

Влияние положения тела при лапароскопических операциях на динамику внутриглазного давления

Альбейд З.А., аспирант кафедры глазных болезней;
Сипливый В.И., к.м.н., доцент кафедры глазных болезней.

ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» МЗ РФ (Сеченовский Университет), 119991, Российская Федерация, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2.

Авторы не получали финансирование при проведении исследования и написании статьи.
Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Альбейд З.А., Сипливый В.И. Влияние положения тела при лапароскопических операциях на динамику внутриглазного давления. *Национальный журнал глаукома.* 2020; 19(4):33-40.

Резюме

ЦЕЛЬ. Изучить изменение внутриглазного давления (ВГД) во время проведения лапароскопических операций в горизонтальном положении и положении Тренделенбурга.

МЕТОДЫ. Было проведено динамическое измерение ВГД во время проведения лапароскопической абдоминальной хирургии у 26 пациентов (52 глаза) без признаков офтальмологических заболеваний. Средний возраст пациентов — 50,4 года. В зависимости от положения пациента на операционном столе было выделено 2 группы: 1-я группа (16 человек, средний возраст 50,9 года) — вмешательство осуществлялось при горизонтальном положении тела с использованием пневмоперитонеума; во 2-й группе (10 человек, средний возраст 49,7 года) — вмешательство в положении Тренделенбурга (голова ниже ног). Измерение ВГД осуществляли с помощью портативного тонометра Icare® PRO за день до вмешательства, за 15 минут до начала операции, через 5 минут после введения в наркоз, через 5 минут после начала инфляции, затем каждые 10 минут до окончания операции и через неделю после хирургии. Во время операции синхронно с измерением ВГД проводили регистрацию давления инфляционного газа в брюшной полости.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Значимое снижение ВГД было отмечено после введения в наркоз: в горизонтальном положении в среднем на 3,8 мм рт.ст., в позиции Тренделенбурга в среднем на 3,71 мм рт.ст. Позже, во время хирургического вмешательства, ВГД увеличивалось в обеих группах.

Коэффициент корреляции между длительностью операции и уровнем ВГД в горизонтальном положении 0,224 ($p=0,008$); в положении Тренделенбурга — 0,744 ($p<0,0001$). Достоверное превышение исходного уровня ВГД в горизонтальном положении было достигнуто через 55 мин ($p=0,0222$), а в положении Тренделенбурга — через 25 мин ($p=0,0284$). При горизонтальном положении тела была обнаружена положительная корреляция между давлением в брюшной полости и ВГД. Коэффициент корреляции между ними составил 0,529 ($p<0,0001$). В позиции Тренделенбурга связь между этими показателями была слабой, коэффициент корреляции -0,168 ($p=0,184$). Через 1 неделю после лапароскопического вмешательства ВГД не отличалось от исходного предоперационного значения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Положение пациента в положении Тренделенбурга и увеличение продолжительности вмешательства ведут к офтальмогипертензии во время лапароскопической хирургии. Уровень внутрибрюшного давления во время операции оказывает умеренное влияние на ВГД. Выявленные закономерности позволяют рекомендовать ограничение интервала пребывания пациента в положении Тренделенбурга и длительности лапароскопического вмешательства у пациентов с имеющейся глаукомой или офтальмогипертензией.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: лапароскопическая хирургия, положение Тренделенбурга, глаукома, внутриглазное давление, офтальмогипертензия, внутрибрюшное давление, инфляция.

Для контактов:

Сипливый Владимир Иванович, e-mail: siplivy_v@mail.ru

ENGLISH

Influence of body position during laparoscopic surgeries on the intraocular pressure

ALOBEYD Z.A., postgraduate student, Ophthalmological Department;

SIPLIVY V.I., Ph.D., Associate Professor of the Ophthalmological Department.

I.M. Sechenov First MSMU (Sechenov University), 8-2 Trubetskaya st., Moscow, Russian Federation, 119991.

Conflicts of Interest and Source of Funding: none declared.

For citations: Alobeyd Z.A., Siplivy V.I. Influence of body position during laparoscopic surgeries on the intraocular pressure. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma*. 2020; 19(4):33-40.

Abstract

PURPOSE: To evaluate the effects of laparoscopic surgery on intraocular pressure in the horizontal and Trendelenburg positions.

