

УДК 616.61-008.64-036.11
DOI: 10.26435/UC.V013(36).577

**Е.К. Шраменко¹, Л.В. Логвиненко², М.Н. Снегина²,
Л.В. Атаманова², Д.С. Кондрашова², Я.А. Анайко²**

¹ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького», Донецк

²Донецкое клиническое территориальное медицинское объединение, Донецк

ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОСУДИСТОГО ДОСТУПА У БОЛЬНЫХ С ОСТРОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

Базисным методом интенсивной терапии при острой почечной недостаточности (ОПН) является гемодиализ. Эффективность и безопасность диализного лечения напрямую связана с адекватным сосудистым доступом.

ОПН – тяжелое острое повреждение почек (ОПП), III стадия по классификациям KDIGO, AKIN и RIFLE [1-4]. Более 50% пациентов с ОПН нуждаются в заместительной почечной терапии. В последние годы увеличилась частота ОПН, составляя более 35% в отделениях интенсивной терапии (ОИТ). Это тяжелое осложнение все чаще развивается как составная часть полиорганной недостаточности (ПОН) у пациентов трудоспособного возраста. ОПП нередко возникает на фоне ХПН, а также может трансформироваться в хроническую почечную недостаточность (ХПН) [5-7]. Для обеспечения гемодиализа у больных с ОПН необходимо формирование временного сосудистого доступа. На протяжении многих лет предпочтительным считали артерио-венозный шунт Скрибнера, периферический безопасный доступ, установленный в нижней трети предплечья [8-10]. В последние годы, в связи с прекращением промышленного производства тефлоновых канюль и переходников, формирование шунта Скрибнера стало невозможным. В большинстве случаев используется двухходовый диализный катетер, установленный в v.subclavia, v.femoralis или v.jugularis interna.

Однако, центральные венозные катетеры (ЦВК) могут быть источником различных, в том числе опасных для жизни, осложнений. Традиционно, осложнения классифицируются по времени их возникновения и характеру осложнений. Ранние осложнения возникают в период между постановкой катетера и первым его использованием, поздние – в последующий период [11, 12]. Общая частота ранних осложнений при постановке ЦВК от 4,5 до 19% [13, 14]. По характеру различают осложнения: техниче-

ские (встречаются в 5-19% случаев), инфекционные (5-26% случаев), тромботические (2-26% случаев). Число механических осложнений после трех попыток в 6 раз больше по сравнению с катетеризацией с первой попытки. При одной попытке пункции вероятность неудачи составляет 1,6%; при двух попытках – 10,2%; при трех и более – 43,2% [14-18].

Наиболее частые осложнения катетеризации: пневмоторакс, мальпозиция конца ЦВК, пункция артерии, катетерассоциированные тромбозы и инфекции, гемоторакс, нарушения сердечного ритма, воздушная эмболия, кровотечение из канала катетера, повреждение лимфатического протока, гематомы мягких тканей.

Риск бактериальной инвазии при постановке катетера высок и составляет примерно 20-25% на среднюю продолжительность использования [19].

Частота порочного положения центрального венозного катетера, по данным разных авторов, составляет от 2,7 до 19%. При катетеризации правой подключичной вены мальпозиция дистального конца катетера зафиксирована в 9,0% случаев, левой подключичной вены – в 8,2% [20, 21].

Возможны нарушения сердечного ритма, а также тампонада сердца при продвижении катетера или проводника в полости сердца [22-24]. Окклюзия ЦВК осложняет 2,5-5% катетеризаций. Катетерассоциированные тромбозы колеблются по разным данным от 5% до 14% [18, 25];

Ультразвуковой контроль при постановке ЦВК не всегда дает однозначные результаты, особенно при катетеризации подключичной вены, что возможно связано с анатомическими

причинами. [26, 27]. Фиксированная анатомическая связь подключичной вены с ключицей иногда делает катетеризацию под ультразвуковым контролем более сложной, чем катетеризация по внешним ориентирам. Катетеризация под УЗИ контролем требует наличия аппарата у постели пациента и специальной подготовки.

Таким образом, процедура постановки центрального венозного катетера без визуализации (и с визуализацией тоже) может сопровождаться техническими трудностями и осложнениями.

