

Из кафедры патологии и терапии
И. о. зав. кафедрой доц. М. Г. Холод

и кафедры клин. диагностики Львовского ветеринарно-зоотехнического института
Зав. кафедрой профессор Н. Р. Семушкин

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ИНТЕРОЦЕПЦИИ КИШЕЧНИКА ЛОШАДИ

(ХРОНАКСИМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВО ВРЕМЯ ОПЕРАЦИИ)¹

Кандидат ветеринарных наук П. Я. КОНОПЕЛЬКО

Изучение interoцепции желудочно-кишечного тракта у сельскохозяйственных животных и человека представляет актуальную проблему современной физиологии и клиники.

История по этому вопросу насыщена спорами и противоречиями. Одни ученые отрицают чувствительность внутренних органов, другие, наоборот, доказывают ее наличие. Типичным для старых представлений о нечувствительности внутренних органов может служить утверждение Мэкензи (*MacKenzie*), что «все внутренние органы не чувствительны к тем раздражениям, которые на покровах вызывают боль. Их можно жечь, резать, скручивать, колоть и т. д. без того, чтобы пациент испытывал при этом боль. Брюшина точно так же не чувствительна. Это отсутствие болевой чувствительности в органах указывает на то, что внутренние органы вовсе не имеют чувствительных волокон» (цитировано по П. П. Гончарову, 1941). Трудность решения этой актуальной проблемы заключается в отсутствии достаточно точных методических приемов исследования чувствительности внутренних органов.

Только благодаря планомерной разработке в лабораториях акад. К. М. Быкова современной проблемы кортико-висцеральных отношений был поставлен на объективную почву изучения и вопрос о чувствительности внутренних органов (П. О. Макаров, 1948, 1950; М. Р. Могендович, 1941, 1949; Ю. М. Уфлянд, 1937а, 1941; В. Н. Черниговский, 1947, 1950 и мн. др.). Работы советских авторов, явившихся дальнейшим развитием представлений И. М. Сеченова (1863) о тех «неопределенных, темных ощущениях, которые сопровождают акты, совершающиеся в полостных органах груди и живота», отвергли утверждение зарубежных исследователей в том, что якобы все внутренние органы не чувствительны.

Учитывая изложенное, мы решили использовать хронаксиметрию для контроля хирургических вмешательств на кишечнике у лошади. Операции производились проф. Л. А. Ганимедовым и ассистентом Н. Н. Тищенко в хирургической клинике Львовского ветеринарно-зоотехнического института на тонком и толстом отделах кишечника под местным обезболиванием в естественном стоячем положении лошади. Техника резекции и энтеротомии кишечной петли у лошади под местной анестезией под-

¹ Работа доложена на научной конференции Витебского ветеринарного института в 1954 году.

робно описана в сборнике научных трудов Львовского ветеринарно-зоотехнического института, том. 6, 1953 г.

Хронаксия нервно-мышечного аппарата при этих операциях определялась импульсным раздражителем типа «ИР-50». Лошадь фиксировалась в станке типа параллельных брусьев. Так как в большинстве случаев местом операции была левая половина брюшной стенки, то исследования хронаксии проводились справа, т. е. с противоположной от места операции стороны. Пассивный электрод (серебряная пластинка эллипсоидной формы размером $7 \times 3,7$ см), покрытый 5—6 слоями марли, обильно смоченной 10-процентным раствором хлористого натра, фиксировался на вентральной поверхности грудной стенки, шерсть которой предварительно хорошо овлажнялась тем же раствором. Активный электрод (вмонтированная в эбонитовую чашечку серебряная пластинка диаметром 10 мм), удерживаясь в руке экспериментатора, прикладывался к моторной точке трехглавой мышцы плеча и лицевого нерва. Отметим, что исследуемые двигательные точки не были связаны непосредственно с областью операции. Исследование хронаксии проводилось с учетом поведения животного в продолжение всей операции последовательно при каждом хирургическом воздействии (обезболивание, разрезы кожи, мышц, брюшины, наложения швов и т. п.). На той же мышце и нерве хронаксия определялась еще в течение нескольких послеоперационных дней.

По описанной выше методике подвергнуто обследованию 8 опытных лошадей. На шести лошадях проведена энтеротомия малой ободочной кишки. В остальных животных производились резекция тощей кишки и наложение фистулы на слепую кишку.

