

В. А. БАБАЕВ

НИЗКОЧАСТОТНАЯ ИМПУЛЬСНАЯ ТЕРАПИЯ ПАРЕЗОВ ЖЕЛУДКА И КИШЕЧНИКА

*(Экспериментально-клиническое исследование
и теоретическое обоснование метода)*

(765 патологическая физиология)

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание ученой степени кандидата медицинских наук

В. А. БАБАЕВ

НИЗКОЧАСТОТНАЯ ИМПУЛЬСНАЯ ТЕРАПИЯ ПАРЕЗОВ ЖЕЛУДКА И КИШЕЧНИКА

*(Экспериментально-клиническое исследование
и теоретическое обоснование метода)*

(765 патологическая физиология)

Автореферат
на соискание ученой степени кандидата медицинских наук

Работа выполнена в клинике госпитальной хирургии лечебного факультета Свердловского государственного медицинского института (заведующий — доцент В. Н. Климов) в хирургических и анестезиологическом отделениях городской клинической больницы № 1 г. Свердловска (главный врач — засл. врач РСФСР, кандидат медицинских наук Ю. Л. Мартынов). Экспериментальный раздел работы выполнен в патологической лаборатории Московского областного научно-исследовательского клинического института им. М. Ф. Владимирского (зав. лабораторией — доктор медицинских наук Ю. М. Гальперин).

НАУЧНЫЕ РУКОВОДИТЕЛИ РАБОТЫ:

заслуженный деятель науки РСФСР, член-корреспондент Академии медицинских наук СССР профессор А. Т. Лидский, доцент Э. К. Николаев

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ОППОНЕНТЫ

Доктор медицинских наук профессор Р. С. Орлов

Кандидат медицинских наук Е. Л. Гриншпун

Отзыв дан Куйбышевским государственным медицинским институтом

Автореферат разослан «9 апр» 1969 г.

Защита состоится «3 июня» 1969 г.
на заседании Ученого совета Свердловского государственного медицинского института.

Адрес: ул. Репина, 3.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Свердловского государственного медицинского института.

Адрес: ул. Репина, 3.

Ученый секретарь Совета
доцент А. П. Боярский

О Г Л А В Л Е Н И Е

ПРЕДИСЛОВИЕ

Глава I. Биомеханизм перистальтики	3
Глава II. Этиология и патогенез послеоперационных парезов желудочно-кишечного тракта	32
Глава III. Пути и методы преодоления послеоперационных парезов желудочно-кишечного тракта в свете литературных данных	62
Глава IV. Воздействие электрического импульса на различные отделы кишечника собаки в норме и экспериментально вызванном парезе	116
Глава V. Метод ректальной электростимуляции желудочно-кишечного тракта при лечении послеоперационных парезов	149
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	245
ВЫВОДЫ	255
ПРИЛОЖЕНИЕ	257
УКАЗАТЕЛЬ ЛИТЕРАТУРЫ	274

Работа состоит из одного тома (327 страниц машинописи), 26 иллюстраций и таблиц.

Указатель литературы включает 553 источника, из них 450 — на русском и 103 — на иностранных языках.

Увеличение числа и вида оперативных вмешательств на органах брюшной и грудной полостей порождало большое число неразрешенных проблем в понимании и ведении послеоперационного периода. Одной из наболевших проблем в хирургии является проблема профилактики и лечения послеоперационных парезов пищеварительной системы, возникающих в результате любых операций, несмотря на совершенство техники оперативных вмешательств и внедрение современных видов обезболивания. Даже факт использования авторами множества терминов для обозначения этого осложнения: «послеоперационные парезы», «синдром динамической непроходимости», «кишечные стазы», «функциональные стазы кишечника», «паралитическая кишечная непроходимость», «функциональная непроходимость» говорит об отсутствии достаточной ясности о сущности этого патологического процесса.

О частоте и опасности этого патологического состояния свидетельствуют статистические данные. Так, И. В. Старцев (1964) показал, что на 1017 операций по поводу резекции желудка пришлось 449 случаев пареза (из них 69 со смертельным исходом). В. Н. Шамов (1955) отметил, что при наличии пареза смертность при перитоните достигает 88%. Б. А. Петров и А. А. Беляев (1958) установили, по данным института им. М. В. Склифосовского, что главной причиной смертности при ущемленных грыжах является перитонит, а на втором месте — парез желудочно-кишечного тракта, которые в совокупности составляют 62% всех смертельных исходов. Многообразие причин, приводящих к парезу, тяжесть течения и большой процент смертельных исходов в значительной степени обусловлены сложностью патогенеза нарушения моторно-эвакуаторной функции желудочно-кишечного тракта. Главная роль в развитии патогенеза пареза принадлежит рефлекторному угнетению двигательной активности кишечной мускулатуры, так называемому энтеро-энтеральному тормозному рефлексу. Непосред-

ственными причинами, обуславливающими клинику пареза, являются паралич мускулатуры желудочно-кишечного тракта, скопление жидкости и газов в просвете кишечных петель. В результате развития патологического процесса возникает порочный круг, определяющий непрерывное ухудшение состояния больных. На поздних этапах заболевания присоединяются местные и гуморальные изменения в пищеварительной системе. Резкие нарушения белкового и водно-солевого обмена, щелочно-кислотного равновесия, снижение концентрации натрия и кальция в крови на фоне дегидратации тканей, азотемии, выраженного алкалоза являются причиной интоксикации, а в дальнейшем и гибели больных. Возникновение послеоперационного пареза желудочно-кишечного тракта приводит к развитию функциональных и анатомических нарушений не только в пищеварительной системе, но и в жизненно важных органах и системах организма.

