

Кутырев Д.В., Кузьмин В.В., Нудельман С.В., Голубков Н. А.

## Периоперационное изменение параметров внутрибрюшного давления при абдоминопластике

Центр косметологии и пластической хирургии, г. Екатеринбург

*Kutyrev D.V., Kuzmin V.V., Nudelman S.V., Golubkov N.A.*

### Perioperative changes in intraabdominal pressure during abdominoplasty

#### Резюме

Проспективное клиническое исследование по изучению влияния абдоминопластики, выполненной по эстетическим показаниям, на изменение параметров внутрибрюшного давления проведено у 50 пациентов. Изучено изменение величины внутрибрюшного давления на этапах операции и в послеоперационном периоде. Установлено, что абдоминопластика сопровождается ростом внутрибрюшного давления с развитием в ряде случаев интраабдоминальной гипертензии. Для прогнозирования вероятности развития интраабдоминальной гипертензии в послеоперационном периоде следует использовать критерий абсолютного прироста пикового давления в дыхательных путях более 4 см вод.ст. при ИВЛ на этапах операции.

**Ключевые слова:** абдоминопластика, интраабдоминальная гипертензия, прогноз интраабдоминальной гипертензии

#### Summary

A prospective clinical study of aesthetic abdominoplasty effect on perioperative changes in intraabdominal pressure was performed in 50 patients. The changes in intraabdominal pressure intraoperatively and postoperatively were examined. Abdominoplasty was found to be associated with an increase of intraabdominal pressure with the development of intraabdominal hypertension in some cases. To predict the likelihood of intraabdominal hypertension postoperatively one should use the criterion of absolute increase in the peak airway pressure over 4 cm H<sub>2</sub>O during intraoperative ventilation.

**Key words:** Abdominoplasty, intraabdominal hypertension, intraabdominal hypertension prediction

#### Введение

Проблема интраабдоминальной гипертензии (ИАГ) и абдоминального компартмент-синдрома (АКС) при патологических состояниях и после оперативных вмешательств активно изучается в последние годы [1]. Мышечно-апоневротический комплекс, образующий переднюю брюшную стенку, является единым функциональным образованием, который поддерживает нормальную статику тела, играет важную роль в дыхании и регулировании внутрибрюшного давления (ВБД) [2]. Интраабдоминальная гипертензия приводит к патофизиологическим сдвигам и даже к полиорганной дисфункции и недостаточности [3]. Имеющийся опыт проведения герниопластики выявил возможность развития ИАГ и компартмент-синдрома в послеоперационном периоде. Опасными послеоперационными осложнениями, порой критическими, могут быть расстройства сердечной деятельности и дыхания, связанные с резким уменьшением объема брюшной полости во время пластики брюшной стенки [4]. Рано распознанная ВБГ может поддаваться лечению, что предупреждает развитие АКС и увеличение сроков послеоперационной реабилитации. Известны исследования ВБД, проведенные при опера-

циях, сочетающих герниопластику передней брюшной стенки и её эстетическую коррекцию [5]. Однако исследований ИАГ при абдоминопластике, выполненной по эстетическим показаниям недостаточно. Отсутствуют исследования, направленные на выявление критериев прогноза развития ИАГ после операций на передней брюшной стенке.

**Цель исследования** - изучить развитие феномена ИАГ после абдоминопластики по эстетическим показаниям и выявить критерии его прогноза.

#### Материалы и методы

Проспективное исследование по изучению влияния абдоминопластики на изменение параметров внутрибрюшного давления во время и после операции проведено у 50 пациентов (46 женщин и 4 мужчины) с апреля 2010 по май 2011 года. Средний возраст пациентов составил 39.8±8.7 года, индекс массы тела 26.7±4.8 кг/м<sup>2</sup>. Операции проводились в условиях общей комбинированной внутривенной (фентанил, пропофол, мидазолам) и низкочеточной ингаляционной эндотрахеальной анестезии (севофлуран). Искусственную вентиляцию лёгких (ИВЛ) проводили в режиме с контролем по дыхательному объё-

