

Г. Г. СТЕПАНЯН

### ВЛИЯНИЕ НАТУРАЛЬНОГО ЖЕЛУДОЧНОГО СОКА НА СЕКРЕТОРНУЮ И ПЕРИОДИЧЕСКУЮ ФУНКЦИИ ИЗОЛИРОВАННОГО ЖЕЛУДОЧКА ПО ПАВЛОВУ

В наших ранних исследованиях мы изучали влияние натурального, искусственного и нейтрализованного желудочного сока на секреторную функцию слюнных желез у собак, моторную, секреторную и периодическую функцию желудка азофаготомированных собак и собак с басовской фистулой.

В данной работе мы задались целью изучить влияние натурального желудочного сока на секреторную и периодическую функцию изолированного желудочка по Павлову при пероральном, подкожном и внутривенном его введении.

Наши исследования в этом направлении на кроликах и поросятах дали положительные результаты. При добавлении желудочного сока к корму этих животных как у кроликов, так и у поросят за 1—1,5 мес. было отмечено прибавление в весе от 30 до 50%. Мы полагаем, что в этих сложных процессах пищеварения и обмена активное участие принимают и соки пищеварительных желез, в том числе и желудочный.

Работами некоторых ученых (Разенков, Синещеков и др.) становится ясным то благотворное стимулирующее влияние, которое оказывает натуральный желудочный сок на организм животных.

Наши предварительные исследования показали, что в натуральном желудочном соке как у собак, так и у сельскохозяйственных животных, кроме известных из литературы веществ, имеются аминокислоты, микроэлементы и ряд витаминов, которые, безусловно, играют важную роль в организме. Этот вопрос приобретает особое значение с точки зрения кормления животных.

Под опытом были 4 собаки—самцы, весом от 16 до 20 кг. Кормление, уход и содержание были одинаковыми для всех собак. Фистула желудка накладывалась по методу Басова, а изолированный желудочек выкраивался по методу Павлова.

Натуральный желудочный сок применялся подкожно, внутривенно и перорально. Содержимое желудка и изолированного желудочка собиралось через каждые 15 мин. в течение 2 ч. В этих порциях определялись: количество сока, кислотность и переваривающая сила. Периодическая деятельность изолированного желудочка записывалась системой водно-воздушной передачи на закопченной поверхности ки-мографа.

Для выяснения влияния натурального желудочного сока на секреторную и периодическую функцию изолированного желудочка подкожно в области крупа вводился сок в разведениях 1:3 и 1:4 с водой, велось наблюдение за выделением сока из павловского желудочка и кривой периодической деятельности изолированного желудочка вне пищеварения.

При этом получились следующие данные. Так, например, если у собаки Спокойная за 8 дней в норме выделилось 600 мл сока с рН 6 и переваривающей силой 4 мм по Метту, то при подкожном введении натурального желудочного сока в разведении 1:4 с водой в количестве 5 мл выделилось 848 мл сока с рН 3,5—6 и переваривающей силой 7 мм по Метту.

Как видно из этих данных, подкожное введение натурального желудочного сока в разведении 1:4 вызывает усиление выделения сока и повышение активности фермента пепсина. В рН сока в норме особых изменений не наблюдается, после введения сока наблюдается некоторое его снижение.

В общих физиологических показателях отмечается некоторое колебание в отношении пульса и дыхания. В норме, до введения желудочного сока, пульс 78—82, после введения—74—96, дыхание соответственно—16—22 и 12—14 в минуту. Что касается температуры, то она более постоянна и особых отклонений нет. Пульс и дыхание приходят к норме через 3—4 ч.

Подкожное введение натурального желудочного сока вызывает изменение также и периодической деятельности. Если натуральный желудочный сок вводится в период работы—голодных сокращений—, то эти сокращения прекращаются, а на поверхности кимографа записывается прямая линия и спустя 2—3 ч. период работы восстанавливается. Если же сок вводится в период покоя, то период работы сильно задерживается.

Ниже приводятся кривые гастротрограмм, показывающие эти изменения.

