

Выбор объема жидкости при чрезпузырном измерении внутрибрюшного давления

В. В. Кузьмин, А. В. Кузьмина, И. А. Коробко*, Д. В. Кутырев**

Кафедра анестезиологии и реаниматологии с курсом трансфузиологии ГОУ ВПО Уральской государственной медицинской академии Росздрава, МУ ЦГБ №40*, Центр косметологии и пластической хирургии**, г. Екатеринбург

The choice of solution volumes in the indirect intra-abdominal pressure measurement

V. V. Kuzmin, A. V. Kuzmina, I. A. Korobko, D. V. Kutyrev

Резюме

Проспективное клиническое исследование по разработке непрямого измерения внутрибрюшного давления через мочевого пузыря проведено у 30 больных палаты реанимации. Изучено изменение величины внутрибрюшного давления после введения и последующего сливания изотонического раствора фурацилина температурой 32–37 °С. Установлено, что при введении в мочевого пузырь 25, 50, 75 и 100 мл изотонического 0,02% раствора фурацилина наблюдался линейный рост давления в мочевом пузыре величина которого составила соответственно 9,5±5,3, 10,8±5,3, 11,6±5,1, 12,4±5,2 см водн.ст. Увеличение объема жидкости при инстиляции приводит к повышению давления в мочевом пузыре, что может привести к завышенной оценке величины давления в брюшной полости. Введение в мочевого пузырь жидкости в объеме 25–50 мл является достаточным для непрямого измерения внутрибрюшного давления.

Ключевые слова: внутрибрюшное давление, внутривезикулярное давление, измерение давления через мочевого пузырь.

Summary

The prospective clinical study focusing on the development of the indirect intra-abdominal pressure measurement procedure via the bladder was carried out in 30 patients in an intensive care unit. The change in abdominal pressure after infusion of isotonic furacilinum at 32–37 °C and consequent drainage of the bladder was investigated. It was determined that the increase of solution volumes that were infused (25 ml, 50 ml, 75 ml, and 100 ml) into the bladder caused the linear growth of intravesical pressure up to 9,5±5,3 10,8±5,3 11,6±5,1 12,4±5,2 cm H₂O respectively. The increase in infused solution volumes brings about the rise of the pressure in the bladder that can lead to the overestimation of intra-abdominal pressure. The infusion of 25–50 ml of liquid into the bladder is considered to be sufficient for the indirect intra-abdominal pressure measurement.

Key words: intra-abdominal pressure, intravesical pressure, intravesical route of pressure measurement.

Возникновение внутрибрюшной гипертензии (ВБГ) у больных в критическом состоянии, находящихся в отделении интенсивной терапии, является независимым фактором летального исхода [13]. Такие клинические состояния как гемоперитонеум, асцит, забрюшинная гематома, отек кишечника, панкреонекроз, массивная инфузионная терапия, стягивание брюшной стенки при ушивании после лапаротомии могут вызвать ВБГ с развитием абдоминального компартмент синдрома [1,15]. Недавние исследования показали, что повышение

внутрибрюшного давления (ВБД) сопровождается снижением сердечного выброса [8], ухудшением газообмена [3], повышением внутричерепного давления и уменьшением церебрального перфузионного давления [4], уменьшением перфузии почек и кишечника [5, 10]. Поэтому, для оценки эффективности проводимой консервативной терапии и определения времени хирургической декомпрессии важным является правильное определение величины внутрибрюшного давления.

Поскольку брюшная полость и все ее содержимое рассматривается как относительно несжимаемое жидкостное пространство, подчиняющееся гидростатическим законам, поэтому давление, измеренное в одной точке брюшной полости, отражает давление по всей брюшной полости [12]. «Золотым стандартом» непрямого определения ВБД является техника измерения давления в брюшной полости через мочевого пузырь [13, 14]. Измерение ВБД через мочевого пузырь, первоначально описанное

Кузьмин Вячеслав Валентинович — д. м. н., доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии с курсом трансфузиологии ГОУ ВПО УГМА Росздрава;

Кузьмина Александра Вячеславовна — врач-интерн кафедры общей хирургии ГОУ ВПО УГМА Росздрава;

Коробко Иван Анатольевич — врач анестезиолог-реаниматолог МУ ЦГБ №40;

Кутырев Дмитрий Викторович — врач анестезиолог-реаниматолог Центра косметологии и пластической хирургии.

