

ИНТРААБДОМИНАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ТЯЖЕСТИ ГАСТРОИНТЕСТИНАЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У ДЕТЕЙ

© Денис Сергеевич Третьяков¹, Елена Павловна Третьякова^{1,2},
Наталья Петровна Шень^{1,2}

¹ ГБУЗ ТО Областная клиническая больница № 1. 625023, Тюменская область, г. Тюмень, Котовского ул., 55

² ФГБОУ ВО Тюменский государственный медицинский университет Минздрава России.
625023, г. Тюмень, Одесская ул., 54

Контактная информация: Денис Сергеевич Третьяков — к.м.н., заведующий отделением анестезиологии и реанимации № 3 ГБУЗ ТО Областная клиническая больница № 1, Тюмень, Россия. E-mail: td-80@mail.ru

Резюме. Сложная организация и многообразие выполняемых задач создают проблемы с измерением состоятельности системы пищеварения. Парез кишечника является наиболее частым спутником критических состояний. По мере нарастания пареза кишечника увеличивается показатель давления в брюшной полости. Проведенное исследование проводилось с целью проверки гипотезы о наличии взаимосвязи интраабдоминального давления с проявлениями гастроинтестинальной недостаточности и расстройствами гомеостаза. В обсервационное динамическое исследование включено 46 детей от 4 месяцев до 7 лет. Наблюдение за пациентами осуществлялось до 7-х суток пребывания в отделении реанимации. Критерием интраабдоминальной гипертензии являлся уровень интраабдоминального давления (ИАД) превышающий 10 мм рт. ст. Для проверки гипотезы использовались корреляционный, регрессионный анализ. Уровень интраабдоминального давления ассоциировался с уменьшением объема энтерального питания и наличием сброса по желудочному зонду. Непереносимость питания отмечалась у большинства пациентов с уровнем ИАД более 10 мм рт. ст. Тесная взаимосвязь преследовалась между уровнем ИАД и частотой желудочно-кишечного кровотечения. Уровень ИАД был тесно взаимосвязан с наличием гастроинтестинальной недостаточности, и количеством баллов определенных по таблице количественной диагностики гастроинтестинальной недостаточности. Уровень интраабдоминального давления имел хороший показатель теста чувствительности/специфичности, AUC — 0,8. Одновременная оценка введенных калорий и уровня ИАД сопровождалась наилучшим показателем чувствительности/специфичности, AUC=0,91.

Ключевые слова: интраабдоминальное давление, гастроинтестинальная недостаточность, дети.

INTRA-ADOMINAL PRESSURE AS AN INDICANT OF GASTROINTESTINAL INSUFFICIENCY SEVERITY IN PEDIATRICS

© Denis S. Tretyakov, Helen H. Tretyakova, Nataly P. Shen

¹ GBUZ Regional clinical hospital № 1. 625023, Tyumen region, Tyumen, Kotovsky str., 55

² Tyumen state medical University, Ministry of health of Russia. 625023, Tyumen, Odessa street, 54

Contact Information: Denis S. Tretyakov — Ph.D., Head of the Department of Anesthesiology and Resuscitation No. 3 1 Regional Clinical Hospital No. 1, Tyumen, Russia. E-mail: td-80@mail.ru

Abstract. The complex organization and diversity of the tasks performed creates problems in measuring the viability of the digestive system. Intestinal paresis is the most frequent companion of critical conditions. As the intestinal paresis increases, the pressure in the abdominal cavity increases. The study was performed to test the hypothesis of the relationship of intra-abdominal pressure (IAP) with manifestations of gastrointestinal insufficiency and disorders of homeostasis.

The observational dynamic study included 46 children from 4 months to 7 years. Patients were monitored for up to 7 days in the intensive care unit. The criterion for intra-abdominal hypertension was the level of intra-abdominal pressure exceeding 10 mm Hg. Correlation and regression analysis was used to test the hypothesis. The level of intra-abdominal pressure was associated with a decreased volume of enteral feeding and increasing of gastric residual volume. Poor feeding tolerance was noted in the most patients with an IAP more than 10 mm Hg. A significant relation was noted between the level of IAP and the frequency of gastrointestinal bleeding. The level of IAP was significantly related with the presence of gastrointestinal insufficiency, and the number of points determined with the quantitative diagnostics sheet for gastrointestinal insufficiency. Intra-abdominal pressure had a proper sensitivity/specificity test, AUC — 0.8. The simultaneous evaluation of supplied calories and the level of IAP was accompanied by the best sensitivity/specificity indicator, AUC = 0.91.