Несмотря на многообразие различных медикаментозных и физических методов, примененных и применяемых отечественными хирургами И. И. Грековым (1914), Н. И. Напалковым (1927), С. И. Спасокукоцким (1933), А. Т. Лидским (1934), А. М. Заблудовским (1935), С. С. Юдиным (1939), Е. Л. Березовым и А. Д. Рыбинским (1940), Л. И. Гарвиным (1940), П. Л. Сельцовским (1941), Н. Н. Самариным (1952), А. В. Мельниковым (1954), Д. П. Федорович (1954), А. С. Альтшуль (1961), К. С. Симоняном (1961) и многими другими для лечения данного патологического процесса, летальность в связи с этим осложнением до настоящего времени остается высокой. Это объясняется большим количеством причин, лежащих в основе патогенеза послеоперационного пареза, борьба с которым является одной из труднейших задач хирургии. В результате отсутствия единого представления о механизме возникновения желудочно-кишечного тракта, основанного на нервном генезе, не имелось возможности создания правильной системы лечения. Изучение данных литературы по вопросу лечения послеоперационных парезов в исторической последовательности выявило определенную закономерность: появление многочисленных методов лечения соответствовало определенным патогенетическим факторам, сложившимся на различных этапах развития учения о парезе. Решение вопроса о характере, последовательности и сроках начала применения лечебных мероприятий, направленных на ликвидацию послеоперационного пареза желудочно-кишечного тракта, требует дальнейшего экспериментального и клинического изучения. Учитывая,

что большое количество средств, предложенных для разрешения пареза, свидетельствует об отсутствии надежного метода лечения, поиски новых методик являются оправданными и просто необходимыми.

Работа, выполненная нами, представляет собой экспериментально-клиническое исследование, главной задачей которого явилась клиническая апробация метода ректальной электростимуляции в лечении послеоперационных парезов желудочно-кишечного тракта и его физиологическое обоснование в эксперименте.

Электроимпульсная терапия послеоперационных парезов желудочно-кишечного тракта является методом, в основе которого лежит принцип перехода ткани в иное энергетическое состояние, в котором под воздействием электрического импульса достигается качественно другой уровень ионного и метаболического равновесия. Ее использование было предопределено электрофизиологическими исследованиями гладких мышц пищеварительного тракта на уровне клетки с помощью современных методик исследования (внеклеточный метод регистрации с помощью металлических электродов, метод давящих электродов, метод сахарозного мостика, метод регистрации внутриклеточными микроэлектродами).

Основные события при возникновении пареза желудочно-кишечного тракта разворачиваются в самой мембране. Работы E. Bülbring (1955), G. Burnstock'a (1958), P. C. Орлова (1961) показали, что умеренное растяжение вызывает деполяризацию, появление более частых разрядов, увеличение потребления кислорода и возрастание частоты и амплитуды ритмических сокращений. Однако чрезмерно длительное растяжение вызывает блок проведения, стойкую деполяризацию, исчезновение сократительной активности. Обладая свойствами рецептора растяжения, мембрана в ответ на достаточно сильное растяжение дает стойкую парабнотическую реакцию, что в свою очередь приводит к исчезновению перистальтической активности.

Возможность использования электростимуляции в восстановлении моторики кишечника, находящегося в состоянии послеоперационного пареза, способствовала установлению того факта, что гладкомышечные клетки пищеварительной системы являются электрически возбудимыми и порог возбуждения составляет $2 \cdot 10^{-8}$ и $5 \cdot 10^{-9}$ А.

Последние данные А. А. Вишневого с авторами (1968) показали чрезвычайно высокую эффективность электрической

стимуляции кишечника, проводимой на фоне двусторонней поясничной новокаиновой блокады по методу А. В. Вишневецкого.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Экспериментальная часть работы состоит из трех серий исследований. При проведении эксперимента на животных (21 собака) были поставлены следующие задачи:

1. Изучение воздействия электрического импульса постоянного тока на моторику желудочно-кишечного тракта на здоровом животном.

2. Исследование электростимуляции как метода лечения нарушений моторно-эвакуаторной функции пищеварительной системы, возникающих при экспериментальных парезах.

3. Влияние сочетанного действия электростимуляции и ганглиоблокирующих средств (диколина, димеколина) при экспериментальных парезах.

Для оценки эффективности воздействия электрического импульса на мускулатуру желудочно-кишечного тракта, находящуюся в состоянии пареза, как в эксперименте, так и во время клинической апробации, необходимо было выбрать объективный метод регистрации моторной деятельности пищеварительной системы. Методики, применяемые для изучения моторики желудочно-кишечного тракта, разнообразны: регистрации движений кишки, выведенной в кожный лоскут, наблюдения за участками пищеварительной системы через вшитое в брюшную стенку целлюлоидное окно, изучение двигательной активности желудочно-кишечного тракта на изолированном препарате, баллонно-графическая методика, рентгенологический метод, рентгено-кинематографический метод регистрации движений кишечника. В последнее время для исследования моторной функции пищеварительной системы применяются различные модификации электрофизиологических методик: магнетометрический метод, электрогастрография, электроэнтерография, метод фонографии звуков желудочно-кишечного тракта, возникающих при передвижении газов вследствие сокращений мышечной стенки.

