Дыхательная	20 (83,3%)	22 (91,7%)
Церебральная	3 (12,5%)	5 (20,8%)
Почечная	11 (45,8%)	12 (50%)
Печеночная	8 (33,3%)	6 (25%)
Энтеральная	12 (50%)	14 (58,3%)
Тромбоцитопения	6 (25%)	6 (25%)
SOFA, баллов	5,0±3,0	5,5±2,3

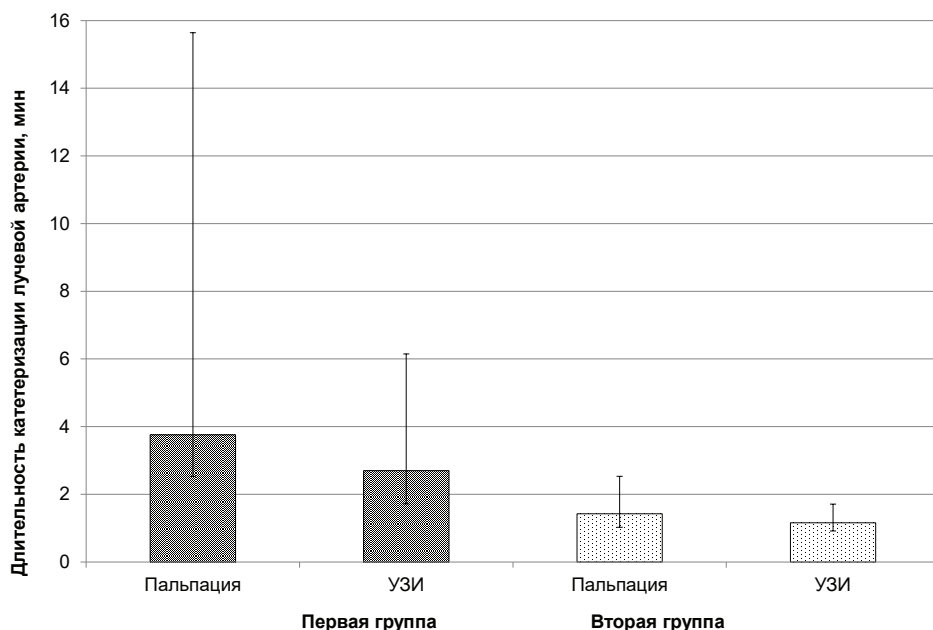


Рисунок 2 – Длительность катетеризации лучевой артерии у пациентов в исследуемых группах [Me (25%; 75%)].

данной процедуры между подгруппами: в первой группе 3,76 (2,53; 15,64) мин при пальпаторном методе против 2,7 (1,72; 6,15) мин при использовании УЗИ-контроля ( $p=0,002$ ) и во второй группе 1,43 (1,03; 2,53) мин против 1,16 (0,92; 1,71) мин соответственно ( $p=0,036$ ). Следует отметить, что применение УЗИ-наведения позволило снизить максимальную длительность катетеризации в первой группе с 73,28 мин до 36,35 мин и во второй группе с 64,72 мин до 10,95 мин. То есть в отдельных случаях при канюляции лучевой артерии без УЗИ-контроля длительность процедуры составляла более 1 часа.

Также получены статистически значимые отличия по длительности катетеризации лучевой артерии между первой и второй группой при использовании пальпаторного метода ( $p=0,005$ ) и УЗИ-визуализации ( $p<0,001$ ). Данные отличия, на наш взгляд, обусловлены тем, что у пациентов с ПОД имелись патологические изменения в проекции лучевой артерии (спазм артерий, отек тканей и т.д.).