METHODS: A dynamic measurement of intraocular pressure was performed during laparoscopic abdominal surgery in 26 patients (52 eyes) without signs of ophthalmic diseases, mean age 50.4 years. The patients were divided into 2 groups according to the body position during surgery. Group 1 — horizontal position; 16 participants, mean age 50.9 years. Group 2 — Trendelenburg position (head below the legs); 10 participants, mean age 49.7 years. Measurements of intraocular pressure were made with a portable Icare® PRO tonometer. Measurements were performed the day before the intervention, 15 minutes before and 5 minutes after induction of anesthesia, 5 minutes after the start of insufflation, then every 10 minutes until the end of the surgery, and a week later. Pressure of the insufflation gas in the abdominal cavity was recorded synchronously with the measurement of intraocular pressure.

RESULTS: Significant decrease of intraocular pressure was observed after the induction of anesthesia. In the horizontal position mean decrease was 3.8 mm Hg, in the Trendelenburg

position it was 3.71 mm Hg. Later, during surgery, it grew in both groups. Correlation coefficient between the duration of the surgery and the IOP level in the horizontal position was 0.224 ($p=0.008$); in the Trendelenburg position — 0.744 ($p<0.001$). Significant excess of the initial IOP level in the horizontal position — at 55 minutes ($p=0.0222$), and in the Trendelenburg tilt at 25 minutes ($p=0.0284$). Positive correlation was found between pressure in the abdominal cavity and intraocular pressure in the horizontal position, correlation coefficient 0.529 ($p<0.0001$). Relationship between them was weak. In Trendelenburg tilt, correlation coefficient -0.168 ($p=0.184$). One week later, IOP was at the initial level.

CONCLUSION: Trendelenburg tilt and increase in laparoscopic surgery duration lead to ophthalmic hypertension. The levels of intra-abdominal pressure during surgery have a mild effect on IOP. The correlations revealed in the study suggest limiting the duration of laparoscopic surgery and Trendelenburg position in patients with existing ophthalmic hypertension or glaucoma.

KEYWORDS: laparoscopic surgery, Trendelenburg position, glaucoma, intraocular pressure, ophthalmic hypertension, intra-abdominal pressure, insufflation.

Нормализация внутриглазного давления (ВГД) в пределах индивидуальной нормы — это самый важный фактор сохранения зрительных функций при глаукоме [1]. Внимание исследователей сосредоточено в основном на изучении новых гипотензивных препаратов, разработке и усовершенствовании лазерных и хирургических вмешательств, регулирующих ВГД. За пределами внимания офтальмологов незаслуженно остаются неофтальмологические факторы, влияющие на офтальмотонус. Одним из таких факторов является повышение внутрибрюшного давления (ВБД). Эта проблема активно изучается специалистами по абдоминальной хирургии [2], но сопутствующие изменения ВГД в имеющихся работах освещены плохо.

Возникая вследствие несоответствия вместимости брюшной полости ее содержимому, данный

феномен является неспецифическим проявлением различных хирургических заболеваний, возникает при перитоните, острой кишечной непроходимости, после операций по поводу больших вентральных грыж, при асците, беременности, инсуффляции газа в брюшную полость при проведении лапароскопических операций. Было обнаружено, что внутрибрюшная гипертензия возникает у каждого третьего больного, имеющего острую хирургическую патологию, что негативно влияет на работу различных органов и систем организма, увеличивая летальность [3-6].

В среднем уровень ВБД у человека находится в пределах от 0 до 5 мм рт.ст. [7] и зависит от многих факторов, таких как состояние мышц брюшной стенки, степень ожирения, наполнение полых органов, параметры дыхания и так далее [3, 8]. В некоторых

случаях (например, при беременности) нормальными могут считаться и более высокие цифры ВБД (10–15 мм рт.ст.), переносимые в большинстве случаев хорошо вследствие процессов физиологической адаптации [9].

Развитие патологических состояний, связанных с негативным влиянием ВБД, наблюдается при его значениях 10 мм рт.ст. и выше, особенно при резком подъеме [10]. При внутрибрюшной гипертензии происходит частичное или полное пережатие нижней полой вены, а сопутствующее повышение давления в грудной полости из-за смещения диафрагмы — к нарушению тока крови по верхней полой вене. Данное обстоятельство приводит к повышению давления в периферических венозных бассейнах, ухудшению возврата венозной крови в сердце. Чтобы восстановить нормальный кровоток, миокард осуществляет более сильные и частые сокращения, приводящие к подъему артериального давления и сердечной недостаточности [11–14].

