

УДК 616.37-089.87: 616.98: 612012: 612084

**МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОСУДИСТОГО РУСЛА  
СКЕЛЕТНОЙ МУСКУЛАТУРЫ СОБАК  
ПОСЛЕ ПАНКРЕАТЭКТОМИИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ****Ходжаян А.Б., Сумкина О.Б., Белова Н.Г.***ГОУ ВПО «Ставропольская государственная медицинская академия»,  
Ставрополь, e-mail: postmaster@stgma.ru*

Изучалась динамика структурных изменений в сосудах скелетной мускулатуры передней и задней конечности собак, перенесших панкреатэктомию. Гистологическое и гистометрическое исследования позволили установить, что удаление ПЖЖ у собак вызывает тяжелые изменения в различных органах и системах, в том числе скелетной мускулатуре и ее сосудах. Гистологические изменения соответствуют гистометрическим показателям. Гемодинамические расстройства в мышцах углубляются с увеличением срока, прошедшего после операции. Эти изменения являются причиной нарушений структуры и функций скелетных мышц.

**Ключевые слова:** скелетная мускулатура, панкреатэктомия, сосуды скелетных мышц**MORPHOMETRIC CHARACTERISTIC OF VASCULAR BED OF SKELETAL  
MUSCLES OF DOGS AFTER PANCREATECTOMY IN EXPERIMENT****Chodgajan A.B., Sumkina O.B., Belova N.G.***Stavropol State Medical Academy, Stavropol, e-mail: postmaster@stgma.ru*

The dynamic of structural changes in skeletal muscular vessels of anterior and posterior limbs of dogs after pancreatectomy was learnt. Histometric and histologic investigation let us to know that the pancreatectomy in dogs causes different changes in organs and systems (skeletal muscle and its vessels). Histologic changes are equal to histometric results. Hemodynamic disorder in muscle deep with enlarging of time constraints after operation. These changes are the course of damage of structure and functions of skeletal muscles.

**Keywords:** skeletal muscular, pancreatectomy, skeletal muscular vessels

Проблемы роста хирургических заболеваний поджелудочной железы, а также проблемы диагностики и лечения их остаются весьма актуальными.

Определённый прогресс в диагностике этих заболеваний, совершенствование хирургической техники привели к увеличению количества радикальных операций на поджелудочной железе [8, 9].

Между тем поджелудочная железа, выполняя многочисленные функции, как железа со смешанной секрецией, неизменно и сильно влияет как на общее послеоперационное состояние больного в целом, так и на состояние отдельных органов и систем. Поэтому весьма актуальным является вопрос об изменениях в различных органах и системах, связанных с поджелудочной железой после её экстирпации.

Давно известно, что патология поджелудочной железы влечёт за собой целый ряд сосудистых нарушений на различных уровнях. Это микро- и макроангиопатии, тяжёлые ишемические расстройства, с диффузным окклюзионно-стенотическим поражением как всего артериального русла, так и отдельных его участков, особенно терминальных. При этом реактивность различных отделов терминального кровотока различна. Эти различия связывают с особенностями морфометрии сосудов [2, 3]. Ишемия также является одной из самых распростра-

ненных причин повреждения скелетной мускулатуры [5]. Одним из проявлений этих изменений является нарушение кровоснабжения скелетных мышц в первую очередь конечностей. Это ведёт к значительным изменениям сократительных свойств мышц [10]. Поэтому целью одного из фрагментов нашей работы было изучение сосудистого русла скелетных мышц собаки после экстирпации поджелудочной железы.

Нами предпринято исследование 34 собак. Основной эксперимент выполнен на 22 собаках, 10 – использованы в качестве контроля. Проведение экспериментов, содержание собак и уход за ними полностью соответствовали «Правилам проведения работ с использованием экспериментальных животных», разработанным и утвержденным МЗ СССР, 1977 г., а также принципам Хельсинкской декларации, 2000 г.

Собакам проводилось полное удаление поджелудочной железы по методике Р.И. Поляк [4].