му. Дыхательный объем задавали из расчёта 7 мл/кг идеальной массы тела, а частоту дыхания (ЧД) устанавливали на значениях 12-16 мин-1 – с учётом показаний капнографа для обеспечения нормокапнии. Пиковое (PIP) давление в дыхательных путях регистрировали по монитору аппарата ИВЛ Dräger Fabius Plus (Германия) на этапах до (I этап) и после пластики апоневроза передней брюшной стенки, иссечения кожно-жирового лоскута и наложения швов на кожный покров (II этап). Рассчитывали абсолютный прирост PIP ( $\Delta PIP$ ) и прирост ВБД ( $\Delta ВБД$ ) как разницу между величинами давления на этапах операции в дыхательных путях и в брюшной полости соответственно. Также рассчитывали прирост  $\Delta PIP$  в относительных значениях (%). Во время операции мониторировалось неинвазивное артериальное давление, частота сердечных сокращений, насыщение крови кислородом, уровень углекислого газа на вдохе и выдохе, центральная температура, минимальная альвеолярная концентрация анестетика («CardioCap/5», Datex-Ohmeda), почасовой диурез.

«Золотым стандартом» непрямого определения ВБД является техника измерения давления в брюшной полости через мочевого пузыря [6,7]. Для проведения замеров использовался водяной столбчатый манометр – измерительная линейка («Медификс измерительная шкала», Vbraun). Нулевая отметка измерительной линейки устанавливалась на уровне лонного сочленения. После инстилляцией в мочевого пузыря 50 мл тёплого физиологического раствора [8] на шкале измерительной линейки визуально фиксировался уровень колебания столба жидкости в трубке системы для инфузий (патент на изобретение №2008132561 от 06.08.2008). Внутрибрюшное давление (ВБД) измерялось до начала анестезии (в условиях седации), после индукции анестезии (в условиях миорелаксации) – на I этапе операции, на II этапе операции и на следующий день (через 16-18 часов после операции). Интраабдоминальная гипертензия считалась зарегистрированной при ВБД более 12 мм рт.ст. Внутрибрюшное давление более 20 мм рт.ст. с дисфункцией внутренних органов расценивается как абдоминальный компартмент синдром [1].

Статистический анализ данных проводился с использованием программ "Microsoft Excel 2002" (Microsoft Corp.) и "STATISTICA 6.0" (StatSoft Inc.). Для каждого показателя вычисляли среднее значение (M) и стандартное отклонение (σ). Анализ межгрупповых различий проводили с использованием t-теста для связанных выборок. Корреляционный анализ проводили с использованием коэффициента парной корреляции Спирмена (r). Статистически значимыми считались различия при  $p < 0,05$ . Для выявления оптимального прогностического критерия развития ИАГ в послеоперационном периоде применяли четырёхпольные таблицы с расчётом чувствительности, специфичности и индекса точности теста.

## Результаты и обсуждение

Величина ВБД до начала операции и на I этапе операции составила в среднем  $2,5 \pm 1,9$  мм рт.ст., ко II этапу операции возросла до  $6,5 \pm 4,1$  мм рт.ст. (259% от исходного,  $p < 0,001$ ). ИАГ наблюдалась в 9 случаях (18%). На следующий день после операции величина ВБД составила

