

Моторна функція тонкої кишки під час руху тварини

Є. Г. Моргун

Сучасна фізіологія травлення, як і фізіологія взагалі, ставить своїм завданням вивчити функції органів не самих по собі, а в цілому організмі при різних його станах, в різних умовах існування, в умовах різноманітної його діяльності.

Найбільш універсальною є рухова діяльність.

Відомо, що під час руху потоки нервових імпульсів від пропріорецепторів м'язово-суглобового апарата спрямовуються в центральну нервову систему, підвищуючи її тонус. Це явище описав І. М. Сеченов, який помітив, що працездатність м'язів руки після стомливих рухів відновлюється краще і швидше, якщо під час відпочинку працює друга рука. Сеченов пояснював це тим, що під час руху руки відбувається «зарядження енергією нервових центрів», тобто підвищення їх тонусу.

Рухова діяльність впливає також і на роботу внутрішніх органів, на серцево-судинну систему, дихання, травлення. В якійсь мірі ці зміни в роботі внутрішніх органів мають пристосувальний характер.

Роль пропріоцептивних імпульсів у діяльності внутрішніх органів і, зокрема, в діяльності травного апарата, вивчена мало. Між тим зв'язок між кінестетичними клітинами рухового аналізатора кори головного мозку, в яких закінчуються аферентні нерви від м'язово-суглобового апарата, і клітинами травного центра еволюційно закріплений, бо збудження травного центра «голодною» кров'ю передається на кінестетичні клітини рухового аналізатора і примушує тварину рухатись, щоб розшукати їжу. Цілком природно, що збудження передається не тільки з травного центра на руховий аналізатор, а й з останнього на травний центр, на травні органи.

Численні дослідження функцій органів травлення під час м'язової діяльності не розв'язали питання про роль пропріоцептивних імпульсів, бо автори вивчали сумарний результат м'язової роботи, здебільшого стомливої, з її гуморальними факторами, яким приділяли основну увагу. Пропріорецепція ж залишалась майже не дослідженою.

Рефлекторний механізм впливу подразнення пропріорецепторів на шлунково-кишковий тракт вперше встановили Могенович і Бельтюков у 1947 р. Дослідження цих авторів та їх співробітників (Романова та ін.) показали, що з пропріорецепторів у центральну нервову систему, а від неї на внутрішні органи спрямовуються постійні впливи. Ці автори застосовували адекватні та неадекватні подразнення м'язово-суглобового апарата — розтягнення м'язів вантажем, тиснення на м'язи, подразнення електричним струмом, хімічними збудниками (спирт, сірчана кислота).

Перед нашою лабораторією було поставлене завдання — вивчити діяльність органів травлення під впливом тих пропріоцептивних імпульсів, які виникають при скороченні м'язів під час руху тварини. Ми проводили свої дослідження при русі тварин з швидкістю 3,5 км/год, тобто

з помірною швидкістю, з
човин, діяльності серця

Вивчення евакуаторів, що перехід їжі (молочної рини в третбані сповільнює діяльність шлунка (Т. І. процесі перетравлювання

Оскільки процеси п
головним чином у тонк
тання, як відбувається
як здійснюється моторна
рини. Це питання має в
всмоктування, тобто зас
жать від швидкості про

Праць, присвячених багато, але ми спинимось на проходженні їжі по його експерименту на тварин кишечника.

Наскільки нам відомо це питання, була робота кість проходження різно дить у товсті кишки, так тракт молоко і молочні ходить у товсті кишки.

Як показали дослідження в товсті кишки зумовлені перистальтикою. При спорохворює $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{7}$ з'їденого їжі до товстої кишки при спорохворює як при інших видах продуктів в значній мірі кишках. Тому при коліти, шлунка, тонкої кишки, не частину роботи по перетравуванню їжі.

Ми не знайшли в лі
вались питання про шви
ність кишки. Не знайшл
торної функції тонкого к
вказівки на зв'язок між
С. П. Боткін в статті «Пр
діяльність кишечника за
те саме проносне дати в
вранці, перед початком
падку воно вплине як п

Воронін (1938) в л
деною в шкірний клопот
хається, моторика кишк

Нашим завданням б
дження їжі по тонкому
стоянні та під час руху

Досліди провадились на клубовій кишках. Фістула два

з помірною швидкістю, з тим, щоб звести до мінімуму зміни в обміні речовин, діяльності серцево-судинної системи, дихання тощо.

Вивчення евакуаторної функції шлунка (Є. Г. Моргун) показало, що перехід їжі (молочного киселю) з шлунка в кишки під час руху тварини в третбані сповільнюється. При цьому гальмується і секреторна діяльність шлунка (Т. І. Зайцева). Звичайно, це не може відбитись на процесі перетравлювання їжі.