Kron I.L. et al. (1984), предполагает, что при инстилляции небольшого количества раствора мочевого пузыря ведет себя подобно пассивной мембране датчика давления и величина внутрипузырного давления (ВПД) соответствует величине внутрибрюшного давления [10]. Однако, объемы инстилляций, указанные в публикациях, для определения давления в мочевом пузыре различны и колеблются в диапазоне от 10 до 250 мл [8, 10, 16]. Противоречивость рекомендаций в использовании различных объемов инстилляций в мочевой пузырь определило актуальность исследования.

Целью работы явилось определение оптимального объема инстилляций для измерения внутрибрюшного давления через мочевой пузырь.

Материалы и методы исследования

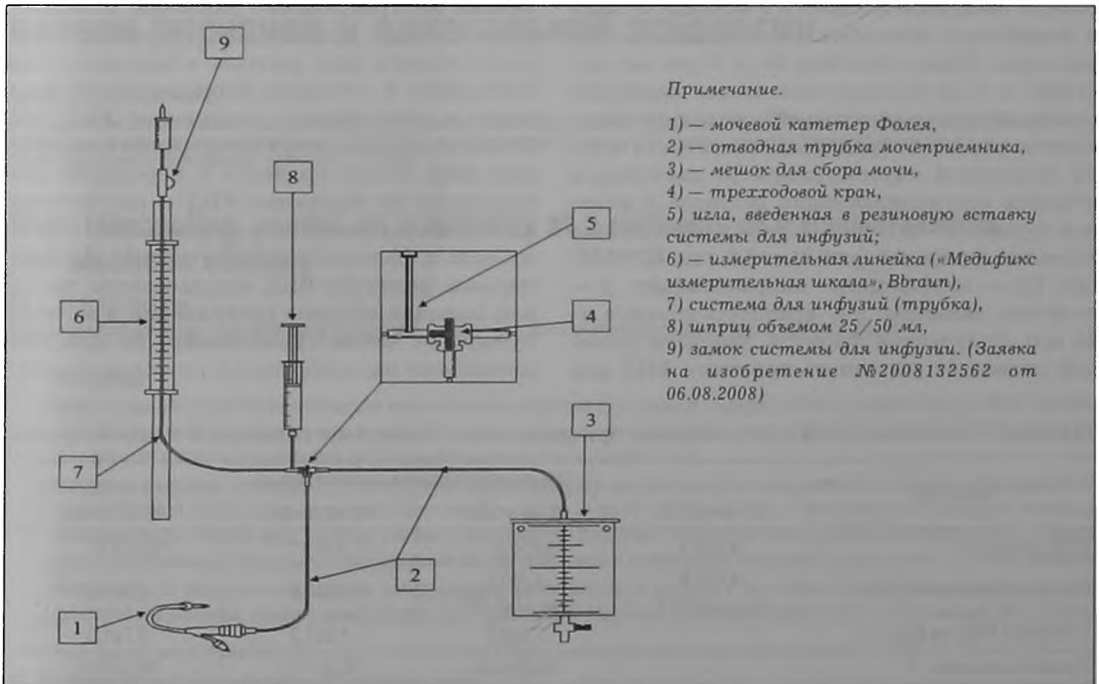
В 2007-2008 гг. проведено проспективное клиническое исследование по оценке эффекта объема инстилляций на величину давления в мочевом пузыре у 30 больных (17 мужчин и 13 женщин) палаты реанимации МУ ГКБ №40 (18 пациентов после операций на брюшной полости, 3 пациента с панкреонекрозом, 11 пациентов с терапевтической патологией). Средний возраст $56,2 \pm 19,3$ года, индекс массы тела $26,2 \pm 9,4$ кг/м².