Мальпозиция ЦВК является одной из причин большинства осложнений. Учитывая, что современные катетеры рентген позитивны, правильное расположение катетера после его установки, даже с первой попытки, должно контролироваться рентгенологически.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Проанализировать целесообразность и эффективность коррекции положения центрального венозного катетера с помощью рентгенологического контроля.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование проведено у 123 пациентов с ОПП, находившихся на диализном лечении в отделении активных методов детоксикации ДоК-ТМО с 2015 по 2019 гг., из них 80 мужчин и 43 женщины в возрасте от 21 до 85 лет. Количество проведенных гемодиализов составляло от 2 до 17 сеансов. В ряде случаев, при трансформации ОПП в ХПН количество диализов по срокам превышало несколько месяцев (более трех). Процедуры проводились на аппаратах Innova (Hospal), AK 200 и AK 95S (Gambro) и 5008S (Fresenius); диализаторы: PES150DL, Fx7, Fx8, Fx50, F60 и Fx80.

В 95% случаев двухходовый катетер устанавливался в подключичные вены, в остальных – в бедренную или большую подкожную вену бедра.

Использовали катетеры Certofix Duo 1220 V, Haemocat Signo 1215VF (BBraun), Blue Flex Tip (Arrow International), DUALYSE Expert (Vygon), Harsoria 1120, Proven care FDC-1220 (Fresenius) преимущественно длиной 15-20 см с просветом 11-12 Fr. Катетеризация выполнялась со строгим соблюдением правил асептики и антисептики, под местным обезболиванием 0,5% раствором новокаина. Топографо-анатомическим ориентиром являлась ключица. Пункция выполнялась подключичным доступом, в точке Вильсона (на 1 см ниже ключицы по средне-ключичной линии), затем по Сельдингеру продвигали двухходовый диализный катетер, фиксировали к коже шовным материалом, проверяли катетер на проходимость, накладывали асептическую повязку.

В междиализном периоде он не использовался для проведения инфузионной терапии, что на наш взгляд, предотвращало инфицирование катетера. Функциональная способность катетеров после гемодиализа и в междиализные дни поддерживалась введением в каждый ход раствора NaCl 0,9% 2,0 мл с гепарином 2500 ЕД.

В 12 случаях (9,9%) наблюдали осложнения: кровотечение из места стояния катетера – 5, образование гематомы, при неоднократных попытках пунктировать подключичную вену – 4, лимфоррея – 2, в 1 случае – возникновение пневмоторакса. В 5 случаях при пункции подключичной вены пунктировалась подключичная артерия.

С целью оценки места расположения катетера после его установки во всех случаях проводили контроль рентгенологическим методом. Исследования проводились на рентген-диагностическом аппарате AXIOM Iconos R100, Siemens. Выполнялась рентгенография органов грудной полости (ОГП) в прямой проекции. Оценивалось состояние легких, органов средостения, положение конца катетера. По нашим данным оптимальным являлось расположение конца катетера в проекции переднего отдела 3-4 ребер справа.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

У 11 пациентов выявлено ненадлежащее расположение конца двухходового катетера. Клинически это могло проявляться снижением скорости кровотока при подключении к аппарату «искусственная почка» или отсутствием его по одному или обоим концам катетера, а также дискомфортом в месте стояния и нарушениями ритма сердца. При этом инфузионная терапия могла проводиться беспрепятственно. В 4 случаях конец подключичного катетера располагался в области яремной вены (рис. 1., рис. 2.).

В 3 случаях, проведенный через правую подключичную вену катетер попал в левую подключичную вену, у места ее перехода, в левую плечеголовную вену (рис. 3., рис. 4.).

У одного пациента конец катетера, находящийся в правом предсердии сделал V-образный изгиб ниже артериальных отверстий катетера (рис. 5., рис. 6.).

В одном случае после катетеризации левой подключичной вены конец катетера зафиксировался под углом в проекции 2 ребра справа, при этом скорость кровотока по катетеру была снижена, проведение диализа затруднено (рис. 7., рис. 8.).

В 1 случае конец подключичного катетера располагался в области непарной вены. У одной пациентки при рентген-контроле в пра-



Рис. 1. Больной Р., 75 лет.



Рис. 3. Больной Р., 42 года.