8,5 мм рт.ст. (341% от исходного,  $p < 0,001$ ), ИАГ наблюдалась в 10 случаях (20%). Примечательно, что величина ВБД при застегивании компрессионного белья увеличивалась на  $2,3 \pm 1,3$  мм рт.ст. Повышенное ВБД после операции наблюдалось в 28% случаев. При этом к концу первых суток только у двух пациентов ВБД нормализовалось, а у пятерых проявилась ИАГ (при нормальном ВБД на II этапе операции). Обращает на себя внимание тот факт, что у пациентов с ИАГ к концу первых суток после операции, но с нормальным значением ВБД на II этапе операции, среднее значение ВБД на II этапе составило  $7,8 \pm 2,4$  мм рт.ст. и было на 32% выше ( $p < 0,01$ ), чем у пациентов с нормальным ВБД (без ИАГ к концу первых суток после операции). Величина PIP ко II этапу операции в среднем возросла на 14,7 % ( $p < 0,001$ ). В двух случаях PIP снизилось на 2 см вод.ст., в двух случаях осталось неизменным. Увеличение PIP на 1 см вод.ст. мы отметили в 12 случаях (24%), увеличение PIP на 2 см вод.ст. произошло в 15 случаях (30%), прирост PIP на 3 см вод.ст. произошёл в 6 случаях (12%), увеличение PIP на 4 см вод.ст. было отмечено в 7 случаях (14%), увеличение PIP свыше 4 см вод.ст. зарегистрировано у 2 пациентов. В пересчёте на относительный прирост PIP структура распределения выглядит следующим образом: прирост PIP до 15% имел место в 23 случаях (46%), от 15 до 20% – в 11 случаях (22%), от 20 до 25% – в 6 случаях (12%), от 25% и более – в 7 случаях (14%). Прирост ВБД в операционной коррелировал с приростом PIP –  $r = 0,5$  ( $p < 0,001$ ). Выявлена умеренная корреляционная связь между индексом массы тела (ИМТ) и ВБД на I и II этапах операции –  $r = 0,71$  ( $p < 0,001$ ) и  $r = 0,6$  ( $p < 0,001$ ) соответственно, однако связь между ИМТ и абсолютным либо относительным приростом PIP на разных этапах операции не выявлена.

В качестве прогностических признаков для оценки вероятности развития ИАГ в послеоперационном периоде были оценены следующие критерии:  $\Delta PIP$  более 2 см вод.ст. ( $\Delta PIP2$ ),  $\Delta PIP$  более 3 ( $\Delta PIP3$ ) и более 4 см вод.ст. ( $\Delta PIP4$ ),  $\Delta PIP$  более 15% ( $\Delta PIP15\%$ ),  $\Delta PIP$  более 20 ( $\Delta PIP20\%$ ) и более 25% ( $\Delta PIP25\%$ ) на II этапе операции с проявлением ИАГ к концу операции и через 16-18 часов после операции. При анализе с использованием четырёхпольных таблиц наиболее высокая вероятность развития ИАГ к концу операции выявлена при применении критерия  $\Delta PIP4$ . Прирост PIP в относительных величинах (показатели  $\Delta PIP15\%$ ,  $\Delta PIP20\%$ ,  $\Delta PIP25\%$ ) оказался менее ценным прогностическим признаком по отношению к абсолютному приросту (табл. 1).

Одним из основных компонентов выполнения абдоминопластики является иссечение кожно-жирового лоскута и ауто- или аллопластика апоневроза, что может сопровождаться ростом внутрибрюшного давления. Брюшную полость можно представить в виде замкнутого пространства, повышение давления в котором может оказать отрицательное влияние на функцию органов желудочно-кишечного тракта, дыхательной, сердечно-сосудистой, мочевыделительной и центральной нервной систем [9], что повышает риск послеоперационных осложнений. Выявленное в нашем исследовании увели-

Таблица 1. Характеристика теста прогноза интраабдоминальной гипертензии по приросту пикового давления в дыхательных путях

Критерий	Чувствительность	Специфичность	Индекс точности
$\Delta PIP2$ – ИАГ к концу операции	0,28	1	0,55
$\Delta PIP3$ – ИАГ к концу операции	0,53	1	0,86
$\Delta PIP4$ – ИАГ к концу операции	0,77	0,98	0,94
$\Delta PIP15\%$ – ИАГ к концу операции	0,33	1	0,66
$\Delta PIP20\%$ – ИАГ к концу операции	0,538	0,97	0,86
$\Delta PIP25\%$ – ИАГ к концу операции	0,571	0,93	0,88
$\Delta PIP2$ – ИАГ на следующие сутки	0,31	0,94	0,55
$\Delta PIP3$ – ИАГ на следующие сутки	0,53	0,94	0,82
$\Delta PIP4$ – ИАГ на следующие сутки	0,55	0,88	0,82
$\Delta PIP15\%$ – ИАГ на следующие сутки	0,33	0,91	0,62
$\Delta PIP20\%$ – ИАГ на следующие сутки	0,385	0,87	0,74
$\Delta PIP25\%$ – ИАГ на следующие сутки	0,429	0,84	0,78