Известно, что существует анатомическая и физиологическая связь между дренажной системой глаза и венозной сосудистой системой головного мозга, системой брахиоцефальных вен. Увеличение внутрибрюшного и внутригрудного давления приводит к возрастанию венозного давления в бассейне верхней полой вены и, соответственно, к снижению уровня венозного возврата из вен головного мозга и глаз. При сопутствующем изменении положения тела, когда голова находится ниже туловища (положение Тренделенбурга), необходимо для выполнения лапароскопических операций на малом тазу, снижение венозного возврата возрастает из-за изменения направления действия гравитационного фактора, необходимого для нормального венозного оттока. Такие изменения в течение длительно текущих хирургических операций могут вызвать значительное увеличение офтальмотонуса и обусловить возникновение сопутствующих изменений зрительного нерва, особенно у пациентов, страдающих глаукомой.

Таким образом, актуальным представляется изучение изменений офтальмотонуса, вызванных увеличением ВБД и изменением положения тела во время хирургических лапароскопических операций.

Цель настоящего исследования — изучить изменение ВГД во время проведения лапароскопических операций в горизонтальном положении и положении Тренделенбурга.

Материалы и методы

Работа проводилась на базе ФГБУ НИИ глазных болезней, а также отделения онкологической хирургии Университетской клинической больницы № 1 Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет).

В группу исследования были включены пациенты, которым было проведено оперативное лечение в Университетской клинической больнице № 1.

Обследование проводилось на добровольной основе, по предварительному информированному согласию.

Под нашим наблюдением находились 26 пациентов в возрасте от 26 до 72 лет (15 мужчин, 11 женщин, средний возраст 50,4 года; 52 глаза) без клинико-инструментальных признаков офтальмологических заболеваний.

Критерии включения:

- возраст более 18 лет;
- запланированная лапароскопическая операция с использованием пневмоперитонеума;
- согласие пациентов на включение их в исследование.

Критерии исключения:

- наличие в анамнезе любых офтальмологических заболеваний (катаракта, глаукома, иридоциклит и т. д.);
- максимально скорректированная острота зрения ниже 0,4;
- аметропии средней и высокой степени;

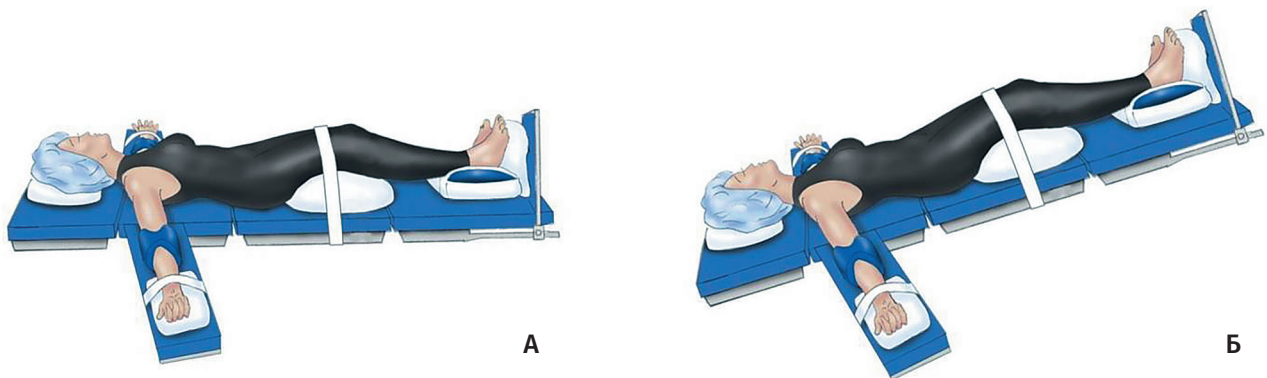


Рис. 1. Позиция пациентов: А — горизонтальное положение тела; Б — положение Тренделенбурга

Fig. 1. Position of patients: А — horizontal position; Б — Trendelenburg position



Рис. 2. Интраоперационная фиксация времени измерений: А — внутриглазного давления; Б — внутрибрюшного давления
 Fig. 2. Intraoperative measurement time points: А — for intraocular pressure; Б — for intra-abdominal pressure

- ПЗО менее 21,5 и более 25,09 мм по данным ультразвуковой биометрии;
- верифицированный сахарный диабет;
- черепно-мозговая травма в анамнезе;
- заболевания щитовидной железы;
- системные сосудистые заболевания;
- хроническая головная боль.

В зависимости от положения тела во время запланированной операции пациенты были распределены на 2 группы (рис. 1):

1-я группа — 16 пациентов, которым осуществлялся лапароскопический доступ при горизонтальном положении тела с использованием пневмоперитонеума: 6 женщин и 10 мужчин, средний возраст 50,9 года (от 26 до 72 лет);

2-я группа — 10 пациентов, которым осуществлялся лапароскопический доступ с использованием пневмоперитонеума в положении Тренделенбурга (голова ниже ног): 5 женщин и 5 мужчин, средний возраст 49,7 года (от 36 до 72 лет).