Критерии исключения: операция на мочевом пузыре и мочеточниках, острые воспалительные заболевания мочевых путей. Для из-

мерения давления в брюшной полости использовалась простая система непрямого измерения давления в брюшной полости, состоящая из: мочевого катетера Фолея, мочевого приемника, измерительной линейки («Медификс измерительная шкала», Вbгаun), установленной вертикально на стойке для инфузии, трехходового крана, врезанного в отводную трубку мочевого приемника и соединенного с системой для инфузий (рисунок). Нулевая отметка измерительной линейки устанавливалась на уровне лонного сочленения. После инстилляций в мочевой пузырь заданного объема жидкости на шкале измерительной линейки визуально фиксировался уровень колебания столба жидкости в трубке системы для инфузий (Заявка на изобретение №2008132561 от 06.08.2008). При выдохе больного регистрировали величину ВПД, которая соответствовала величине ВБД [12, 16]. Было изучено изменение величины ВПД после введения и последующего сливания 25, 50, 75 и 100 мл 0,02% изотонического раствора фурацилина температурой 32-37 С⁰.

Величина ВПД при инстилляциях 25, 50, 75 и 100 мл раствора для каждого больного рассчитывалась путем усреднения значений двух измерений с последующим расчетом для всей группы среднего значения (М) и стандартного отклонения (σ). Ошибка измерений вычислялась как отношение разницы двух измерений к наибольшей величине измерения (%). Смещение величины ВПД рассчитывали как

Рисунок Система для измерения внутрибрюшного давления через мочевой пузырь



разницу величин ВПД при введении фурацилина в объеме 50 и 25 мл, 75 и 25 мл, 100 и 25 мл с последующим вычислением процента смещения (отношение смещения величины ВПД к величине ВПД при инстилляции 50, 75 и 100 мл). Статистический анализ данных проводился с использованием программ «Microsoft Excel 2002» (Microsoft Corp.) и «STATISTICA 6.0» (StatSoft Inc.). Анализ межгрупповых различий проводили с использованием t-теста для связанных выборок. Корреляционный анализ проводили с использованием коэффициента парной корреляции Пирсона (r). Статистически значимыми считались различия при $p \leq 0,05$.

Результаты и их обсуждение

Представленные результаты измерения величины ВПД свидетельствуют о том, что различные объемы инстилляций в мочевого пузыря влияют на величину ВПД (таблица). Средняя ошибка измерений в группе при повторном введении равных объемов раствора составила $4,4 \pm 3,6\%$. Смещение величины ВПД при инстиллянии 50, 75 и 100 мл раствора относительно величины ВПД при инстиллянии 25 мл составило соответственно 14,2%, 20,9% и 26,2%. После инстиллянии 25 мл раствора в мочевого пузыря в 93,3% случаев регистрировали колебание уровня столба жидкости, отражающее изменение давления в брюшной полости синхронное с дыханием больного. У двух пациентов после введения 25 мл раствора отсутствовало колебание уровня столба жидкости, что свидетельствовало о недостаточном объеме введенной жидкости в мочевого пузыря и потребовало дополнительного введения 25 мл раствора. После введения 50 и более мл раствора у всех больных отмечалось колебание столба жидкости синхронное с дыханием. В исследовании была определена зависимость между величиной внутрипузырного давления и объемом инстиллированного раствора в мочевого пузыря ($r=0,91 \pm 0,18$), которая описывалась линейной функцией ($y=0,91x+8,8$, при $R^2=0,98$), где, R^2 — коэффициент аппроксимации, y — величина давления, x — кратность объемов по 25 мл). Полученная формула линейной функции позволяет рассчитать величину ВПД для

различных объемов инстиллянии в мочевого пузыря в диапазоне 25-100 мл при сравнительном анализе данных представленных в медицинских публикациях.