Рис. 2. Больной Р., 75 лет. Положение конца катетера после коррекции под рентгенологическим контролем



Рис. 4. Больной Р., 42 года. Положение конца катетера после коррекции под рентгенологическим контролем

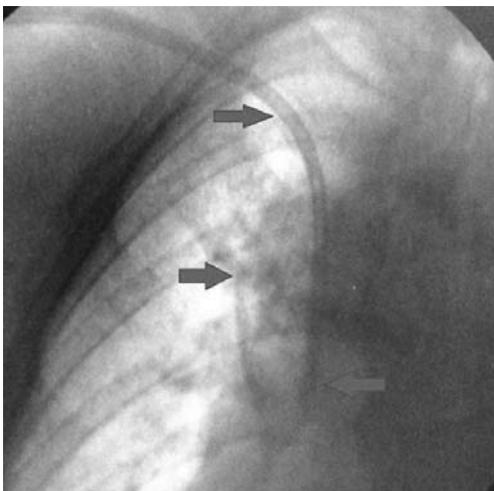


Рис. 5. Больной С., 32 года.

вом предсердия обнаружен фрагмент проводника 6-8 см, при этом гемодиализ был проведен без осложнений, в дальнейшем это инородное тело было извлечено с помощью рентгеноваскулярного вмешательства (рис. 9.).

Н.В.! У одной пациентки при рентгеноконтроле было заподозрено наличие инородного тела в дистальном конце катетера (рис. 10.) Blue Flex Tip (Arrow International). При анализе клинической ситуации такой вариант был исключен. Выполнена рентгеноскопия аналогичного диализного набора, которая показала такую же картину. То есть, катетеры данной фирмы и серии имеют особую рентген-контрастную маркировку, о чем должен знать врач, устанавливающий катетер.

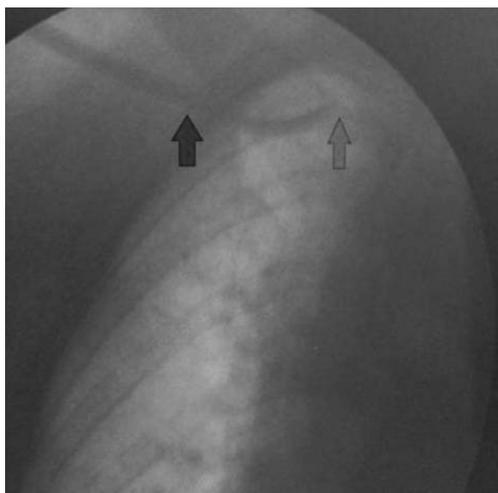


Рис. 6. Больной С., 32 года. Положение конца катетера после коррекции под рентген контролем

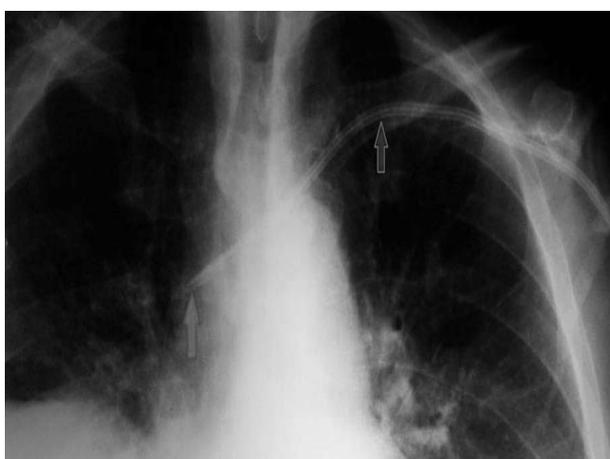
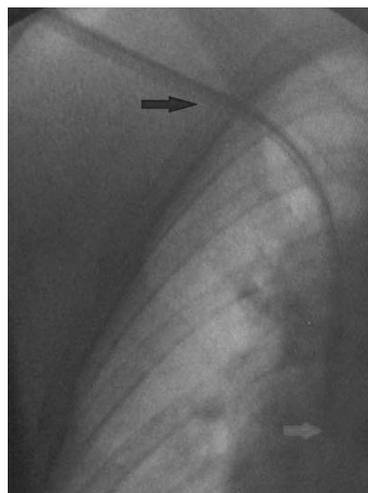


Рис. 7. Больной V., 29 лет.



