
НОВЫЕ МЕТОДЫ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ И КЛИНИКЕ

А. А. Воробьев, П. В. Мозговой, Д. В. Моисеев

Кафедра оперативной хирургии и топографической анатомии ВолгГМУ,
кафедра факультетской хирургии с курсом эндоскопической хирургии ФУВ,
с курсом сердечно-сосудистой хирургии ФУВ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА И ОПЕРАЦИИ ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ ПЕРИПРОТЕЗНОГО ПОДТЕКАНИЯ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ АНЕВРИЗМЫ БРЮШНОГО ОТДЕЛА АОРТЫ

УДК 616.13-007.64-092.4

В экспериментальном исследовании на собаках смоделирована операция установки устройства «манжета экстравазальной компрессии» при перипротезном подтекании первого типа после эндопротезирования аневризмы брюшного отдела аорты, произведена гистологическая оценка ишемических и воспалительных изменений в зоне установки устройства.

Ключевые слова: экспериментальное исследование, аневризма брюшной аорты, эндоваскулярное протезирование, перипротезное подтекание

А. А. Vorobyov, P. V. Mozgovoy, D. V. Moiseev

EXPERIMENTAL DESIGN OF AN APPARATUS AND SURGERY WITHIN THE FRAMEWORK OF THE ENDOLEAK ELIMINATING METHOD AFTER EVAR

During the experimental research on dogs we modeled a surgery for an extravasal compression cuffs apparatus installation within the framework of the first type endoleak after EVAR and made a histological assessment of ischemic and inflammatory changes in the apparatus installation zone.

Key words: experimental research, abdominal aortic aneurysm, EVAR, endoleak.

На сегодняшний день существуют два основных метода хирургического лечения пациентов с аневризмой брюшного отдела аорты. Это открытая операция резекции аневризмы с последующим внутримешковым протезированием синтетическим протезом и эндоваскулярное протезирование аневризмы брюшной аорты (Endovascular aortic aneurysm repair, далее EVAR). По сравнению с традиционной открытой реконструктивной хирургией EVAR является менее травматичной, менее продолжительной процедурой, с меньшей кровопотерей и сроком пребывания пациента в стационаре [1–3, 5]. Анализ трех рандомизированных клинических исследований показал, что 30-дневная летальность после EVAR составляет – 1,6 %, после открытых реконструкций – 4,7 % ($p = 0,33$; CI = 0,17–0,64) [4]. Кроме того, EVAR сопровождается меньшим

количеством легочных осложнений, кровотечений, инфекционных осложнений, связанных с имплантацией графта, случаев ишемии ободочной кишки.

Однако имеется ряд специфических осложнений, связанных с установкой стент-графта. Наиболее частым из них является перипротезное подтекание, или «эндолик» (endoleak). В 1997 г. G. H. White, et al. Предложили этот термин для описания «сохраненного кровотока внутри аневризматического мешка, но снаружи от эндопротеза». Это одна из самых часто встречающихся патологических картин во время обследования таких больных в отдаленные сроки и это та причина, по которой больные должны наблюдаться в течение всей своей жизни. В настоящее время известны четыре типа эндоликов, которые приведены в табл. 1 [6]. При анализе

случаев разрывов АБА из базы данных MEDLINE и Embase, «эндолики» первого типа вызвали разрыв у 88 пациентов. Проведенные рандомизированные национальные и международные исследования (английское EVAR 1 и EVAR 2,

датское DREAM, международное EVROSTAR и др.) показывают, что несмотря на более низкую летальность (4 %) процент реинтервенции у стентированных больных в 3 раза превышает открытые операции (12 и 4 % соответственно).

Таблица 1

Тип «эндолика»	Источник кровотечения в аневризматическом мешке
I A B C	Место фиксации: проксимальный конец стент-графта; дистальный конец стент-графта; «окклюдор» подвздошной артерии
II A B	Ретроградный кровоток из боковых ветвей аневризматического мешка: простой: одна проходимая ветвь; сложный: две и более ветвей
III A B	Дефект стент-графта: дефект места соединения модулей стент-графта; дефект ткани протеза
IV	Порозность ткани эндопротеза до 30 дней после имплантации
V	Эндотензия (endotension) – увеличение АБА с повышением внутримешкового давления после EVAR без визуализируемых эндоликеров на отсроченных контрастных КТА