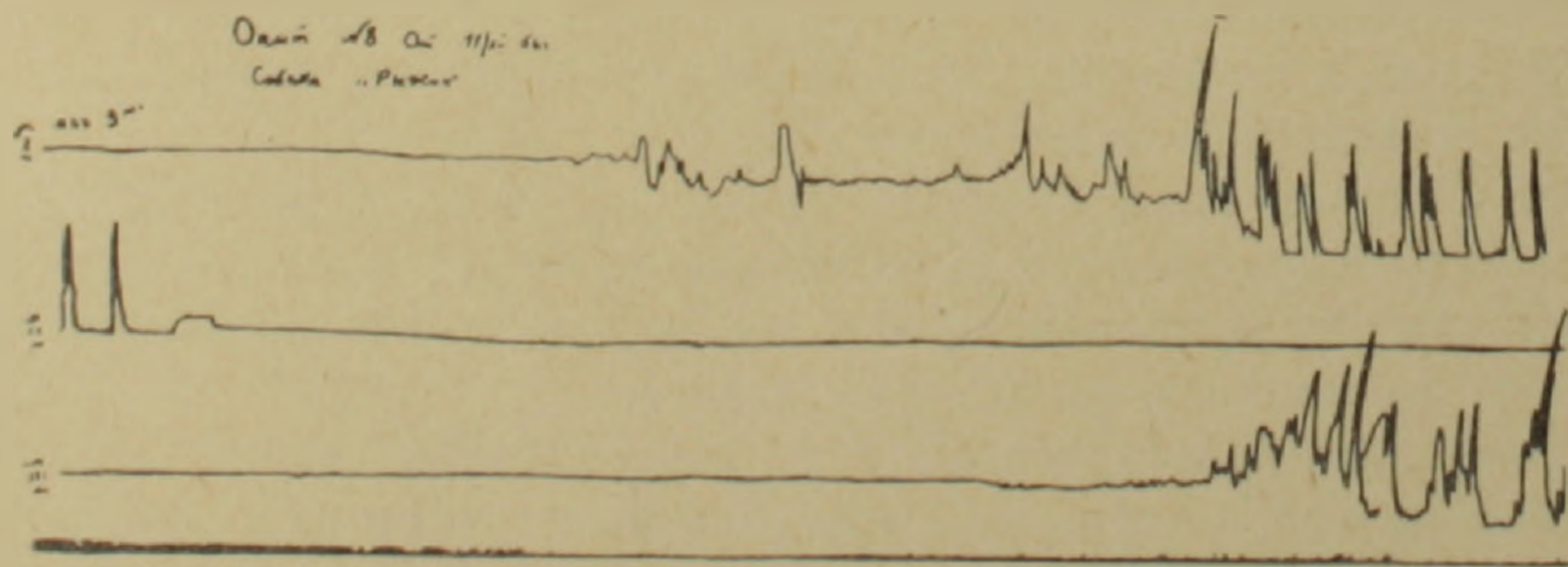


Рис. 1. Изменение периодической деятельности желудочка.

На другой собаке (Буйная) мы испытали влияние натурального желудочного сока при подкожном и внутривенном его введении. Для

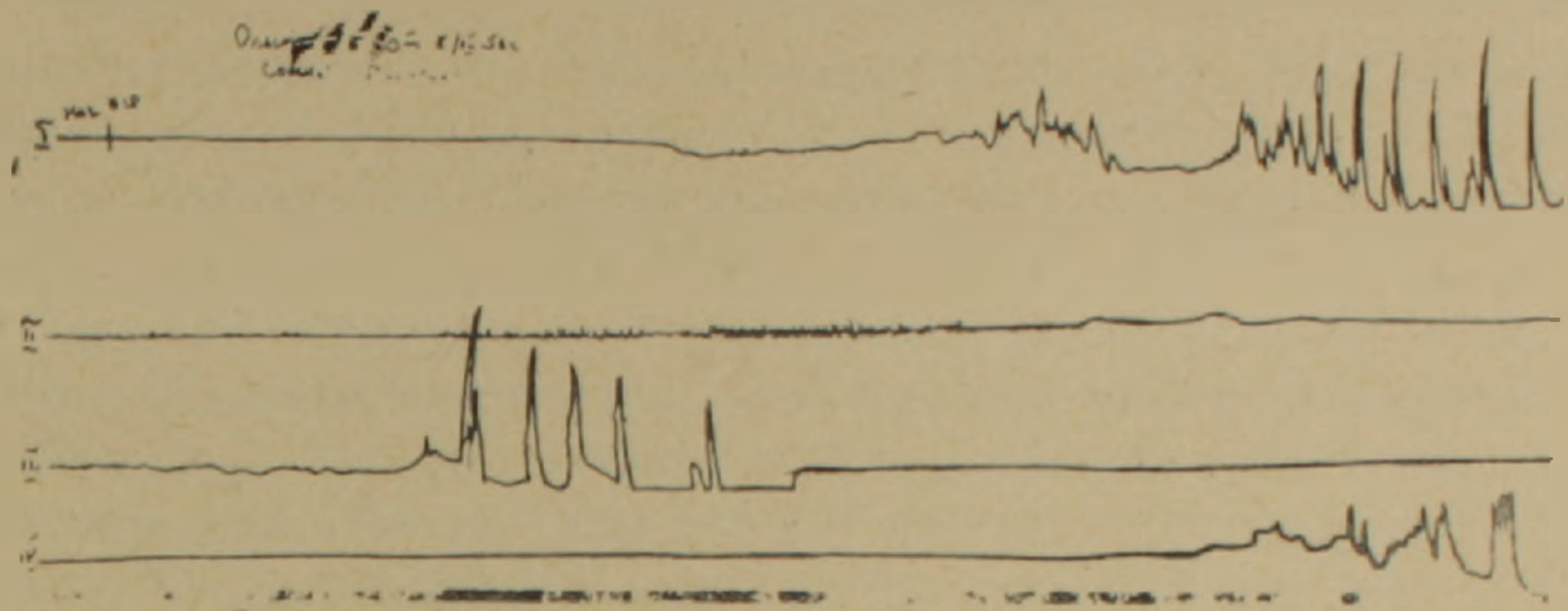


Рис. 2. Изменение периодической деятельности желудка.