Безусловно, ни один из перечисленных методов исследования двигательной активности кишечника не способен дать исчерпывающую характеристику процесса. Каждый из этих методов имеет определенные преимущества и недостатки. Выбор метода поэтому определяется непосредственными задачами работы. Для всестороннего изучения моторики пищевари-

тельной системы мы в исследованиях исходили из целесообразности комбинации двух способов, один из которых определял бы состояние самой мышцы, а другой — производимое ею действие. Наиболее идеальной в функциональном исследовании степени нарушения моторики явилась бы одновременная регистрация эфферентных нервных импульсов гладкой мускулатуры, механические и электрические проявления сокращений мышц желудочно-кишечного тракта и сочетанное воздействие этих сокращений на перистальтические комплексы пищеварительного канала. Для экспериментальной части исследований нами была использована методика баллонно-графической регистрации моторной активности желудочно-кишечного тракта в сочетании с рентгенологическим методом, в клинике — электроэнтерография и фонография брюшной полости.

Мы использовали баллонно-графическую методику в модификации Ю. М. Гальперина (1967), поскольку она обеспечивает многочасовую непрерывную объективную регистрацию сокращений, дает возможность проследить изменения кишечных и желудочных сокращений в различные фазы пищеварительного процесса. Эта методика безвредна для животного, при достаточной чувствительности точно и объективно отражает моторику участков желудочно-кишечного тракта. Метод заключается в измерении верхней граничной частоты, которая представляет регистрацию переднего фронта одиночного прямоугольного импульса, угол наклона которого на выходе определяет верхнюю граничную частоту. Верхняя граничная частота системы составляет 0,12 гц (около 8 колебаний в 1 минуту). Баллончик помещался в просвет кишки при помощи катетера, непосредственно подключаясь к капсуле, мембрана которой жестко соединена с основанием тензодатчика. Тензодатчик состоит из четырех проволочных константановых тензорезисторов, наклеенных на лезвие и включенных по схеме неравновесного моста. Регистрация осуществлялась стандартным самопишущим микроампер-милливольтметром типа Н-373, фотопутиль которого включен в измерительную диагональ моста датчика. Установка калибровалась в диапазоне давления от —300 до +1000 мм вод. ст. Верхняя граничная частота этой системы составляет 0,5 гц, что позволяет регистрировать сокращения кишечника, возникающие с частотой до 30 в 1 мин со снижением амплитуды, не превышающей 3 дб.

Работа проводилась в хронических опытах на собаках с изолированным по Тири-Херрин отрезком верхней части тощей кишки. Спустя 2—3 недели после операции, когда животные

достаточно окрепнут, у них проводилась регистрация периодической деятельности пищеварительного тракта с помощью баллонно-графической методики. Собаку фиксировали в станке в положении стоя. Два баллончика для регистрации внутриполостного давления и моторной активности желудочно-кишечного тракта вводили в стому тонкого кишечника и прямую кишку. На чисто выбритый участок брюшной стенки накладывался индифферентный электрод, размером 14×7 см, толщиной 1 мм, с прокладкой, обильно смоченной физиологическим раствором. Ректально помещался активный электрод в форме оливы. Электрический импульс задавался с помощью стимулятора системы «Rici», к которому для контроля вольтажа параллельно подключался осциллограф «ЭНО-1».

Через 30 минут после записи фоновой кривой моторики кишечника (тонкого и толстого) животное получало стандартный завтрак, который состоял из 100 г мяса, 100 г хлеба, 300 мл бульона с примесью 100 г барня. Сразу же после кормления производился рентгенологический контроль эвакуаторной функции желудочно-кишечного тракта. При появлении контрастных масс в тонком кишечнике начинался сеанс электростимуляции, который продолжался в течение одного часа. Длительность импульса составляла 10 м/сек, с частотой повторения 1 импульс через 20 секунд. Величина вольтажа варьировала от 4,5 до 15 в. Сила тока колебалась с 3 до 12 мА. При сочетанном использовании этих параметров наблюдался наиболее выраженный физиологический эффект.

Воздействие электрического импульса приводит к изменению моторики желудочно-кишечного тракта. Момент раздражения электрическим импульсом приводит к появлению в тонком кишечнике высокоамплитудных навязанных тонических комплексов, а в толстом кишечнике возникают среднеамплитудные колебания.

В период после электростимуляции, несмотря на прекращение действия электрического импульса, эффект продолжает проявляться. Показатели моторной активности кишечника остаются намного выше тех, которые были характерны для фона. Рентгенологический контроль моторно-эвакуаторной функции желудочно-кишечного тракта показал значительное ускорение продвижения контрастных масс по пищеварительному каналу в результате электростимуляции. Если в норме у здорового животного эвакуация пищевых масс от начала появления в тонком до момента появления в толстом кишечнике происходит за 8 часов 45 минут, то у этого же животного под влиянием

электростимуляции контраст проходит по кишечнику за 4 часа, что в три раза превышает скорость продвижения контраста при обычных условиях.

Полученный эффект заключался в том, что на фоне нормального ритма перистальтики наступает значительное увеличение амплитуды и силы сокращений всего желудочно-кишечного тракта.

Ускорение эвакуации в результате электростимуляции наступает за счет стимуляции моторной деятельности толстой кишки.

Под влиянием электрического импульса меняется биомеханизм перистальтики: пищевые массы сразу заполняют весь пищеварительный тракт.

