

Михайлова Е.В., Степанова Н.А.

ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ У ДЕТЕЙ

Московский НИИ педиатрии и детской хирургии Минздравсоцразвития России

Mikhailova E.V., Stepanova N.A.

CHANGING THE SETTINGS CENTRAL AND PERIPHERAL HEMODYNAMICS DURING LAPAROSCOPIC INTERVENTION IN CHILDREN

Moscow Scientific Research Institute of Pediatrics and Pediatric Surgery

Резюме

Работа основана на результатах обследования 78 больных в возрасте от 1 года до 15 лет, которым выполнялась лапароскопия по поводу различных абдоминальных заболеваний. Всем детям было проведено общеклиническое обследование, состояние сердечно-сосудистой системы определяли с помощью аппарата РПЦ «Медасс» (Россия) в комплекте с компьютером по специальной программе «Реодин 504». Кроме этого, на этапах операции было проведено определение параметров микроциркуляции. В результате исследований выявили следующие закономерности: возникающие во время лапароскопических операций изменения являются результатом совместного влияния общей анестезии, повышенного внутрибрюшного давления, положения пациента на столе. Действие указанных факторов на сердечно-сосудистую систему приводит к снижению сердечного выброса, росту артериального давления, повышению общего периферического сосудистого сопротивления и легочного сосудистого сопротивления. Полученные данные позволили изменить методику наркоза: при лапароскопических операциях длительностью более 30 минут наиболее эффективна тотальная внутривенная анестезия на основе инфузии пропофола и болюсного введения центральных анальгетиков.

Ключевые слова: лапароскопические операции, дети, анестезия, микроциркуляция

Abstract

The work is based on the results of the survey 78 patients aged 1 to 15 years who underwent laparoscopy on various abdominal diseases. All children were held for general clinical follow, the state of the cardiovascular system were determined using the apparatus of the ROC «Medass» (Russia) with your computer in a special program «Reodin 504». In addition to the stages of the operation was carried out characterization of microcirculation. As a result, studies have revealed the following patterns: encountered during laparoscopic surgery changes are the result of joint influence of general anesthesia, increased intraabdominal pressure, patient position on the table. The action of these factors on the cardiovascular system leads to a decrease in cardiac output, increased blood pressure, increased total peripheral vascular resistance and pulmonary vascular resistance. The data obtained allowed to change the method of anesthesia: with laparoscopic operations lasting more than 30 minutes is most effective total intravenous anesthetic propofol-based infusion and bolus injection of central analgesics.

Key words: laparoscopic surgery, children, anesthesia, microcirculation

В последние годы наблюдается значительное увеличение эндохирургических вмешательств у детей с ургентной и плановой хирургической абдоминальной патологией. Выгодным отличием таких операций является значительно меньшая травматичность по сравнению с лапаротомически-

ми вмешательствами. Сегодня преобладают диагностические и лечебные видеолапароскопические вмешательства у детей с острым и хроническим аппендицитом, калькулезным холециститом, спаечной болезнью, пороками развития органов брюшной полости и т. д.

Эндохирургические операции весьма разнообразны по длительности и объему вмешательства. К тому же выполнение лапароскопии сопряжено с возможным развитием различных хирургических и анестезиологических осложнений обусловленных карбоксиперитонеумом. Вентиляционно-перфузионные нарушения и диффузия CO_2 в ткани вызывают дыхательный ацидоз. В то же время CO_2 , непосредственно воздействуя на сосудистую стенку, вызывает вазодилатацию, компенсирующую увеличение периферического сопротивления сосудов, с одной стороны, а с другой – нарушения газообмена и респираторный ацидоз стимулируют симпато-адреналовую систему, способствуя массивному выбросу катехоламинов [3, 5, 7, 8, 15]. Все это может привести к повышению артериального давления, тахикардии, сердечным аритмиям и даже остановке сердца. Некоторые авторы в перечне осложнений отмечают развитие подкожной эмфиземы, пневмоторакса и пневмоперикардума, газовой эмболии CO_2 , желудочно-пищеводной регургитации с последующей аспирацией желудочного содержимого [1, 4, 7, 14, 15].

В настоящее время для выполнения большинства лапароскопических оперативных вмешательств используется общая эндотрахеальная анестезия, для проведения которой специалисты предлагают разнообразные схемы комбинаций различных анестетиков и анальгетиков [8–13]. Однако поиск оптимальной методики анестезии у детей при эндохирургических операциях остается весьма актуальной проблемой.