Далее рассматривали количество попыток пункции артерии у пациентов в исследуемых группах. Установлено, что при применении УЗИ-контроля общее количество попыток пункции уменьшилось в первой группе с 54 до 42 и во второй группе с 97 до 69 в соответствующих подгруппах. При этом статистически

значимых отличий по критериям Хи-квадрат Пирсона и максимального правдоподобия не получено ( $p>0,05$ ). Также при использовании УЗИ-визуализации количество успешных катетеризаций артерии с первой попытки увеличилось с 15 (62,5%) до 17 (71,8%) в первой группе ( $p>0,05$ ) и с 44 (73,3%) до 53 (88,3%) во второй группе ( $p=0,037$ ) в соответствующих подгруппах.

Количество таких осложнений, как образование гематомы после постановки артериального катетера, уменьшилось благодаря технологии применения УЗИ-визуализации с 6 (25%) до 3 (12,5%) случаев в первой группе ( $p>0,05$ ) и с 4 (6,7%) до 0 (0%) во второй группе ( $p=0,04$ ) в соответствующих подгруппах. Количество случаев непреднамеренной пункции вены при попытке катетеризации артерии также уменьшилось при использовании технологии УЗИ-наведения с 3 (12,5%) до 1 (4,2%) в первой группе ( $p>0,05$ ) и с 5 (8,3%) до 2 (3,3%) во второй группе ( $p>0,05$ ) в соответствующих подгруппах. Следует отметить, что те осложнения, которые развивались при канюляции лучевой артерии под УЗИ-контролем, были обусловлены анатомическими особенностями пациентов. Например, в случае непреднамеренной пункции вены отмечали, что на экране УЗИ-аппарата четко видно, что вена анатомически расположена очень близко к артерии.



Нами также были отмечены два случая неудачи при попытке постановки катетера в лучевую артерию традиционным пальпаторным способом. В первом случае был выполнен переход на пункцию и катетеризацию бедренной артерии, общая длительность постановки катетера составила 1 час 13 мин 17 сек. Во втором случае после многочисленных неудачных попыток пункции «вслепую» была произведена постановка катетера в лучевую артерию под УЗИ-наведением, продолжительность процедуры составила 1 час 4 мин 43 сек.

Полученные нами результаты сопоставимы и дополняют итоги работ ряда авторов. В русскоязычной литературе публикации в основном посвящены катетеризации центральных вен под УЗИ-контролем [4-6]. Отдельные работы по катетеризации лучевой артерии с применением УЗИ-технологии присутствуют преимущественно в зарубежной англоязычной литературе. Li X. et al. [7] проводили пункцию и катетеризацию лучевой артерии под УЗИ-контролем у пациентов ОАР с шоком. Успешная первая пункция отмечена в 80% в ультразвуковой группе и 42% в группе пальпации ( $p < 0,05$ ). Продолжительность канюляции составила  $8,77 \pm 6,33$  с в группе УЗИ и  $28,7 \pm 26,33$  с в группе пальпации ( $p < 0,01$ ), время получения эффекта ранней целенаправленной терапии  $306,73 \pm 39,98$  мин и  $356,75 \pm 40,97$  мин, соответственно ( $p < 0,01$ ). Такие осложнения, как гематома отмечались в 2,5% в группе УЗИ против 20% в группе пальпации ( $p < 0,05$ ), кровоточивость в области пункции 5% против 32,5% соответственно ( $p < 0,05$ ). Slattey M.M. et al. [8] показали, что пункция бедренной артерии под УЗИ-наведением имеет преимущества по сравнению с другими методами.

Имеется два систематических обзора и мета-анализа [9, 10] рандомизированных контролируемых исследований, посвященных применению УЗИ для катетеризации лучевой артерии. Shiloh A.L. et al. [9] установили, что применение УЗИ-визуализации позволяет повысить до 71% вероятность успешной пункции с первой попытки – относительный риск (ОР) 1,71; 95% доверительный интервал (ДИ) от 1,25 до 2,32. Gu W.J. et al. [10] также продемонстрировали увеличение успешности первой попытки пункции артерии у взрослых (ОР 1,55; 95% ДИ от 1,02 до 2,35), а также у новорожденных и детей (ОР 1,94; 95% ДИ от 1,31 до

2,88). Кроме того установлено статистически значимое уменьшение общего количества попыток пункции артерии (взвешенная средняя разница -1,13; 95% ДИ от -1,58 до -0,69), среднего времени катетеризации (взвешенная средняя разница -72,97 секунды; 95% ДИ от -134,41 до -11,52) и частоты развития гематомы (ОР 0,17; 95% ДИ от 0,07 до 0,41) в том числе у детей.