чение внутрибрюшного давления в 3,6 раза от исходного в первые сутки после операции противоречит наблюдениям R. Talisman и соавт. [5] в которых сообщалось о нормализации ВБД к концу первых суток после абдоминопластики, а также сообщениям Семкова Н.Г. [10], указавшего на тенденцию к нормализации ВБД в течение первых суток после пластики значительных грыжевых дефектов передней брюшной стенки.

Лёгкая степень дыхательной недостаточности, потребовавшая оксигенотерапии в течении 12-15 часов наблюдалась у двух пациентов, причём ВБД на первые сутки у них не превышало 20 мм рт.ст. В одном случае с ВБД на II этапе 9,5 мм рт.ст. и  $\Delta PIP$  4 см вод.ст. в первые сутки развилась дыхательная недостаточность, потребовавшая инвазивную вентиляцию лёгких в режиме СРАР в течение 28 часов с последующей нормализацией дыхания. При чрезпузырном измерении внутрибрюшного давления величина ВБД составила 22 мм рт.ст., что соответствует интраабдоминальной гипертензии третьей степени. Представляется вероятным, что увеличение ВБД в нашем исследовании в первые сутки после абдоминопластики обусловлено не только натяжением тканей передней брюшной стенки, но и послеоперационным отёком подкожного жирового слоя, в котором проводилась липосакция прилежащих зон, и туннелированием в эпигастральной области. Проявление ИАГ через 16-18 часов после операции (при нормальном интраоперационном ВБД), вероятно, может быть обусловлено сохранявшимися на II этапе операции остаточными эффектами миорелаксации и седации, что нивелирует истинные значения ВБД (при нормальном мышечном тоне и в ясном сознании). Полученные нами данные по увеличению внутрибрюшного давления при абдоминопластике объясняют причину выраженного снижения постоперационных спирометрических показателей [11] и возможное развитие респираторной дисфункции в раннем послеоперационном периоде. Повышенное ВБД после абдоминопластики также влияет на прогрессирование пролапса гениталий и признаков стрессовой инконтиненции (недержания мочи) в результате увеличения давления на тазовое дно. Причём ухудшение состояния женщины отмечали в первые недели после операции [12], что указывает на сохраняющееся повышенное ВБД в более поздние сроки послеоперационного периода, которое, возможно, может приобрести хроническую форму.

Значение  $\Delta PIP$  в 1,5 см вод.ст., рекомендованное ранее считать пороговым [13], на наш взгляд несколько занижено, поскольку в нашем исследовании у 15 пациентов произошёл прирост PIP до 2 см вод. ст. и в этой группе не было ни одного случая ИАГ. При этом нами отмечено появление ИАГ у 50% пациентов, показавших  $\Delta PIP$  в 3 см вод. ст. и у 88,8% показавших  $\Delta PIP$  в 4 и более см вод. ст. Прирост показателей PIP, по нашему мнению, может быть связан с уменьшением подгрудничного угла и снижением мобильности нижних рёбер после клипирования апоневроза в эпигастральной области, что вместе с уменьшением объема брюшной полости повышает уровень стояния диафрагмы. Проведённый анализ прогностических критериев выявил наиболее высокую информативную ценность показателя  $\Delta PIP4$ , что подтверждается наибольшей чувствительностью теста и высоким индексом точности (табл. 1). Нами впервые получены данные, что при повышении PIP к концу операции более чем на 4 см вод.ст. высока вероятность развития ИАГ в послеоперационном периоде. Выявленные закономерности позволяют проводить прогностический тест в непрерывном режиме с использованием пневмоманометра аппарата ИВЛ, что даёт возможность во-первых, избежать организационных неудобств, связанных с дискретным характером процесса измерения ВБД (помеха операционному процессу, манипуляции вблизи стерильного поля) и, во-вторых, отслеживать в реальном времени патофизиологические сдвиги с возможностью их коррекции до окончания операции.