Оскільки процеси перетравлювання і засвоєння їжі відбуваються головним чином у тонкому кишечнику, то зрозуміло, що виникло питання, як відбувається проходження їжі по тонкому кишечнику, тобто як здійснюється моторна функція тонкого кишечника під час руху тварини. Це питання має велике значення тому, що процеси травлення і всмоктування, тобто засвоєння поживних речовин, в значній мірі залежать від швидкості проходження їжі по кишечнику.

Праць, присвячених моторній функції тонкого кишечника, є досить багато, але ми спинимось лише на тих, які стосуються вивчення швидкості проходження їжі по кишечнику і які проводились методом хронічного експерименту на тваринах з фістулами в різних відділах тонкого кишечника.

Наскільки нам відомо, першим дослідженням, в якому висвітлено це питання, була робота Берлацького (1903). Він встановив, що швидкість проходження різної їжі не однакова, і кількість хімусу, що надходить у товсті кишки, також різна. Найшвидше проходять через травний тракт молоко і молочні продукти. Близько 35—50% цих продуктів надходить у товсті кишки.

Як показали дослідження М. Д. Стражеска, швидкий перехід молока в товсті кишки зумовлений збуджуючим впливом лактози на кишкову перистальтику. При споживанні м'яса, хліба, жиру в товсті кишки переходить $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{7}$ з'їденого об'єму; кількість незасвоєного білка в тонкому кишечнику при споживанні молочної їжі збільшується до 15—16%, тоді як при інших видах їжі вона не перевищує 8—9%. Отже, молочні продукти в значній мірі перетравлюються та утилізуються в товстих кишках. Тому при колітах молочної дієти протипоказана, а при виразці шлунка, тонкої кишки, навпаки, застосовують молочну дієту, переносячи частину роботи по перетравлюванню та засвоєнню їжі на товсті кишки.

Ми не знайшли в літературі праць, в яких би одночасно висвітлювались питання про швидкість проходження їжі та скоротливу діяльність кишки. Не знайшли ми також праць, присвячених вивченню моторної функції тонкого кишечника під час руху тварини. Є лише окремі вказівки на зв'язок між моторикою кишки і руховою діяльністю. Так, С. П. Боткін в статті «Про всмоктування жиру в кишках» відзначає, що діяльність кишечника залежить від стану організму. Якщо, наприклад, те саме проносне дати в одному випадку перед сном, а в іншому — вранці, перед початком звичайної рухової діяльності, то в першому випадку воно вплине як проносне, а в другому — викличе запор.

Воронін (1938) в лабораторії Орбелі, досліджуючи собак з виведеною в шкірний клапот петлею кишки, помітив, що коли собака рухається, моторика кишки посилюється.

Нашим завданням було вивчити одноразово як швидкість проходження їжі по тонкому кишечнику, так і характер моторики кишки при стоянні та під час руху тварини.

Методика дослідів

Досліди провадилися на собаках з хронічними фістулами в дванадцятипалій та клубовій кишках. Фістула дванадцятипалої кишки була зроблена за великою панкреа-

тичною протокою, а фістула клубової кишки — на віддалі 5—10 см від ілеоцекальної заслінки (прецекальна фістула).

Собак заздалегідь привчали до тривалого стояння в станку (6—7 год.), до руху в третбані з швидкістю 3,5 км/год. Дослідження починалось через 1—1½ міс. після операції, коли всі запальні явища в кишках минали. Досліди ставили через 18—20 год. після останнього годування при відсутності або незначному виділенні хімусу з прецекальної фістули.

