

УДК 616.381-008.718/34-007.272

УРОВЕНЬ ВНУТРИБРЮШНОГО ДАВЛЕНИЯ В ДИНАМИКЕ РАЗВИТИЯ ОСТРОЙ КИШЕЧНОЙ НЕПРОХОДИМОСТИ

© Койшибаев Ж.М.¹, Тургунов Е.М.¹, Азизов И.С.², Жумакаев А.М.¹, Халмуминов Д.Д.¹

¹Карагандинский государственный медицинский университет, Казахстан, 100008, Караганда, ул. Гоголя, 40

²Смоленский государственный медицинский университет, Россия, 214019, г. Смоленск, ул. Крупской, 28

Резюме

Цель. Изучить динамику внутрибрюшного давления при острой кишечной непроходимости в эксперименте.

Методика. В эксперименте было использовано 108 белых беспородных крыс для измерения внутрибрюшного давления на 1, 3, 5 и 7 сут. при моделировании острой кишечной непроходимости.

Результаты. По результатам исследования уже на 1 сут. кишечной непроходимости возникает статистически значимое повышение внутрибрюшного давления в сравнении с исходными показателями. В течении всего периода кишечной непроходимости отмечается постепенное нарастание внутрибрюшного давления и на 7 сут. отмечается наибольшее его повышение в 2,61 раз от исходных показателей. При сравнении группы с моделью кишечной непроходимостью и sham-группы, видна заметная разница уже на 1 сут., внутрибрюшное давление в 4,5 раза больше, чем в группе с лапаротомией, но без модели ОКН ($p=0,002$).

Заключение. Наиболее выраженное повышение ВБД наблюдается в 3-и и 5-е сут. развития заболевания, что статистически значимо по сравнению с исходными показателями ($p<0,001$) и показателями в группе сравнения ($p=0,002$). Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о важной роли внутрибрюшного давления в развитии патофизиологических механизмов при острой кишечной непроходимости и необходимости мониторинга этого показателя в динамике развития заболевания.

Ключевые слова: острая кишечная непроходимость, внутрибрюшное давление, эксперимент

INTRA-ABDOMINAL PRESSURE LEVEL IN THE DYNAMICS OF THE DEVELOPMENT OF ACUTE INTESTINAL OBSTRUCTION

Koishibayev Zh.M.¹, Turgunov Ye.M.¹, Azizov I.S.², Zhumakayev A.M.¹, Khalmuminov D.D.¹

¹Karaganda State Medical University, 40, Gogol St., 100008, Karaganda, Kazakhstan

²Smolensk State Medical University, 28, Krupskoy St., 214019, Smolensk, Russia

Abstract

Objective. To study the dynamics of intra-abdominal pressure in acute intestinal obstruction in the experiment.

Methods. One hundred and eight white non-breed rats were used in the experiment for measuring the intra-abdominal pressure on 1, 3, 5 and 7 days in modeling of acute intestinal obstruction.

Results. According to the results of the study, a statistically significant increase in intra-abdominal pressure appears on the first day of intestinal obstruction in comparison with the initial indices. During the entire period of the intestinal obstruction, there was a gradual increase in intra-abdominal pressure and on the 7th day, there was the maximum increase of 2.61 times from the initial indices. When comparing the group with the intestinal obstruction model and the sham group, a noticeable difference was already observed on the 1st day, intra-abdominal pressure was 4.5 times greater than in the group with laparotomy, but without the model of AIO ($p=0.002$).

Conclusion. The most pronounced increase in intra-abdominal pressure is observed on the 3rd and 5th days of the disease, which is statistically significant in comparison with the baseline ($p<0.001$) and in the comparison group ($p=0.002$). The obtained experimental data suggest an important role of intra-abdominal pressure in the development of pathophysiological mechanisms in acute intestinal obstruction and the necessity to monitor this index in the dynamics of the development of the disease.

