УДК 591.2:616-008:617.57:617.58:616.37-089.87

НАПРАВЛЕННОСТЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ МЫШЦ КОНЕЧНОСТЕЙ СОБАКИ ПОСЛЕ ПАНКРЕАТЭКТОМИИ

Сумкина О.Б., Ходжаян А.Б., Белова Н.Г.

ГБОУ ВПО «Ставропольская государственная медицинская академия», Ставрополь, e-mail: postmaster@stma.ru

Была изучена направленность функциональных изменений в скелетной мускулатуре передней и задней конечностей собак после панкреатэктомии. В асептических условиях собакам выполнялось полное удаление поджелудочной железы. После этого изучались функциональное состояние двуглавой мышцы передней и икроножной мышцы задней конечностей собак, их направленность, глубину и особенности. До операции, а затем в определенные сроки после операции собакам проводили функциональное исследование методом механографии. Оно выявило серьезные нарушения лабильности (функциональной подвижности) скелетной мускулатуры. На механограммах наблюдались изменения ритма мышечных сокращений, снижение их амплитуды, раннее наступление гладкого тетануса, раннее появление пессимальной реакции. Функциональные расстройства в мышцах усиливались с увеличением срока, прошедшего после операции. К концу срока наблюдений в мышцах наблюдалось значительное снижение сократимости, способности поддерживать высокий темп работы, быстрая утомляемость мышц. Анализ материала показал, что полное удаление поджелудочной железы приводит к тяжелым, порой необратимым расстройствам в скелетной мускулатуре и полностью соответствует глубоким структурным изменениям мышц, наблюдаемым в эти сроки.

Ключевые слова: панкреатэктомия, скелетные мышцы, лабильность, функциональная подвижность, пессимум, тетанус

THE DIRECTION OF THE FUNCTIONAL INFRINGEMENTS OF MUSCLES OF THE DOG S LIMBS AFTER PANCREATECTOMY

Sumkina O.B., Hodgajan A.B., Belova N.G.

Stavropol State Medical Academy, Stavropol, e-mail: postmaster@stma.ru

The functional disorders of the skeletal muscles after pancreatectomy were studied.. The removal of the pancreas was performed under the abacterial conditions. We investigated the lability (fanctional mobility) of skeletal muscles of the dog"s limbs before and after the operation, using mechanographycal method. The study of lability levels gives us the best possibility to make a deep and complete analysis of the functional changes of the skeletal muscles. In an early stage after the operation on the mechanograms we noticed the disturbance of the rhythm of the of the muscular contracts, decreasing their level. A plain tetanus revealed itself earlier than in the control period. The more time passed after the operation, the greater and more evident the changes become. A pessimal reaction was revealed at a low frequency level. And at medium and high frequency levels one could see a distinct phenomenon of pessimum or no pessimum at all. Analysis of material shows us that pancreatectomy causes redusing of the functional mobility a disorders of function of the skeletal muscles revealed itself in reducing of the level of contractions, impossibility to maintain high rhythm of the work, fast tiredness .In the back limbs these changes were deeper than in front limbs. As a result- we see serious disturbance of skeletal muscles and a bad long- term prognosis.

Keywords: skeletal muscles, pancreatectomy, functional mobility, disorders, contraction, pessimum, tetanus

В последние годы мы наблюдаем значительное увеличение количества операций, выполняемых на поджелудочной железе, однако надежды и оптимизм хирургов по поводу этих операций продолжался недолго. По мере увеличения числа операций у хирургов появилось большое количество претензий как к самой операции, так и к ее отдаленным результатам [1, 2, 3, 4, 9, 10, 11]. Столь неоднозначное отношение хирургов к панкреатэктомии понятно. Это сложная техника операции, тяжелый послеоперационный период и проблемы в отдаленном будущем, но главное – это вопрос о метаболических сдвигах в различных органах и системах, которые появляются после операции. К сожалению, этот вопрос изучен недостаточно. А между тем у многих больных после панкреатэктомии на первый план выходят боли и слабость в скелетных мышцах, особенно нижних конечностей, их гипотония, тремор. Нередко можно наблюдать нарушение чувствительности, выпадение сухожильных рефлексов [6]. Но на фоне таких проявлений, как нарушение регуляции сахаров, почечно-печеночная недостаточность, мышечные проявления часто отходят на второй план, а иногда и вовсе остаются без внимания. В то же время исследования многих отечественных и зарубежных ученых, изучавших функцию скелетных мышц панкреатэктомированных животных, показали, что у них наблюдается снижение мембранного потенциала мышечных волокон. Происходящее при этом нарушение синтеза ацетилхолина приводило к нарушению способности мышц развивать тонический компонент сокращения.

Главной задачей нашего исследования было изучение характера и направленности функциональных нарушений скелетных

мышц собаки после панкреатэктомии в эксперименте.