Эффект стимуляции не всегда одинаков, четкое усиление эвакуации происходит в том случае, когда толстому кишечнику навязывается заданный ритм.

Воздействие электрического импульса на пищеварительную систему проявляется дольше, чем сам сеанс электростимуляции.

Во второй серии опытов проводили исследование воздействия электростимуляции как метода лечения пареза пищеварительного тракта. Понимая, что воссоздать на животном модель пареза, аналогичного наблюдаемому в клинике, невозможно, ибо многообразие причин, приводящих к развитию его, и сложность человеческого организма, обладающего удивительными способностями компенсации, не поддаются моделированию, мы использовали в своей работе опыт и результаты экспериментаторов, изучивших эту проблему до нас.

Непосредственной причиной, определяющей нарушение сокращений гладких мышц, является тормозное влияние эфферентной импульсации, возникающей в кишечных нервах (С. С. Полтырев, 1940; П. Г. Богач, 1955; Ю. М. Гальперин, 1963). Наряду с нервными тормозными влияниями в механизме нарушения моторики на поздних этапах развития пареза, нарушение циркуляции крови и лимфы в брыжеечных сосудах, возникающее в связи с резким повышением давления в просвете кишки и в брюшной полости, играет немалую роль. Использование растяжения баллоном кишечной петли в целях воспроизведения пареза целесообразно потому, что растяженные петель тонкой кишки жидкостью и газами, скопившимися в их просвете, постоянно встречается в условиях патологии и является важным звеном в патогенезе динамической непроходимости (Д. А. Арапов, 1952; А. А. Беляев, 1955).

Мы использовали модель пареза, предложенную Ю. М. Гальпериним (1963). Парез достигался растяжением изолированной по Тири-Херрин кишечной петли резиновым баллоном, в результате чего, не создавая механического препятствия прохождению химуса, возникал синдром динамической непроходимости. В изолированную кишечную петлю вводили резиновый баллон объемом 10—15 мм, который соединялся с ртутным манометром, показания которого регистрировались на ленте самописца. Интенсивное раздражение механорецепторов, возникающее при создании в баллоне давления 150—220 мм рт. ст. в течение 5—6 часов, у накормленных животных приводило к развитию полного угнетения моторной активности не только тонкого кишечника, но и всех отделов желудочно-кишечного тракта. После введения растягивающего баллона в просвет кишечной петли собаку кормили стандартным завтраком с примесью бария. При попадании контраста в начальные отделы тонкого кишечника баллон раздувался под контролем ртутного манометра и производилась серия контрольных рентгенологических снимков, а также регистрировались изменения моторной активности кишечника — все это документировало появление пареза. Через один час после развития экспериментального пареза (продолжающегося в данной методике 5—6 часов), не снимая раздутого баллончика производили сеанс электростимуляции.

В этой серии экспериментов особое внимание уделялось величине импульса, который воздействовал на желудочно-кишечный тракт, находящийся в состоянии пареза. В наших исследованиях увеличение напряжения свыше 25 в приводило к бурной, с учащением ритма перистальтике, которая продолжалась 5—8 минут и сменялась резким торможением моторики, восстановить которую не удавалось.

Рефлекторное торможение моторики, вызванное растяжением кишечной петли, снимается электростимуляцией толстого кишечника, причем эффект стимуляции распространяется и на тонкий кишечник.

В результате электростимуляции навязывается свой ритм толстому кишечнику при условии, если в нем есть содержимое. Если просвет толстого кишечника пуст, эффект отсутствует.

Под действием электрического импульса наблюдается эффект по отношению к тонкому кишечнику, но он слаб и поэтому не доводит бариевую массу до толстого кишечника, в результате чего продвижение контраста тормозится в верхних отделах. В этом случае полного эффекта одной электростиму-

лящей добиться не удастся, необходимо снять рефлекторное торможение кишечных петель с помощью ганглиоблокирующих средств (диколина, димеколина), что нами и было сделано в третьей серии опытов.

Предыдущие эксперименты показали, что наибольший эффект от воздействия электрического импульса на желудочно-кишечный тракт, находящийся в состоянии пареза, наблюдается в том случае, если пищевые массы находятся в нижнем этаже пищеварительной трубки. В том случае, когда моторно-эвакуаторные расстройства локализуются в верхних отделах желудочно-кишечного тракта, результат от электростимуляции ослабевает и необходимо применение средств, уменьшающих растяжение кишок. Животному, у которого в течение 5 часов вызывался экспериментальный парез, вводили внутримышечно 0,5 мг на 1 кг веса в 1%-ном растворе диколин, а через 20 минут после введения производили сеанс электростимуляции.

Устранение рефлекторного торможения способствует получению и усилению эффекта электростимуляции.

Возникающее рефлекторное торможение верхних отделов пищеварительного тракта снималось ганглиоблокатором диколином.

Таким образом, поставленные опыты позволили установить особенности воздействия электрического импульса заданных параметров на моторику желудочно-кишечного тракта здорового животного и в условиях экспериментального пареза, а также сам факт навязывания перистальтики всего кишечника электрическим импульсом, подаваемым ректально.