Через дуоденальну фістулу в дванадцятипалу кишку вводили 300 мл молока за

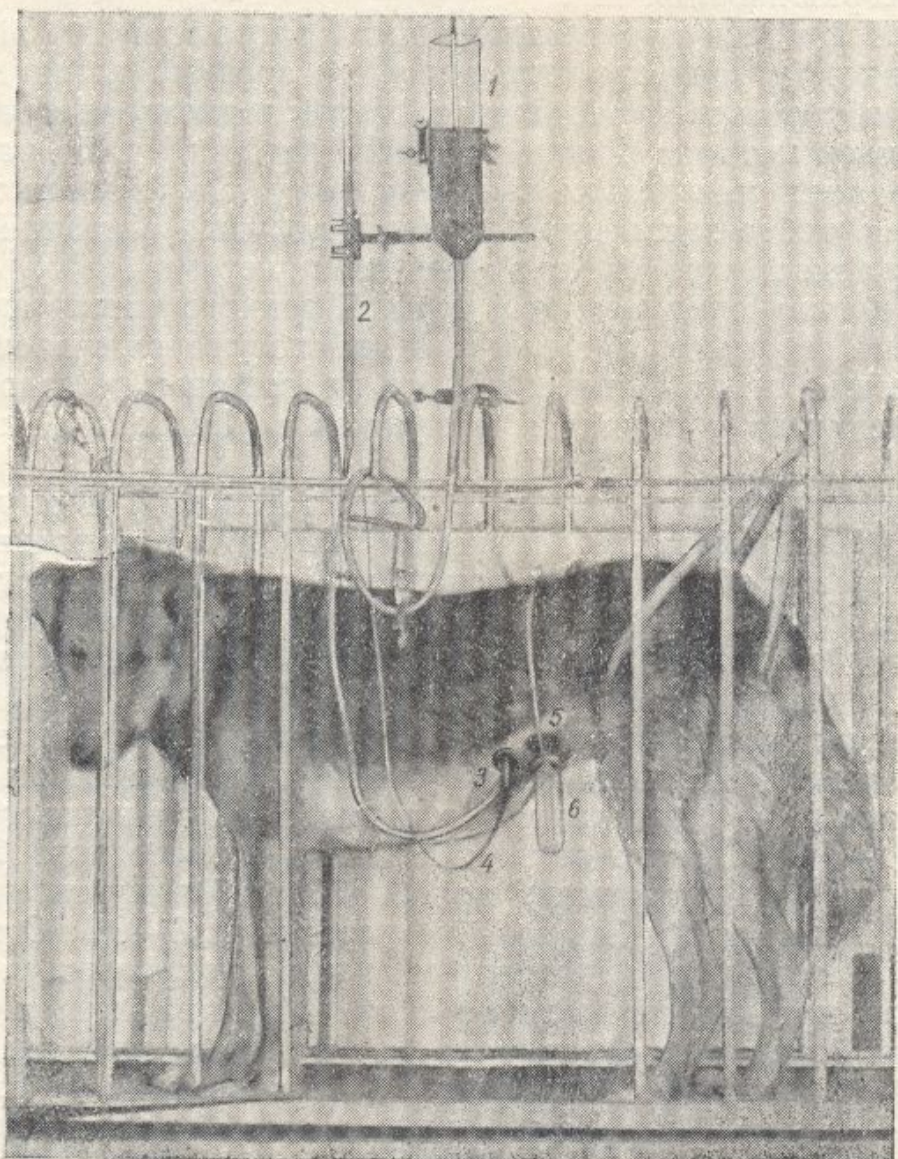


Рис. 1.

Циліндр (1), з'єднаний з бюреткою (2), з якої молоко через трійник (3), вставлений у дуоденальну фістулу, надходить у дванадцятипалу кишку. Ніпельна трубка (4), що з'єднує балончик (введений в порожню кишку через дуоденальну фістулу) з капсулою Марей; прецекальна фістула (5) і пробірка для збирання хімусу (6).

допомогою трійника, з'єданого з циліндром (рис. 1). Молоко виготовляли з сухого обезжиреного молочного порошку з розрахунку 12% сухої речовини. Молоко вводили окремими порціями щохвилини на протязі однієї години. Перед введенням його підігрівали до 37° С і підсинювали індиго-карміном.

Провадячи дослідження, ми визначали час від початку введення молока до появи першої порції «молочного» хімусу з прецекальної фістули, кількість хімусу за кожні 30 хв. і загальну його кількість за весь дослід, припинення виділення. Початком виходу хімусу вважали момент появи з фістули темнозеленої рідини, яка утворювалась від суміші підсиненого молока з жовтю. Одночасно реєстрували на кімографі скорочення порожнистої кишки з допомогою балончика, введеного в кишку через трійник, вставлений у фістулу дванадцятипалої кишки. Балончик наповнювали 3 мл повітря.

Досліди по визначенню швидкості проходження молока по тонкому кишечнику були поставлені на трьох собаках, спочатку при стоянні тварин, а потім під час руху в третбані. Третбан включали за одну хвилину до початку вливання молока. Собака рухався протягом години, проходячи 3,5 км; в дальшому, щоб запобігти стомленню, дослід продовжували при стоянні тварини.

Результати дослід
Як видно з табл. 1
ної фістули через 39—
кількість хімусу вихо.

Швидкість п

№ досліду	Початок виходу хімусу через (в хв.)
-----------	-------------------------------------

1	48
2	43
3	42
4	45
6	39
17	40

В середньому	43
--------------	----

9	17
10	19
11	45
12	22
14	25
15	33
18	16

В середньому	25,7
--------------	------

3—3,5 год. Загальна кі становить 77—145 мл і

Під час руху собак лока до появи першої п ся до 16—45 хв. і в сер хімусу, що переходить 196 мл, або в середньому

Така сама закономі го і Буяна, що можна

Середні дані дослі з якої видно, що вихід раніше, а кількість хіму шується.

Як зазначено вище, ня молока по тонкому стої кишки. Досліди при

До початку вливан чень кишки протягом 30 «голодну» діяльність к

Результати дослідів

Результати дослідів наведені в трьох таблицях.