Все вышеперечисленное определяет актуальность выбранной темы и обуславливает необходимость изучения нарушений гемодинамики и микрогемодинамики при лапароскопических вмешательствах у детей.

Материал и методы исследования

Работа основана на результатах обследования 78 больных в возрасте от 1 года до 15 лет, оперированных по поводу различных абдоминальных заболеваний, среди них детей в возрасте до 3-х лет был 1; от 3-х до 7 – 7; от 7 до 10 – 6; от 10 до 13 – 30; от 13 до 15 – 34.

В 1-ю группу вошли дети (12), которым проводили диагностическую лапароскопию для исключения острой хирургической патологии брюшной

полости. Состояние детей до операции оценивали как среднетяжелое и тяжелое. Анестезию выполняли ингаляцией галотана с закисью азота и кислородом (1:1 или 1:2), интубацию трахеи не проводили. Давление в брюшной полости в период лапароскопического вмешательства не превышало 14 мм рт. ст. Средняя длительность наркоза – $30 \pm 6,5$ минут, операции – $10 \pm 5,5$ минут.

Во 2-ю группу вошли дети (56), которым проводили лапароскопические операции. Состояние детей до операции варьировало от удовлетворительного до тяжелого, они относились к I–III классу ASA. Всем детям проводили комбинированный эндотрахеальный наркоз. В зависимости от вида используемого анестетика мы разделили детей этой группы на три подгруппы:

II Г – в схеме анестезии использовали галотан;

II К – в схеме анестезии использовали кетамин;

II П – в схеме анестезии использовали пропофол.

Давление в брюшной полости в период лапароскопического вмешательства не превышало 14 мм рт. ст. Средняя длительность наркоза – $85 \pm 10,5$ минут, операции – $60 \pm 10,5$ минут.

Для выявления влияния на гемодинамику повышенного внутрибрюшного давления и наркоза дополнительно оценивали показатели кровообращения у детей, которым выполняли пункцию эхинококковых кист под контролем УЗИ. Больным во время оперативного вмешательства карбоксиперитонеум не применяли. Эти пациенты составили 3-ю группу. Состояние детей до операции оценивали как среднетяжелое и тяжелое, что позволило отнести его к II–III классу ASA. Всем детям проводили комбинированный эндотрахеальный наркоз. Средняя длительность наркоза – $65 \pm 10,5$ минут, операции – $40 \pm 10,5$ минут.

Методика анестезии

С целью премедикации за 30 минут до поступления в операционную больным внутримышечно вводили атропин (0,1%-ный раствор из расчета 0,01 мг/кг), димедрол (1%-ый раствор из расчета 0,3–0,5 мг/кг), промедол (1%-ный раствор из расчета 0,5 мг/кг). При проведении анестезии кетамин и пропофол в премедикацию добавляли реланиум (0,5%-ный раствор из расчета 0,3 мг/кг).

Вводный наркоз осуществляли: в 1-й группе ингаляцией фторотана (до 2,5 об. %) и газонар-

котической смеси O_2 и N_2O (в соотношении 1:2); во 2-й группе: подгруппа Г – ингаляцией галотана (до 2,5 об. %) и газонаркотической смеси O_2 и N_2O (в соотношении 1:2); подгруппа К – введением кетамина из расчета 1–2 мг/кг; подгруппа П – внутривенным введением пропофола из расчета 4 мг/кг.

Поддержание анестезии проводили внутривенной инфузией пропофола из расчета 12–10–8 мг/кг/ч и внутривенным болюсным введением фентанила в возрастных дозировках; во 2-й группе – внутривенной инфузией кетамина из расчета 1–1,5 мг/кг/ч и фентанила (2–4 мкг/кг/ч); в 3-й группе: в первой подгруппе ингаляцией галотана (до 0,8 об. %) с газонаркотической смесью O_2 и N_2O (в соотношении 1:2) и внутривенным дробным введением фентанила в возрастных дозировках, во второй подгруппе фентанил не вводили.