ПРИМЕНЕНИЕ В КЛИНИКЕ МЕТОДА РЕКТАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНОЙ ТЕРАПИИ

В экспериментальных и клинических исследованиях отечественных и зарубежных авторов использовалась следующая методика: активный электрод вводили в 12-перстную кишку с целью вызывания перистальтической активности на протяжении всего желудочно-кишечного тракта. Но оптимистических заявлений в пользу электростимуляции как метода лечения послеоперационных парезов становилось все меньше. Технические трудности, а порой неудачи при правильном расположении активного электрода в 12-перстной кишке, появление осложнений (возникновение сердечных желудочковых экстрасистол, болей в эпигастральной области, изжоги, рвота) привели к ряду отрицательных результатов.

Нами применялся следующий метод ректальной электро-стимуляции желудочно-кишечного тракта: активный электрод цилиндрической формы, выполненный из нержавеющей стали, длиной 10 см и диаметром 1 см, вводится в прямую кишку. Индифферентный электрод, обернутый в прокладку, обильно смоченную физиологическим раствором, укладывается на брюшную стенку, его размер 10×15 см, толщина 0,7 мм. Наибольшая эффективность в лечении послеоперационных парезов в клинике достигалась импульсом величиною от 3 до 15 мА, с длительностью импульса 7 м/сек, частотой повторения 8—12 в 1 минуту, частотой стимуляции 50 гц. Продолжительность сеанса в среднем 1 час. Во время проведения сеанса соблюдались следующие условия:

- 1) правильное расположение электродов,
- 2) индивидуальный подбор силы тока,
- 3) больной не должен испытывать неприятных ощущений.

Импульсы задавались электростимуляторами ЭСД-1, ЭИ-1.

Пороговое ощущение при раздражении импульсным прямоугольным током, которое было исходной величиной, с которой начинался сеанс электростимуляции, воспринималось пациентом как легкое покалывание в месте локализации брюшного электрода. Осуществление электростимуляции желудочно-кишечного тракта при ректальной методике происходит как непосредственно на кишечник, так и через кожный покров. Очень важен правильный подбор стимуляции. Дело в том, что высокие частоты стимуляции (более 60 гц) помимо прямой активации мембран вызывают появление импульсной активности в тормозных интрамуральных нервах. Основу метода составляет принцип функциональной взаимосвязи прямой кишки с различными участками желудочно-кишечного тракта. Интероцептивные рефлексy с прямой кишки являются физиологической основой не только для понимания механизмов патологических изменений в пищеварительной системе, но и для устранения этих изменений, то есть для лечения путем соответствующего воздействия на интероцепторы. Пусковой интероцептивный рефлекс представляет внешнее выражение обычной формы возбуждения центральной нервной системы, наблюдаемой при сильном раздражении интероцепторов. Воздействие электрического импульса на слизистую прямой кишки имитирует физиологические эффекты нервных импульсов и вызывает адекватные реакции нервных образований желудочно-кишечного тракта.

Эффект воздействия электрического импульса в клинике

контролировался методом фонографии брюшной полости — регистрацией звуковых явлений в желудочно-кишечном тракте, которые возникают при передвижении газа вследствие сокращения мышечной стенки. При помощи этого метода удается претворить клинический опыт А. Т. Лидского (1934), И. С. Линденбаум (1938), М. П. Кончаловского (1939), которые указывали, что при патологических состояниях органов брюшной полости, сопровождающихся расстройствами моторики пищеварительной системы, аускультация перистальтических шумов может дать ответ о состоянии моторно-эвакуаторной функции кишечника. Аускультация позволяет дифференцировать по характеру звуков возможные причины нарушений моторики кишечника.

Для регистрации звуков желудочно-кишечного тракта использовалась электронно-оптическая аппаратура. Снятие звукового сигнала с брюшной стенки осуществлялось с помощью чувствительного элемента микрофона — капсуля.

Капсуль вмонтирован в пластмассовый корпус с тремя боковыми скобками, предназначенными для крепления микрофона к брюшной стенке с помощью резиновой ленты. Выходной уровень передачи микрофона на частоте 1000 *гц* не менее минус 72 *дб* (250 *мкв-бар*). Сопротивление катушки постоянному току 160 *ом*. Поступающий на вход усилительного канала сигнал многократно усиливается по току и напряжению и подается на обмотку чернильнопишущего гальванометра, который фиксирует усиленный звуковой сигнал на бумажной ленте со скоростью протяжки от 7,5 до 60 *мм* в сек.

Для брюшной полости здорового человека характерен постоянный перистальтический звуковой фон. Признаками, характеризующими функциональное состояние желудочно-кишечного тракта, являются не только частота перистальтических шумов, но и их величина (звуковая интенсивность) и характер (продолжительность). Наблюдение в динамике показало, что восстановление звуковой активности пищеварительной системы происходит в среднем к 3—4-му дню после операции. Через три часа после операции на фоновой линии отмечаются единичные всплески высотой до 0,3—0,5 *мВ*. Очень слабые перистальтические шумы характерны для фонограммы брюшной полости в результате любого оперативного вмешательства как ответ пищеварительной системы на операционную травму. Единичные, громкие, средней интенсивности перистальтические звуки в различных комбинациях на фонограммах и составляют основной, нормальный тип перистальтиче-

ской деятельности желудочно-кишечного тракта. Измерение звуковой интенсивности перистальтических шумов весьма затруднено, поскольку эти звуковые элементы распространяются в весьма своеобразной среде — тканях человеческого организма. Поэтому проводя анализ фонограмм брюшной полости, необходимо учитывать, что амплитудное значение колебания характеризует громкость перистальтического шума, а его тональность — частотные особенности.