## Выводы

Абдоминопластика сопровождается увеличением ВБД с развитием в ряде случаев интраабдоминальной гипертензии. Для прогнозирования вероятности развития интраабдоминальной гипертензии в послеоперационном периоде следует использовать критерий абсолютного прироста пикового давления в дыхательных путях при ИВЛ более 4 см вод.ст.■

*Кутырев Д.В., Кузьмин В.В., д.м.н., Нудельман С.В., Галубков Н. А., Центр косметологии и пластической хирургии, г. Екатеринбург; Автор, ответственный за переписку - Кузьмин Вячеслав Валентинович, 620077 г. Екатеринбург, ул. Московская, 19. Центр косметологии и пластической хирургии. Тел. раб.(343) 228-28-23. Тел. сот. 8-922-611-64-16. Факс: (343) 371-89-99; e-mail: kuzmin612010@mail.ru*

## Литература:

1. Гельфанд Б.Р., Проценко Д.Н., Чубченко С.В. и др. Синдром абдоминальной гипертензии у хирургических больных: состояние проблемы в 2007 г. Инфекции в хирургии 2007; 3: 20-9.
2. Большая медицинская энциклопедия. Б.В. Петровский (ред.). Москва, 1976; 3: 488-93.
3. Гельфанд Б.Р., Проценко Д.Н., Подачин П.В., Гельфанд Е.Б., Чубченко С.В., В.С. Савельева (ред.) Синдром интраабдоминальной гипертензии : Методические реко-мендации. Новосибирск: Сибирский успех 2008; Партнеры Сибири; 2008.
4. Жебровский В.В. Хирургия грыж живота. М.: Медицинское информационное агентство, 2005.
5. Talisman R., Kaplan B., Haik J., Aronov S., Shraga A., Orenstein A. Measuring Alterations in Intra-Abdominal Pressure During Abdominoplasty as a Predictive Value for Possible Postoperative Complications. Aesthetic Plast Surg 2002; 26(3): 189-92.
6. 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.
7. 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.
8. Кузьмин В.В., Кузьмина А.В., Коробко И.А., Кутырев Д.В. Выбор объема жидкости при чрезпузырном измерении внутрибрюшного давления. Уральский медицинский журнал 2009; 1(55): 16-9.
9. Казаков В.А., Апарцин К.А. Абдоминальный компартмент-синдром у пациентов с травмой живота и острой хирургической патологией (обзор литературы). Бюллетень ВСНЦ СО РАМН 2006; 5(51): 308-14.
10. Семков Н.Г. Выбор способа герниопластики при вентральных грыжах с учетом показателей центральной гемодинамики и внутрибрюшного давления [автореф. дис. ... кандидата мед. наук]. Пермская гос. мед. акад. им. Вагнера; 2010: 13.
11. Кутырев Д.В., Кузьмин В.В., Нудельман С.В., Голубков Н.А. Периоперационное изменение параметров внешнего дыхания при абдоминопластике. Анналы пласт реконструктив эстетич хирургии 2010; (Приложение); 77-8.
12. Пискунова Е.В., Нудельман С.В. Целесообразность сочетания операции абдоминопластики с коррекцией урогенитальной патологии. Анналы пласт реконструктив эстетич хирургии 2004; 4: 129-30.
13. Храпач В.В. Абдоминопластика. В: Пшениснов К.П. (ред.) Курс пластической хирургии : руководство для врачей. В 2-х т. Ярославль: Изд-во ОАО «Рыбинский Дом печати»; 2010.