Keywords: acute intestinal obstruction, intra-abdominal pressure, experiment

Введение

В настоящее время при существовании новых современных диагностических методов и наличии значительных достижений в области хирургии острая кишечная непроходимость (ОКН) является одним из тяжелых заболеваний, когда риск септических осложнений очень высок. Одной из причин развития септических осложнений является синдромом интраабдоминальной гипертензии, главной составляющей которого является внутрибрюшная гипертензия. Уровень летальности при развитии этого синдрома, несмотря на проводимое интенсивное лечение, достигает 42-68% [7]. Повышение давления в брюшной полости снижает кровоток по верхней брыжеечной артерии и, как следствие, нарушается кровоснабжение слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта с возможным развитием некроза всех слоев кишечной стенки. Потеря барьерной функции со стороны ишемизированной слизистой кишки приводит к транслокации бактерий в системный кровоток и органы брюшной полости, инициируя развитие и прогрессирование абдоминального сепсиса [8]. Тесная патогенетическая связь интраабдоминальной гипертензии с функциональными нарушениями различных систем организма обуславливает необходимость мониторинга внутрибрюшного давления (ВБД) в динамике развития острой кишечной непроходимости.

Цель исследования – изучить динамику внутрибрюшного давления при острой кишечной непроходимости в эксперименте.

Методика

Исследование проведено на 108 белых беспородных крысах, которых разделили на 2 группы: 1-я группа – 88 крыс с моделью острой obturационной тонкокишечной непроходимости, 2-я – группа сравнения (sham-операция) – 20 крыс. В обеих группах животные поровну поделены на 4 подгруппы в зависимости от сроков наблюдения (1, 3, 5 и 7 сут.).

Животных содержали в стандартных условиях вивария и с соблюдением Международных правил биоэтики, предложенных международными организациями и ассоциациями, включая Хельсинскую декларацию Всемирной медицинской ассоциации (2013). Дизайн исследования одобрен решением Комитета по биоэтике КГМУ (протокол №98 от 02.09.2016, присвоенный номер № 240). Выведение животных из эксперимента осуществляли путем обескровливания в состоянии наркоза, в соответствии с рекомендациями “AVMA Guidelines for the Euthanasia of Animals: 2013 Edition” [9]. В группе сравнения все животные выжили к моменту выведения из эксперимента. В группе с моделью ОКН на 1 и 3 сут. выжили все животные (по 22 в подгруппе), к 5 суткам выжило 20 из 22 животных (90,9%), к 7 суткам – 10 из 22 (45,5%).

Модель кишечной непроходимости была выполнена с использованием собственной методики при помощи стерильного клипатора и пластиковых клипс Hem-o-lok Weck [6]. Животное вводилось в наркоз путем внутривенного введения кетамина в дозе, рассчитанной исходя из массы тела, стандартно в разведении 50 мг/мл в количестве 0,25 мл. Вскрытие брюшной полости проводилось в правой боковой области живота разрезом длиной 1,5 см, затем при помощи клипатора и пинцета производили наложение клипсы на кишечник на 1-1,5 см проксимальнее илеоцекального угла. Затем восстанавливали целостность брюшной стенки. В группе сравнения выполняли sham операцию: аналогично проводили вскрытие брюшной полости, захватывали и выводили в рану илеоцекальный угол, но без наложения клипс.

Измерение ВБД проводили до операции и перед выведением животного из эксперимента в соответствующие сроки наблюдения. Использовали устройство оригинальной конструкции для прямого измерения ВБД [5]. К штуцеру измерительного устройства присоединяли силиконовую трубку, которая соединена с иглой от медицинского шприца объемом 5 мл. Само измерительное устройство подключали по USB-порту к персональному компьютеру с установленной программой. Для измерения ВБД животному, находящемуся в наркозе приподнимали переднюю брюшную стенку и производили пункцию брюшной полости, при этом на экране компьютера регистрировали значения интраабдоминального давления в мм рт.ст.