В зависимости от места локализации пареза использовались электрогастрография и электроэнтерография — запись электрических явлений в гладкой мышце пищеварительной системы в связи с развитием в ней процессов возбуждения. Нами применялась методика электрогастрографии в модификации М. А. Собакина (1953), преимуществом которой является возможность непрерывной и длительной регистрации перистальтической активности желудочно-кишечного тракта. Использовался прибор ЭГС-3. В проводимых исследованиях мы не стремились выявить локальные изменения в пищеварительной системе, нас интересовала возможность регистрации перистальтической активности. Оценка кривых электроэнтерограмм основывалась на характеристике зубцов; их амплитуде, частоте, ритме. Подсчитывали количество сокращений за 1 и 10 минут, определяли наименьшую и наибольшую амплитуду в десятиминутных интервалах, их разность, которая характеризует сократительную способность и тонус мускулатуры желудочно-кишечного тракта.

Эффективность апробируемого метода подтверждалась данными электролитного, белкового обмена, кислотно-щелочного равновесия. Биохимические показатели исследовались на 1, 3, 5-е сутки после развития пареза. Содержание калия в плазме крови определялось пламенной фотометрией по методике Г. С. Чудновского на приборе ППФ—УНИИЗ. Характеристика псевдохолинэстеразы производилась в процентах гидролиза ацетилхолинхлорида. В модификации Н. В. Сюдамак, Ю. Ф. Пиль, К. А. Варшавского производилось трилонометрическое определение кальция в сыворотке крови. Хлориды плазмы определялись по методу Ю. М. Левинсона, общий белок — рефрактометром типа «РПЛ-2» (прецизионный лабораторный), фракции белка — методом электрофореза. Полученные данные обрабатывались методом вариационной статистики.

Метод ректальной электростимуляции был проведен в клинике у 70 больных.

* У этого тяжелого контингента больных с ярко выраженным послеоперационным парезом до электростимуляции проводилась комплексная консервативная терапия, оказавшаяся безуспешной. Метод включался на 3—4-й день после оперативных вмешательств, связанных с наложением швов на желудок или кишечник, или сразу после других операций при ухудшении состояния в результате прогрессирования явлений послеоперационного пареза. В таблице 1 представлен возрастной и половой состав больных, лечившихся методом ректальной электростимуляции, в зависимости от вида оперативного вмешательства.

Таблица 1

Распределение больных, лечившихся методом ректальной электростимуляции

Операции, в результате которых развился парез	До 1 г.		1—10 л.		11—20 л.		21—30 л.		31—40 л.		41—50 л.		51—60 л.		61—70 л.		71—80 л.	
	м	ж	м	ж	м	ж	м	ж	м	ж	м	ж	м	ж	м	ж	м	ж
Кишечная непроходимость	2				3				2	2	1	4	2	2	1	3		
Спленэктомия					1													
Резекция желудка							1		1		1		1	2				
На органах мочевыводящей системы									3	1	1	1	2	1				
На легких									2				1					
Аппендэктомия			1		3		1		1	1	1				2		1	
На органах желчевыводящей системы													1			1		
Лапаротомия						1		1			3	1			2		1	
Травматологические операции							2	1						1	1			
Гинекологические вмешательства								3										
Итого	70 больных, из них мужчин — 52, женщин — 18																	

Несмотря на небольшое количество наблюдений, проведенных по отдельным группам, каждое является достаточно выразительным и убеждает в целесообразности метода. В большинстве своем это больные, оперированные на органах брюшной полости.

Было отмечено, что электрический импульс прямоугольной формы, величиною от 5 до 15 мА, с частотой повторения 8—12 в 1 минуту, частотой стимуляции 50 гц, напряжением 30 в может вызвать эффективную перистальтику.

В целях сравнения эффективности метода ректальной электростимуляции относительно общепринятых консервативных мероприятий в лечении этого осложнения была проведена архивная разработка историй болезни больных. Материал базировался на работе хирургических отделений клиники за период с 1953 по 1967 год. Для выяснения частоты возникновения послеоперационных парезов пищеварительной системы проведен анализ 35124 историй болезни больных, оперированных в течение 15 лет по поводу различных заболеваний. У 479 больных, что составляет 1,4%, в послеоперационном периоде наблюдалось стойкое нарушение моторной функции желудочно-кишечного тракта. Необходимо отметить, что при анализе клинического материала мы регистрировали лишь послеоперационный парез тяжелой степени. Тяжесть состояния больных определялась не только нарушениями со стороны двигательной функции пищеварительной системы. Разбор историй болезни показал, что больные с развившимся послеоперационным парезом являются очень тяжелыми больными, нуждающимися в комплексном лечении, направленном на корригирование функций пищеварительной, нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной систем.

Наиболее частыми операциями, в результате которых возникал парез, были следующие: на кишечнике (993 операции — 11,1%), на желчных путях (2120 операций — 2,7%), на желудке (3411 операций — 2,6%), гинекологические вмешательства (1748 — 2,7%). Анализ клинического материала выявил, что тяжесть развития послеоперационного пареза зависит не от тяжести операции, а от времени развития осложнения.

Анализ 479 историй болезни больных, послеоперационный период которых осложнился развитием пареза, выявил следующие клинические проявления этого синдрома: метеоризм — 73%, задержку стула — 84%, задержку отхождения газов — 75%, рвоту — 70%, отсутствие перистальтических движений кишечника — 83%, повышение температуры — 71%, учащение дыхания — 60% и пульса — 59%.