Рис. 8. Больной V., 29 лет. Положение конца катетера после коррекции под рентген контролем

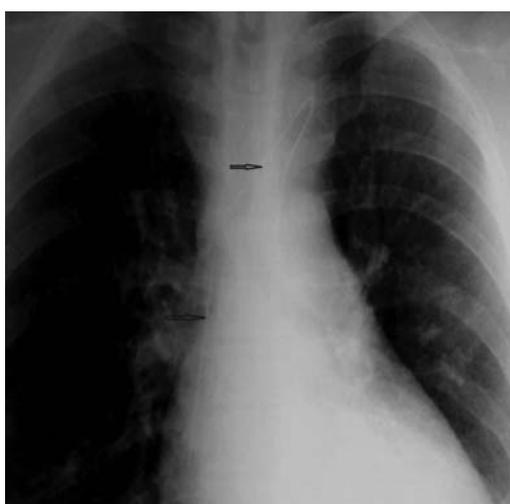


Рис. 9. Больная К., 45 лет.

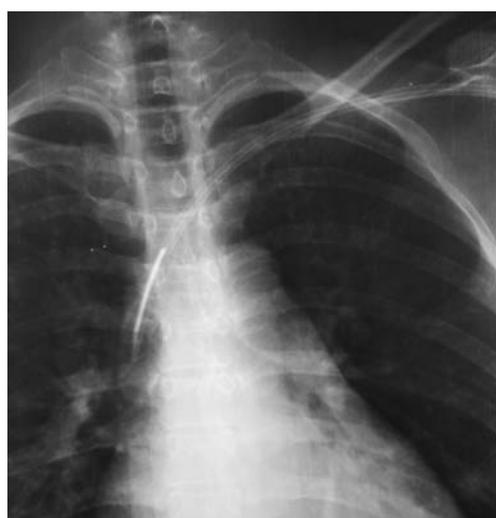


Рис. 10. Подозрение на наличие инородного тела в дистальном конце диализного катетера у больной К., 32 лет.

Во всех случаях было проведено изменение положения конца катетера под контролем рентгеноскопии. Катетер смещали в область подключичной вены, затем меняя его положение, проводили металлический проводник, устанавливали его в области верхней полой вены, в проекции 3-4 ребра справа и по проводнику продвигали катетер. Всем пациентам после коррекции под рентген-контролем положения катетера, диализное лечение проводилось с адекватным кровотоком и в течение длительного времени. В случае дискомфорта в грудной клетке, нарушения сердечного ритма и глубоком стоянии катетера в правом предсердии, его подтягивали и устанавливали на отметке 15 см. Чаще такая ситуация наблюдалась у женщин хрупкого телосложения. В ряде случаев производилась смена катетера на более короткий (15 см) и меньший по диаметру (8-10 Fr). После проведенной коррекции вышеописанные осложнения купировались.

Установленные катетеры обеспечивали эффективный гемодиализ в течение всего времени пребывания больного в отделении интенсивной

терапии. В единичных случаях, при трансформации ОПН в ХПН катетеры продолжали функционировать более трех месяцев, что позволяло при необходимости сформировать постоянный сосудистый доступ (артерио-венозную фистулу).

Выводы

1. Большая длина катетера и просвет, не соответствующий диаметру вены, а также малопозиция являются факторами риска катетер-ассоциированных осложнений.

2. При выборе катетера необходимо учитывать телосложение пациента, контролировать глубину его проведения, при необходимости смещать его под рентген-контролем.

3. Рентген-контроль места стояния катетера является высокоэффективным и безопасным методом, позволяющим провести малоинвазивную коррекцию положения ЦВК для обеспечения адекватного гемодиализа, устранения нарушений сердечного ритма и дискомфорта в области грудной клетки.

*Е.К. Шраменко¹, Л.В. Логвиненко², М.Н. Снегина²,
Л.В. Атаманова², Д.С. Кондрашова², Я.А. Анайко²*

¹ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького», Донецк
²Донецкое клиническое территориальное медицинское объединение, Донецк

ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОСУДИСТОГО ДОСТУПА У БОЛЬНЫХ С ОСТРОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

Базисным методом интенсивной терапии при острой почечной недостаточности является гемодиализ. Эффективность и безопасность диализного лечения связана с адекватным сосудистым доступом.

Цель исследования: проанализировать целесообразность и эффективность коррекции положения центрального венозного катетера с помощью рентгенологического контроля.