Панкреатэктомия выполнялась собакам в асептических условиях, под общим обезболиванием, по методике, разработанной на кафедре оперативной хирургии и топографической анатомии [7].

Наиболее широкие возможности глубокого и всестороннего анализа функциональных сдвигов в скелетной мускулатуре дают те методы, которые учитывают изменение уровня лабильности, т.е. физиологической активности мышц [5]. Именно этот метод мы использовали у экспериментальных животных для выявления функциональных нарушений. Определение лабильности проводили до операции и на 3, 5, 8, 10, 20 сутки после операции и далее ежемесячно.

В условиях нашего эксперимента наиболее рациональным оказалось определение лабильности методом механографии. Сущность его состоит в сравнении амплитуды сокращений мышц, которую они способны развить в ответ на их прямое или непрямое раздражение электрическими импульсами низкой, умеренной и высокой частоты. В качестве импульсного источника электрических раздражений использовали универсальный импульсатор УЭИ-1. Система регистрации представляла собой совокупность специально сконструированного электропневмодатчика, электропневмопреобразователя ЭДП-2 и электрокардиографа ЗЭКСПЧ-3 [8].

Животные фиксировались в специальном станке. В качестве объекта исследования были выбраны двуглавая мышца передней конечности и икроножная мышца задней конечности собаки. В первую очередь определяли порог возбудимости мышц и область их максимальных механических сокращений. В этой области и проводили фиксацию датчиков. Напряжение импульсов воздействия устанавливали постоянным в течение всего эксперимента и принимали равным напряжение порога чувствительности, увеличенному на 25 %. Частота раздражений находилась в пределах 0,5–1200 Гц. Изменение частоты производили во время пауз между раздражителями. Воздействие каждой частотой продолжалось 3 секунды, перерыв между раздражениями составил 5 секунд.

У контрольных собак на механограмме наблюдались четкие одиночные сокращения мышц (рис. 1). При низких частотах раздражения (5–15 Гц) сокращения мышц принимали характер зубчатого тетануса, а начиная с 15 Гц переходили в гладкий тетанус. При изменении частоты сокращений от 15 до 20 Гц амплитуда мышечных сокращений нарастала и на частоте 30 Гц становилась максимальной. Для икроножной мышцы оптимум частоты составил 25 Гц, для двуглавой – 28 Гц. Дальнейшее, после оптимальной, увеличение частоты раздражений приводило к падению высоты амплитуды сокращений, т.к. эта новая частота оказывалась выше уровня лабильности мышц. Момент понижения амплитуды сокращений (пессимум) физиологически отождествляется с моментом торможения. Начальные явления пессимума у контрольных собак наступали на частоте 30–40 Гц. Полного пессимума у здоровых животных получить не удалось даже при высоких частотах раздражения.

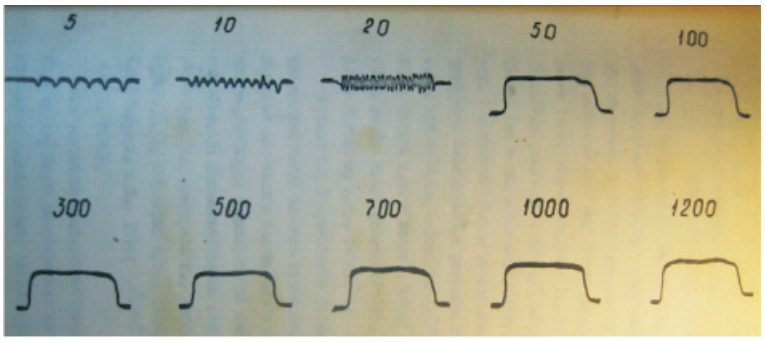

Рис. 1. Механограмма двуглавой мышцы передней конечности контрольной собаки

Через 3-е суток после панкреатэктомии было зафиксировано лишь более раннее по сравнению с контрольными животными появление зубчатого тетануса. Однако на 8-й послеоперационный день на механограмме уже хорошо заметны признаки изменения ритма мышечных сокращений. Уже на частоте 10–15 Гц в икроножной мышце отмечается гладкий тетанус и трансформация ритма. В двуглавой мышце передней конечности собаки тетанус появляется на частоте 15–20 Гц. Явление начального пессимума – 130–1200 Гц. Это свидетельствует о том, что уже через неделю после операции у панкреатэктомированных собак наблюдается снижение

функциональной подвижности исследуемых мышц.

На второй неделе после операции мы наблюдали значительное снижение массы тела собак, 26,5 % исходной массы. И функциональные показатели в это время характеризуются вялостью ответной реакции мышц на раздражение и снижением амплитуды ответных импульсов.