Як видно з табл. 1, при стоянні хімус починає виходити з прецекальної фістули через 39—48 хв. (в середньому через 43 хв). Найбільша кількість хімусу виходить в перші 30 хв. Період виділення триває

Таблиця 1

Швидкість проходження молока по тонкому кишечнику
Собака Цезар

№ досліду	Початок виходу хімусу через (в хв.)	Кількість хімусу (в мл), що виділився з прецекальної фістули через (в годинах)							Загальна кількість хімусу (в мл)
		0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	
При стоянні									
1	48	33	20	25	27	20	20	0	145
2	43	13	14	5	6	14	27	4	83
3	42	19	8	5	19	25	1	0	77
4	45	33	14	6	17	17	19	0	106
6	39	36	19	2	18	22	4	4	105
17	40	30	24	10	19	11	4	2	100
В серед- ньому	43	27,3	16,5	8,3	17,6	19,8	12,5	1,6	103
Під час руху									
9	17	92	33	17	17	12	17	8	196
10	19	42	31	12	6	19	16	0	126
11	45	62	20	3	30	4	1	6	126
12	22	57	12	1	9	11	30	13	133
14	25	63	37	1	10	26	25	15	177
15	33	42	26	18	22	30	20	3	166
18	16	33	37	14	24	29	2	6	145
В серед- ньому	25,7	56,6	29,3	9,4	17,0	18,7	16,0	8,5	152,3

3—3,5 год. Загальна кількість хімусу, що надходить в товсті кишки, становить 77—145 мл і в середньому дорівнює 103 мл.

Під час руху собаки в третбані інтервал від початку введення молока до появи першої порції хімусу з прецекальної фістули скорочується до 16—45 хв. і в середньому становить 25,7 хв. Загальна кількість хімусу, що переходить у товсті кишки, збільшується і становить 126—196 мл, або в середньому 152,3 мл.

Така сама закономірність виявляється і у двох інших собак — Умно-го і Буяна, що можна бачити з табл. 2 і 3.

Середні дані дослідів на всіх трьох собаках наведені в табл. 4, з якої видно, що вихід хімусу під час руху у всіх тварин починається раніше, а кількість хімусу, що переходить у товсті кишки, значно збільшується.

Як зазначено вище, поряд з дослідженнями швидкості проходження молока по тонкому кишечнику ми записували скорочення порожнистої кишки. Досліди при стоянні проведені на шести собаках.

До початку вливання молока провадили запис «голодних» скорочень кишки протягом 30—60 хв. Ми не мали змоги спеціально вивчати «голодну» діяльність кишки, але аналіз кімограм, одержаних при

Таблиця 4

Швидкість проходження молока по тонкому кишечнику

Кличка собаки	Інтервал від початку введення молока до початку виходу хімусу (в хв.)		Кількість хімусу, що переходить у товсті кишки (в мл)	
	при стоянні	під час руху	при стоянні	під час руху
Цезар	43,0	25,7	103	152,3
Умний	64,0	24,4	121,5	169,0
Буян	50,8	36,2	93,0	122,1

записі «голодних» скорочень у різних собак, показує, що «голодна» діяльність кишки має періодичний характер, тобто період скорочень змі-