Материал и методы: исследование проведено у 123 пациентов с острым повреждением почек, находившихся на диализном лечении в отделении активных методов детоксикации с 2015 по 2019 гг., из них 80 мужчин и 43 женщины в возрасте от 21 до 85 лет. Количество проведенных гемодиализов составляло от 2 до 17 сеансов (и более, при трансформации ОПН в ХПН). Процедуры проводились на аппаратах Innova (Hospal), AK 200 и AK 95S (Gambro) и 5008S (Fresenius); В 95% случаев двухходовый катетер устанавливался в подключичные вены. Использовали катетеры Certofix Duo 1220 V, Haemocat Signo 1215VF (BBraun), Blue Flex Tip (Arrow International), DUALYSE Expert (Vygon), Harsoria 1120, Proven care FDC-1220 (Fresenius) длиной 15-20 см с просветом 11-12 Fr. Катетеризация выполнялась с соблюдением правил асептики и антисептики. Пункция выполнялась подключичным доступом, в точке Вильсона. С целью оценки места расположения катетера, во всех случаях, проводили контроль рентгенологическим методом. Исследования прово-

дились на рентген-диагностическом аппарате AXIOM Iconos R100, Siemens. По нашим данным, оптимальным являлось расположение конца катетера в проекции переднего отдела 3 – 4 ребер справа.

Результаты: у 11 пациентов выявлено нецелевое расположение конца двухходового катетера. В 4 случаях конец подключичного катетера располагался в области яремной вены. В 3-х случаях, проведенный через правую подключичную вену катетер попал в левую подключичную вену. У одного пациента конец катетера, находящийся в правом предсердии сделал V-образный изгиб ниже артериальных отверстий катетера. В одном случае после катетеризации левой подключичной вены конец катетера зафиксировался под углом в проекции 2 ребра справа. В 1 случае конец подключичного катетера располагался в области непарной вены. У одной пациентки при рентген-контроле в правом предсердии обнаружен фрагмент проводника 6-8 см, при этом гемодиализ был проведен без осложнений, в дальнейшем это инородное тело было извлечено с помощью рентген-васкулярного вмешательства. Во всех случаях было проведено изменение положения конца катетера под контролем рентгеноскопии. Установленные катетеры обеспечивали эффективный гемодиализ в течение всего времени пребывания больного в отделении интенсивной терапии.

Заключение: факторами риска катетер-

ассоциированных осложнений являются: большая длина, диаметр, несоответствующий просвету центральной вены и мальпозиция катетера. При выборе катетера необходимо учитывать телосложение пациента, контролировать глубину его проведения. Рентген-контроль места стояния катетера является

высокоэффективным и безопасным методом, позволяющим провести малоинвазивную коррекцию положения центрального венозного катетера.

Ключевые слова: острое повреждение почек, центральный венозный катетер, сосудистый доступ, гемодиализ, рентген-контроль.

*E.K. Shramenko¹, L.V. Logvinenko², M.N. Snegina²,
L.V. Atamanova², D.S. Kondrashova², Ya.A. Anayko²*

¹SEI HPE «M. Gorky Donetsk National Medical University», Donetsk

²Donetsk Clinical Territorial Medical Association, Donetsk

PROVIDING VASCULAR ACCESS IN ACUTE RENAL FAILURE PATIENTS

The basic method of intensive care in acute renal failure is hemodialysis. The effectiveness and safety of dialysis treatment is related to adequate vascular access.

Objectives: to analyze the feasibility and effectiveness of correcting the position of the central venous catheter using x-ray control.

Materials and methods: In the study took part 123 patients with acute kidney injury, who received the dialysis treatment in Department of active detoxication methods from 2015 to 2019, including 80 male and 43 female, aged 21 to 85 years. The number of hemodialysis performed was from 2 to 17 sessions (and more, if transformed in chronic renal failure). Artificial kidney InnoVa (Hospal), AK 200 и AK 95S (Gambro) и 5008S (Fresenius) was used.