После внутривенного введения фентанила и миорелаксантов в возрастных дозировках проводили преоксигенацию и интубацию трахеи трубками с манжетой. Искусственную вентиляцию легких, а также ингаляционные виды наркоза, проводили аппаратом Энгстрем – 212 (Швеция). Дыхательный объем рассчитывали по номограмме Редфорда. Частота дыхания соответствовала возрастной норме. Давление вдоха поддерживали в интервале от ± 14 до ± 22 мбар. Давление выдоха – 0. После наложения пневмоперитонеума минутный объем вентиляции увеличивали на 30% за счет повышения дыхательного объема.

Детям, которым проводили диагностическую лапароскопию, интубацию трахеи не применяли. Всем детям после интубации трахеи устанавливали зонд в желудок и катетеризировали мочевой пузырь. Инфузионную терапию проводили из расчета 5–15 мл/кг/ч в зависимости от исходного состояния продолжительности и травматичности операции. Использовали солевые растворы, 5%-ный раствор глюкозы, инфукол 6%-ный, реополиглюкин.

Методы исследования

Всем обследованным детям с абдоминальной патологией было проведено общеклиническое обследование, состояние сердечно-сосудистой системы определяли с помощью аппарата РПЦ «Медасс» (Россия) в комплекте с компьютером по специальной программе «Реодин 504». Кроме того, на этапах операции было проведено исследование микроциркуляции.

Параметры микрогемодиализации оценивали на основании прямого неинвазивного неконтактного способа биомикроскопии микрососудов с помощью модифицированного отечественного капилляроскопа «М – 70 – А».

У больных в состоянии средней тяжести состояние микрогемодинамики в конъюнктиве определяли трижды: перед операцией, во время наркоза и во время операции под наркозом и после завершения травматического этапа вмешательства, чтобы было можно оценить влияние на микрогемодинамику различных стрессорных факторов.

Морфометрический анализ зарегистрированных на фотонегативах микрососудов осуществляли с помощью отечественного прибора «Микрофот» (МК типа 5ПО – 1). Измерения диаметра и других параметров микрососудов производили с помощью масштабной линейки, откалиброванной на фотосъемке объект-микрометра, выполненной в тех же условиях, при которых производили исследования.

Оценку состояния микрососудистого кровотока проводили по показателям, разработанным В.С. Волковым с соавт. (1976) и Н.И. Волосок (1980) и по дополненным Н.А. Степановой (1992) специальным параметрам: определение процента распространенности агрегации и сладжа в микрососудах в одном поле зрения; подсчет числа и процентного соотношения сосудов, имеющих вид петель или клубочков, количества артериоловеноулярных и веноулоулярных анастомозов в поле зрения; методика определения артериоло-веноулярного соотношения.

Учитывали следующие критерии:

- 1) наличие периваскулярных геморрагий и отека;
- 2) изменение формы микрососудов в виде повышенной извитости, неравномерности калибра, появления клубочков микрососудов, образования петель, саккуляций и аневризм; изменения диаметра и величины артериоловеноулярного (А/В) соотношения, количества микрососудов на 1 мм²;
- 3) наличие внутрисосудистых изменений: сладж-феномена, агрегации, тромбоза;
- 4) конъюнктивальный показатель нарушений микроциркуляции (КП) в баллах;
- 5) процент распространенности агрегации и нарушений кровотока в микрососудах в поле зрения.

Таблица 1. Динамика показателей гемодинамики и вегетативной нервной системы у детей при диагностических лапароскопиях на различных этапах вмешательства ($M \pm m$, $n=12$)

Этапы исследования	Показатели					
	САД, мм рт. ст.	ДАД, мм рт. ст.	АД ср, мм рт. ст.	ЧСС, уд./мин	МО, мл/мин	Индекс Кердо, у. е.
До начала операции	120,6±3,5	68,3±2,1	94,9±3,8	115,2±5,6	6838±467	36,8±4
Через 2 минуты после инсуффляции газа	114,7*±5,2	61,3±5,3	88±5,3	111,9±6,2	6048,4±388,3	44,3*±3,7
Через 5–10 минут после эксуффляции газа	114,2*±2,7	60,8±5,3	87,5±4,7	118±6,2	7350,3*±11,2	47,1*±4,1

Примечание: * – статистически достоверное отличие от исхода ($p \leq 0,05$); САД – систолическое артериальное давление крови, ДАД – диастолическое артериальное давление крови, АД ср – среднее артериальное давление крови, ЧСС – частота сердечных сокращений. МО – минутный объем кровообращения, индекс Кердо – вегетативный индекс Кердо.