Keywords: intra-abdominal pressure, gastrointestinal failure, children.

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

Желудочно-кишечный тракт является системой, выполняющей самые различные функции. Многообразие всех задач выполняемых пищеварительной системой не ограничивается лишь только доставкой питательных ингредиентов и выведением продуктов пищеварения [7]. Желудочно-кишечный тракт участвует в поддержании гомеостаза, регуляции иммунитета и многих других функциях. Сложная организация и многообразие выполняемых задач создают определенные проблемы с измерением степени функциональной и морфологической состоятельности ЖКТ или выраженности нарушения его функции, так же отсутствует единая система оценки функций пищеварения [2, 5, 8]. Одной из общепринятых и наиболее доступных в клинической практике характеристик функционирования системы пищеварения является толерантность к пище. Состояние, когда желудочно-кишечный тракт не способен адекватно обеспечивать организм питательными веществами, в зарубежной литературе обозначено термином «непереносимость питания», но эта мера в полном объеме не отражает степень нарушения функции пищеварения и может оцениваться только во времени. Наличие непереносимости питания отражает только лишь утрату пищеварительных функций, и не отражает тяжесть расстройств пищеварительной системы в целом. Другие проявления гастроинтестинальной недостаточности, такие как объем желудочного сброса, рвота, снижение перистальтических шумов, частота дефекаций во многом неспецифичны и отчасти субъективны [3]. В клинической практике комплекс нарушений, состоящий из замедления перистальтики, задержки стула, нарушения пищеварительной функции и других проявле-

ний принято называть «парез кишечника», но у данного состояния мера выраженности отсутствует или она очень субъективна. В то же время нам необходима прикроватная мера для оценки тяжести, как для пареза кишечника, так и для недостаточности желудочно-кишечного тракта в целом.

Наша гипотеза заключалась в том, что по мере нарастания пареза кишечника увеличивается показатель давления в брюшной полости. Данный показатель может быть легко определен в рутинной практике с помощью обычной линейки. Тем не менее показатель интраабдоминального давления не находит должного применения в повседневной клинической практике, не смотря на отсутствие необходимости в дополнительных затратах времени и ресурсов [1, 6].

Цель исследования: изучить взаимосвязь интраабдоминального давления с проявлениями гастроинтестинальной недостаточности и расстройствами гомеостаза.

Задачи:

1. Установить наличие взаимосвязи между показателем интраабдоминального давления и проявлениями гастроинтестинальной недостаточности.
2. Определить валидность показателя интраабдоминального давления для диагностики гастроинтестинальной недостаточности.
3. Изучить влияние энтеральной диеты на развитие гастроинтестинальной недостаточности.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Взаимосвязь интраабдоминального давления с проявлениями гастроинтестинальной недостаточности была изучена в обсервационном динамическом исследовании, в которое