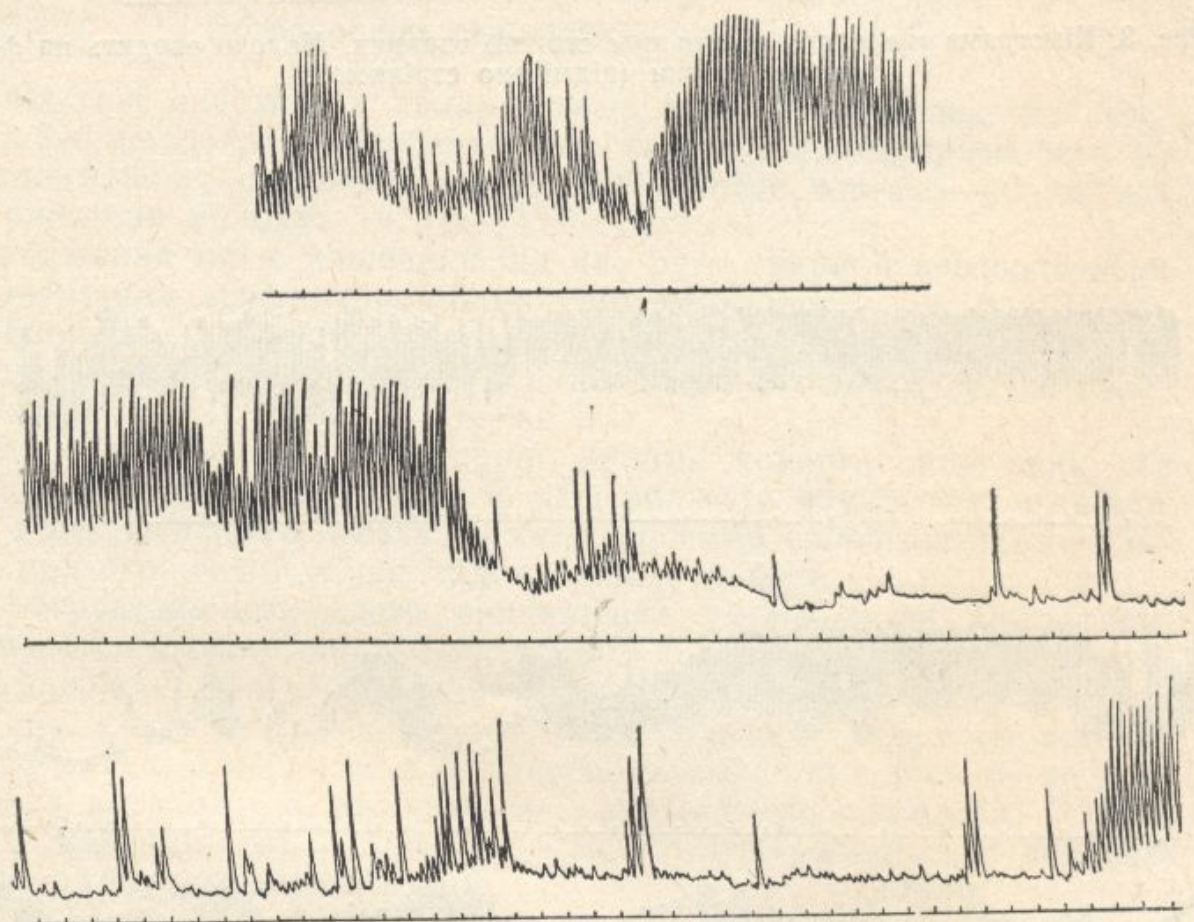


Рис. 2. Кімограма скорочень кишки при стоянні тварини. Молоко вводять на фоні скорочення кишки. Стрілкою відмічено момент початку введення молока. Нижня частина є безпосереднім продовженням верхньої.

нюється періодом спокою; скорочення переважно маятниковподібні, перистальтичні хвилі з'являються зрідка.

З моменту введення молока скорочення кишки різко змінюються. Спочатку тонус кишки або не змінюється, або навіть підвищується, але через 6—10 хв. він знижується, скорочення пригнічуються, стають рідкими, поодинокими, різної амплітуди, ритм їх втрачається (рис. 2). Таке пригнічення моторики кишки триває інколи 15 хв., а найчастіше 30—60 хв. і більше. Якщо молоко вводити на фоні спокою кишки, то через 3—4 хв. кишка починає ритмічно скорочуватись, а ще через 6—10 хв. настають ті ж зміни: тонус кишки падає, скорочення

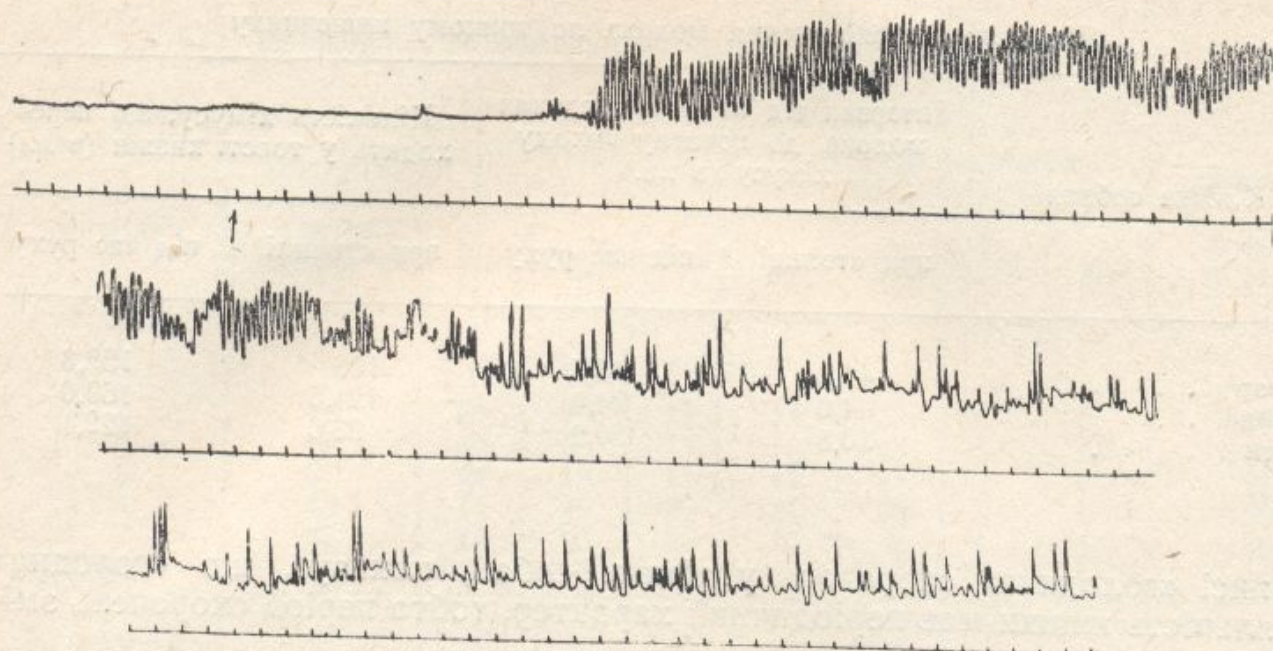


Рис. 3. Кімограма скорочень кишки при стоянні тварини. Молоко вводять на фоні спокою кишки (відмічено стрілкою).