Наши клинические наблюдения показали, что ректальная электронпульсная терапия может быть успешной в лечении послеоперационных парезов, возникших в результате следующих операций: на кишечнике, легких, желчевыводящих путях, желудке, забрюшинных и гинекологических вмешательствах. Метод ректальной электростимуляции способствует улучшению течения послеоперационного периода у больных,

тем самым предотвращая осложнения, связанные с угнетением моторики желудочно-кишечного тракта.

При помощи электростимуляции имеется возможность восстанавливать перистальтику в резко раздутых петлях кишечника. Клинически восстановление моторной функции парализованного кишечника наблюдалось от 20 минут до 5 часов. В среднем сеанс стимуляции продолжается 1 час. У 68 больных из 70, которым проводилось лечение методом ректальной стимуляции, нам удалось восстановить перистальтическую активность желудочно-кишечного тракта в среднем за 1 час 8 минут, что, по нашему мнению, выгодно отличает электростимуляцию от других методов лечения.

В 5 случаях было сочетание пареза пищеварительной системы с атонией мочевого пузыря, которая ликвидировалась под воздействием ректальной электростимуляции. Это связано с тем, что в осуществлении актов мочеиспускания и дефекации имеется много общего: прямая кишка и мочевой пузырь имеют одинаковую как афферентную иннервацию, идущую по тазовым и подчревным нервам, так и эфферентную импульсацию — по срамным нервам.

Разработка клинического материала показала, что для проведения метода ректальной электроимпульсной терапии имеются как показания, так и противопоказания. Основным показанием является прогрессирование развития клинической картины пареза желудочно-кишечного тракта в послеоперационном периоде, проявляющегося в нарушении моторно-эвакуаторной функции пищеварительной системы, метеоризме, рвоте застойным содержимым, чувством тяжести в эпигастриальной области, постоянными болями по всей поверхности живота, ухудшением общего состояния. Наши наблюдения показывают, что наиболее целесообразный срок начала включения методики в комплекс лечения 3—4-й день после операции. Необходимо отметить, что для гладкого послеоперационного течения имеет значение не только возможно раннее, но также поддерживающее использование электрического импульса до полного восстановления перистальтики кишечника. При преждевременном отключении электростимуляции у больных вновь появляются симптомы нарушения моторно-эвакуаторной деятельности пищеварительной системы. В результате упускается время для ликвидации пареза, течение послеоперационного периода осложняется, сроки восстановления перистальтической активности желудочно-кишечного тракта затягиваются.

В ряде случаев имеющиеся противопоказания к применению методики ректальной электростимуляции не позволяли сделать это. Главным противопоказанием является парез, обусловленный механической непроходимостью кишечника. Следует всегда помнить о возможности причинить при этом вред и еще больше ухудшить состояние больного. Недопустимо применение метода у больных с развившимся спаечным процессом в брюшной полости — в данном случае радикальным методом лечения является оперативное лечение. Нельзя применять метод при наличии у больного воспалительных процессов — во избежание риска генерализации процесса. Хронические воспалительные процессы прямой кишки также являются противопоказанием, поскольку в таких случаях наблюдается резкое обострение патологического процесса со стороны прямой кишки.

На клиническом материале 70 больных, которым проводилось лечение методом ректальной электростимуляции в ликвидации послеоперационного пареза, 12 закончились летально, что составило 17,1%. Тщательный анализ историй умерших больных представил истинную причину летального исхода, которая в основном заключалась в тяжести состояния, но не явилась следствием применения электростимуляции.

Никаких осложнений, связанных с применением электрического импульса на парализованную мускулатуру пищеварительной системы, не наблюдалось.

У 8 больных во время стимуляции мы отмечали следующую особенность: эффект восстановления перистальтики был более выражен в том случае, когда желудок заполнен содержимым. При правильном подборе оптимальной силы электрического импульса с учетом индивидуальных особенностей больного и физиологических свойств гладкой мышцы пищеварительного тракта удалось навязать ритм перистальтики кишечника у 65 больных, что составило 92,7%.

В свете клинических данных биохимические исследования приобретали основное значение как в диагностическом, так и в контрольном смысле при проведении ректальной электроимпульсной терапии. Результаты проведенных нами исследований показали, что под влиянием электростимуляции происходит более быстрое выравнивание гидроионного баланса. Наиболее резкие сдвиги водно-солевого обмена в наших наблюдениях встречались у больных с кишечными свищами, многократной рвотой. Резко уменьшались хлориды, повышался кальций, падал калий. Динамика гидроионного баланса при

парезах желудочно-кишечного тракта проявлялась, на нашем клиническом материале, снижением уровня калия до 7,0 мг%, гипохлоремией — 370 мг%, уменьшением содержания кальция — 8,0 мг%.

Наблюдения показывают, что наиболее целесообразно компенсацию водно-электролитного обмена осуществлять введением больному 2 л 5%-ного раствора глюкозы, 500 мл 0,9%-ного раствора хлористого натрия, 500 мл раствора Рингера, 20 мл — 40%-ного раствора глюкозы, 10 мл 10%-ного раствора хлористого кальция, инсулин по 1 единице на 5 г глюкозы в сутки. Мы старались строго придерживаться индивидуальных особенностей больного, ибо клинический опыт говорит о том, что введение больших количеств изотонических растворов приводит к понижению концентрации натрия плазмы, что в свою очередь ведет к разбавлению плазменных протеинов, повышению венозного давления и отеку легких.