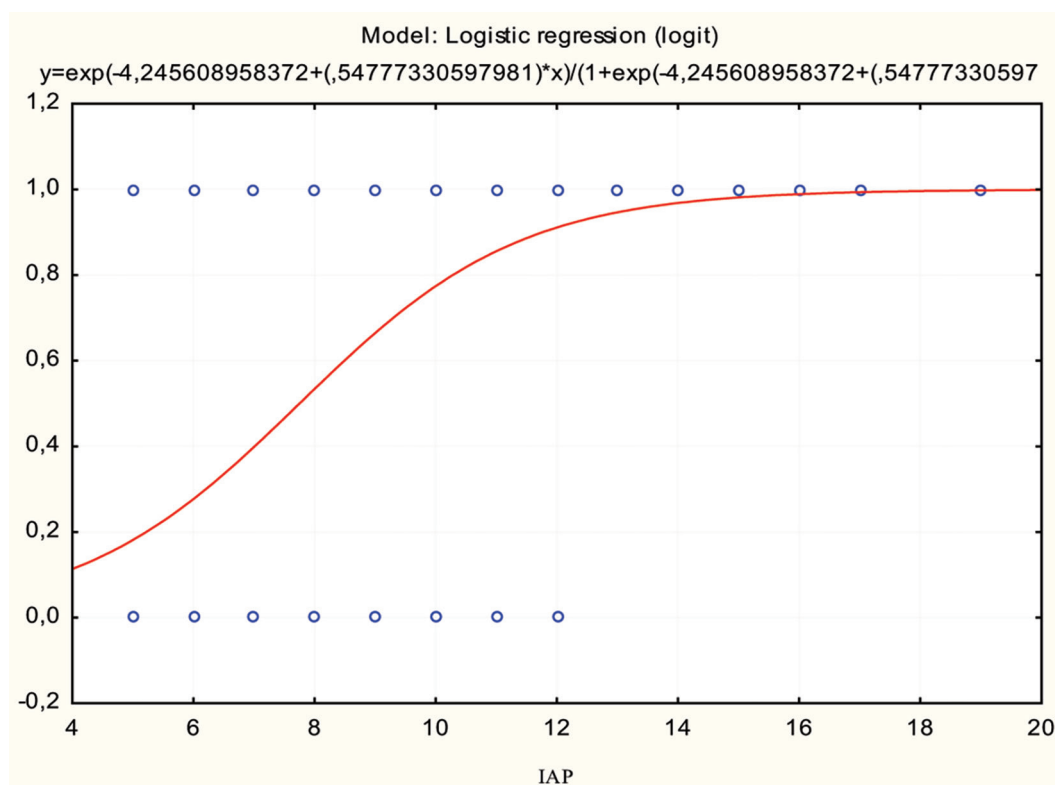


Рис. 1. Влияние интраабдоминального давления на частоту непереносимости питания

были включены 46 детей от 4 месяцев до 7 лет (Me-1 год), госпитализированные в ОРИТ за 3 месяца с различными заболеваниями. Наблюдение за пациентами осуществлялось до 7-х суток пребывания в отделении реанимации, дети могли досрочно выбывать из исследования по мере выписки из ОРИТ или наступления неблагоприятного исхода. Оценка тяжести пищеварительных расстройств осуществлялась с помощью таблицы количественной диагностики гастроинтестинальной недостаточности [10]. Наличием гастроинтестинальной недостаточности считалась оценка более 5 баллов. Непереносимостью питания считалось состояние, когда объем энтерального питания не превышал 20 ккал/кг/сутки. Интраабдоминальное давление определялось методом измерения давления в мочевом пузыре. Критерием интраабдоминальной гипертензии являлся уровень интраабдоминального давления превышающий 10 мм рт. ст. [4, 9]. Для проверки гипотезы использовались корреляционный и регрессионный анализ. Валидность показателя интраабдоминального давления определялась с помощью ROC-анализа. Влияние энтеральной диеты на интраабдоминальное давление изучалось с помощью модели пропорциональных рисков Кокса.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ

Уровень интраабдоминального давления ассоциировался с уменьшением объема энтерального питания, $r^2=0,37$ $p<0,001$, и наличием сброса по желудочному зонду, $\gamma=0,34$ $p<0,001$. Взаимосвязь между объемом сброса и показателем ИАД была незначительной $r^2=0,2$ $p=0,03$. Непереносимость питания отмечалась у большинства пациентов с уровнем ИАД более 10 мм рт.ст. ($\chi^2 = 43,8$ $p<0,001$), рис. 1.

Тесная взаимосвязь преследовалась между уровнем ИАД и частотой желудочно-кишечного кровотечения $\gamma=0,89$ $p<0,001$. Уровень ИАД был тесно взаимосвязан с наличием гастроинтестинальной недостаточности $\gamma=0,69$ $p<0,001$, и количеством баллов ($r=0,64$ $p<0,001$) по таблице количественной диагностики гастроинтестинальной недостаточности. Анализ множественной линейной регрессии показал, что ИАД находится на втором месте ($\beta = 0,3$) по уровню взаимосвязи с наличием гастроинтестинальной недостаточности после количества энтеральных калорий ($\beta = -0,5$). Модель множественной регрессии была статистически достоверной $F = 27,4$ $p<0,001$.