## Заключение

1. Метод УЗИ-визуализации при пункции и катетеризации лучевой артерии по сравнению с общепринятым пальпаторным методом имеет несомненные преимущества. Он позволяет уменьшить длительность катетеризации артерии, частоту образования гематомы, повысить успешность канюляции с первой попытки.

2. Пункция и катетеризация лучевой артерии у пациентов ОАР с наличием полиорганной дисфункции сопряжены с большими сложностями, чем у плановых пациентов отделения рентгенэндоваскулярной хирургии. Это может быть обусловлено наличием патологических изменений сосудов и тканей в месте пункции.

3. При наличии технической возможности рекомендуется применение УЗИ-визуализации в качестве «золотого стандарта» пункции и катетеризации лучевой артерии.

## Литература

1. Биневиц, В. М. Пункции и катетеризации в практической медицине / В. М. Биневиц. – СПб. : ЭЛБИ-СПб, 2003. – 384 с.
2. Кузьков, В. В. Инвазивный мониторинг гемодинамики в интенсивной терапии и анестезиологии / В. В. Кузьков, М. Ю. Киров. – Архангельск : Северный государственный медицинский университет, 2008. – 244 с.
3. Интенсивная терапия. Национальное руководство : в 2 т. / под ред. Б. Р. Гельфанда, А. И. Салтанова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. – Т. 1. – 956 с.
4. Использование УЗИ при катетеризации центральных вен / Л. С. Болонкин [и др.] // Новости хирургии. – 2009. – Т. 17, № 2. – С. 91–97.
5. Конькова, М. В. Катетеризация подключичной вены с использованием ультразвуковой навигации / М. В. Конькова // Казан. мед. журн. – 2010. – Т. 91, № 3. – С. 414–416.
6. Марочков, А. В. Повышение эффективности и безопасности чрескожной пункционной катетеризации центральных вен : монография / А. В. Марочков. – Могилев : МГУ им. А. А. Кулешова, 2010. – 152 с.

7. Ultrasonic Technology Improves Radial Artery Puncture and Cannulation in Intensive Care Unit (ICU) Shock Patients / X. Li [et al.] // Med. Sci. Monit. – 2016 Jul. – Vol. 22. – P. 2409–2416.
8. Comparison of ultrasound-guided and fluoroscopy-assisted antegrade common femoral artery puncture techniques / M. M. Slattery [et al.] // Cardiovasc. Intervent. Radiol. – 2015 Jun. – Vol. 38, N 3. – P. 579–582.
9. Ultrasound-guided catheterization of the radial artery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials / A. L. Shiloh [et al.] // Chest. – 2011 Mar. – Vol. 139, N 3. – P. 524–529.
10. Efficacy of ultrasound-guided radial artery catheterization: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials / W. J. Gu [et al.] // Crit. Care. – 2014. – Vol. 18, N 3. – P. R93.

Поступила 08.08.2016 г.

Принята в печать 13.10.2016 г.