Существующие способы ликвидации эндоликеров I типа заключаются в установке дополнительного баллонн-расширяемого Palmazстента, селективной эмболизации зоны подтекания [6]. Селективная эмболизация не устраняет передачу давления в аневризматический мешок через тромб, поэтому признана малоэффективной. Наиболее часто применяется установка дополнительного стента. Однако в случае дальнейшего роста аневризмы возможно расширение аорты в области установки дополнительного стента и последующая его миграция, и рецидив подтекания.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Экспериментально разработать устройство и операцию для устранения перипротезного подтекания первого типа после эндопротезирования аневризмы брюшного отдела аорты. Разработать методику установки устройства, определить оптимальную степень экстравазальной компрессии сосудистой стенки, вызывающей минимальные

ишемические и воспалительные изменения и создающей надежную фиксацию стент-графта.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Как альтернатива эндоваскулярным методам лечения данного осложнения, в связи с их малой эффективностью, нами предлагается метод фиксации стент-графта в области шейки аневризмы с помощью экстравазальной компрессии. То есть эндопротез фиксируется при помощи циркулярной компрессии стенки аорты вокруг него. Осуществляется это с помощью предложенного нами устройства «манжета экстравазальной компрессии». «Манжета экстравазальной компрессии» (далее МЭК) представляет собой ленту с замковым механизмом, выполненную из силикона (имеется приоритет на полезную модель № 2012125589). Подразделяют следующие составные части устройства (рис. 1): 1 – внутренняя бугристая поверхность; 2 – наружная ребристая поверхность; 3 – свободный конец ленты; 4 – отверстие замка; 5 – замочный фиксатор.

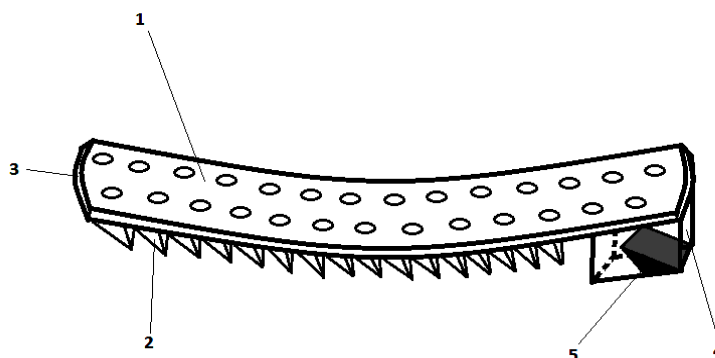


Рис. 1. Устройство «Манжета экстравазальной компрессии»: 1 – внутренняя бугристая поверхность; 2 – наружная ребристая поверхность; 3 – свободный конец устройства; 4 – отверстие замка; 5 – фиксатор

Наружная часть устройства имеет ребристую поверхность, которая является частью замкового механизма. Особенностью внутренней части изобретения, непосредственно контактирующей с сосудистой стенкой, является наличие бугристой поверхности. Это обуславливает неравномерный уровень компрессии на сосудистую стенку, что важно для профилактики нарушения

ее кровоснабжения. В то же время, малый размер бугорков не влияет на герметичность прилегания сосудистой стенки к стент-графту. Механизм работы МЭК следующий. Устройство устанавливается вокруг сосуда в зоне фиксации стент-графта. Свободный конец вводится в замочное отверстие и манжета затягивается вокруг шейки аневризмы (рис. 2).

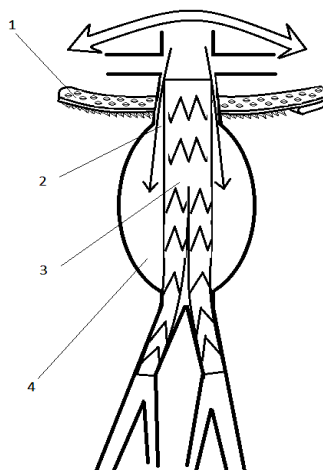


Рис. 2. Механизм работы устройства «Манжета экстравазальной компрессии»:
1 – манжета экстравазальной компрессии; 2 – подтекание первого типа;
3 – стент-графт; 4 – аневризма брюшной аорты

Фиксатор в замочном отверстии попадает в пазы между ребрами наружной поверхности, что исключает движение в обратном направлении и распускание устройства. В результате достигается плотное прилегание эндопротеза к сосудистой стенке в зоне фиксации с помощью «манжеты экстравазальной компрессии». Таким образом, ликвидируется перипротезное подтекание первого типа, и за счет надежной фиксации с помощью устройства сводится к минимуму возможность миграции стент-графта.