В условиях клиники актуальность подобных операций в последнее время значительно возрастает [7]. Сроки наблюдения за животными после операции составили от 3 до 45 дней. При ухудшении общего состояния их выводили из эксперимента введением эфира в сердце. Выделяли двуглавую и икроножную мышцы, определяли их массу, а затем готовили гистологические

препараты, окрашивая их по Ван-Гизону и гематоксилин-эозином, проводили гистологическое и гистометрическое исследование сосудов.

При морфометрии внутримышечного сосудистого русла учитывалась масса животного, масса мышц, а также диаметр мышечных волокон, т.к. все они существенно влияют на плотность капилляров и морфометрические показатели.

Среди морфометрических параметров сосудов микроциркуляторного русла наибольшей информативностью обладают диаметр сосудов, плотность функционирующих капилляров и толщина стенок сосудов, т.к. они в большей степени характеризуют интенсивность трансорганного кровотока и реактивность отдельных звеньев микроцирку-

ляторного русла, а также являются наиболее лабильными характеристиками состояния сосудов при функциональных нагрузках. При этом учитывали, что прекапиллярным артериолам принадлежит ведущая роль в оксигенации мышечной ткани [1].

Уже через неделю после операции в периваскулярной ткани наблюдается отёк, она красится пикринофильно, в некоторых сосудах заметны участки, где эндотелиальная выстилка отсутствует на некотором протяжении. Причём выраженность изменений больше в икроножной мышце. Гистометрические показатели сосудов, представленные в таблице, выявили уменьшение внутреннего диаметра сосудов даже в самые ранние сроки после операции. При этом толщина сосудистой стенки осталась неизменной.

Показатели сосудов двуглавой и икроножной мышц собак после полного удаления поджелудочной железы

№ п/п	Группы животных Строк наблюдения в днях	Линейные параметры* (мкм)		
		Толщина сосудистой стенки	Внутренний диаметр сосуда	Отношение толщины сосудистой стенки к его внутреннему диаметру
1	Контрольная	11,8 ± 0,9	21,1 ± 1,9	0,59 ± 0,02
		10,4 ± 0,8	19,1 ± 1,1	0,55 ± 0,02
2	После операции 3–7	11,9 ± 0,1	19,3 ± 0,3	0,62 ± 0,01
		11,7 ± 0,4	18,9 ± 0,4	0,61 ± 0,01
3	18–13	13,5 ± 0,2	20,2 ± 0,2	0,66 ± 0,01
		13,9 ± 0,3	20,3 ± 0,1	0,68 ± 0,01
4	14–19	15,6 ± 0,2	20,2 ± 0,3	0,77 ± 0,02
		16,0 ± 0,4	20,6 ± 0,3	0,77 ± 0,03
5	20–33	16,2 ± 0,3	20,2 ± 0,4	0,80 ± 0,01
		16,7 ± 0,2	20,2 ± 0,2	0,82 ± 0,01

#### Примечания:

- \* – в числителе – двуглавая мышца;
- в знаменателе – икроножная мышца.

Спустя 2 недели после операции по ходу сосудов видны гистиоцитарные инфильтраты. В стенках сосудов наблюдаются набухание эндотелия и плазматическое пропитывание. Сосуды полнокровны. Увеличилась толщина стенки, внутренний диаметр уменьшился. Отношение толщины сосудистой стенки к внутреннему диаметру значительно увеличено. Наблюдается неравномерность в толщине интимы, местами утолщена и в этих местах складчатая.

К концу срока наблюдения у собак выявляются серьезные нарушения общего состояния, большой дефицит массы тела. К этому моменту он составил 32–35% от общей массы тела. Состояние скелетной мускулатуры, а также ее сосудистого русла резко ухудшилось.