## References

1. Binevich VM. Punctures and catheterizations in applied medicine. Saint Petersburg, RF: ELBI-SPb; 2003. 384 p. (In Russ.)
2. Kuz'kov VV, Kirov MYu. Invasive hemodynamic monitoring in the intensive care and anesthesiology. Arkhangelsk, RF: Severnyi gosudarstvennyi meditsinskii universitet; 2008. 244 p. (In Russ.)
3. Gelfand BR, Saltanov AI, red. Intensive therapy. National leadership: v 2 t. Moscow, RF: GEOTAR-Media; 2009. T 1. 956 p. (In Russ.)
4. Bolonkin LS, Fedoruk AM, Dzyadz'ko AM, Santonitskiy EO, Minov AF, Zaytsev YuV, i dr. The use of ultrasound during central venous catheterization. Novosti khirurgii. 2009;17(2):91-7. (In Russ.)
5. Kon'kova MV. Catheterization subclavian vein using ultrasound navigation. Kazan Med Zhurn. 2010;91(3):414-6. (In Russ.)
6. Marochkov AV. Improving the efficiency and safety of percutaneous puncture central venous catheterization: monografiia. Mogilev, RB: MGU im AA Kuleshova; 2010. 152 p. (In Russ.)
7. Li X, Fang G, Yang D, Wang L, Zheng C, Ruan L, et al. Ultrasonic Technology Improves Radial Artery Puncture and Cannulation in Intensive Care Unit (ICU) Shock Patients. Med Sci Monit. 2016 Jul;22:2409-16.
8. Slattery MM, Goh GS, Power S, Given MF, McGrath FP, Lee MJ. Comparison of ultrasound-guided and fluoroscopy-assisted antegrade common femoral artery puncture techniques. Cardiovasc Intervent Radiol. 2015 Jun;38(3):579-82.
9. Shiloh AL, Savel RH, Paulin LM, Eisen LA. Ultrasound-guided catheterization of the radial artery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Chest. 2011 Mar;139(3):524-9. doi: 10.1378/chest.10-0919
10. Gu WJ, Tie HT, Liu JC, Zeng XT. Efficacy of ultrasound-guided radial artery catheterization: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Crit Care. 2014;18(3):R93.

Submitted 08.08.2016

Accepted 13.10.2016

## Сведения об авторах:

Точи́ло С.А. – к.м.н., врач-анестезиолог-реаниматолог, Могилевская областная больница;  
 Громо́здов Д.А. – врач-анестезиолог-реаниматолог, Могилевская областная больница;  
 Дми́триева В.Н. – врач-анестезиолог-реаниматолог, Могилевская областная больница;  
 Горе́ликов А.В. – зав. ангиографическим отделением, Могилевская областная больница;  
 Марочков А.А. – врач-рентгенэндоваскулярный хирург, Могилевская областная больница;  
 Клише́вич Ф.Н. – врач-рентгенэндоваскулярный хирург, Могилевская областная больница;  
 Ту́ля Е.О. – врач-рентгенэндоваскулярный хирург, Могилевская областная больница;  
 Ши́ряев С.М. – врач-рентгенэндоваскулярный хирург, Могилевская областная больница.

## Information about authors:

Tochilo S.A. – Candidate of Medical Sciences, anesthesiologist-resuscitator, Mogilev Regional Hospital;  
 Gromozdov D.A. – anesthesiologist – resuscitator, Mogilev Regional Hospital;  
 Dmitriyeva V.N. – anesthesiologist – resuscitator, Mogilev Regional Hospital;  
 Gorelikov A.V. – head of the Angiography Department, Mogilev Regional Hospital;  
 Marochkov A.A. – roentgenoendovascular surgeon, Mogilev Regional Hospital;  
 Klishevich F.N. – roentgenoendovascular surgeon, Mogilev Regional Hospital;  
 Tulya E.O. – roentgenoendovascular surgeon, Mogilev Regional Hospital;  
 Shiryayev S.M. – roentgenoendovascular surgeon, Mogilev Regional Hospital.

**Адрес для корреспонденции:** Республика Беларусь, 212016, г. Могилев, ул. Бельницкого-Бирули, д. 12.  
 E-mail: tsa80@inbox.ru – Точи́ло Сергей Анатольевич.

**Correspondence address:** Republic of Belarus, 210023, Mogilev, 12 Belynitskogo-Biruli str., Mogilev Regional Hospital. E-mail: tsa80@inbox.ru – Tochilo Sergey A.