Эксперимент проводился на беспородных собаках. Животные были разделены на контрольную ($n = 6$) и опытную группы ($n = 8$). В условиях операционной под внутривенным наркозом производилась тотальная срединная лапаротомия. После выделения инфраренального отдела аорты производилась пункция *a.sacralismedia* иглой 18 G. По стандартному проводнику 0,0035 inch в просвет аорты вводился гайд-катетер 5 Fr с самораскрывающимся стентом, соответствующим диаметру аорты размером. Тотчас ниже уровня почечных артерий устанавливался стент. В контрольной группе стент фиксировался лигатурой (капрон № 3), завязываемой вокруг участка аорты в зоне установки стента. В опытной группе фиксация осуществлялась с помощью «манжеты экстравазальной компрессии». Затягивание устройства или лигатуры производилось на раскрытом в просвете аорты баллонном катетере. По проводнику производилась замена гайд-катетера на баллонный катетер 5 Fr. В месте установки стента производилось расширение баллонного катетера индифлятором до 6–7 атм.

Для большей чувствительности использовался манометр со шкалой в миллиметрах ртутного столба. Отклонение стрелки манометра косвенно указывало на степень осуществляемой компрессии. Соответствующие группы были разделены на подгруппы в зависимости от степени осуществляемой компрессии (табл. 2). Далее баллонный катетер удалялся. Пункционное отверстие в аорте ушивалось полипропиленовой атравматической нитью. Производилось послойное ушивание послеоперационной раны.

Через 3 недели после операции животное выводилось из эксперимента. Резецировался участок аорты с установленным в его просвете стентом и подвергался гистологическому исследованию. Определялась степень ишемических и воспалительных изменений в аортальной стенке.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ полученных данных показал, что наименьшие ишемические и воспалительные изменения в аортальной стенке были в опытной группе при степени компрессии 20 мм рт. ст., а наиболее выраженные изменения – в контрольной группе не зависимо от степени осуществляемой компрессии. В 2 случаях при степени компрессии в 10 мм рт. ст. произошла миграция стента как в контрольной, так и в опытной группе. В зависимости от выраженности гистологических изменений присваивалось от 1 до 3 баллов. Результаты продемонстрированы в табл. 2.

Таблица 2

Исследуемые группы (подгруппы) животных	Ишемические изменения (маркеры некроза)	Воспалительные изменения (выраженность лейкоцитарной инфильтрации)	Миграция стента
<i>Контрольная</i>			
(10–20 мм рт. ст.)	3	2	да
(20–30 мм рт. ст.)	3	3	нет
(30–40 мм рт. ст.)	3	2	нет
<i>Опытная</i>			
(10–20 мм рт. ст.)	0	1	да
(20–30 мм рт. ст.)	1	2	нет
(30–40 мм рт. ст.)	3	2	нет

Примечание. «3 балла» – выраженные гистологические изменения; «2 балла» – умеренные гистологические изменения; «1 балл» – минимальные гистологические изменения; «0 баллов» – отсутствие гистологических изменений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследования разработано устройство «манжета экстравазальной компрессии» и операция его установки в эксперименте. Путем гистологического исследования аортальной стенки определена оптимальная степень компрессии, составляющая от 20 до 30 мм рт. ст., т. к. имелись минимальные ишемические и воспалительные изменения по сравнению с другими исследуемыми группами.

Таким образом, в связи с неудовлетворительными результатами реинтервенций при перипротезном подтекании первого типа установка «манжеты экстравазальной компрессии» может являться альтернативным оперативным вмеша-

тельством по отношению к эндоваскулярным методам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Полянцев А. А., Мозговой П. В. и др. // Вестник ВолГМУ. – 2007. – № 3. – С. 45–49.
2. Полянцев А. А., Мозговой П. В. и др. // Вестник ВолГМУ. – 2004. – № 11. – С. 68–72.
3. Brewster D. C., Geller S. C., Kaufman J. A., et al. // J. Vasc. Surg. – 1998. – Vol. 27, № 6. – P. 992–1003.
4. Drury D., Michaels J. A., Jones L., et al. // Brit. J. Surg. – 2005. – Vol. 92, № 8. – P. 937–946.
5. May J., White G. H., Yu W., et al. // Ibid. – Vol. 27, № 2. – P. 213–220.
6. Veith F. J., Baum R. A., Ohki T., et al. // J. Vasc. Surg. – 2002. – Vol. 35, № 5. – P. 1029–1035.