In 95% of cases, a double-lumen catheter was inserted into the subclavian veins. Catheters Certofix Duo 1220 V, Haemocat Signo 1215VF (BBraun), Blue Flex Tip (Arrow International), DUALYSE Expert (Vygon), Harsoria 1120, Proven care FDC-1220 (Fresenius) were used (15-20 cm, 11-12 Fr). As a rule, the puncture performed by subclavian access, at the Wilson point. In order to assess the position of the catheter, x-ray monitoring was performed in all cases. The research was carried out on the X-ray diagnostic device AXIOM Iconos R100, Siemens. According to our data, location of the double-lumen catheter end in the projection of the anterior part of 3 to 4 right ribs was optimal.

Results: In 11 patients, an inappropriate location of the end of the double-lumen catheter was detected. In 4 cases, the end of the subclavian catheter was located in the jugular vein. In 3 cases, the catheter passed through the right subclavian vein into the left subclavian vein. In one patient, the end of the catheter was located in the right atrium and made a V-shaped bend below the arterial openings of the catheter. In one case, after catheterization of the left subclavian vein, the end of the catheter was fixed at an angle in the projection of 2 ribs on the right. In 1 case, the end of the subclavian catheter was located in the area of the azygous vein. A fragment of a conductor of 6-8 cm was found in the right atrium in one patient with x-ray control, while hemodialysis was performed without complications; later this corpus alienum was removed, using X-ray vascular intervention. In all cases were performed the changes of the position of the end of the catheter under X-ray control. Installed catheters provided effective hemodialysis throughout the patient's stay in the intensive care unit.

Conclusions. Risk factors for catheter-associated complications are: too long catheter, inappropriate diameter and malposition. When choosing a catheter, it is necessary to take into account the patient's physique and to control the depth of its insertion. X-ray monitoring is a highly effective and safe method to correct the central venous catheter position.

Key words: acute kidney injury, central venous catheter, vascular access, hemodialysis, X-ray control.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов А.В., Добронравов В.А., Румянцев А.Ш., Каюков И.Г. Острое повреждение почек. М.: МИА, 2015. 488.
2. Томила Н.А., Подкорытова О.Л. Острая почечная недостаточность. В кн.: Гельфанда Б.Р., Салтанова А.И., ред. Интенсивная терапия. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2011, Т. 1: 856-879.
3. Клинические практические рекомендации KDIGO 2012 по диагностике и лечению хронической болезни почек. Нефрология и диализ. 2017; Т. 19, 1: 22-206.
4. Palevsky P., Liu K., Brophy P. [et al.] KDOQI US Commentary on the 2012 KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. Am. J. Kidney Dis. 2013; Vol. 61, 5: 649-672.
5. Thakar C.V., Christianson A., Almenoff P. [et al.] Degree of acute kidney injury before dialysis initiation and hospital mortality in critically ill patients. Int. J. Nephrol. 2013; 2013: 1-7.

REFERENCES

1. Smirnov A.V., Dobronravov V.A., Rummyantsev A.Sh., Kayukov I.G. Ostroe povrezhdenie pochek. M.: MIA, 2015. 488 (in Russian).
2. Tomilina N.A., Podkorytova O.L. Ostraya pochechnaya nedostatochnost'. V kn.: Gel'fanda B.R., Saltanova A.I., red. Intensivnaya terapiya. M.: GEOTAR-Media; 2011, T. 1: 856-879 (in Russian).
3. Klinicheskie prakticheskie rekomendatsii KDIGO 2012 po diagnostike i lecheniyu khronicheskoi bolezni pochek. Nefrologiya i dializ. 2017; T. 19, 1: 22-206 (in Russian).
4. Palevsky P., Liu K., Brophy P. [et al.] KDOQI US Commentary on the 2012 KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. Am. J. Kidney Dis. 2013; Vol. 61, 5: 649-672.
5. Thakar C.V., Christianson A., Almenoff P. [et al.] Degree of acute kidney injury before dialysis initiation and hospital mortality in critically ill patients. Int. J. Nephrol. 2013; 2013: 1-7.