Первоначально ставилась цель — параллельным наблюдением за поведением животного и хронаксией нервно-мышечной системы — обнаружить сохраняется или исчезает болевая чувствительность при операциях на кишечнике у лошади под местным обезболиванием. Обоснованием к применению метода хронаксиметрии для указанной цели служили работы В. Д. Михайловой (1938), Л. И. Мурского (1946), Ю. М. Уфлянда (1937б) и др., показавших изменения хронаксии под влиянием нанесения болевых раздражений у животных и человека.

Уже первые шаги в этом направлении показывают, что хронаксиметрический контроль оперативных вмешательств на кишечнике у лошади помогает расшифровать не только вопрос об наличии или отсутствии болевого фактора при подобных воздействиях, но затрагивает и более важные вопросы физиологии и клиники — проблему чувствительности внутренних органов вообще.

В процессе работы установлено, что каждая хирургическая манипуляция на кишечнике у лошади вызывает определенные изменения возбудимости трехглавой мышцы плеча и лицевого нерва. Для иллюстрации приводим типичные данные изменения хронаксии при операциях на тощей и малой ободочной кишках у двух лошадей (см. табл. 1 и табл. 2).

На основании проведенных исследований можно констатировать следующее.

Воздействие на кожу (обезболивание, разрез, наложение швов) вызывает значительный и постоянный сдвиг хронаксии в сторону ее увеличения. Особенно резко увеличивается двигательная хронаксия мышцы и нерва при первичных уколах иглой для обезболивания. Последующее рассечение мышц также вызывает удлинение хронаксии трехглавой мышцы плеча. Хронаксия же лицевого нерва в половине случаев уменьшается, а в половине — увеличивается.

Местная анестезия новокаином вызывает увеличение хронаксии мышцы, тогда как хронаксия лицевого нерва не обнаруживает закономерных

Т а б л и ц а I

Изменение двигательной хронаксии во время энтеротомии малой ободочной кишки (Р — реобаза в вольтгах; Хр — хронаксия в сигмах)

№ п.п.	Время		Последовательность хода операций	Двигательные точки		Поведение животного	
	час.	мин.		Р	Хр		
1	13	20	Исходные данные до операции	Трехглавая мышца плеча Лицевой нерв	24 16	0,15 0,32	Спокойное
2	13	25	Обезболивание ¹	Трехглавая мышца плеча	22	0,76	Беспокойное. Закрутка на верхнюю губу
3	13	43	После анестезии новокаином	Трехглавая мышца плеча	22	0,20	Спокойное. Закрутка снята
4	13	45	Разрез кожи	Трехглавая мышца плеча	22	0,20	Спокойное
5	13	47	Разрез мышц	Трехглавая мышца плеча	22	0,36	"
6	13	50	Рука хирурга в брюшной полости	Трехглавая мышца плеча	22	0,08	"
7	13	51	Петля кишечника извлечена наружу	Трехглавая мышца плеча	22	0,28	"
8	13	53	Рассечение кишки	Трехглавая мышца плеча	22	0,12	"
9	13	55	Малая ободочная кишка вскрыта, тампонирование	Трехглавая мышца плеча	22	0,28	"
10	13	56	Накладывание шва через все слои кишки	Трехглавая мышца плеча	22	0,28	"
11	14	00	Погруженной серозно-мышечный шов	Трехглавая мышца плеча	24	0,24	"
12	14	11	Шов на брюшину и мышцы	Трехглавая мышца плеча	24	0,12	"
	14	14		Лицевой нерв	12	0,22	
13	14	26	Шов на кожу в верхней части разреза	Трехглавая мышца плеча	24	0,48	Беспокойное. Лошадь двигается
	14			Лицевой нерв	12	0,52	

14	14	37	Шов на кожу	Трехглавая мышца плеча Лицевой нерв	24	0,16	Спокойное
	14	39			8	0,38	
15	14	48	Операция окончена. Наложена ватно-коллоидная повязка	Трехглавая мышца плеча Лицевой нерв	24	0,16	Спокойное
	14	50			10	0,32	
16	21/VI-52	г.	Послеоперационное наблюдение	Трехглавая мышца плеча Лицевой нерв	22	0,10	Общее состояние слегка угнетенное
	10	00			6	0,26	
17	23/VI-52	г.	Послеоперационное наблюдение	Трехглавая мышца плеча Лицевой нерв	26	0,20	Общее состояние удовлетворительное
	10	05			16	0,44	
18	25/VI-52	г.	Послеоперационное наблюдение	Трехглавая мышца плеча Лицевой нерв	24	0,68	Общее состояние угнетенное Лошадь стоит с опущенной головой
	12	23			12	0,76	
19	30/VI-52	г.	Послеоперационное наблюдение	Трехглавая мышца плеча Лицевой нерв	20	0,15	Общее состояние удовлетворительное
	10	00			8	0,22	

¹ Для обезболивания применена паравертебральная анестезия 3% раствором новокаина в области поперечных отростков первых трех поясничных позвонков и инфилльтрационная анестезия по месту разреза 1% раствором новокаина с пенициллином из расчета 100000 единиц на 100,0 г раствора новокаина.