Каждому пациенту за 1 день до и через 1 неделю после лапароскопического вмешательства было проведено офтальмологическое обследование, включавшее визометрию, биомикроскопию, непрямую офтальмоскопию с линзой MaxField High Mag 78D («Ocular Instruments», США), офтальмотонометрию на приборе Full auto tonometer TX-F («Canon», Япония), конфокальную лазерную сканирующую офтальмоскопию (HRT) и оптическую когерентную томографию (ОКТ).

В операционном зале во время лапароскопической операции проводили (рис. 2):

1) тонометрию с помощью портативного тонометра Icare® PRO (Icare, «Tiolat Oy», Финляндия):

- за 15 мин до начала операции в положении сидя;
- за 15 мин до начала операции в положении лежа;
- через 5 мин после введения в наркоз;
- через 5 мин после начала инфуляции углекислого газа в брюшную полость;

– затем каждые 10 мин до окончания операции;

2) регистрацию ВБД осуществляли после начала инфуляции синхронно с измерением ВГД по показаниям встроенного в эндоскопический насос Karl Storz Thermoflator («Karl Storz SE & Co. KG», Германия) датчика давления.

Статистический анализ всех полученных результатов выполнялся с помощью программы Excel 2010 (Microsoft Corporation США) и IBM SPSS Statistics 23.0 (IBM Corporation, США). Данные представлены в формате $M \pm \sigma$ (среднее $\pm$ стандартное отклонение). Для проверки параметров распределения количественных признаков на близость к нормальному распределению использовали критерий Шапиро – Уилка. Сравнение нормально распределенных величин проводили с помощью критерия Стьюдента. Корреляцию количественных величин оценивали с помощью коэффициента корреляции Пирсона с оценкой его статистической значимости.