Статистический анализ проведен с помощью программы IBM «SPSS Statistics 20.0» с вычислением для каждого показателя среднего значения (M), стандартного отклонения (SD) и доверительного интервала (CI). Значимость различий в группах между исходными значениями ВБД и значениями после операции определяли с помощью критерия Вилкоксона для связанных групп, между группой ОКН и группой sham – критерия Манна-Уитни для независимых групп, а между подгруппами по различным срокам наблюдения – с помощью критерия Краскела-Уоллеса для независимых групп.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ данных показал (табл. 1), что в группе сравнения (sham-операция) статистически значимой разницы ВБД не наблюдается ни по сравнению с исходными значениями ($p > 0,1$), ни в динамике наблюдения в течение 7 сут. ($p = 0,102$).

Таблица 1. Средние значения показателей внутрибрюшного давления в группе сравнения (sham-операция)

Сут.	N	До sham операции				После sham операции				До-после*			По суткам**		
		M	SD	95% CI	CI	M	SD	95% CI	CI	k	z	P	k	χ^2	P
1	5	1,63	0,43	0,55	2,70	0,88	0,57	-0,55	2,30	1	-1,63	0,102	3	6,20	0,102
3	5	1,75	0,78	-0,19	3,69	2,75	1,85	-1,85	7,35	1	-1,63	0,102			
5	5	1,54	1,03	-0,10	3,17	2,54	0,71	1,41	3,67	1	-1,10	0,273			
7	5	1,70	0,48	0,50	2,90	2,57	1,44	-1,00	6,14	1	-1,60	0,109			

Примечание: * – критерий Вилкоксона для 2 связанных групп; ** – критерий Краскела-Уоллеса для k-независимых групп

В группе с моделью ОКН наблюдается статистически значимое повышение ВБД по сравнению с исходными значениями на 1-7 сут. ($p < 0,001$). Наиболее выраженная разница с исходным значением отмечена на 7 сут. – в 2,61 раза (табл. 2). При сравнении группы ОКН с sham-группой, видна заметная разница уже на 1 сут., ВБД в 4,5 раза больше чем в группе животных с лапаротомией, но без модели ОКН ($p = 0,002$). В дальнейшем уровень ВБД на протяжении 3-7 суток также остается выше, чем в группе сравнения (рис.).

Таблица 2. Средние значения показателей внутрибрюшного давления в группе с острой кишечной непроходимостью

Сут.	N	До создания модели				Модель ОКН				До-после*			По суткам**		
		M	SD	95% CI	CI	M	SD	95% CI	CI	k	z	p	k	χ^2	p
1	22	1,82	0,59	1,56	2,09	3,96	1,25	3,41	4,52	1	-4,02	0,0001	3	7,65	0,05
3	22	1,90	0,95	1,48	2,33	4,31	2,10	3,37	5,24	1	-4,12	0,0001			
5	20	2,14	0,98	1,68	2,60	3,87	1,32	3,25	4,48	1	-4,11	0,0001			
7	10	2,12	0,55	1,73	2,51	5,53	1,64	4,36	6,71	1	-3,62	0,0001			

Примечание: * – критерий Вилкоксона для 2 связанных групп; ** – критерий Краскела-Уоллеса для k-независимых групп