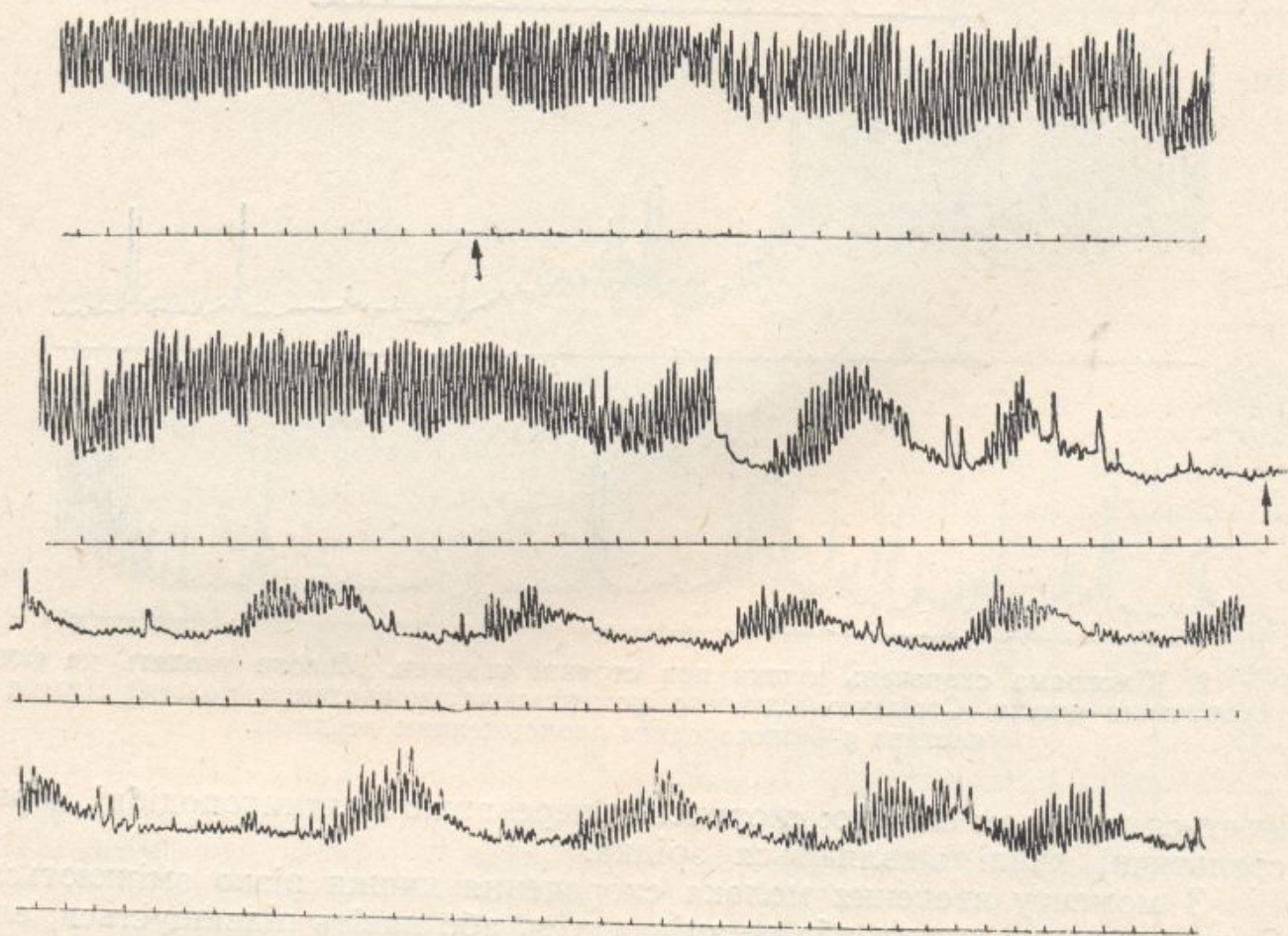


Рис. 4. Кімограма скорочень кишки під час руху тварини. Після введення молока (перша стрілка) з'являються перистальтичні хвилі. Початок виділення хімусу відмічений другою стрілкою. Усі частини кімограми є продовженням одна одної.

втрачають ритмічність, узгоджуються з даними їжі на скорочення вивед

Треба відзначити, що молока можна домогтися абсцес змінює реакцію на скорочень спостерігає

Встановивши характер перейшли до дослідів в Ці досліді проведені на тр початку введення молока якого видно, що під час такого різкого пригнічен Тонус кишки знижується скільки змінюється їх ха подібних скорочень з'яв них хвиль.