Наибольший показатель теста чувствительности/специфичности для диагностики гастро-

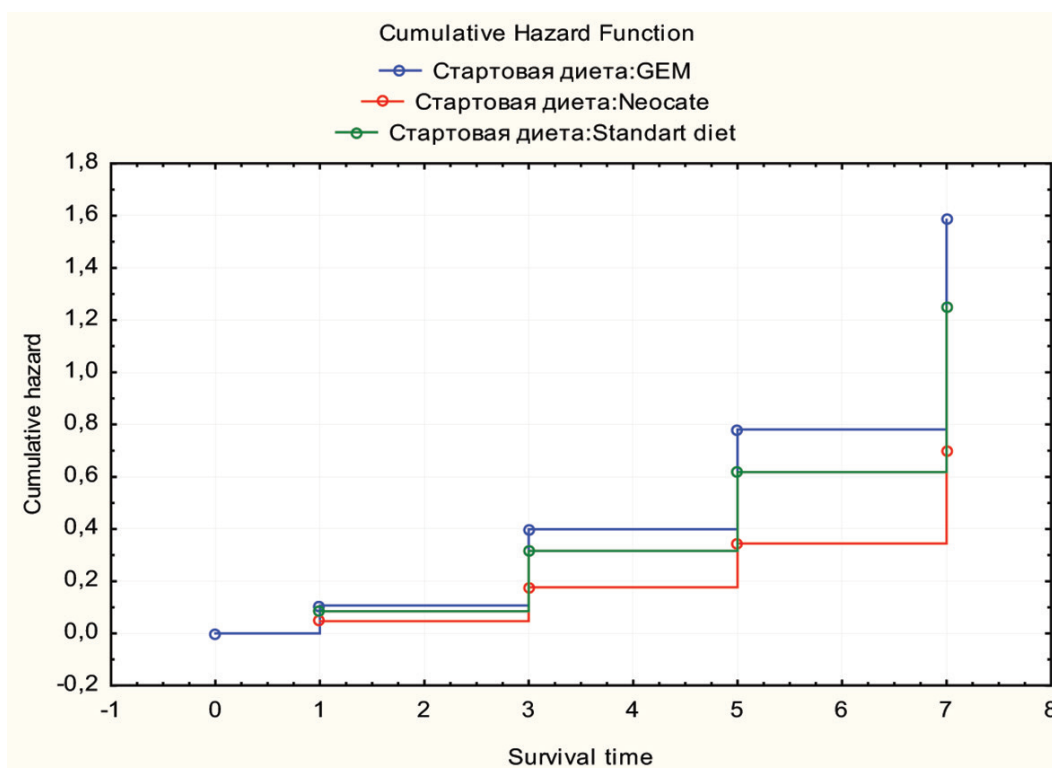


Рис. 2. Влияние энтеральной диеты на риск развития гастроинтестинальной недостаточности