На основании указанных критериев была составлена специальная схема оценки состояния микрогемодинамики в конъюнктиве глаза. Критерии выявленных нарушений микроциркуляции, характерные для каждой группы различных патологических состояний у обследованных больных, устанавливали на основании принятого в статистике принципа ранжирования совокупности признаков с уровнем достоверности каждого параметра не менее 95%.

Наряду с общепринятыми лабораторными исследованиями у всех больных определяли кислотно-основное состояние крови (КОС).

Результаты исследования

Значительный интерес представляли изменения показателей кровообращения, возникающие при диагностических лапароскопиях, так как основную часть этих исследований брюшной полости в клинике проводили для диагностики либо исключения острой абдоминальной патологии. Эти вмешательства обычно были кратковременными и не требовали сложного анестезиологического обеспечения.

Гемодинамические параметры значения артериального давления (систолического, диастолического и среднего), частоты сердечных сокращений, измеренные на этапах оперативного вмешательства, приведены в табл. 1.

Как следует из таблицы 1, во время диагностических лапароскопий колебаний артериального

давления и частоты сердечных сокращений не отмечалось. Однако после инсуффляции CO_2 мы наблюдали небольшое, статистически не значимое, снижение минутного объема кровообращения, которое достаточно быстро возвращалось к исходным цифрам, а к концу операции даже превышало их.

Исходные нарушения микроциркуляции у всех больных соответствовали тяжести основного заболевания, обусловленного степенью интоксикации. У большинства детей степень нарушения микроциркуляции колебалась от 1-й до 2-й, и только у 1 ребенка с диплококковым перитонитом была выявлена 3-я степень нарушения микроциркуляции.

В период инсуффляции углекислого газа в брюшную полость на фоне масочного наркоза галотаном с записью азота и кислородом отмечено небольшое сужение микрососудов артериального звена на фоне улучшения капиллярного кровотока, минимальное расширение посткапилляров и венул 1-го порядка, нормализация диаметров венул 2-го порядка. У большинства больных отмечено сохранение исходного оттока по венам. Явления сладжа незначительно возрастали (на 6,7%). Эти изменения соответствовали 1-й и 2-й степени нарушений микроциркуляции и не требовали медикаментозной коррекции.

После эксуффляции CO_2 из брюшной полости, окончания операции и наркоза мы наблюдали улучшение или нормализацию соответствия притока по артериолам, оттоку по венам и уменьшению степени нарушения микроциркуляции. Только

у 1-го ребенка 3-х лет с флегмонозным аппендицитом ухудшение кровотока в микрососудах достигали 3-й степени нарушения микроциркуляции, что было обусловлено необходимостью конверсии.

Во время диагностической лапароскопии и наркоза изменения микроциркуляции и центральной гемодинамики развивались параллельно, дельта показателей не превышала 30% от исходных данных. Эти нарушения микроциркуляции и центральной гемодинамики быстро купировались сразу после эксуффляции CO_2 и не требовали медикаментозной коррекции.

Сатурация O_2 в тканях не нарушалась на всех этапах наркоза и лапароскопии, что свидетельствовало об отсутствии тканевой гипоксии и адекватности дыхания.

Таким образом, изменения показателей микроциркуляции соответствовали 1-й и 2-й степени по спастическому типу и к концу операции возвращались к исходным цифрам.

Исследования показателей гемодинамики и вегетативной нервной системы у больных при эндоскопических операциях с использованием различных схем анестезии на основе кетамина галотана, пропофола показали следующее. При проведении наркоза с использованием кетамина, на этапах операции отмечался нормокинетический тип гемодинамики при некоторой активации симпатической нервной системы. Для профилактики патологических гемодинамических эффектов кетамина мы использовали постоянную инфузию низких доз этого препарата.

При использовании в схеме анестезии галотана нормокинетический тип гемодинамики сочетался с резким компенсаторным повышением активности симпатического отдела вегетативной нервной системы на этапах оперативного вмешательства.

При введении в схему анестезии пропофола отмечался нормокинетический тип кровообращения на фоне умеренной активации симпатической нервной системы. У наших больных мы не наблюдали выраженной циркуляторной депрессии на фоне внутривенного введения пропофола, описанной в литературе.

Дисперсионный анализ результатов исследования микроциркуляции при разных видах основных анестетиков позволил вывести следующее. При диагностических лапароскопиях под влиянием галотана во время лапароскопии и в конце операции

было установлено достоверно более выраженное сужение артериол 1-го порядка и прекапилляров, по сравнению с исходным этапом (соответственно $F=12,9$; $p=0,002$; $F=8,83$; $p=0,01$; $F=8,42$; $p=0,013$).