Обгов

На підставі одержан ходження їжі (молока) в різкого пригнічення скор початку введення молока

Надходження їжі в н заміни ритмічних маятн гичні. Відповідно до ць під час руху тварини відб ходить у товсті кишки, з

Щодо механізму змі час руху, то основною п ділянки кори головного никають при скороченні

На обґрунтованість дані, так і дослідження н рії були одержані дані, я торного збудження мотор Зайцева, Моргун, Шоста змінюються в такому ж випадках евакуація їжі шлункового соку зменшу

Ми не вважаємо, ш сів виключно корковий. імпульсів. Проте збудже умовно впливає на діяль

1. Моторна функція швидкістю 3,5 км/год зм

2. Скорочення тонко пригнічується менше, ніж нуються на перистальти

3. Проходження мол що свідчить зменшення і хімусу з прецекальної ф

4. Кількість хімусу,

втрачають ритмічність, частота їх змінюється (рис. 3). Ці наші дані узгоджуються з даними Гіршберга, який візуально досліджував вплив їжі на скорочення виведеної під шкіру петлі кишки.

Треба відзначити, що пригнічення скорочень кишки після введення молока можна домогтися лише у здорової тварини. Навіть підшкірний абсцес змінює реакцію кишки на введення молока: замість пригнічення скорочень спостерігається їх посилення.

Встановивши характер скорочень кишки при стоянні тварини, ми перейшли до дослідів в умовах руху в третбані із швидкістю 3,5 км/год. Ці досліді проведені на трьох собаках. Третбан включали за хвилину до початку введення молока. Одержані результати наведені на рис. 4, з якого видно, що під час руху тварини введення молока не викликає такого різкого пригнічення скорочень кишки, як при стоянні тварини. Тонус кишки знижується, але скорочення не стільки пригнічуються, скільки змінюється їх характер — замість частих, ритмічних маятникоподібних скорочень з'являються групи скорочень типу перистальтичних хвиль.

Обговорення результатів дослідів

На підставі одержаних даних можна зробити висновок, що надходження їжі (молока) в кишечник при стоянні тварини призводить до різкого пригнічення скорочень кишки, яке настає через 6—10 хв. від початку введення молока.

Надходження їжі в кишечник під час руху тварини призводить до заміни ритмічних маятникоподібних скорочень кишки на перистальтичні. Відповідно до цього проходження їжі по тонкому кишечнику під час руху тварини відбувається швидше, і кількість хімусу, що переходить у товсті кишки, збільшується.

Щодо механізму зміни моторної функції тонкого кишечника під час руху, то основною причиною її слід вважати збудження моторної ділянки кори головного мозку тими нервовими імпульсами, які виникають при скороченні м'язів під час руху тварини.

На обґрунтованість цього припущення вказують як літературні дані, так і дослідження нашої лабораторії. Зокрема, в нашій лабораторії були одержані дані, які свідчать про те, що під час умовнорефлекторного збудження моторної ділянки кори головного мозку (Воробйов, Зайцева, Моргун, Шостаковська) моторна і секреторна функції шлунка змінюються в такому ж напрямі, як і під час руху тварини. В обох випадках евакуація їжі з шлунка в кишки сповільнюється, а секреція шлункового соку зменшується.

Ми не вважаємо, що механізм впливу пропріоцептивних імпульсів виключно корковий. Можливі й інші шляхи поширення впливу цих імпульсів. Проте збудження моторної зони кори головного мозку безумовно впливає на діяльність органів травлення.

Висновки

1. Моторна функція тонкого кишечника під час руху тварини із швидкістю 3,5 км/год змінюється.

2. Скорочення тонкої кишки після введення молока під час руху пригнічується менше, ніж при стоянні, маятникоподібні скорочення змінюються на перистальтичні.

3. Проходження молока по тонкому кишечнику прискорюється, про що свідчить зменшення інтервалу від початку введення молока до появи хімусу з прецекальної фістули.

4. Кількість хімусу, що переходить у товсті кишки, збільшується.

ЛИТЕРАТУРА

- Бельтюков В. Н. и Могендович М. В., Мышечная рецепция (проприорецепция) и внутренние органы. Успехи соврем. биол., т. 33, в. 2, 1952, с. 166.
- Берлацкий Г. Б., Материалы к физиологии толстых кишок, докт. дисс. 1903.
- Боткин С. П., О всасывании жиров в кишках, докт. дисс., 1860.
- Воробьев А. М., Зайцева Т. И., Моргун Е. Г., Шостаковская И. В., Секреторная деятельность желудка, поджелудочной железы и желудочная эвакуация во время коркового возбуждения и торможения. Научное совещание по проблемам физиологии и патологии пищеварения. Тезисы докладов, 1954.
- Воронин Л. Г., Новые материалы к вопросу о моторной деятельности кишечника и о механизме ее регуляции. Известия Научн. ин-та им. Лесгафта, т. XXI, в. 1-2, 1938.
- Гиршберг Л. С., Новые материалы к вопросу о периодической двигательной деятельности кишечного тракта. Русск. физиол. журн., т. 10, в. 6, 1927.
- Зайцева Т. И., Секреторная деятельность желудка во время движения (локомоции) животного. Научное совещание по проблемам физиологии и патологии пищеварения. Тезисы докладов, 1954.
- Моргун Е. Г., Эвакуаторная функция желудка во время движения (локомоции) животного, там же.
- Романова Т. П., О влиянии мышечной рецепции на некоторые анимальные и вегетативные функции. Автореф. канд. дисс., 1954.
- Сеченов И. М., Павлов И. П., Введенский Н. Е., Физиология нервной системы, т. III, 1952, с. 155.
- Стражеско Н. Д., К физиологии кишок, докт. дисс., 1904.
- Інститут фізіології О. О. Богомольця Академії наук УРСР, лабораторія фізіології травлення.