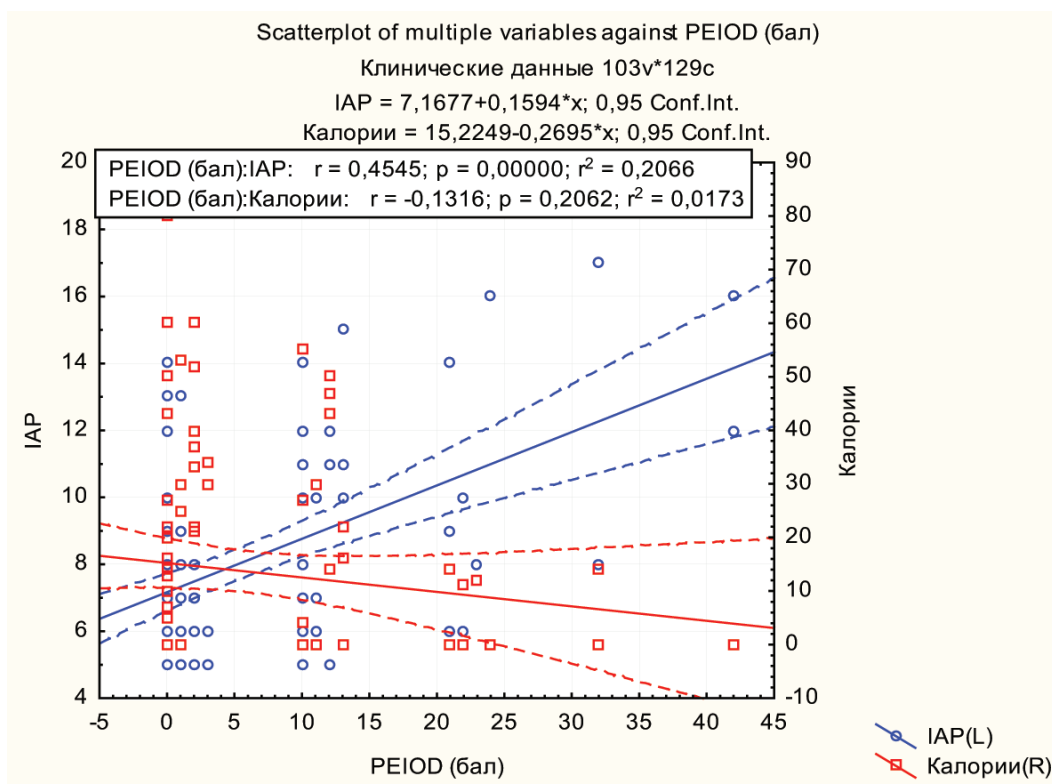


Рис. 3. Взаимосвязь уровня ИАД и количества калорий усвоенных энтеральным путем с оценкой по шкале PEIOD

интестинальной дисфункции отмечался у количества калорий вводимых с помощью энтерального питания, AUC-0,84. Сброс по зонду имел наименьший показатель чувствительности/специфичности, AUC-0,7. Уровень интраабдоминального давления имел показатель чувствительности/специфичности, AUC-0,8. Одновременная оценка введенных калорий и уровня ИАД сопровождалась наилучшим показателем чувствительности/специфичности, AUC=0,91. Дополнение к оцениваемым параметрам данных о количестве сброса по желудочному зонду показатель чувствительности/специфичности не повышали.

Пациенты, исходно получающие элементную диету (Neocate) имели меньший риск развития гастроинтестинальной недостаточности по сравнению с пациентами, получающими смесь глюкозы с электролитным раствором (GEM) OR — 0,44 (0,19–0,98 95CI) и пациентами, получающими полимерную диету (Standart diet) OR — 0,79 (0,18–3,3 0,95CI) (рис. 2).

Уровень ИАД (IAP) взаимосвязан с более высокой оценкой по шкале PELOD (рис. 3). В свою очередь количество калорий усвоенных энтеральным путем не имело взаимосвязи с оценкой по шкале PELOD, что может свидетельствовать о том, что уровень ИАД отражает более выраженные гастроинтестинальные расстройства.

ВЫВОДЫ

1. Уровень интраабдоминального давления достоверно взаимосвязан с другими проявлениями и выраженностью гастроинтестинальной недостаточности.

2. Показатель ИАД сопоставим по чувствительности и специфичности с другими проявлениями гастроинтестинальной недостаточности, и может быть предложен в качестве прикроватной меры.

3. Пациенты, получающие элементную диету, имеют меньший риск развития гастроинтестинальной недостаточности, но эту гипотезу необходимо проверить в контролируемом исследовании.

Конфликт интересов. Конфликт интересов отсутствует.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александрович Ю.С., Ростовцев А.В., Кононова Е.С., Рязанова О.В., Акименко Т.И. Применение тер-

липрессина с целью уменьшения кровопотери при кесаревом сечении. Вестник анестезиологии и реаниматологии. 2018; Т. 15(6): 20–27.