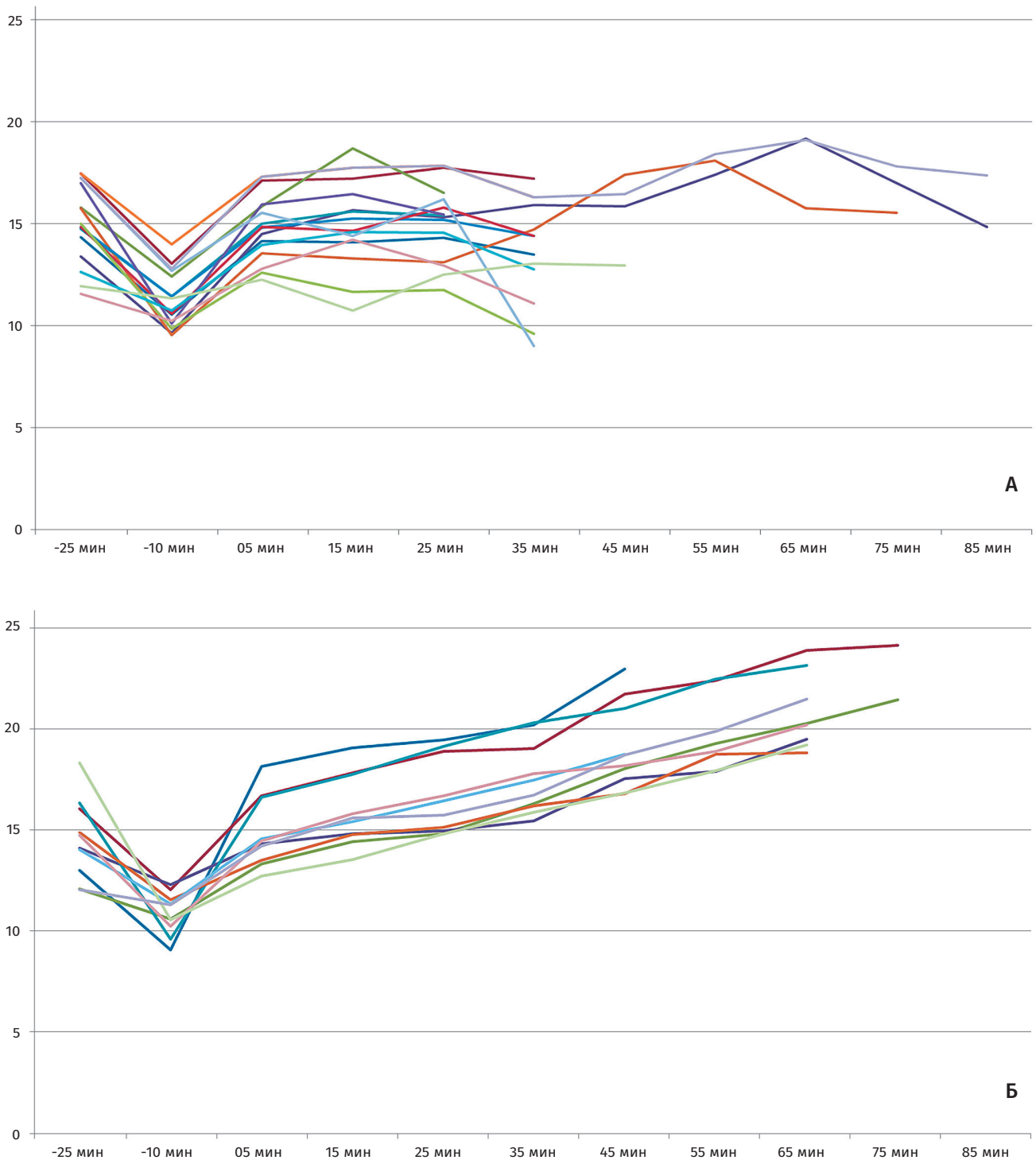


Рис. 3. Графики ВГД в процессе операции: **А** — в группе 1 (горизонтальное положение);
Б — в группе 2 (положение Тренделенбурга)

Fig. 3. IOP graphs during the surgery: **A** — in group 1 (horizontal position); **B** — in group 2 (Trendelenburg position)