15	12	51	Накладывание шва через все слои кишки	Трехглавая мышца плеча Лицевой нерв	18 7	0,40 0,30	Спокойное
16	12	57	Накладывание погружного серозно-мышечного шва	Трехглавая мышца плеча	18	0,36	Беспокойное. Передвигается
17	13	07	Шов на кишку наложен	Трехглавая мышца плеча	18	0,40	Беспокойное. Закрутка на верхнюю губу
18	13 13	10 15	Накладывание шва на брюшину и мышцы	Трехглавая мышца плеча Трехглавая мышца плеча	18 18	0,48 0,66	Беспокойное. Закрутка на верхнюю губу
19	13	22	Накладывание шва на кожу	Трехглавая мышца плеча	18	0,55	Закрутка снята
20	27-ХII-52 г. 14 17		Послеоперационное наблюдение	Трехглавая мышца плеча Лицевой нерв	14 7	0,32 0,40	Общее состояние угнетенное
21	29-ХII-52 г. 13 00		Послеоперационное наблюдение	Трехглавая мышца плеча Лицевой нерв	18 7	0,25 0,48	Общее состояние удовлетворительное
22	2-1-53 г. 13 15		Послеоперационное наблюдение	Трехглавая мышца плеча Лицевой нерв	18 7	0,28 0,24	Общее состояние слегка угнетенное
23	5-1-53 г. 11 10		Послеоперационное наблюдение	Трехглавая мышца плеча Лицевой нерв	16 14	0,34 0,48	Общее состояние слегка угнетенное

изменений. Увеличение хронаксии под влиянием новокаина получено также М. Д. Машковским (1943) у кроликов и *W. Hornung* (1932) у лошадей (кокаин).

Оперативное воздействие на брюшину (разрез, наложение швов) вызывает в большинстве случаев увеличение хронаксии трехглавой мышцы плеча, тогда как хронаксия нерва при этом чаще уменьшается.

Воздействия на кишечнике (извлечение его наружу, подтягивание за брыжейку, разрез стенки кишки или сжатие ее жомом, наложение шва и т. п.) вызывают определенные сдвиги хронаксии. Степень сдвига различна в зависимости от характера вмешательства. Все же воздействие на серозную оболочку тонкого и толстого отделов кишечника чаще вызывает увеличение хронаксии трехглавой мышцы плеча. Так, у лошади «Рулетка» при резекции тонкого отдела кишечника (удалено около 20 см тощей кишки) во время перевязки сосудов брыжейки, наложения кишечных жомов, иссечения кишки получены наиболее резкие увеличения периферической хронаксии. Попутно также отметим, что И. М. Тылевич (1949) в одном случае полостной операции под местной анестезией у человека наблюдал укорочение хронаксии малоберцового нерва при сильном подтягивании за брыжейку, в то время как слабое подтягивание дало, наоборот, увеличение хронаксии нерва.

Реобазы при подобных раздражениях кишечника либо вовсе не изменяются, либо немного уменьшаются.

В послеоперационный период изменения хронаксии мышцы и нерва в основном соответствовали состоянию клинического статуса подопытного животного.

Однако следует подчеркнуть, что мы часто наблюдали после нанесения того или иного хирургического воздействия резкий кратковременный сдвиг хронаксии, буквально, в первые секунды нанесения раздражения. Поэтому такой быстрый сдвиг хронаксии, естественно, не мог быть измерен по всем правилам хронаксиметрии, хотя ему мы придаем важное значение. Именно быстрота изменения хронаксии при нанесении раздражения на кишечник указывает на рефлекторный механизм влияния с интероцепторов на возбудимость мышц. С другой стороны, отраженные влияния с кишечника на отдаленные участки тела, носящие название реперкуссии, к которым относятся, в частности, общеизвестные висцеро-сензорные зоны Захарьина (по старой терминологии зоны Хедароже), вместе с тем свидетельствуют о тесной связи между состоянием внутренних органов и скелетными мышцами.