Есть несколько объяснений повышения ВПД при инстиллянии в мочевого пузыря. Во-первых, стенка мочевого пузыря не просто мембрана, передающая давление внутрибрюшного пространства на полость мочевого пузыря. Эластичность стенки мочевого пузыря отличается между большими и зависит от ряда факторов: наполнения и перфузии мочевого пузыря [9], температуры инстиллированного раствора [2], воспалительных заболеваний мочевого пузыря и длительности стояния мочевого катетера [7]. Во-вторых, быстрая инстилляния раствора с температурой ниже температуры тела может активизировать сокращение волокон, расположенных в стенке пузыря [6]. В-третьих, поскольку ВБД отражает отношение между внутрибрюшным объемом и абдоминальным комплайном, то увеличение ригидности брюшной может сопровождаться увеличением ВПД при равных объемах инстилляций [12].

Наше исследование убедительно демонстрирует, что увеличение объема инстиллянии в мочевого пузыря сопровождается ростом ВПД. Поскольку величина ВПД является косвенным отражением величины ВБД, то при использовании больших объемов инстиллянии в мочевого пузыря для непрямого измерения ВБД можно получить завышенные результаты величины внутрибрюшного давления. Использование больших объемов для наполнения мочевого пузыря при низком абдоминальном комплаинсе и ригидной брюшной стенке приводит к ятрогенному увеличению ВБД [12]. В свою очередь, ложная регистрация повышенного ВБД может привести к переоценке результатов исследования ВБД и ошибочному клиническому решению в лечении ВБГ. Поэтому, если в физиологических условиях при нормальной величине ВБД использование малых или больших объемов инстиллянии в мочевого пузыря не столь существенно, то при уже имеющейся внутрибрюшной гипертензии, сле-

Таблица Величина ВПД и ее изменение при различных объемах инстиллянии в мочевого пузыря

Параметры	Объем инстиллянии в мочевого пузыря			
	25 мл (n=28)	50 мл (n=30)	75 мл (n=30)	100 мл (n=30)
ВПД, см водн. ст.	9,5±5,3	10,8±5,3***	11,6±5,1***	12,4±5,2***
Ошибка измерения ВПД, %	4,5±3,9 $P_{(25-100)}=0,03$	4,6±3,5 $P_{(50-100)}=0,003$	4,2±3,9	3,3±2,5
Смещение ВПД, см водн. ст.	-	1,1±0,9	1,9±1,3	2,7±1,6
Процент смещения, %	-	14,2±14,0	20,9±17,3	26,2±18,5

дует ограничивать объем инстилляций жидкости для измерения ВВД через мочевого пузыря.

Выводы

1. Инстиляция в мочевого пузыря жидкости в объеме от 25 до 100 мл сопровождается линейным ростом давления в мочевом пузыре.

2. Введение в мочевого пузыря жидкости в объеме 25-50 мл является достаточным для непрямого измерения внутрибрюшного давления.