При проведении комбинированной кетаминовой анестезии достоверны только изменения диаметров посткапилляров и венул 2-го порядка на этапе лапароскопии по сравнению с исходным этапом (соответственно $F=4,82$; $p=0,05$; $F=8,3$; $p=0,016$).

При комбинированной анестезии пропофолом наблюдалось достоверное небольшое уменьшение диаметров артериол 1-го порядка и капилляров на травматичном этапе лапароскопической операции по сравнению с исходным этапом (соответственно $F=14,08$; $p=0,009$; $F=7,737$; $p=0,032$).

Для выявления закономерностей изменения гемодинамики при различной длительности карбоксиперитонеума были проведены исследования у 58 больных (диагностические лапароскопии – 12, лапароскопические операции – 46). Динамика показателей гемодинамики представлена в таблице 2.

Как видно, артериальное давление практически не менялось на этапах. Наибольшие изменения отмечались на 15–20-й минуте оперативного вмешательства. К концу операции все показатели артериального давления приходили к исходным значениям. Колебания частоты сердечных сокращений на этапах операции не превышали 7% от исходных данных. Величина минутного объема кровообращения постепенно уменьшалась. К концу операции минутный объем кровообращения снижался на 10,4% от исходного значения. Индекс Кердо на этапах операции значительно не изменялся. При наложении карбоксиперитонеума он увеличивался на 12,1% от исходных данных, что говорило об активности симпатической нервной системы. На травматичном этапе усиливалось влияние парасимпатической нервной системы, индекс Кердо снижался на 3,22% по сравнению с исходными данными и на 15,36% по сравнению с предыдущим этапом. Однако к концу операции индекс Кердо практически возвращался к исходным цифрам.

Для выяснения достоверности различий изменений основных показателей кровообращения (минутного объема кровообращения) и вегетативного индекса Кердо от характера вмешательства с применением карбоксиперитонеума и без него мы выделили 2 группы пациентов, которым прово-

Таблица 2. Динамика показателей гемодинамики и вегетативной нервной системы в процентах от исхода у детей при лапароскопических операциях на различных этапах вмешательства ($M \pm m$, $n=56$)

Этапы исследования	Показатели					
	САД, мм рт. ст.	ДАД, мм рт. ст.	АД ср, мм рт. ст.	ЧСС, уд/мин	Индекс Кердо, у. е	МО, мл/мин
До начала операции	119,1±2	66,1±2	90,1±1,8	108,2±4,5	36,4 ±3,3	6188,5±265,6
Через 2 минуты после инсуффляции	120±2	66,5±2,1	93,3±2,3	114,4±3,2	39,4±2,3	6569,4±198
Середина оперативного вмешательства	130,4*±1,8	74,3*±1,4	101,1*±1,4	109,7±2,5	33,7±2	6164,8± 189,4
Через 5–10 минут после эксуффляции	125,7*±2	70,2±1,7	95,6*±1,8	111,2±1,9	37,8±1,8	5481*± 189,4

Примечание: * – статистически достоверное отличие от исхода ($p \leq 0,05$); САД – систолическое артериальное давление крови, ДАД – диастолическое артериальное давление крови, АД ср – среднее артериальное давление крови, ЧСС – частота сердечных сокращений. МО – минутный объем кровообращения, индекс Кердо – вегетативный индекс Кердо

дили одинаковый вид анестезии, но при разном характере операции: основная группа – лапароскопические холецистэктомии, группа сравнения – пункция эхинококковых кист печени. В обе группы вошли по 8 больных. В обеих группах осуществляли одинаковый вид наркоза. Результаты статистического и дисперсионного анализов представлены в таблице 3.

Из данных, представленных в таблице, следует, что статистически достоверных различий между показателями гемодинамики и индексом Кердо у пациентов этих групп не было. Однако у детей основной группы (лапароскопические холецистэктомии) на основном этапе отмечалось снижение величин минутного объема кровообращения на 20,1% и индекса Кердо на 10,3% относительно исходных данных, что, возможно, было связано с повышением активности парасимпатической системы и с меньшей активацией симпатической нервной системы у детей основной группы по сравнению с группой сравнения. Вместе с тем дисперсионный анализ позволил выявить достоверные различия минутного объема кровообращения в обеих группах при наложении карбоксиперитонеума и максимальном давлении в брюшной полости (в начале операции), а также со стороны индекса Кердо в начале операции, травматичном этапе ее и по окончании вмешательства после эксуффляции углекислого газа.

В результате была выявлена прямая зависимость показателей центральной гемодинамики (артериальное давление, частота сердечных сокращений, минутный объем кровообращения, ударный объем кровообращения) от длительности карбоксиперитонеума, что представлено на графиках.

Наибольшие изменения гемодинамики и вегетативной нервной системы были выявлены на 15–16-й минуте при диагностических лапароскопиях и начиная с 16-й минуты при лапароскопических операциях. После эксуффляции CO_2 при диагностических лапароскопиях (группа 1) показатели возвращались к уровню в начале операции. Вместе с тем в группе 2 наблюдались дальнейшие изменения со стороны гемодинамики на фоне активации симпатической нервной системы, достигавшие максимума к 40-й минуте карбоксиперитонеума, что соответствовало середине операции. После эксуффляции CO_2 показатели приближались к цифрам, которые наблюдались в начале операции.

Таким образом, наши исследования выявили следующие закономерности влияния карбоксиперитонеума на центральную и периферическую гемодинамику: снижение минутного объема кровообращения и сердечного индекса в пределах возрастной нормы; нарастание спазма артериол, снижение АВ соотношения (на 10–21%), увеличение сети суженных капилляров (до 84,8% от исходно-

Таблица 3. Динамика показателей минутного объема кровотока и индекса Кердо на этапах миниинвазивных операций с карбоперитонеума и без него

Этапы операции	Минутный объем кровотока, л/мин		Индекс Кердо, у. е.	
	лапароскопические операции	пункция эхинококковых кист	лапароскопические операции	пункция эхинококковых кист
Исходные данные	5,702±0,784	7,658±0,742	24,78±9,1	44,22±7,9
Результаты дисперсионного анализа (M±m)	F= 2,8 P=0,116		F=20,2* P=0,0177* (0,177)	
Начало операции (M±m)	6,615±0,355	7,509±0,148	29,7±0,5,34	52,83±1,6
Результаты дисперсионного анализа	F=9,05* P=0,011*		F=11,03* P=0,006*	
Травматичный этап операции	5,605±0,458	6,115±0,314	23,14±5,5	39,63±2,19
Результаты дисперсионного анализа	F=0,769 P=0,395		F=5,103* P=0,04*	
Конец операции	6,040±0,278	6,543±0,334	29,9±4,5	45,5±1,58
Результаты дисперсионного анализа	F=1,305 P=0,272		F=8,15* P=0,013*	

го уровня). Более выраженное снижение индекса Кердо на травматичном этапе при лапароскопических операциях указывало на более высокую активность парасимпатической нервной системы, по сравнению с больными 2-й группы. Выявлена прямая зависимость показателей центральной гемодинамики от длительности карбоперитонеума. Наблюдались достоверная прямая зависимость МО, СИ ($r=0,72$, $p<0,05$) и тенденция к зависимости показателей ОПС, ЧСС, среднего артериального давления от длительности карбоперитонеума ($p=0,07$).

Выводы

1. При проведении лапароскопических хирургических вмешательств (диагностические лапароскопии, эндохирургические операции) для оценки степени травматичности и влияния карбоперитонеума наиболее точными критериями нарушения центральной и периферической гемодинамики являются такие показатели, как сердечный индекс, общее периферическое сопротивление сосудов, а также данные состояния микроциркуляции (артериоловеноулярное соотношение, конъюнктивальный показатель наруше-

ний, степень нарушения агрегатного состояния крови в микрососудах).

2. Оперативные вмешательства на фоне карбоперитонеума длительностью более 30 минут вызывают выраженные изменения показателей центральной гемодинамики и умеренное повышение уровня pCO_2 в капиллярной крови. Эти изменения возвращаются к исходным после эксуффляции CO_2 в течение ближайших часов.

3. Диагностические лапароскопии длительностью не более 15 минут достоверно не влияют на состояние центральной гемодинамики и микроциркуляции, что свидетельствует об отсутствии нарушения тканевого кровотока.

4. При карбоперитонеуме возникает симпатикотония с активацией сердечно-сосудистого центра и снижением активности вазомоторного центра, что можно рассматривать как компенсаторную реакцию на операционный стресс.

5. При лапароскопических операциях длительностью более 30 минут наиболее эффективна тотальная внутривенная анестезия на основе инфузии пропофола и болюсного введения центральных анальгетиков, так как изменения гемодинамики и микроциркуляции при этом минимальны.

Список литературы

6. *Азбаров А. А., Буров Н. Е., Бутовский С. А. и др.* Коррекция кардиореспираторных нарушений при лапароскопической холецистэктомии // *Анест. и реаним.* – 2001. – № 2. – С. 24–27.
7. *Бобринская И. Г., Феденко В. В., Левитэ Е. М. и др.* Прогнозирование и коррекция гемодинамических расстройств в лапароскопической хирургии // *Эндоскопическая хирургия.* – 2002. – № 4. – С. 17–20.
8. *Гринберг Б. И., Левит А. Л., Котов Н. Б.* Влияние вводного мононаркоза пропофолом на центральную и церебральную гемодинамику // *Анестезиология и реаниматология.* – 1997. – № 1. – С. 56–58.
9. *Дронов А. Ф., Поддубный И. В., Котловский В. И.* Эндоскопическая хирургия у детей. – М.: ГОЭТАР-МЕД, 2002. – 440 с.
10. *Лазарев В. В.* Хирургический стресс анестезиологическая защита при диагностических и лечебных эндоваскулярных вмешательствах у детей: Автореферат дисс.... д-ра мед. наук. – М., 2001. – 38 с.
11. *Мелехов А. А., Рудов А. Г., Жабко В. С. и др.* Анестезия при эндоскопических вмешательствах // *Труды краевой научно-практической конференции анестезиологов и реаниматологов «Современные аспекты обезболивания».* – Красноярск, 2001. – С. 169–175.
12. *Трифоновна Н. А., Михельсон В. А., Цыпин Л. Е. и др.* Особенности анестезиологического обеспечения лапароскопических вмешательств // *Вестн. интенсивной терапии.* – 1996. – № 1. – С. 11–16.
13. *Barthelsson C., Lutzen K., Anderberg B. et al.* Patients' experiences of laparoscopic cholecystectomy in day surgery // *J. Clin. Nurs.* – 2003. – Vol. 12, № 2. – P. 253–259.
14. *Chui P., Gin T., Oh T.* Anaesthesia for laproscopic general surgery // *Anaesth. Int. Care.* – 1993. – Vol. 21, № 2. – P. 163–171.
15. *Gerges F. J., Kanazi G., Jabbour-Khoury S.* Anesthesia for laparoscopy: a review // *J. Clin. Anesth.* – 2006. – Vol. 18. – P. 67–78.
16. *Henny C. P., Hofland J.* Laparoscopic surgery // *Surg. Endosc.* – 2005. – № 19. – P. 1163–1171.
17. *Ozlu O., Ozkara H. A., Eris S. et al.* Propofol anaesthesia and metabolic acidosis in children // *Paed. Anaesth.* – 2003. – Vol. 13, № 1. – P. 53–57.
18. Ramachandra Anaesthesia for Laparoscopy. A. V. Hospital Bangalore – Indian Association of Gastrointestinal Endosurgeons (IAGES) // <http://www.iages.org.in/articles/2009/jul/22/anaesthesia-for-laparoscopy>.
19. *Rishimani A. S., Gautam S. C.* Hemodynamic and respiratory changes during laparoscopic cholecystectomy with high and reduced intraabdominal pressure // *Surg. Laparosc. Endosc.* – 1996. – Vol. 6, № 3. – P. 201–204.
20. *Toweill D. L., Kovarik W. D., Carr R. et al.* Linear and nonlinear analysis of heart rate variability during propofol anesthesia for short-duration procedures in children // *Ped. Crit. Care Med.* – 2003. – Vol. 4, № 3. – P. 308–314.

Авторы

Контактное лицо:
МИХАЙЛОВА
Екатерина Викторовна

Кандидат медицинских наук, научный сотрудник. Московский НИИ педиатрии и детской хирургии Минздравсоцразвития России. Тел.: 8 (499) 259-99-38.
E-mail: mikkatya24@mail.ru

СТЕПАНОВА
Нина Алексеевна

Доктор медицинских наук, профессор. 123317, г. Москва, Шмитовский пр., д. 29