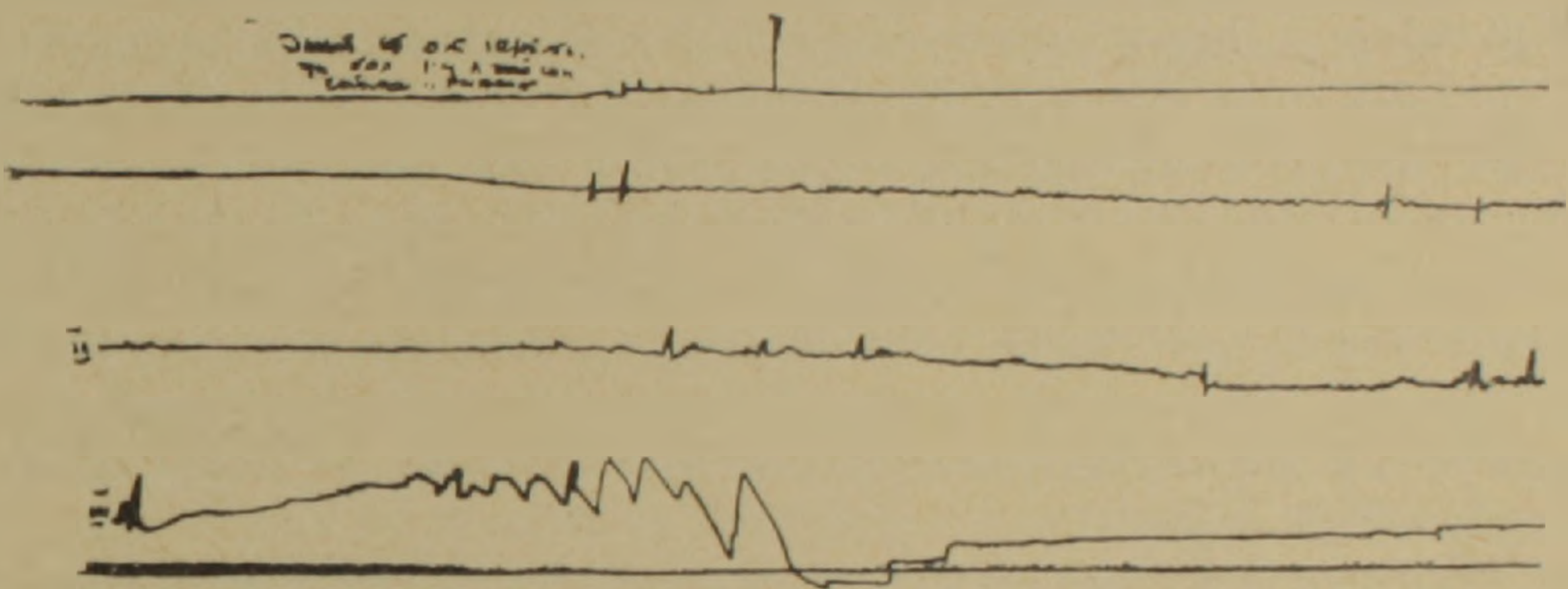


Рис. 3. Изменение периодической деятельности желудка.

определения нормы в течение 3 дней по 2,5 ч., через каждые 15 мин. собирался желудочный сок с определением его рН. Затем подкожно вводился натуральный желудочный сок из расчета 0,2 мл на кг живого веса (3,2 мл жел. сока + 6,8 мл воды, всего 10 мл). За 3 дня в норме было собрано из павловского желудка 13,3 мл желудочного сока с рН 5—6. После подкожного введения натурального желудочного сока за 2,5 ч. выделилось 20,8 мл сока с рН 4,5.

Как видно из этих данных, подкожное введение натурального желудочного сока в количестве 10 мл с водой стимулирует секрецию маленького желудка с некоторым снижением его рН, что согласуется с данными, полученными на собаке Спокойная.

Затем этой же собаке натуральный желудочный сок вводился внутривенно в разных количествах с одновременным изучением картины крови. Например, при внутривенном введении 10 мл натурального желудочного сока в разведении с водой (из расчета 0,2 мл желудочного сока на кг веса) за 2,5 ч. выделилось 2,3 мл желудочного сока с рН 2,5—5. При внутривенном введении 16 мл желудочного сока в разведении 1:4 с водой из павловского желудка выделилось 37 мл желудочного сока с рН 2,5—6. Тем же способом введение на следующий день 10 мл натурального желудочного сока в чистом виде дало 4,5 мл сока с рН 5—6.

Как было сказано выше, нами изучалась также картина крови, предполагая, что введение натурального желудочного сока может

вызвать гемолиз крови. При этом нами изучалось: количество эритроцитов, лейкоцитов, процентное содержание гемоглобина и ретикулоциты. Кровь бралась как до введения, так и после введения желудочного сока, спустя 15—20 мин.

Ниже приводятся данные влияния возрастающих доз натурального желудочного сока при внутривенном его введении. До введения натурального желудочного сока у собаки Буйная (опыт № 10 от 9.VII 56 г.) пульс—62, дыхание—28, температура—38°, количество эритроцитов—5,6 млн., лейкоцитов—8,8 тыс., гемоглобина—74%, ретикулоцитов—0,2%.

После введения 8 мл чистого желудочного сока из расчета 0,5 мл на кг живого веса в течение 2 ч. у той же собаки получили 3,6 мл сока с рН 6, пульс—78, дыхание—34, температура—38,1, количество эритроцитов—4,1 млн., лейкоцитов—7,4 тыс., гемоглобина—63%, ретикулоцитов—0,1%. Как видно из этих данных, после введения 8 мл натурального желудочного сока наблюдается некоторое увеличение пульсовых ударов, дыхательных движений и снижение вышеуказанных показателей крови. Следует отметить, что через некоторое время эти показатели выравниваются, а через 2—3 дня превосходят данные нормы.

Для большей убедительности приводятся данные опыта следующего дня (опыт № 11 от 10.VII 56 г.). Внутривенно было введено 16 мл натурального желудочного сока из расчета 1 мл на кг веса.

До введения натурального желудочного сока из павловского желудочка сок не выделился, пульс—102, дыхание—26, температура 38,7°, количество эритроцитов—4,8 млн., лейкоцитов—10,2 тыс., гемоглобина—68%, ретикулоцитов—1,1%.

После введения натурального желудочного сока выделилось 4,5 мл желудочного сока с рН—5, пульс—68, дыхание—18, температура—38,9°, количество эритроцитов—5,7 млн., лейкоцитов—9 тыс., гемоглобина—66%, ретикулоцитов—0,8%.

В этих опытах, по сравнению с предыдущими, наблюдалось увеличение количества эритроцитов, лейкоцитов, ретикулоцитов и некоторое снижение процента гемоглобина.

Той же собаке на третий день опыта (опыт № 12 от 12.IV 56 г.) был введен натуральный желудочный сок внутривенно в количестве 32 мл из расчета 2 мл на кг веса. До введения натурального желудочного сока из павловского желудочка сок почти не выделился, пульс—94, дыхание—20, температура—38,9°, количество эритроцитов—5 млн., лейкоцитов—14,8 тыс., гемоглобина—65%, ретикулоцитов—1,3%.

После введения натурального желудочного сока из павловского желудочка выделилось 6 мл сока с рН—5, пульс—84, дыхание—32, температура—38,9°, количество эритроцитов—4,6 млн., лейкоцитов—11,8 тыс., гемоглобина—65%, ретикулоцитов—1,2%.