Литература

1. Мхоян Г. Г., Аюлян Р. В., Оганесян А. К. Интенсивная терапия и анестезиологическое обеспечение при внутрибрюшной гипертензии. *Анестезиол. и реаниматол.* 2007; 5: 40-6.
2. Chiumello D., Tallarini F., Chierichetti M. et al. The effect of different volumes and temperatures of saline on the bladder pressure measurement in critically ill patients. *Crit Care.* 2007; 11(4): R82.
3. Cullen D. J., Coyle J. P., Teplick R., Long M. C. Cardiovascular, pulmonary, and renal effects of massively increased intra-abdominal pressure in critically ill patients. *Crit Care Med.* 1989; 17: 118-21.
4. Deeren D., Dits H., Malbrain M.L. Correlation between intra-abdominal and intracranial pressure in non-traumatic brain injury. *Intensive Care Med.* 2005; 31: 1577-81.
5. Diebel L.N., Dulchavsky S.A., Wilson R.F. Effect of increased intra-abdominal pressure on mesenteric arterial and intestinal mucosal blood flow. *J Trauma.* 1992; 33: 45-8.
6. Geirsson G., Lindstrom S., Fall M. The bladder cooling reflex and the use of cooling as stimulus to the lower urinary tract. *J Urol.* 1999; 162: 1890-96.
7. Hackler R.H., Hall M.K., Zampieri T.A. Bladder hypocompliance in the spinal cord injury population. *J Urol.* 1989; 141: 1390-93.
8. Iberti T.J., Kelly K.M., Gentili D.R., Hirsch S., Benjamin E. A simple technique to accurately determine intra-abdominal pressure. *Crit Care Med.* 1987; 15: 1140-42.
9. Kershen R.T., Azadzi K.M., Siroky M.B. Blood flow, pressure and compliance in the male human bladder. *J Urol.* 2002; 168: 121-25.
10. Kron I.L., Harman P.K., Nolan S.P. The measurement of intra-abdominal pressure as a criterion for abdominal re-exploration. *Ann Surg.* 1984; 199: 28-30.
11. Malbrain M.L. Abdominal pressure in the critically ill. *Curr Opin Crit Care.* 2000; 6: 17-29.
12. Malbrain M. L. Different techniques to measure intra-abdominal pressure (IAP): time for a critical re-appraisal. *Intensive Care Med.* 2004; 30: 357-71.
13. Malbrain M. L., Chiumello D., Pelosi P. et al. Incidence and prognosis of intra-abdominal hypertension in a mixed population of critically ill patients: a multiple-center epidemiological study. *Crit Care Med.* 2005; 33: 315-22.
14. Malbrain M. L., Cheatham M. L., Kirkpatrick A. et al. Results from the International Conference of Experts on Intra-abdominal Hypertension and Abdominal Compartment Syndrome. I. Definitions. *Intensive Care Med.* 2006; 32: 1722-32.
15. Morcken J., West M. A. Abdominal compartment syndrome in the intensive care unit. *Curr Opin Crit Care.* 2001; 7: 268-74.
16. De Waele J., Pletinckx P., Blot S., Hoste E. Saline volume in transvesical intra-abdominal pressure measurement: enough is enough. *Intensive Care Med.* 2006; 32: 455-59.

Новая модель прогноза летальности при циррозе печени вирусной и алкогольной этиологии

М. И. Рачковский

Кафедра госпитальной терапии с курсом физической реабилитации и спортивной медицины, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Сибирский государственный медицинский университет Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию». г. Томск.

New forecasting model of a lethality at a cirrhosis of a liver of a virus and alcoholic etiology

M. I. Rachkovskiy

Siberian medical university, chair of hospital therapy with a course of a physical aftertreatment and sports medicine, Tomsk

Резюме

Цель. Создание новой прогностической модели, не включающей переменные, содержащиеся в модели Чайлда-Пью и позволяющей определять индивидуальный прогноз больных циррозом печени (ЦП), а не последовательность наступления летальных случаев в популяции больных ЦП, определяемую моделью Чайлда-Пью.

Материал и методы. Проведено обсервационное одномоментное проспективное исследование 249 больных ЦП вирусной (В), алкогольной и алкогольно-вирусной этиологии. Возраст от 17 до 75 лет (Me=50 лет), 114 мужчин и 135 женщин. За период наблюдения (от 10 дней до 57 недель) умерли 119 пациентов. Проведено сравнение по показателям биохимического анализа крови, гемограммы и портальной гемодинамики между умершими и выжившими больными по периодам 1, 3, 6 и 12 месяцев.

Результаты. В результате проведения логистического регрессионного анализа с включением полученных прогностических факторов (лейкоцитоз, анемия, лимфопения, АСТ, креатинин), получена прогностическая модель, включающая АСТ и креа-

М. И. Рачковский — кандидат медицинских наук.