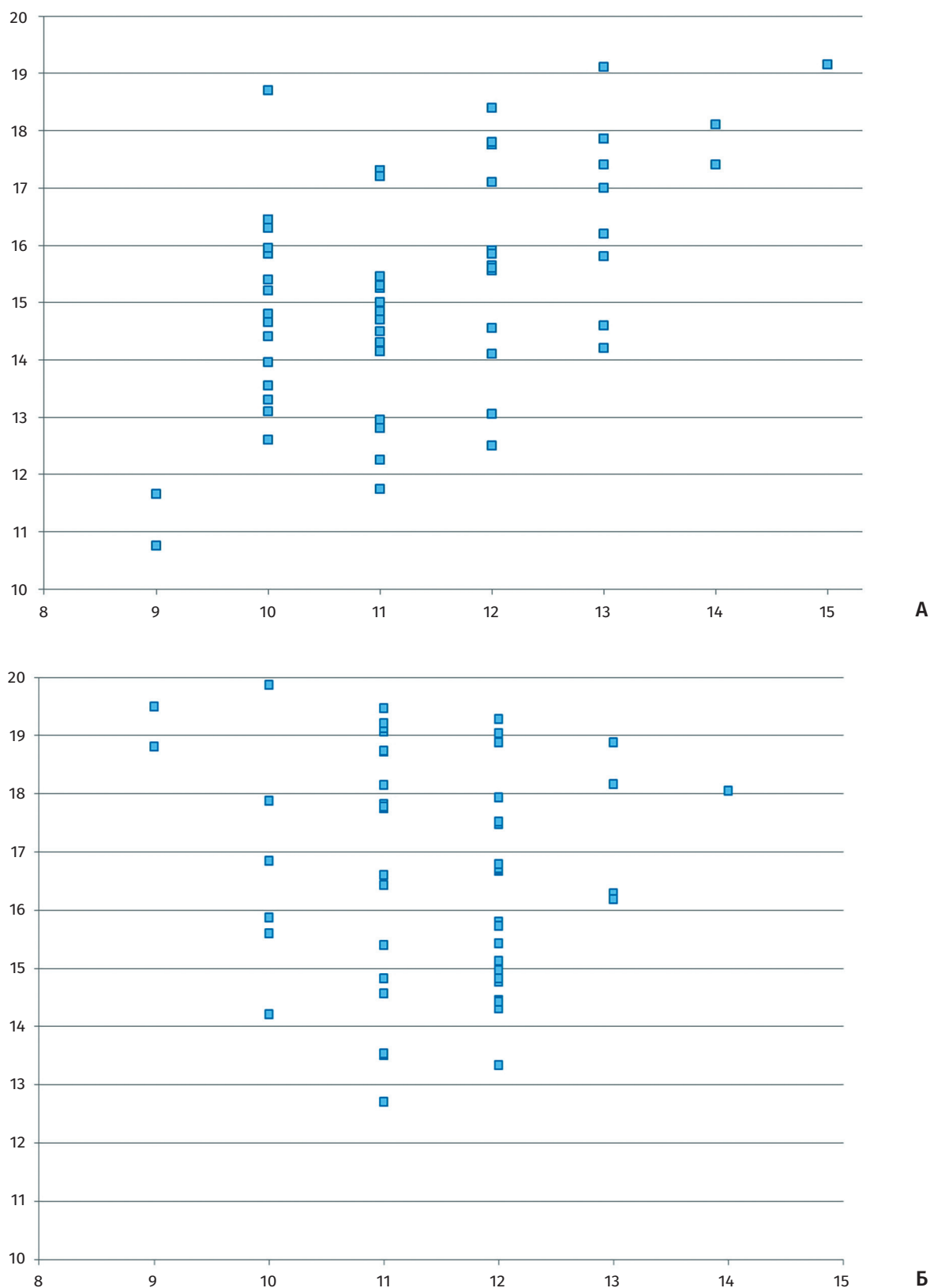


Рис. 4. По горизонтали представлены показатели ВБД (мм рт.ст.), по вертикали ВГД (мм рт.ст.): **А** — в группе 1; **Б** — в группе 2 (положение Тренделенбурга)

Fig. 4. Horizontal — intra-abdominal pressure (mm Hg), vertical — IOP (mm Hg): **A** — in group 1; **B** — in group 2 (Trendelenburg position)

Результаты

В обеих группах после введения пациента в медикаментозный наркоз регистрировали достоверное снижение ВГД: в группе 1 — на 3,8 мм рт.ст., в группе 2 — на 3,71 мм рт.ст. При анализе достоверности различий со средним начальным значением ВГД (до операции лежа):

- в 1-й группе начальное значение $15,07 \pm 1,95$ мм рт.ст., после введения в наркоз ВГД $11,28 \pm 1,35$ мм рт.ст., уровень достоверности при сравнении по критерию Стьюдента $p < 0,0001$;

- во 2-й группе начальное значение ВГД $14,55 \pm 1,97$ мм рт.ст., после введения в наркоз — $10,85 \pm 1,04$ мм рт.ст., уровень достоверности при сравнении по критерию Стьюдента $p = 0,0001$.

В дальнейшем наблюдалось повышение ВГД, причем темпы повышения давления в группе 2 (положение Тренделенбурга) превышали таковые в группе 1 (горизонтальное положение тела). Достоверное ($p < 0,05$) превышение начального значения ВГД в 1-й группе наблюдалось только на 55-й минуте после начала операции ($p = 0,022$), а в группе 2 — уже на 25-й минуте ($p = 0,0284$). Достоверная разница средних значений ВГД между группами наблюдалась начиная с 35-й минуты после начала операции (группа 1 $13,7 \pm 2,57$ мм рт.ст., группа 2 $17,5 \pm 1,77$ мм рт.ст., уровень достоверности различий при анализе по критерию Стьюдента $p = 0,0004$).

В обеих группах выявлена положительная корреляция ВГД с длительностью операции, причем более сильная корреляция наблюдалась во 2-й группе. В группе 1 коэффициент корреляции составил 0,224 ($p = 0,008$), в группе 2 коэффициент корреляции 0,744 ($p < 0,0001$).

Графики изменения ВГД во время лапароскопической операции представлены на рис. 3.

Анализ корреляции между уровнями внутрибрюшного и внутриглазного давления показал наличие положительной корреляционной связи средней силы в группе 1 (коэффициент корреляции 0,529, $p < 0,0001$). В группе 2 связь между этими показателями оказалась недостоверной (коэффициент корреляции -0,168, $p = 0,184$). Диаграммы рассеяния представлены на рис. 4.

Через 1 неделю после операции ВГД всех пациентов вернулось к исходному дооперационному уровню. В группе 1 ВГД было измерено на обоих глазах 16 пациентам до операции и 13 — через 1 неделю после хирургического вмешательства. Среднее ВГД до операции $15,2 \pm 2,53$ мм рт.ст., через 1 неделю после операции $15,01 \pm 1,65$ мм рт.ст. Анализ с помощью критерия Стьюдента не показал значимых различий ($p = 0,75$). Во 2-й группе ВГД было измерено на обоих глазах всем пациентам как до, так и после операции: до операции $16,8 \pm 2,1$ мм рт.ст., через 1 неделю после операции

$16,66 \pm 2,09$ мм рт.ст. Анализ с помощью критерия Стьюдента также не показал значимых различий ($p = 0,54$).

Обсуждение

Полученные данные позволяют утверждать, что и увеличение ВБД само по себе, и положение пациента в позиции Тренделенбурга повышают ВГД тем сильнее, чем дольше протекает лапароскопическое вмешательство. Наблюдается высокая положительная корреляционная связь между длительностью операции в положении Тренделенбурга и уровнем ВГД (коэффициент корреляции 0,744). При горизонтальном положении пациента ВГД растет с меньшими темпами, что хорошо просматривается на графиках изменения ВГД во время операции (см. рис. 3).