Как видно из этих опытов, внутривенное введение натурального желудочного сока не вызывает резких изменений в морфологической картине крови, а некоторое отклонение от нормы вскоре восстанавливается. Значительное увеличение количества лейкоцитов указывает на мобилизацию защитной функции организма.

Таким образом можно отметить, что под влиянием натурального желудочного сока при подкожном и внутривенном его введении в соответствующих разведениях и количествах наблюдается некоторая стимуляция секреции сока из павловского желудочка и лейкоцитов.

На собаке Рекс мы решили изучить функцию павловского желудочка в связи с функцией большого отдела желудка. Поэтому была наложена басовская фистула и сделана операция изолированного желудочка по Павлову. Нами изучалось влияние натурального желудочного сока на секрецию павловского желудочка при даче его через рот с хлебом и при подкожном и внутривенном его введении.

Для определения исходного фона ежедневно к 200 г белого хлеба добавлялось определенное количество воды (17, 34 и 100 мл) и после трех-четырёхкратного повторения этого опыта вода заменялась натуральным желудочным соком.

Как при даче хлеба с водой, так и при даче натурального желудочного сока определялись следующие показатели: количество выделившегося желудочного сока из павловского желудочка через каждые 15 мин. в течение 2 ч. кислотность, рН, переваривающая сила сока, температура, пульс, дыхание и общее состояние животного.

Полученные этим путем данные показывают следующее.

Если при даче 200 г белого хлеба, смоченного 17 мл воды, (из расчета 1 мл на кг веса) в течение 2 ч. в трех опытах в среднем выделилось из павловского желудочка 5,6 мл желудочного сока со свободной кислотой—1,3, связанной—0,12, общей кислотностью—1,5, рН—3,5 и переваривающей силой—9 мм по Метту, то при кормлении собаки 200 г белого хлеба, смоченного 17 мл натурального желудочного сока, также в трех опытах в среднем получилось: количество выделившегося сока—48 мл, со свободной кислотой—1,3, связанной—0,2, общей кислотностью 1,6, рН—2,5 и переваривающей силой 7 мм по Метту.

При добавлении к 200 г белого хлеба 34 мл натурального желудочного сока количество выделившегося сока за 2 ч.—3,9 мл, со свободной кислотой—1,2, связанной—0,2, общей—1,4, рН—3 и переваривающей силой—10,4 мм по Метту.

При добавлении к 100 мл натурального желудочного сока к 200 г белого хлеба из павловского желудочка за 2 ч. выделилось 4,8 мл желудочного сока со свободной кислотой—1,2, связанной—0,2, общей—1,5, рН—2,1 и переваривающей силой—9 мм по Метту. Латентный период секреции под влиянием желудочного сока примерно в два раза продолжительнее, чем с водой (2:4).

Из приведенных данных видно, что у собаки Рекс при даче желудочного сока с хлебом в секрции павловского желудочка особых сдвигов не наблюдается, за исключением некоторого увеличения переваривающей силы сока и укорочения латентного периода.

Далее мы решили на фоне кормления хлебом, смоченного желудочным соком, ввести одновременно под кожу 8,5 мл желудочного сока из расчета 0,5 мл на кг веса и проследить за теми же показателями, что и в начале опыта. При этом получили: количество выделившегося желудочного сока в среднем 3—4 мл, свободной кислоты—1,1, связанной—0,1, общей—1,2, рН—2, переваривающей силы—7,3 мм по Метту.

В следующем повторном опыте через 2 дня на собаке Рекс вместо желудочного сока применялась вода (8,5 мл). При этом количество желудочного сока—5,1 мл, свободной кислоты—1,1, связанной—0,1, общей—1,2, рН—2, переваривающей силы—4,4 мм по Метту. Как видно из этого опыта, при введении под кожу желудочного сока получается уменьшение количества желудочного сока по сравнению с водой и, наоборот, повышение переваривающей силы.

Для изучения влияния искусственного желудочного сока той же собаке в тех же условиях производилось исследование секрции желудочного сока как до введения, так и после него.

До введения искусственного желудочного сока в течение 1 ч. выделилось сока 5,7 мл, со свободной кислотой—1,2, связанной—0,1, общей—1,3, рН—3, переваривающей силой—6 мм по Метту.

После введения 8,5 мл искусственного желудочного сока в течение 1 ч. выделилось 2,5 мл, желудочного сока, в кислотности особых изменений не наблюдалось, рН—3,5, переваривающая сила—8,1 мм по Метту.

В этих опытах мы имели обратную картину по сравнению с опытами при даче натурального желудочного сока и воды. Наблюдалось уменьшение количества выделившегося желудочного сока (2,5 мл) и, наоборот, усиление переваривающей силы сока (8,1 мм).

Чтобы получить определенное представление о влиянии натурального желудочного сока в разных комбинациях на секреторную функцию желудочка, мы решили продолжить эти опыты на собаке Белка.

Полученные на этой собаке данные оказались почти аналогичными с данными, полученными на собаке Рекс. Например, при трехкратной даче 200 г белого хлеба, смоченного 100 мл воды, количество выделившегося из павловского желудочка желудочного сока в среднем (от 3 опытов) равнялось 5 мл, свободной кислоты—0,4, связанной—0,2, общей—0,6, рН—4, переваривающей силы—9 мм по Метту.

При трехкратной даче 200 г белого хлеба, смоченного 100 мл натурального желудочного сока, количество выделившегося из павловского желудочка сока в среднем (от 3-х опытов)—3,6 мл, свобод-

ной кислоты—0,5, связанной—0,1, общей—0,6, рН—2,5, переваривающей силы—7 мм.

Как видно из этих данных, у этой собаки натуральный желудочный сок с хлебом при даче через рот вызывает некоторое торможение секреции как в отношении количества, так и переваривающей силы.