Через 8–13 суток после операции гладкий тетанус появляется уже на частоте 10–11 Гц и к концу 2-й недели даже на частоте 8 Гц. Явление начального и умеренного пессимума видны во всем диапазоне высоких частот, что определенно свидетельствует о снижении лабильности исследуемых мышц.

К 20 дню после операции общее состояние оперированных собак резко ухудшается. Существенно снижается масса тела, собаки вялы, ослаблены, однако у всех сохраняется повышенный аппетит и жажда. На механограмме (рис. 2) видны вялые одиночные сокращения сниженной амплитуды с трансформацией ритма. Переход зубчатого тетануса в гладкий осуществляется на частоте 20 Гц. На этой же частоте прослеживаются явления начального пессимума, а на средних (50–100 Гц) и высоких частотах (300–1200 Гц) – явление выраженного пессимума.

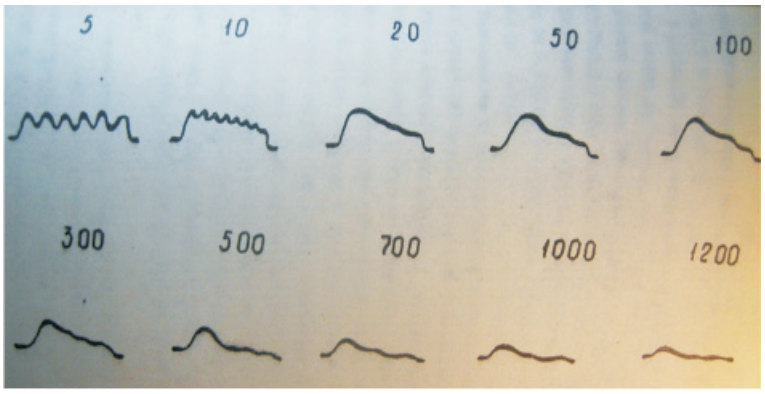

Рис. 2. Механограмма двуглавой мышцы передней конечности собаки через 20 суток после панкреатэктомии

Следует отметить, что после панкреатэктомии срок жизни оперированных животных без заместительной терапии редко превышал 1 месяц.

К концу первого месяца после операции на механограмме (рис. 3) видно, что пессимальная реакция наступает у собак намного раньше, чем прежде. Эта реакция выявляется при редких частотах раздражения, которые у контрольных собак не вызывают трансформацию амплитуды мышечных потенциалов. Достоверное снижение потенциалов отмечается уже на частоте 20 Гц, а начиная с 500 и до 1200 Гц – явление полного пессимума. Оптимальной реакции на механограмме в этот период зафиксировать не удалось. Т.о., механограмма свидетельствует, что лабильность исследуемых мышц через месяц после удаления ПЖЖ снижается весьма значительно. Это объясняет вялость, адинамию, тремор мышц, которые мы наблюдали у собак в указанный период.

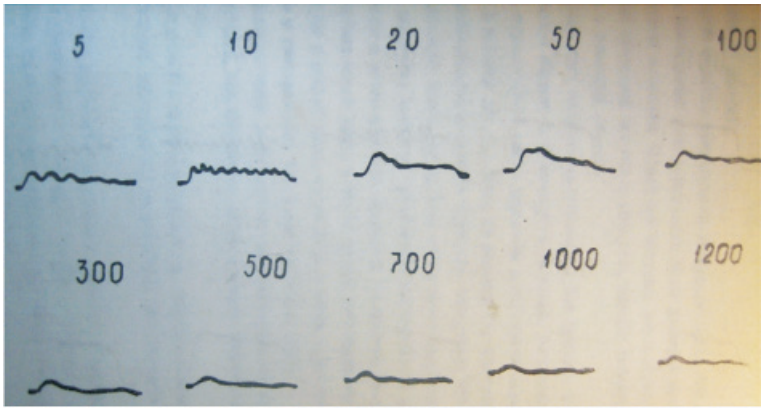

Рис. 3. Механограмма двуглавой мышцы передней конечности собаки через 30 суток после панкреатэктомии

Анализ материала, полученного при изучении функции двуглавой мышцы передней конечности и икроножной мышцы задней конечности собак, свидетельствует о том, что панкреатэктомия рано приводит к нарушению функции этих мышц, причем в мышцах задней конечности эти изменения были выражены более значительно. Способ механографии позволил зафиксировать ярко выраженное снижение функциональной подвижности мышц.

Удаление поджелудочной железы, а также обширные ее резекции должны сопровождаться тщательным функциональным исследованием скелетной мускулатуры, особенно нижних конечностей. А это вполне возможно выполнить у больных в клинике методом миографии. Это позволит вовремя диагностировать нарушение функции мышц и применить обоснованное воздействие на скелетную мускулатуру, правильно выбрав заместительную терапию. Такое воздействие будет способствовать улучшению исходов хирургических вмешательств на ПЖЖ и повысит эффективность лечения подобных больных.