Интересной находкой явилось значительное (на 3-4 мм рт.ст.) достоверное снижение ВГД у пациентов обеих групп после введения их в медикаментозный наркоз. В связи с этим дальнейшее повышение ВГД во время операции вызывает еще большую настороженность из-за возможного негативного влияния на зрительный нерв перепадов уровня офтальмотонуса.

Неожиданным оказался тот факт, что заметное влияние ВБД на ВГД проявилось только в группе пациентов, находившихся во время операции в горизонтальном положении, в то время как в группе пациентов в положении Тренделенбурга такой связи выявлено не было. Это позволяет сделать предположение, что положение пациента в позиции Тренделенбурга во время лапароскопической операции оказывает большее влияние на ВГД, чем сопровождающее ее повышение ВБД.

Интраоперационное повышение ВГД в случае превышения толерантного уровня может привести к повреждению зрительного нерва и развитию глаукомы у предрасположенных к этому пациентов. А в случае если глаукома у пациента уже имеется, — к утяжелению течения заболевания, значимым структурным изменениям зрительного нерва, быстрому прогрессированию потери зрительных функций в пораженных глазах.

Закключение

Положение пациента в положении Тренделенбурга и увеличение продолжительности вмешательства ведут к офтальмогипертензии во время лапароскопической хирургии. Уровень ВБД во время операции оказывает умеренное влияние на ВГД. Выявленные закономерности позволяют рекомендовать ограничение интервала пребывания пациента в положении Тренделенбурга и длительности лапароскопического вмешательства у пациентов с имеющейся глаукомой или офтальмогипертензией.

Литература

1. Pasquale L.R., Kang J.H. Lifestyle, nutrition, and glaucoma. *J Glaucoma*. 2009; 18(6):423-428. doi:10.1097/ijg.0b013e31818d3899
2. Зубрицкий В.Ф., Щелоков А.Л., Крюков А.А., Забелин М.В. Диагностическая значимость мониторинга внутрибрюшного давления у больных перитонитом. *Инфекции в хирургии*. 2007; 5(3):52-54.
3. Гостищев В.К., Сажин В.П., Ефименко Н.А. Перитонит. Руководство по общей хирургии. М.: Медицина; 2009. 752 с.
4. Lim C.H., Koh Y., Lee H.W., Khil J.Y., Suh S.O., Kim Y.C., Lim H.J. Effect of positive end expiratory pressure on intra-abdominal pressure and abdominal perfusion pressure at an increased intra-abdominal pressure. *Korean J Anesthesiology*. 2007; 53(6):S31. doi:10.4097/kjae.2007.53.6.s31
5. Борисов А.Е., Михайлов А.Л., Акимов В.П. Анализ показателей лечения больных с острыми хирургическими заболеваниями органов живота в С.-Петербурге за 50 лет (1946–1996 гг.). *Вестник хирургии*. 1997; 156(3):35–39.
6. El-Defrawy H., Sallam A., Mckechnie C.J., Zambarakji H. Valsalva retinopathy in pregnancy. Should we treat? *JRSM Short Reports*. 2011; 2(6):1–3. doi:10.1258/shorts.2011.011035
7. Park C.M. Clinical significance of intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome. *J Acute Care Surgery*. 2011; 1(1):22–33. doi:10.17479/jacs.2011.1.1.22
8. Sugerman H., Windsor A., Bessos M., Wolfe L. Intra-abdominal pressure, sagittal abdominal diameter and obesity comorbidity. *J Internal Medicine*. 1997; 241(1):71–79. doi:10.1046/j.1365-2796.1997.89104000.x
9. Chun R., Baghirzada L., Tiruta C., Kirkpatrick A.W. Measurement of intra-abdominal pressure in term pregnancy: a pilot study. *International J Obstetric Anesthesia*. 2012; 21(2):135–139. doi:10.1016/j.ijoa.2011.10.010
10. Malbrain M.L. Is it wise not to think about intraabdominal hypertension in the ICU? *Curr Opin Critical Care*. 2004; 10(2):132–145. doi:10.1097/00075198-200404000-00010
11. Soler-Morejyn C.D., Lombardo-Vaillant T.A., Tamargo-Barbeito T.O., Malbrain M. Predicting abdominal surgery mortality: a model based on intra-abdominal pressure. *MEDICC Review*. 2017; 19(4):16-20. doi:10.37757/mr2017.v19.n4.5
12. Caldwell C.B., Ricotta J.J. Changes in visceral blood flow with elevated intraabdominal pressure. *J Surg Res*. 1987; 43(1):14–20. doi:10.1016/0022-4804(87)90041-2
13. Malbrain M.L., Cheatham M.L., Kirkpatrick A., Sugrue M., Parr M., De Waele J. et al. Results from the international conference of experts on intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome. I. Definitions. *Intensive Care Medicine*. 2006; 32(11):1722–1732. doi:10.1007/s00134-006-0349-5
14. Malbrain M.L., Chiumello D., Pelosi P., Bihari D. et al. Incidence and prognosis of intraabdominal hypertension in a mixed population of critically ill patients: A multiple-center epidemiological study. *Critical Care Medicine*. 2005; 33(2):315–322. doi:10.1097/01.ccm.0000153408.09806.1b