При подкожном введении 9 мл желудочного сока из расчета 0,5 мл на кг веса получается наоборот. Так, например, до введения натурального желудочного сока из павловского желудочка за час выделилось 1,6 мл, общей кислотности—1,1, свободной—0,9, связанной—0,2, рН—3, переваривающей силы—9 мм. После введения натурального желудочного сока количество выделившегося сока—3 мл, свободной кислоты—0,8, связанной—0,2, общей—1,0, рН—2,5, переваривающей силы—10 мм.

Повторные опыты на этой же собаке в том же порядке подтвердили полученные ранее данные. Количество желудочного сока в течение часа до введения желудочного сока под кожу—0,9 мл, кислотность почти та же, что и в первом опыте, рН—5, переваривающая сила—11 мм. После же введения 9 мл желудочного сока под кожу—количество желудочного сока—3,1 мл, рН—2,5, переваривающей силы—14 мм по Метту.

Результаты этих опытов при подкожном введении натурального желудочного сока показывают, что при этом способе введения сока у собаки Белка секреция изолированного желудочка увеличивается, а переваривающая сила повышается.

В дальнейших наших опытах мы решили испытать влияние натурального желудочного сока на секрецию павловского желудочка путем внутривенного его введения из расчета 0,5 мл на кг веса.

Средние данные трехкратного внутривенного введения натурального желудочного сока собаке Рекс (8,6 мл) показали также некоторое увеличение количества выделившегося из павловского желудочка желудочного сока и повышение переваривающей силы фермента пепсина.

Так, если до введения желудочного сока количество выделившегося желудочного сока в первом часу было 1,7 мл, рН—3, переваривающей силы—7,6 мм, то после внутривенного введения—количество выделившегося сока—2,4 мл, рН—2,8, переваривающая сила—12 мм по Метту, латентный период желудочной секреции—до введения сока—4 мин., после введения—2 мин.

Как видно из приведенных данных, внутривенное введение натурального желудочного сока вызывает некоторое усиление секреторной деятельности павловского желудочка и повышение активности фермента пепсина.

Следующим этапом нашей работы было изучение влияния натурального желудочного сока на периодическую деятельность желудка и павловского желудочка на этих же собаках.

Ввиду того, что полученные на подопытных собаках данные однотипные, то считаем целесообразным привести данные и кривые на одной собаке Рекс.

Ниже приводятся кривые 4, 5, 6 и 7, показывающие периодику большого желудка и маленького изолированного желудочка по Павлову в разных условиях их деятельности (опыты С. Авакяна и Е. Тертерян).

Как видно из этих кривых, натуральный желудочный сок действует тормозящим образом на периодическую деятельность большого желудка и маленького желудочка по Павлову. Действие натурального желудочного сока проходит через 2—3 ч. после его введения подкожно или внутривенно и зависит от количества введенного желудочного сока.

После установления влияния натурального желудочного сока на периодику большого желудка и маленького желудочка по Павлову, мы заинтересовались вопросом влияния фактора питания на периодику маленького желудочка.

С этой целью во время опыта, в момент появления начала голодных сокращений мы кормили животного и записывали изменения в периодике на поверхности кимографа.

Ниже приводятся кривые 8 и 9 собаки Борс, показывающие изменения периодической деятельности маленького желудочка под влиянием пищи (данные С. Авакяна).

Как видно из этих кривых, кормление на фоне голодных сокращений изолированного маленького желудочка по Павлову прекращает периодику маленького желудочка. Начинаются быстрые однотипные продолжительные тонические сокращения, что бывает в нормальных условиях при пищеварении.

Наши опыты подтверждают положение И. П. Павлова о том, что маленький изолированный желудочек является отражением большего отдела желудка и что все виды раздражений, поступающих как рефлекторным, так и гуморальным путем, оказывают одновременное и одинаковое влияние на оба отдела желудка.

### В ы в о д ы

1. Подкожное введение натурального желудочного сока в разведении 1:4 в количестве 5 мл усиливает секрецию и переваривающую силу сока маленького изолированного желудочка по Павлову. В рН сока после введения натурального желудочного сока наблюдается незначительное снижение кислотности, что быстро восстанавливается.

2. Температура животного не меняется, пульс и дыхание после введения натурального желудочного сока несколько меняется в сторону снижения, но через 3—4 ч. приходят в норму.

3. Подкожное и внутривенное введение натурального желудочного сока вызывает задержку или полную остановку голодных сокраще-