Во всех препаратах признаки дисциркуляции: застой в артериолах и капиллярах и

стазы в лимфатических сосудах. Дистрофические изменения в стенках некоторых сосудов заканчиваются склерозом. Гемодинамические нарушения, наблюдаемые в этот период, подтверждаются данными гистометрии. Значительно увеличена толщина стенки сосуда, несколько слабее, по сравнению с контролем, уменьшен внутренний диаметр. Увеличено отношение толщины стенки к диаметру сосуда.

При этом структурные сдвиги нарастали пропорционально увеличению срока, прошедшего после операции. Это согласуется и с данными клинических наблюдений как в хирургической, так и в терапевтической клиниках [6].

В заключение следует отметить, что в мышцах панкреатэктомированных собак рано появляются гемодинамические расстройства. Они проявляются в уменьше-

нии общего числа сосудов, огрубении сосудистого рисунка, достоверном снижении плотности капиллярной сети, изменении соотношения толщины сосудистой стенки к величине внутреннего диаметра.

Всё это влечёт за собой нарушение нормальной жизнедеятельности мышц, снижению их сократительной способности и функции в целом.

Детальное изучение этого вопроса в эксперименте позволит сформулировать практические рекомендации хирургам для правильного ведения больных после подобных операций.

#### Список литературы

1. Воронцов В.В., Долгов М.А. О фазности реакций емкостных и резистентных сосудов при острых нарушениях кровообращения // Физиолог. журн. СССР им. И.М. Сеченова. – 1981. – Т. 117, №1. – С. 88–94.
2. Кошелев В.В., Кондашевская М.В., Ставская О.Н. и др. Роль гетерогенности артериол в формировании органного ответа сосудов скелетной мускулатуры крысы на констрикторное воздействие // Физиолог. журн. СССР им. И.М. Сеченова. – 1986. – Т. 72, №2. – С. 198–206.
3. Костромина Е.Ю., Родионов И.М., Шинкаренко В.С. Исследования ауторегуляторных реакций артериол скелетной мускулатуры на понижение артериального давления // Бюлл. Экспер. Биол. – 1997. – Т. 124, №9. – С. 267–270.
4. Поляк Р.И. Регенераторные и компенсаторные явления в поджелудочной железе после ее резекции // Бюлл. Экспер. Биол. – 1966. – №12. – С. 95–99.

5. Шинкаренко Т.В., Соловьев В.А., Слюсарев Н.Н. Морфобиохимические изменения в красных и белых мышечных волокнах при ишемии скелетной мускулатуры // Морфология. – 2000. – Т. 118, №4. – С. 80–82.

6. Jude E.B., Oyibp S.O., Chalmers N., Bolton A.M.J. peripheral arterial disease in diabetic and nondiabetic patients: a comparison of severity and outcome // Diabetes Care. – 2003. – Vol. 24. – P. 1433–1437.

7. Marchal G., Vernet M. Total pancreatectomy (on account of 24 cases) // Chirurgia gastroenterological. – 1976. – Vol. 10, № 1. – P. 105–119.

8. Mussa A.R. Current status of Surgical Treatment of Pancreatic Cancer // Curr. Surg. – 1982. – Vol. 39, № 5. – P. 297–298.

9. Robey E., Mullen J.T., Schwab C.W. Blut Transection of Pancreas Treated by Distal Pancreatectomy, Splenic, Salvege and Hyperalimentation. Four Cases and review of the Literature // Ann. Surg. – 1982. – Vol. 196, № 6. – P. 695–709.

10. Stainsby W.N., Brechue W.F., Ameredes B.T. Muscle blood flow and distribution determine maximal VO<sub>2</sub> of contractinf muscle // Med. Sci. Sports Exerc. – 1995. – Vol. 27, № 1 – P. 43–47.

#### Рецензенты:

Щетинин Е.В., д.м.н., профессор, зав. кафедрой патологической физиологии ГОУ ВПО «Ставропольская государственная медицинская академия», г. Ставрополь;

Воротников А.А., д.м.н., профессор, зав. кафедрой ортопедии и травматологии ГОУ ВПО «Ставропольская государственная медицинская академия», г. Ставрополь.

Работа поступила в редакцию 11.08.2011.