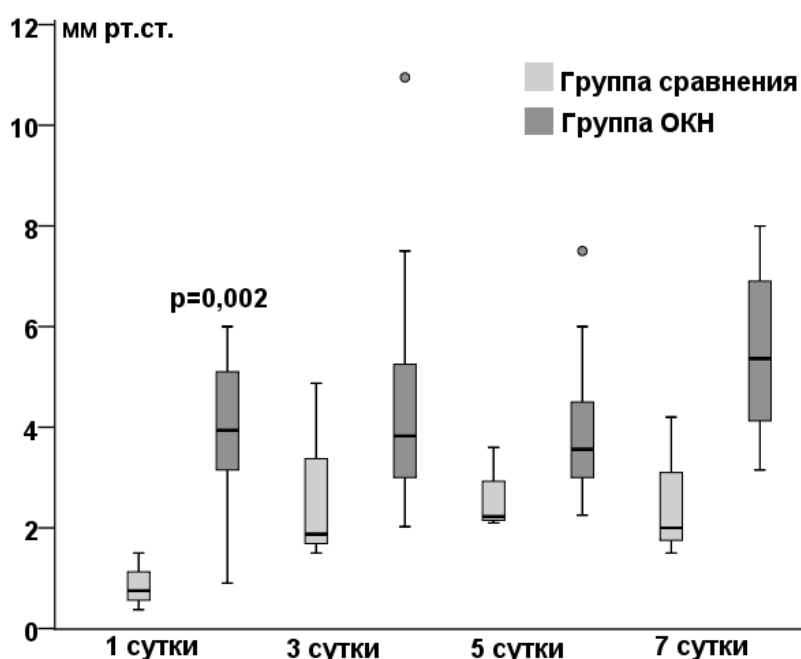


Рис. Сравнительная динамика уровня внутрибрюшного давления в группах с острой кишечной непроходимостью и sham операции

В динамике развития ОКН также отмечается значимое изменение ВБД по суткам ($p=0,05$). Так если на 3 сут. ВБД увеличился в 1,1 раза по сравнению с 1 сут., то на 7 сут. этот показатель вырос в 1,43 раза по сравнению с предыдущими сут., при этом на 5 сут. отмечается некоторое снижение ВБД, что свидетельствует о включении компенсаторных механизмов, в том числе, увеличения COMPLAINT передней брюшной стенки. На 7 сут. вследствие чрезмерного дальнейшего повышения ВБД происходит срыв компенсаторных механизмов, что в итоге приводит к развитию гипоксии органов за счет нарушения тканевой перфузии и дыхательной недостаточности на фоне высокого стояния диафрагмы и уменьшения венозного возврата к правым отделам сердца [1, 8].

Таким образом, при моделировании острой кишечной непроходимости уже в первые сут. отмечается достоверное повышение ВБД в сравнении с исходными показателями. Поскольку патологическое влияние интраабдоминального давления на все системы организма зависит от его сроков и выраженности, то постоянный контроль ВБД при ОКН поможет предотвратить послеоперационные осложнения. Так, по мнению некоторых авторов, повышение ВБД является предиктором развития снижения кровотока в нижних конечностях и развития осложнений тромбоземболического характера [4], развития абдоминального компартмент-синдрома, гнойно-воспалительных осложнений [2, 3], при различных видах ОКН.

Заключение

Мониторинг интраабдоминального давления у животных с моделью острой кишечной непроходимости показал, что наиболее выраженное повышение ВБД наблюдается в 3-и и 5-е сут. развития заболевания, что статистически значимо по сравнению с исходными показателями ($p<0,001$) и группой сравнения (sham-операция) ($p=0,002$). Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о необходимости контроля ВБД при острой кишечной непроходимости. Данный метод может оказаться полезным в плане ранней диагностики ОКН и своевременного выбора тактики лечения, особенно, в случаях с атипичной клинической картиной.

Литература (references)