6. Kes P., Jikic N. Acute kidney injury in the intensive care unit. *Bosn J Basic Med Sci.* 2010; 10, Sup. 1: 8-12.
7. Zeng X., McMahon G.M., Bates D.W. [et al.] Incidence, outcomes, and comparisons across definitions of AKI in hospitalized individuals. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.* 2014; Vol. 9, 1: 12-20.
8. Blagg C. R. Belding H. Scribner MD, 1921-2003. *Nephrology Dialysis Transplantation.* 2004; Vol. 19, 2: 507-508. DOI: 10.1093/ndt/gfg529
9. Румянцев А.Ш. Памяти Белдинга Скрибнера. *Нефрология.* 2003; Т. 7, 3: 97-98.
10. Шраменко Е.К. Оптимизация интенсивной терапии острого повреждения почек: автореф. дис. ... докт. мед. наук. Донецк; 2017. 42.
11. Peris A., Zagli G., Bonizzoli M., Cianchi G., Ciapetti M., Spina R. [et al.] Implantation of 3951 long-term central venous catheters: performances, risk analysis, and patient comfort after ultrasound-guidance introduction. *Anesth. Analg.* 2010; 111: 1194-1201.
12. Bhutta S.T., Culp W.C. Evaluation and management of central venous access complications. *Tech Vasc Interv Radiol.* 2011; 14 (4): 217-224.
13. Di Carlo I., Pulvirenti E., Mannino M., Toro A. Increased use of percutaneous technique for totally implantable venous access devices. Is it real progress? A 27-year comprehensive review on early complications. *Ann. Surg. Oncol.* 2010; 17 (6): 1649-1656.
14. McGee D.C., Gould M.K. Preventing complications of central venous catheterization. *N. Engl. J. Med.* 2003; 348 (12): 1123-1133.
15. Merrer J., De Jonghe B., Golliot F. [et al.] Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2001; 286: 700-707.
16. Sznajder J.I., Zveibil F.R., Bitterman H., Weiner P., Bursztein S. Central vein catheterization: failure and complication rates by three percutaneous approaches. *Arch Intern Med.* 1986; 146: 259-261.
17. Veenstra D.L., Saint S., Saha S., Lumley T., Sullivan S.D. Efficacy of antiseptic-impregnated central venous catheters in preventing catheter-related bloodstream infection: meta-analysis. *JAMA.* 1999; 281: 261-267.
18. Labropoulos N., Borge M., Pierce K., Pappas P.J. Criteria for defining significant central vein stenosis with duplex ultrasound. *J. Vasc. Surg.* 2007; T. 46, 1: 101-107.
19. Saad T.F.. Bacteriemia associated with tunneled, cuffed hemodialysis catheters. *Am. J. Kidney Dis.* 1999; 34 (6): 1114-1124.
20. Kessler R., Tavernier L., Yeung M.Y., Weitzenblum E. A brachiocephalic vein abnormality causing a «twisted» central venous catheter. *Eur J Radiol.* 1995; 20: 105-107.
21. Clark K.R., Higgs M.J. Breast abscess following central venous catheterization. *Intensive Care Med.* 1991; 17: 123-124.
22. Цыганков В.Н. Случай редкого осложнения катетеризации внутренней яремной вены – фибрилляция желудочков у больного с общим переохлаждением. *Вестник интенсивной терапии.* 1998; 3: 61.
23. McGee W.T., Ackerman B.L., Rouben L.R. [et al.] Accurate placement of central venous catheters: a prospective, randomized, multicenter trial. *Crit. Care Med.* 1993; 21: 1118-1123.
24. Collier P.E., Goodman G.B. Cardiac tamponade caused by central venous catheter perforation of the heart: a preventable complication. *J. Am. Coll. Surg.* 1995; 181: 459-463.
25. Linenberger M.L. Catheter-related thrombosis: risks, diagnosis, and management. *J. Natl. Compr. Canc. Netw.* 2006; T. 4, 9: 889-901.
26. Randolph A.G., Cook D.J., Gonzales C.A., Pribble C.G. Ultrasound guidance for placement of central venous catheters: a meta-analysis of the literature. *Crit. Care Med.* 1996; 24: 2053-2058.
27. Bold R.J., Winchester D.J., Madary A.R., Gregurich M.A., Mansfield P.F. Prospective, randomized trial of Doppler-assisted subclavian vein catheterization. *Arch. Surg.* 1998; 133: 1089-1093.