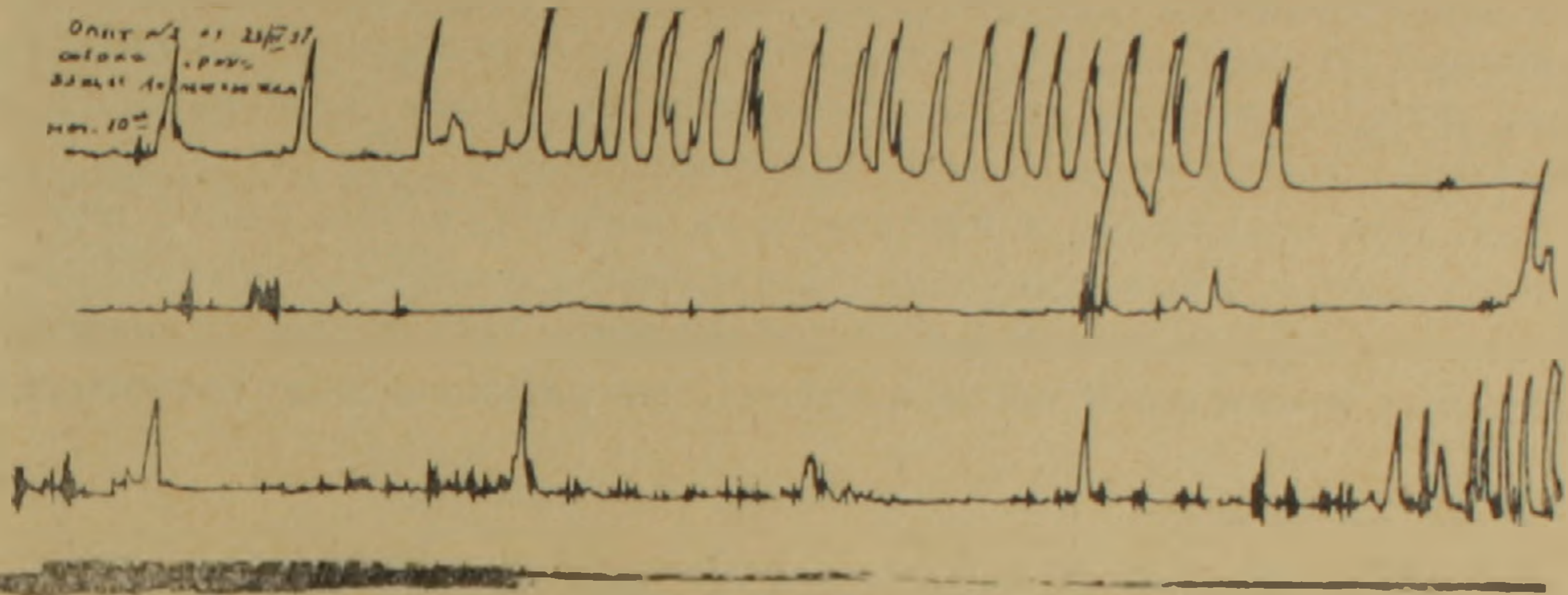


Рис. 4 Норма периодики голодных сокращений и покоя желудка собаки Рекс.

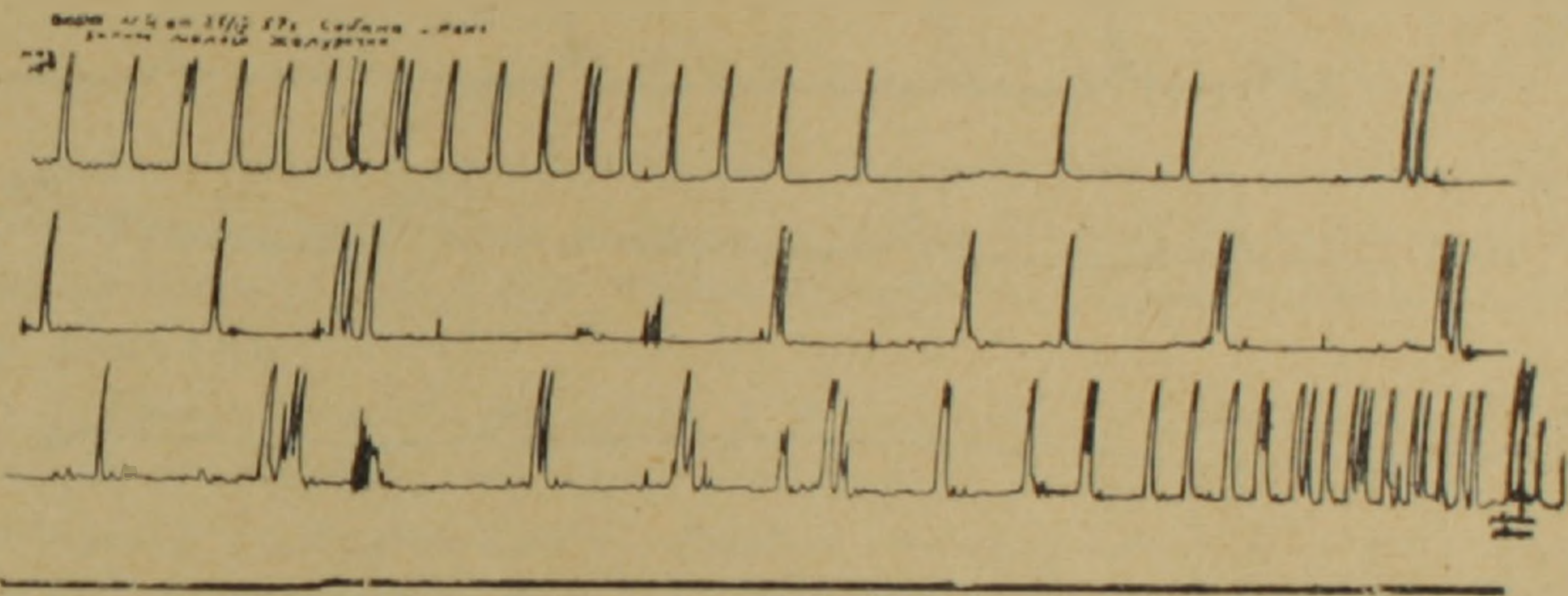


Рис. 5 Норма периодики голодных сокращений и покоя изолированного желудочка по Павлову.