Большие изменения наблюдались в белковом обмене. Они обусловлены повышением тканевого распада в связи с операционной травмой, интоксикацией, а также послеоперационным голоданием больных. У большинства больных отмечалось уменьшение глобулиновых фракций.

Клиническая апробация метода ректальной электростимульной терапии желудочно-кишечного тракта у больных с послеоперационными парезами дала хорошие результаты в 77% случаев, удовлетворительные в 16%, неудовлетворительные — 7%.

ВЫВОДЫ

1. Основой применения ректальной электростимуляции является принцип электрической возбудимости гладкомышечной клетки пищеварительной системы, возможность ее реакции на электрическую стимуляцию непосредственно, а не через интрамуральные нервы. Электрический импульс, нанесенный на гладкие мышцы желудочно-кишечного тракта, вызывая адекватное раздражение афферентного звена, приводит к рефлекторной активации перистальтики, повышению тонуса гладкой мускулатуры кишечника.

2. В результате проведения трех серий исследований на собаках было установлено, что под влиянием электрического импульса происходит навязывание ритма всем отделам желудочно-кишечного тракта и ликвидируется рефлекторное торможение моторики кишечных петель, вызванное экспери-

менгальным парезом. Увеличение напряжения приводит к более быстрым движениям кишечных петель, но и рефракторное состояние наступает быстрее.

3. Клинически наибольшая эффективность в восстановлении моторики желудочно-кишечного тракта наблюдалась при воздействии электрического импульса прямоугольной формы величиною от 5 до 15 мА, с частотой повторения 8—12 имп. в мин., частотою стимуляции до 50 гц, напряжением 30 в, который не является опасным для пациента. Физиологически наиболее целесообразна электростимуляция частотой до 50 гц, так как при этом не происходит активации интрамуральной тормозной иннервации.

4. Неэффективность общепринятых мероприятий у больных с тяжелой клинической картиной послеоперационного пареза служит основным показанием к ректальной электростимуляции. Парез, обусловленный механической непроходимостью кишечника, наличие спаечного процесса в брюшной полости, хронические воспалительные процессы прямой кишки являются противопоказанием к применению метода.

5. Объективные методы регистрации перистальтической активности пищеварительной системы — электроэнтерография и фонография брюшной полости позволяют судить о стимулирующем эффекте и даже регулировать его.

6. Исследование водно-электролитного и белкового обмена у больных с послеоперационными парезами показывает, что под влиянием метода электронпульсной терапии снижение интоксикации и коррекция обмена происходит значительно быстрее, чем без применения его, в среднем, после третьего сеанса.

7. Простота методики, доступность, отсутствие побочных явлений, портативность аппаратуры позволяют рекомендовать проведение стимуляции не только в условиях клиники, но и в участковых больницах. Перечисленные достоинства метода позволяют говорить о том, что своевременно и по показаниям примененный метод электронпульсной терапии может служить ценным дополнением консервативной терапии послеоперационных парезов желудочно-кишечного тракта.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ НАУЧНЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Первый опыт стимуляции желудочно-кишечного тракта электрическим импульсом при паретических состояниях. Материалы научно-практической конференции врачей городской клинической больницы № 1 и клиник СГМИ. Свердловск, 1965, стр. 11—13.

2. Методика электронимпульсной терапии послеоперационных парезов желудка и кишечника. Материалы XXIX годичной научной сессии СГМИ. Свердловск, 1966, стр. 75—76.

3. Ректальная электростимуляция желудочно-кишечного тракта как метод лечения послеоперационных парезов. Материалы III Всероссийского съезда хирургов. Горький, 1967, стр. 151—152.

4. Воздействие электрического импульса на моторику кишечника в клинике и в эксперименте. В кн.: «Функциональная непроходимость пищеварительного тракта». Москва, 1967, стр. 428—432.

5. Физиологическое обоснование электростимуляции гладких мышц желудочно-кишечного тракта при парезах. (Совместно с В. Я. Изаковым.) Тезисы докладов научной конференции врачей городской клинической больницы № 1. Свердловск, 1967, стр. 114—116.

6. Объективные методы регистрации восстановления перистальтической деятельности желудочно-кишечного тракта при электрической стимуляции. (Совместно с А. Я. Чижовым, принято к печати.)

7. Фонография брюшной полости — метод регистрации моторно-эвакуаторной функции кишечника. (Принято к печати.)

8. Опыт реанимационной службы анестезиологического

отделения городской клинической больницы № 1. (Совместно с Э. К. Николаевым, С. А. Поповой, В. Г. Васильковым, принято к печати.)

Материалы диссертации докладывались на:

1) III конференции по патофизиологии и терапии терминальных состояний, организованной Лабораторией экспериментальной физиологии по оживлению организма АМН СССР 10—12 ноября 1966 г., г. Москва;

2) III Всероссийском съезде хирургов 26—31 июня 1967 г. г. Горький;

3) конференции анестезиологов Донбасса и Пленуме правления анестезиологов УССР 24—27 сентября 1967 г., г. Донецк;

4) заседаниях Городского и Областного общества хирургов г. Свердловска 1965, 1966 гг.;

Материалы по клиническому применению метода электроимпульсной терапии в реаниматологической практике посланы в Оргкомитет I съезда анестезиологов Украины.