6. Kes P., Jikic N. Acute kidney injury in the intensive care unit. *Bosn J Basic Med Sci.* 2010; 10, Sup. 1: 8-12.
7. Zeng Kh., McMahon G.M., Bates D.W. [et al.] Incidence, outcomes, and comparisons across definitions of AKI in hospitalized individuals. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.* 2014; Vol. 9, 1: 12-20.
8. Blagg C. R. Belding H. Scribner MD, 1921-2003. *Nephrology Dialysis Transplantation.* 2004; Vol. 19, 2: 507-508. DOI: 10.1093/ndt/gfg529
9. Rummyantsev A.Sh. Pamyati Beldinga Skribnera. *Nefrologiya.* 2003; Т. 7, 3: 97-98 (in Russian).
10. Shramenko E.K. Optimizatsiya intensivnoi terapii ostrogo povrezhdeniya pohek: avtoref. dis. ... dokt. med. nauk. Donetsk; 2017. 42 (in Russian).
11. Peris A., Zagli G., Bonizzoli M., Cianchi G., Ciapetti M., Spina R. [et al.] Implantation of 3951 long-term central venous catheters: performances, risk analysis, and patient comfort after ultrasound-guidance introduction. *Anesth. Analg.* 2010; 111: 1194-1201.
12. Bhutta S.T., Culp W.C. Evaluation and management of central venous access complications. *Tech Vasc Interv Radiol.* 2011; 14 (4): 217-224.
13. Di Carlo I., Pulvirenti E., Mannino M., Toro A. Increased use of percutaneous technique for totally implantable venous access devices. Is it real progress? A 27-year comprehensive review on early complications. *Ann. Surg. Oncol.* 2010; 17 (6): 1649-1656.
14. McGee D.C., Gould M.K. Preventing complications of central venous catheterization. *N. Engl. J. Med.* 2003; 348 (12): 1123-1133.
15. Merrer J., De Jonghe B., Golliot F. [et al.] Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2001; 286: 700-707.
16. Sznajder J.I., Zveibil F.R., Bitterman H., Weiner P., Bursztein S. Central vein catheterization: failure and complication rates by three percutaneous approaches. *Arch Intern Med.* 1986; 146: 259-261.
17. Veenstra D.L., Saint S., Saha S., Lumley T., Sullivan S.D. Efficacy of antiseptic-impregnated central venous catheters in preventing catheter-related bloodstream infection: meta-analysis. *JAMA.* 1999; 281: 261-267.
18. Labropoulos N., Borge M., Pierce K., Pappas P.J. Criteria for defining significant central vein stenosis with duplex ultrasound. *J. Vasc. Surg.* 2007; T. 46, 1: 101-107.
19. Saad T.F.. Bacteriemia associated with tunneled, cuffed hemodialysis catheters. *Am. J. Kidney Dis.* 1999; 34 (6): 1114-1124.
20. Kessler R., Tavernier L., Yeung M.Y., Weitzenblum E. A brachiocephalic vein abnormality causing a «twisted» central venous catheter. *Eur J Radiol.* 1995; 20: 105-107.
21. Clark K.R., Higgs M.J. Breast abscess following central venous catheterization. *Intensive Care Med.* 1991; 17: 123-124.
22. Tsygankov V.N. Sluchai redkogo oslozhneniya kateterizatsii vnutrennei yaremnoi veny – fibrillyatsiya zheludochkov u bol'nogo s obshchim pereokhlazhdeniem. *Vestnik intensivnoi terapii.* 1998; 3: 61 (in Russian).
23. McGee W.T., Ackerman B.L., Rouben L.R. [et al.] Accurate placement of central venous catheters: a prospective, randomized, multicenter trial. *Crit. Care Med.* 1993; 21: 1118-1123.
24. Collier P.E., Goodman G.B. Cardiac tamponade caused by central venous catheter perforation of the heart: a preventable complication. *J. Am. Coll. Surg.* 1995; 181: 459-463.
25. Linenberger M.L. Catheter-related thrombosis: risks, diagnosis, and management. *J. Natl. Compr. Canc. Netw.* 2006; T. 4, 9: 889-901.
26. Randolph A.G., Cook D.J., Gonzales C.A., Pribble C.G. Ultrasound guidance for placement of central venous catheters: a meta-analysis of the literature. *Crit. Care Med.* 1996; 24: 2053-2058.
27. Bold R.J., Winchester D.J., Madary A.R., Gregurich M.A., Mansfield P.F. Prospective, randomized trial of Doppler-assisted subclavian vein catheterization. *Arch. Surg.* 1998; 133: 1089-1093.