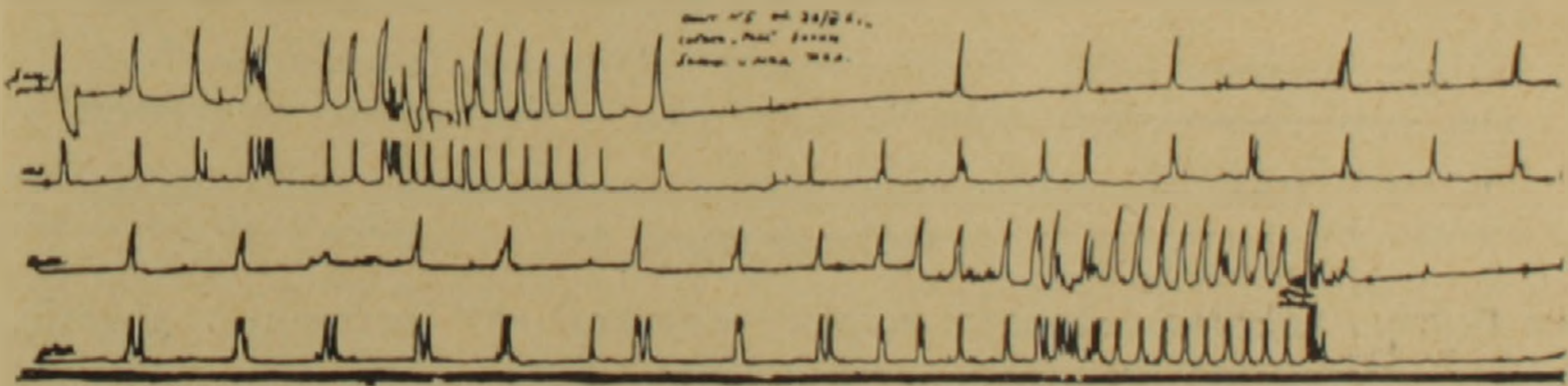


Рис. 6. Одновременная запись голодных сокращений и покоя обоих отделов желудка.

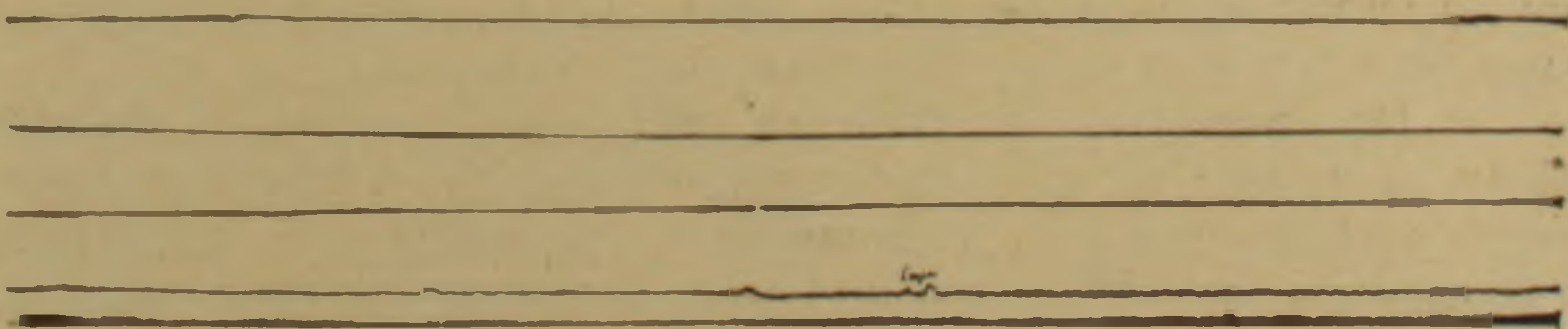


Рис. 7. После внутривенного введения натурального желудочного сока наступило торможение.

ний изолированного желудочка по Павлову. Если натуральный желудочный сок вводится в период покоя изолированного маленького желудочка, то период голодных сокращений сильно задерживается и восстанавливается через 2–3 ч. после введения.

4. При подкожном и внутривенном введении натурального желудочного сока в соответствующих разведениях в морфологической картине крови особых изменений не наблюдается. Некоторое снижение отдельных показателей после введения натурального желудочного со-