References

1. Pasquale L.R., Kang J.H. Lifestyle, nutrition, and glaucoma. *J Glaucoma*. 2009; 18(6):423-428. doi:10.1097/ijg.0b013e31818d3899
2. Zubritsky V.F., Shchelokov A.L., Kryukov A.A., Zabelin M.V. Diagnostic value of monitoring intra-abdominal pressure in patients with peritonitis. *Infekcii v hirurgii*. 2007; 5(3):52-54. (In Russ.).
3. Gostishchev V.K., Sazhin V.P., Efimenko N.A. Peritonit. *Rukovodstvo po obshchej hirurgii* [Peritonitis. Guide to General Surgery]. Moscow: Medicina Publ., 2009. 752 p. (In Russ.).
4. Lim C.H., Koh Y., Lee H.W., Khil J.Y., Suh S.O., Kim Y.C., Lim H.J. Effect of positive end expiratory pressure on intra-abdominal pressure and abdominal perfusion pressure at an increased intra-abdominal pressure. *Korean J Anesthesiology*. 2007; 53(6):S31. doi:10.4097/kjae.2007.53.6.s31
5. Borisov A.E., Mikhailov A.L., Akimov V.P. Analysis of treatment indicators for patients with acute surgical diseases of the abdominal organs in St. Petersburg for 50 years (1946–1996). *Vestnik Hirurgii*. 1997; 156(3):35–39. (In Russ.).
6. El-Defrawy H., Sallam A., Mckechnie C.J., Zambarakji H. Valsalva retinopathy in pregnancy. Should we treat? *JRSM Short Reports*. 2011; 2(6):1–3. doi:10.1258/shorts.2011.011035
7. Park C.M. Clinical significance of intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome. *J Acute Care Surgery*. 2011; 1(1):22–33. doi:10.17479/jacs.2011.1.1.22
8. Sugerman H., Windsor A., Bessos M., Wolfe L. Intra-abdominal pressure, sagittal abdominal diameter and obesity comorbidity. *J Internal Medicine*. 1997; 241(1):71–79. doi:10.1046/j.1365-2796.1997.89104000.x
9. Chun R., Baghirzada L., Tiruta C., Kirkpatrick A.W. Measurement of intra-abdominal pressure in term pregnancy: a pilot study. *International J Obstetric Anesthesia*. 2012; 21(2):135–139. doi:10.1016/j.ijoa.2011.10.010
10. Malbrain M.L. Is it wise not to think about intraabdominal hypertension in the ICU? *Curr Opin Critical Care*. 2004; 10(2):132–145. doi:10.1097/00075198-200404000-00010
11. Soler-Morejyn C.D., Lombardo-Vaillant T.A., Tamargo-Barbeito T.O., Malbrain M. Predicting abdominal surgery mortality: a model based on intra-abdominal pressure. *MEDICC Review*. 2017; 19(4):16-20. doi:10.37757/mr2017.v19.n4.5
12. Caldwell C.B., Ricotta J.J. Changes in visceral blood flow with elevated intraabdominal pressure. *J Surg Res*. 1987; 43(1):14–20. doi:10.1016/0022-4804(87)90041-2
13. Malbrain M.L., Cheatham M.L., Kirkpatrick A., Sugrue M., Parr M., De Waele J. et al. Results from the international conference of experts on intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome. I. Definitions. *Intensive Care Medicine*. 2006; 32(11):1722–1732. doi:10.1007/s00134-006-0349-5
14. Malbrain M.L., Chiumello D., Pelosi P., Bihari D. et al. Incidence and prognosis of intraabdominal hypertension in a mixed population of critically ill patients: A multiple-center epidemiological study. *Critical Care Medicine*. 2005; 33(2):315–322. doi:10.1097/01.ccm.0000153408.09806.1b

Поступила / Received / 17.08.2020