2. Александрович Ю.С., Александрович И.В., Пшениснов К.В. Скрининговые методы оценки нутритивного риска у госпитализированных детей. Вестник интенсивной терапии. 2015; №3: 24–30.
3. Заболотский Д.В., Корячкин В.А. Ребенок и регионарная анестезия — зачем? куда? и как? Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2016; Т. 10(4): 243–253.
4. Шмаков А.Н. Александрович Ю.С. Степаненко С.М. Протокол. Нутритивная терапия детей в критических состояниях. Анестезиология и реаниматология. 2017; 62(1): 14–23.
5. Kaussen T., Steinau G., Srinivasan P. D. et al. Recognition and management of abdominal compartment syndrome among German pediatric intensivists: results of a national survey. Ann Intensive Care. 2012; 2(1): S8.
6. Kirkpatrick A.W., Roberts D.J., De Waele J. et al. Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome: updated consensus definitions and clinical practice guidelines from the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome. Intensive Care Med. 2013; 39(7): 1190–1206.
7. Reintam B.A., Malbrain M L., Starkopf J. et al. Gastrointestinal function in intensive care patients: terminology, definitions and management. Recommendations of the ESICM Working Group on Abdominal Problems. Intensive Care Med. 2012; 38(3): 384–394.
8. Reintam Blaser A¹, Starkopf J, Malbrain ML. Abdominal signs and symptoms in intensive care patients. Anaesthesiol Intensive Ther. 2015; 47(4): 379–387.
9. Thabet F.C., Ejike J.C. Intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome in pediatrics. A review. J Critical Care. 2017; 41: 275–282.
10. Zhang H., Liu D., Tang H. et al. Study of intra-abdominal hypertension prevalence and awareness level among experienced ICU medical staff. Mil Med Res. 2016; 3(1): 27.

REFERENCES

1. Aleksandrovich YU.S., Rostovcev A.V., Kononova E.S., Ryazanova O.V., Akimenko T.I. Primenenie terlipressina s cel'yu umen'sheniya krvopoteri pri kesarevom sechenii. [Use of terlipressin to reduce blood loss during caesarean section]. Vestnik anesteziologii i reanimatologii. 2018; T. 15(6): 20–27. (in Russian).
2. Aleksandrovich YU.S., Aleksandrovich I.V., Pshenisnov K.V. Skringovye metody ocenki nutritivnogo riska u hospitalizirovannyh detej. [Screening methods for evaluating nutritional risk in hospitalized children]. Vestnik intensivnoj terapii. 2015; №3: 24–30. (in Russian).
3. Zabolotskij D.V., Koryachkin V.A. Rebenok i regionalnaya anesteziya — zache'm? kuda? i kak? [Child and

- regional anesthesia-why? Where? How]. *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroj boli*. 2016; T. 10(4): 243–253. (in Russian).
4. SHmakov A.N. Aleksandrovich YU.S. Stepanenko S.M. Protokol. Nutritivnaya terapiya detej v kriticheskikh sostoyaniyah. [Protocol. Nutritional therapy of children in critical conditions]. *Anesteziologiya i reanimatologiya*. 2017; 62(1): 14–23. (in Russian).
 5. Kaussen T., Steinau G., Srinivasan P. D. et al. Recognition and management of abdominal compartment syndrome among German pediatric intensivists: results of a national survey. *Ann Intensive Care*. 2012; 2(1): S8.
 6. Kirkpatrick A.W., Roberts D.J., De Waele J. et al. Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome: updated consensus definitions and clinical practice guidelines from the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome. *Intensive Care Med*. 2013; 39(7): 1190–1206.
 7. Reintam B.A., Malbrain M.L., Starkopf J. et al. Gastrointestinal function in intensive care patients: terminology, definitions and management. Recommendations of the ESICM Working Group on Abdominal Problems. *Intensive Care Med*. 2012; 38(3): 384–394.
 8. Reintam Blaser A¹, Starkopf J, Malbrain ML. Abdominal signs and symptoms in intensive care patients. *Anaesthesiol Intensive Ther*. 2015; 47(4): 379–387.
 9. Thabet F.C., Ejike J.C. Intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome in pediatrics. A review. *J Critical Care*. 2017; 41: 275–282.
 10. Zhang H., Liu D., Tang H. et al. Study of intra-abdominal hypertension prevalence and awareness level among experienced ICU medical staff. *Mil Med Res*. 2016; 3(1): 27.