Таким образом, проведенные наблюдения показывают, что каждое хирургическое воздействие на внутренние органы определенным образом сказывается и на величине периферической хронаксии нерва и мышцы, отдаленных от области операции. Если животное и стоит спокойно при отмеченных оперативных вмешательствах, указывающих, по-видимому, на отсутствие ощущения боли, то это еще не свидетельствует об отсутствии чувствительности вообще. Скорее, напротив, хирургическое вмешательство на фоне местного новокаинового обезболивания нервных окончаний указывает на наличие чувствительности кишечника к подобным раздражениям, как об этом можно судить по изменениям величин двигательной хронаксии нерва и мышцы, представленных в таблицах 1 и 2.

Что же касается участия болевого фактора при описываемых операциях, послуживших толчком к подобным исследованиям, то можно сказать следующее. Из литературных источников (И. М. Тылевич, 1949) известно, что у человека при местной анестезии разрез кожи сопровождается удлинением хронаксии нервов, отдаленных от области операции, причем пациенты не испытывали болевых ощущений. В наших опытах

разрез кожи у лошади после местного новокаинового обезболивания также вызывает увеличение двигательной хронаксии, причем эту процедуру лошади переносят внешне спокойно, т. е., видимо, отсутствуют болевые ощущения.

В заключение отметим, что проведенными наблюдениями доказывается, с одной стороны, чувствительность кишечника лошади к хирургическим воздействиям под местным обезболиванием, с другой, — устанавливается наличие рефлекторной связи между интероцепторами желудочно-кишечного тракта лошади и хронаксией скелетных мышц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гончаров П. П. Об изменениях дыхания и кровообращения при висцеральных рефlekсах с кишечника. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины, т. XI, в. 2, 1941.

2. Макаров П. О. Методика раздражения интероцепторов и связанной с ними вегетативной нервной системы человека. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины, т. XXVI, в. 2, 1948.

3. Макаров П. О. Исследования по интероцепции человека. Ученые записки Ленинградского университета. Серия биологических наук, вып. 22, Л., 1950.

4. Машковский М. Д. Хронаксиметрия в приложении к изучению местно анестезирующих, наркотических и возбуждающих средств. Фармакология и токсикология, т. VI, №1, 1943.

5. Михайлова В. Д. Сдвиги хронаксии и реобазы поперечно-полосатой мышцы под влиянием различных болевых раздражителей. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины, т. VI, в. 4, 1938.

6. Могендович М. Р. Чувствительность внутренних органов (интероцепция) и хронаксия скелетной мускулатуры. Издание Гос. стоматологического института, Л., 1941, Монография.

7. Могендович М. Р. Об интероцептивном влиянии на скелетную мускулатуру. Сб. «Проблемы советской физиологии, биохимии, фармакологии», Гн. первая. Изд. АМН СССР, М., 1949.

9. Мурский Л. И. Хронаксия скелетной мускулатуры лошади. Дисс., 1946.

10. Сеченов И. М. Рефлексы головного мозга, 1863, Изд. АН СССР, М.-Л., 1942.

11. Тылевич И. М. К механизму субординационных влияний (наблюдения во время операций). Сб. «Механизмы патологических реакций», №11—15, Л., 1949.

12. Уфлянд Ю. М. Динамика моторной и сенсорной субординационной хронаксии. VI Всесоюзный съезд физиологов, биохимиков и фармакологов. Сб. докладов, Тбилиси, 1937а.

13. Уфлянд Ю. М. Влияние раздражения кожного рецептора на функциональное состояние эфферентных и афферентных систем. Физиологический журнал СССР, т. XXIII, в. 1, 1937б.

14. Уфлянд Ю. М. Теория и практика хронаксиметрии, Госиздат мед. литературы, Ленинградское отделение, 1941, Монография.

15. Черниговский В. Н. Интероцепторы и скелетная мускулатура, сооб. 1. Влияние раздражения интероцепторов кишечника и мочевого пузыря (механорецепторов) на скелетные мышцы. Физиологический журнал СССР, т. XXXIII, № 5, 1947.

16. Черниговский В. Н. и Меркулова О. С. О механизме влияния интероцептивных стимулов на скелетные мышцы. Предварит. сообщ., Бюллетень эксперим. биологии и мед., т. XXIX, в. 1, 1950.

17. Hornung W. Chronaxiemessungen am Pferd (im Hinblick auf die Dopingfrage) Archiv f. wissenschaftliche und prakt. Tierheilkunde, Bd. 64, H. 4, 1932.