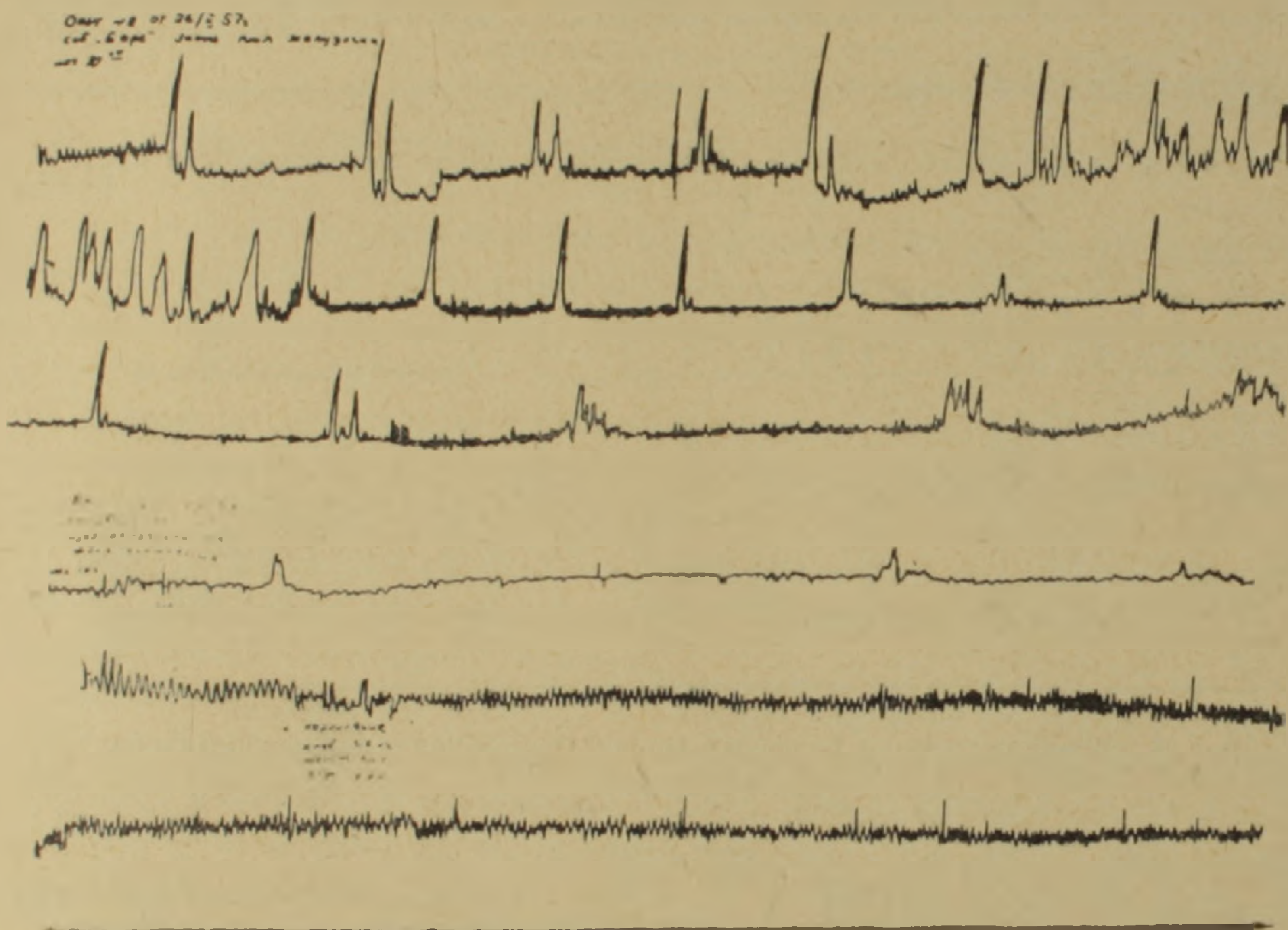


Рис. 8, 9. Изменение периодической деятельности маленького желудочка под влиянием пищи.

ка быстро восстанавливается и даже превосходит исходные данные, что указывает на некоторую стимуляцию их и усиление защитной функции организма.

5. При кормлении собаки хлебом, смоченным желудочным соком, количество выделившегося сока из маленького желудочка уменьшается и переваривающая сила сока снижается.

6. При введении натурального желудочного сока из расчета 0,5 мл на кг веса на фоне кормления наблюдается увеличение количества желудочного сока, выделившегося из маленького желудочка, и повышение его переваривающей силы. Латентный период вдвое укорачивается.

7. Кормление на фоне голодных сокращений маленького изолированного желудочка прекращает его периодику. При этом начинаются быстрые однотипные продолжительные тонические сокращения.

8. Маленький изолированный желудочек является отражением большого отдела желудка и все виды раздражений, поступающие рефлекторным или гуморальным путем, оказывают одновременное влияние на оба отдела желудка.

Кафедра физиологии  
Ереванского зооветеринарного  
института

Поступило 29.IX 1959 г.

Հ. Գ. ՍՏԵՓԱՆՅԱՆ

ԲՆԱԿԱՆ ՍՏԱՄՈՔՍԱՀՅՈՒԹԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՊԱՎԼՈՎՅԱՆ  
ՄԵԿՈՒՍԱՅՎԱԾ ՍՏԱՄՈՔՍԻԿԻ ՍԵԿՐԵՏՈՐ ԵՎ ՊԱՐԲԵՐԱԿԱՆ  
ՖՈՒՆԿՑԻՆՆԵՐԻ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ու մ

Աշխատության նպատակն է՝ ուսումնասիրել բնական ստամոքսահյութի ազդեցությունը պավլովյան մեկուսացված ստամոքսիկի սեկրետոր և պարբերական ֆունկցիաների վրա՝ ենթամաշկային և ներերակային ներարկումների ժամանակ:

1. Բնական ստամոքսահյութը 1:4 նոսրացվածք 5 մլ քանակով ենթամաշկային ներարկման ժամանակ ուժեղացնում է պավլովյան մեկուսացված ստամոքսիկի մարսեցնող ուժը: Բնական ստամոքսահյութի ազդեցությամբ նկատվում է թթվության աննշան իջեցում, որն արագ վերականգնվում է:

2. Կենդանիների ջերմաստիճանը փոփոխության չի ենթարկվում, բնական ստամոքսահյութ ներարկելիս նկատվում է պուլսի ու շնչառության իջեցում, որը վերադառնում է նորմալի 3—4 ժամ հետո:

3. Բնական ստամոքսահյութը ենթամաշկային և ներերակային ուղիներով ներարկելիս առաջանում է պավլովյան մեկուսացված ստամոքսիկի քաղցային կծկումների կանգ: Եթե բնական ստամոքսահյութը ներմուծվում է մեկուսացված ստամոքսիկի մեջ դադարի շրջանում, ապա քաղցային կծկումների շրջանն ուժեղ արգելակվում է և այն վերականգնվում է ներարկելուց 2—3 ժամ հետո:

4. Բնական ստամոքսահյութի համապատասխան նոսրացումները ենթամաշկային և ներերակային եղանակներով ներարկելիս, արյան մորֆոլոգիական կազմության մեջ հատուկ փոփոխություններ չեն նկատվում: Առանձին ցուցանիշների փոքրիշտառ իջեցումը բնական ստամոքսահյութի ներարկումից հետո, արագ վերականգնվում է պերագանցելով նախնական տվյալներին: Վերջինս հետևանք է օրգանիզմի պաշտպանական ֆունկցիաների խթանման:

5. Շանը ստամոքսահյութով թրջված հացով կերակրելիս՝ պակասում է ստամոքսիկից արտադրվող հյութի քանակությունը և իջնում է նրա մարսեցնող ուժը:

6. 1 կգ քաշին 0,5 մլ բնական ստամոքսահյութ ներարկելու դեպքում, կերակրման ֆոնի վրա դիտվում է ստամոքսահյութի ավելացում՝ ստամոքսիկից, և նրա մարսեցնող ուժի մեծացում: Գաղտնի շրջանը կրկնակի չափով կրճատվում է:

7. Մեկուսացված ստամոքսիկի քաղցալին կծկումների ժամանակ կերակրումը դադարեցնում է նրա պարբերականությունը: Այդ ժամանակ սկսվում է նն արագ, միօրինակ, երկարատև, տոնիկ կծկումներ:

8. Մեկուսացված ստամոքսիկը իրենից ներկայացնում է ստամոքսի մեծ հատվածի հալելին. բոլոր տեսակի գրգիռները միաժամանակ ազդում են ստամոքսի երկու բաժինների վրա: