

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ

СОСТОЯНИЕ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ СОСУДОВ БРЮШИНЫ В ДИНАМИКЕ ОПЕРАЦИОННОЙ ТРАВМЫ

А. А. Воробьев, И. Н. Тюренков, С. В. Поройский, А. В. Воронков

*Лаборатория моделирования патологии ВНИЦ РАМН,
лаборатория фармакологии сердечно-сосудистых средств НИИ фармакологии ВолГМУ*

Аннотация: в эксперименте на крысах линии Wistar с использованием ультразвукового доплерографа и ряда оригинальных фармакологических тестов определен характер изменений микроциркуляции брюшины, оценено функциональное состояние эндотелия сосудов брюшины в динамике стандартной операционной травмы.

Ключевые слова: микроциркуляция брюшины, операционная травма, дисфункция эндотелия.

Не вызывает сомнений утверждение об операционной травме как основном этиологическом факторе спайкообразования [2, 5]. Однако операционная травма не заключается лишь в механическом повреждении листков брюшины. Она становится пусковым механизмом для развития ряда тонких патофизиологических процессов, включая асептическое воспаление, активацию системы фибринолиза, сложную систему клеточных коопераций [3, 5, 7]. Реализация этих процессов протекает в непосредственной связи с сосудистой системой брюшины. При этом основной структурно-функциональной единицей сосудов брюшины является эндотелий, определяющий реакцию сосуда на эндогенные факторы [1, 4, 6]. В связи с этим особую актуальность приобретают исследования, направленные на выявление гемодинамических изменений брюшины, возникающих в динамике операционной травмы. Важным вопросом является и характер непосредственного влияния операционной травмы на эндотелий сосудов брюшины.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Используя доплеровское сканирование и ряд оригинальных фармакологических тестов, определить реакцию сосудов брюшины и функциональное состояние эндотелия в динамике операционной травмы.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Для реализации поставленной цели нами проведено экспериментальное исследование на 28 мышцах линии Wistar. Всем животным наносилась стандартная операционная травма с последующей оценкой скорости кровотока: сразу после нанесения операционной травмы (1-е сутки), на 2-, 3-, 4-е сутки после операции. Регистрация кровотока осуществлялась с висцеральной брюшины с помощью ультразвукового доплерографа, датчика УЗОП-010-01 с рабочей частотой 25МГц и рабо-

чей компьютерной программы ММ-Д-К-Minimax Doppler v.1.7. (Санкт – Петербург, Россия). После исследования животные выводились из эксперимента. Возможности прибора "Минимакс-Допплер" при математической обработке сигнала быстрого преобразования Фурье (БПФ) позволяют получать цветовой спектр распределения кровотока и его огибающие, что дает дополнительные возможности для решения поставленной нами цели. Для оценки функционального состояния эндотелия сосудов брюшины осуществлялась модификация синтеза эндогенного оксида азота с помощью нитро-L-аргинина (блокатора Е-синтазы) в дозе 10 мг/кг, ацетилхолина (активатора выброса NO) – 0,01 мг/кг, L-аргинина – 300 мг/кг и нитроглицерина – 15 мг/кг.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По форме огибающей и окраске спектра определено, что преимущественное наполнение исследуемого участка брюшины происходит артериальным кровотоком, это было подтверждено и диагностикой анализа звукового сигнала. Однако спектр у животных, обследованных на 2-е сутки, менее насыщенный и сильный, чем у животных в 1-е сутки после нанесения операционной травмы, что говорит о изменениях в микроциркуляторном русле, произошедших на фоне оперативного вмешательства.

При исследовании гемодинамических изменений и функциональных нарушений эндотелия сосудов висцеральной брюшины на 1-е сутки после операционной травмы регистрировались следующие показатели. Исходная скорость кровотока у животных составила $21,20 \pm 0,21$ ус. ед. Введение ацетилхолина (стимулятора синтеза эндогенного оксида азота) вызывало достоверное по отношению к исходным данным повышение скорости кровотока в среднем на 25 % от исходного уровня, через 5–10 минут кровотоки стабилизируются.

вался и к 15-й минуте от начала эксперимента возвращался к исходному уровню. При внутривенном введении L-аргинина (эндотелий зависимо донатора NO) не наблюдалось достоверного увеличения скорости кровотока, на фоне введения нитроглицерина (эндотелий независимого донатора NO) увеличение составило 42 %, что было на 17 % больше, чем на фоне введения ацетилхолина, через 5–10 минут кровоток возвращался к исходному уровню. При введении нитро-L-аргинина наблюдалось снижение скорости кровотока сосудов висцеральной брюшины в среднем на 15 % от исходного уровня. При введении на фоне блокады синтеза оксида азота, ацетилхолина, кровоток увеличился лишь на 6 %, что свидетельствует о возможно не полном подавлении E-синтазы и, соответственно, выработки нитро оксида.

При исследовании гемодинамических изменений и функциональных нарушений эндотелия сосудов висцеральной брюшины на 2-е и 3-и сутки после операционной травмы регистрировались следующие показатели. Исходная скорость кровотока брюшины у оперированных животных на второй и третий день составила $17,73 \pm 0,06$ ус. ед. и $16,89 \pm 0,22$ ус. ед. соответственно. При этом достоверно отмечено, что скорость кровотока животных на 2-е и 3-и сутки после операционной травмы была изначально ниже, чем в 1-й день после операционной травмы. Ацетилхолин, как стимулятор синтеза эндогенного оксида азота, как и при исследовании кровотока брюшины животных на 1 день после операционной травмы вызывал достоверное ($p \leq 0,05$) повышение скорости кровотока до $22,56 \pm 0,08$ ус. ед. и $20,22 \pm 0,06$ ус. ед. соответственно (увеличение составило, в среднем, 18 % от исходного уровня). Однако это значение было ниже по сравнению со скоростью кровотока животных, тестируемых в первый день. Введение L-аргинина усиливало кровоток на 38 % во 2-й день и на 25 % на 3-й день, что говорит о происходящих послеоперационных нарушениях в микроциркуляторном русле и тенденции к восстановлению гемодинамики. Введение нитроглицерина приводило к повышению кровотока, сопоставимое с повышением у животных первого дня. После введения нитро-L-аргинина отмечалось падение кровотока на 10 % с $18,58 \pm 0,06$ ус. ед. до $17,48 \pm 0,04$ ус. ед. и с $17,00 \pm 0,20$ ус. ед. до $15,68 \pm 0,14$ ус. ед. Увеличение скорости локаль-

ного кровотока при введении ацетилхолина на фоне блокады синтеза нитрооксида составило только 3 %, что свидетельствует о возможно более сильном угнетении E-синтазы и, соответственно, выработки нитрооксида на фоне проведенного оперативного вмешательства.

На 4-е сутки после операции скорость кровотока восстановилась практически полностью, и ответ на введение модификаторов синтеза эндогенного оксида азота не достоверно отличался от животных первого дня, что говорит об обратимости процесса нарушения эндотелиальной функции при хирургическом вмешательстве.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом:

– операционная травма влияет на локальный кровоток брюшины в виде его обратимого изменения;

– наиболее сильные колебания скорости кровотока, на фоне активации и блокады синтеза эндогенного оксида азота, происходят в группах оперированных самок на 2-й и 3-й день после операции;

– в основе данных изменений присутствует развитие обратимой сосудистой патологии с нарушением функции и физиологии эндотелия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев О. В. // Гомеостаз / Ред. П. Д. Горизонтов. – М., 1981. – С. 419–460.
2. Вербицкий Д. А. Применение геля карбоксиметилцеллюлозы для профилактики спайкообразования в брюшной полости: автореф. дисс. ... д-ра мед. наук. – СПб, 2004. – 20 с.
3. Кулаков В. И., Адамян Л. В., Мынбаев О. А. Пути профилактики образования послеоперационных спаек у гинекологических больных. Эндоскопия в диагностике и лечении патологии матки / Под ред. В. И. Кулакова, Л. В. Адамян. – М., 1997. – Т. 2. – 254 с.
4. Малая Л. Г., Корж А. Н., Балковая Л. Б. Эндотелиальная дисфункция при патологии сердечно-сосудистой системы. – Х.: Торсинг, 2000. – 432 с.
5. Рон Бен-Авраам, Миха Рабау, Иорам Клогер. // Междунар. мед. журнал. – 1998. – № 5. – С. 422–429.
6. Dejana E., Corada M., Lampugnani M. // FASEB J. – 1995. – Vol. 9. – P. 910–918.
7. Monk B. J., Berman M. L., Monzt F. J. // Am. J. Obstet. Gynecol. – 1994. – № 170 (5 Pt 1). – P. 1396–1403.