1. Гаин Ю.М., Богдан В.Г., Попков О.В. Абдоминальный компартмент-синдром // Новости хирургии. – 2009. – Т.17, №3. – С. 168-182. [Gain Ju.M., Bogdan V.G., Popkov O.V. *Novosti hirurgii*. Surgery news. – 2009. – V.17, N3. – P. 168-182. (in Russian)]
2. Гинзбург Л.Б. Профилактика и лечение повышенного внутрибрюшного давления у больных с перитонитом и острой кишечной непроходимостью: автореф. дис. ... канд. мед. Наук. – Самара, 2009. – 23 с. [Ginzburg L.B. *Profilaktika i lechenie povyshennogo vnutribryushnogo davlenija u bol'nyh s peritonitom i ostroj kishečnoj neprohodimost'ju* (kand. dis.). Prevention and treatment of increased intra-abdominal pressure in patients with peritonitis and acute intestinal obstruction (Author's Abstract of Candidate Thesis). – Samara, 2010. – 23 p. (in Russian)]
3. Измайлов С.Г., Лукоянычев Е.Е., Орлинская Н.Ю. Алгоритм коррекции высокого внутрибрюшного давления при острой кишечной непроходимости // Медицинский альманах. – 2012. – №2(21). – С. 171-174. [Izmajlov S.G., Lukojanychev E.E., Orlynskaja N.Ju. *Medicinskij al'manah*. Medical Almanac. – 2012. – N2 (21). – P. 171-174. (in Russian)]
4. Ниязов Б.С., Турдуев Д.А. Методы диагностики синдрома повышенного внутрибрюшного давления у больных с острой кишечной непроходимостью // Вестник КРСУ. – 2016. – Т.16, №11. – С.130-133. [Nijazov B.S., Turduev D.A. *Vestnik KRSU*. Bulletin of the KRSU. – 2016. – V.16, N11. – P. 130-133. (in Russian)]
5. Тургунов Е.М., Матюшко Д.Н., Колесников В.А. и др. Аппарат для измерения интраабдоминального давления // Свидетельство о государственной регистрации прав на объект интеллектуальной собственности ИС 003855. Опубликовано 25.02.2016. Бюллетень №0359. [Turgunov E.M., Matjushko D.N., Kolesnikov V.A. i dr. *Apparat dlja izmerenija intraabdominal'nogo davlenija*. Device for measuring intra-abdominal pressure //Certificate of state registration of rights to the object of intellectual property of IP 003855. Publication 25.02.2016. Bulletin N0359. (in Russian)]
6. Тургунов Е.М., Телеуов М.К., Койшибаев Ж.М. и др. Моделирование острой кишечной непроходимости в эксперименте // Свидетельство о государственной регистрации прав на объект интеллектуальной собственности ИС 007385. Опубликовано 15.02.2017. Бюллетень №278. [Turgunov E.M., Teleuov M.K., Kojshibaev Zh.M. i dr. *Modelirovanie ostroj kishečnoj neprohodimosti v jeksperimente*. Modeling of acute bowel obstruction in the experiment // Certificate of state registration of rights to the object of intellectual property of IP 007385. Publication 15.02.2017. Bulletin N278. (in Russian)]
7. Харитоновна Е.А. Внутрибрюшное давление и его значимость при острой кишечной непроходимости: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб, 2010. – 20 с. [Haritonova E.A. *Vnutribryushnoe davlenie i ego znachimost' pri ostroj kishečnoj neprohodimosti*: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб, 2010. – 20 с. (in Russian)]

- znachimost' pri ostroj kishhechnoj neprohodimosti (kand. dis.). Intra-abdominal pressure and its significance in acute intestinal obstruction (Author's Abstract of Candidate Thesis). – Sankt-Peterburg, 2010. – 20 p. (in Russian)]*
8. Шеянов С.Д., Харитонов Е.А. Острая кишечная непроходимость и внутрибрюшная гипертензия (обзор литературы) // Вестник Санкт-Петербургского университета. – 2009. – Сер.11. – №4. – С. 150-160. [Shejanov S.D., Haritonova E.A. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta*, Bulletin of St. Petersburg University. – 2009. – N4. – P. 150-160. (in Russian)]
 9. AVMA Guidelines for the Euthanasia of Animals: 2013 Ed. <https://www.avma.org/KB/Policies/Documents/euthanasia-highres.pdf>.

Сведения об авторах

Койшибаев Жандос Муратович – магистр медицинских наук, докторант кафедры хирургических болезней №2 Карагандинского государственного медицинского университета. E-mail: zhandoskz_88@mail.ru

Тургунов Ермек Мейрамович – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой хирургических болезней №2 Карагандинского государственного медицинского университета. E-mail: turgunov@kgmu.kz

Азизов Илья Сулейманович – доктор медицинских наук, профессор, старший научный сотрудник НИИ Антимикробной химиотерапии Смоленского государственного медицинского университета. E-mail: ilya.azizov@antibiotic.ru

Жумакаев Асылбек Муратбекович – магистрант кафедры хирургических болезней №2 Карагандинского государственного медицинского университета. E-mail: assylbek_001@mail.ru

Халмуминов Диас Дарибаевич – интерн-хирург Карагандинского государственного медицинского университета E-mail: dias.khalmuminov@inbox.ru