Список литературы

1. Аглуллин И.Р., Тазиев Р.Н., Исмагилов А.А. Панкреатодуоденальная резекция в онкологической клинике // Материалы I съезда онкологов стран СНГ. – М., 1996. – 330 с.

2. Бондаренко В.Н. Опыт вмешательства на поджелудочной железе при выполнении комбинированных операций с низкой послеоперационной летальностью // Материалы I съезда онкологов стран СНГ. – М., 1996. – С. 330–331

3. Методика панкреатодуоденальной резекции и тотальной дуоденопанкреатэктомии / М.В. Данилов, В.С. Помелов, В.А. Вишневский и др. // Хирургия. – 1990. – № 10. – С. 94–100.

4. Данилов М.В., Федоров В.Д. Хирургия поджелудочной железы. – М.: Медицина 1995. – 502 с.

5. Веденеева И.В. Роль механографии в комплексной оценке функционального состояния мышц при острой ишемии конечностей // Острая ишемия и ранние постишемические расстройства. – М., 1978. – 68:68.

6. Клинико-электронейрофизиологическое изучение состояния нервно-мышечной системы у больных сахарным диабетом I и II типов / В.Я. Неретин, С.В. Котов, Л.В. Петина, и др. // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 1999. – 97:2:34:38.

7. Поляк Р.И. К методике удаления поджелудочной железы в эксперименте // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – 1959. – № 1. – С. 79–80.

8. Сумкина О.Б. Функциональные нарушения мышц задней конечности собаки после резекции центрального отдела поджелудочной железы // Актуальные вопросы травматологии, ортопедии, хирургии. – Ставрополь, 1998. – 142 с.

9. Чернявский А.А., Ершов В.В., Стражнов А.В. Панкреатодуоденальная резекция и тотальная дуоденопанкреатэктомия в хирургии рака желудка // Хирургия. – 2002. – № 6. – С. 17–21.

10. Cameron J.L., Pitt H.A., Yeoch J. At al. One Handred and Forty-Five Concecutive Pancreaticoduodenectomies Without Mortality // Ann. Surg. – 1993. – 217:5: 430-438.

11. Doerr R.J.,Yildiz I., Flint L.M. Pancreaticoduodenectomy: University Expirience and Resident Education // Arch Surg. – 1990. – 125: 4: 463-465.

References

1. Aglullin I.R., Taziev R.N., Ismagilov A.A. *Materialy 1 slezda onkologov stran SNG.* (ProceedingsoftheICongressofOncologistsCIS.) M, 1996, p. 330.

2. Bondarenko V.N. Materialy I slezda onkologov stran SNG. (Proceedings of the I Congress of Oncologists CIS.) M, 1996, pp. 330–331.

3. Danilov M.V., Pomelov V.S., Vishnevskij V.A. idr. *Hirurgija,* 1990, no 10, pp. 94–100.

4. Danilov M.V., Fedorov V.D. *Hirurgija podzheludochnoj zhelezy* [Pancreatic surgery]. M: Medicina 1995; 502 p.

5. Vedeneeva I.V. *V kn. Ostraja ishemija i rannie postishemicheskie rasstrojstva* [In. Acute ischemia and early postischemic disorders.] Moscow, 1978/ p68.

6. Neretin V.Ja., Kotov S.V., Petina L.V., i dr. *Zhurnal nevrologii i psihiatrii im. S.S. Korsakova* 1999, Vol97, no. 2, pp. 34–38.

7. PoljakR.I. *Zhurnal Patologicheskaja fiziologijaije k sperimental'naja terapija.,* 1959, no. 1, pp. 79–80.

8. SumkinaO.B. *V sbornike: Aktual'nye voprosy travmatologii, ortopedii, hirurgii*. [Inthe book: Issues traumatology, orthopedics surgeons.] Stavropol', 1998, p. 142.

9. Chernjavskij A.A., Ershov V.V., Strazhnov A.V. *Hirurgija* 2002, no 6, pp. 17–21.

10. Cameron J.L., Pitt H.A., Yeoch J. At al. One Handred and Forty-Five Concecutive Pancreaticoduodenectomies Without Mortality // Ann. Surg 1993,217:5: 430–438.

11. Doerr R.J.,Yildiz I., Flint L.M. Pancreaticoduodenectomy: University Expirience and Resident Education // Arch Surg 1990, 125: 4: 463–465.

Рецензенты:

Вафин А.З., д.м.н., профессор кафедры госпитальной хирургии Ставропольской государственной медицинской академии, г. Ставрополь;

Щетинин Е.В., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой патологической физиологии Ставропольской государственной медицинской академии, г. Ставрополь.

Работа поступила в редакцию 21.09.2012.