Моторная функция тонкой кишки во время движения животного

Е. Г. Моргун

Резюме

Исследование эвакуаторной функции желудка показало, что во время движения животного она угнетается, и переход пищи (молочного киселя) из желудка в кишки замедляется. Целью настоящей работы было изучение скорости продвижения пищи по кишечнику во время движения животного, т. е. изучение моторной функции тонкой кишки, от которой в значительной степени зависят процессы переваривания, всасывания, а, следовательно, и усвоения питательных веществ.

Опыты ставились на собаках с хроническими фистулами в двенадцатиперстной и подвздошной кишках (дуоденальная и прецекальная фистулы). В ходе опытов определяли скорость прохождения молока по тонкому кишечнику (о которой судили по времени появления «молочного» химуса из прецекальной фистулы), количество химуса, переходящего в толстые кишки, а также записывали сокращения тощей кишки с помощью введенного в нее баллончика.

Молоко готовилось из сухого обезжиренного молочного порошка (из расчета 12% сухого остатка). Перед введением оно подогревалось до 37° С и окрашивалось индиго-кармином. Вводилось молоко в количестве 300 мл через дуоденальную фистулу отдельными порциями ежеминутно в течение часа. Химус собирался из прецекальной фистулы.

Опыты ставились при стоянии и во время движения животного в третбане со скоростью 3,5 км в час.

В результате исследований было установлено, что при стоянии животного сокращение тонкой кишки после введения молока резко угнетается: через 6—10 мин. от начала введения молока снижается тонус кишки, сокращения становятся редкими, неритмичными. Во время дви-

жения животного сокращение менее значительно, но происходят в перистальтиче

В соответствии с этим ускоряется, и химус из желудка через 24—36 мин. после начала движения животного первая порция. Количество химуса, переходящего в толстые кишки, увеличивается до 122—130 мл.

Таким образом, во время движения тонкой кишки усиливается сокращение, что приводит к увеличению количества химуса, переходящего в толстые кишки.

The Motor Function of the Small Intestine

An investigation of the motor function of the small intestine during the movement of the animal showed that the rate of passage of food from the stomach into the small intestine is depressed, and the rate of research was to study the effect of movement on the rate of passage, since it determined to a large extent the rate of digestion, and, consequently, the rate of absorption.

The investigations were carried out on dogs with chronic fistulas in the duodenum and ileum (duodenal and prececal fistulas). During the experiments the rate of passage of milk through the small intestine was determined (judged by the time of appearance of the "milk" chyme passing into the colon), the amount of chyme passing into the colon, and the contractions of the small intestine were recorded by means of a balloon introduced into the intestine.

The milk was prepared from dry skimmed milk powder (12% dry residue), heated to 37° C, stained with indigo-carmin, and introduced into the duodenum in definite portions every minute for an hour. The chyme was collected from the prececal fistula. Experiments were carried out with the animal standing and moving on a treadmill at 3.5 km per hour.

As a result of the investigation it was established that during standing the contraction of the small intestine after the introduction of milk is markedly depressed: within 6—10 min. from the beginning of the introduction of milk the tone of the small intestine is lowered, the contractions become infrequent and arrhythmic. During movement the contraction of the small intestine is less depressed, but the rate of passage of food from the stomach into the small intestine is accelerated, and the rate of digestion is increased, since it determines to a large extent the rate of absorption.

жения животного сокращения кишки с введением молока угнетаются менее значительно, но из ритмичных маятникообразных они превращаются в перистальтические.

В соответствии с этим прохождение молока по тонкому кишечнику ускоряется, и химус из прецекальной фистулы начинает выделяться уже через 24—36 мин. после начала введения молока, тогда как при стоянии животного первая порция химуса появляется через 43—64 мин. Количество химуса, переходящего в толстые кишки во время движения, увеличивается до 122—169 мл против 93—121 мл при стоянии.

Таким образом, во время движения животного моторная функция тонкой кишки усиливается. Это выражается в изменении характера сокращений кишки, в ускорении прохождения молока по кишечнику и в увеличении количества химуса, переходящего в толстые кишки.

The Motor Function of the Small Intestine during Locomotion of the Animal

E. G. Morgun

Summary

An investigation of the evacuatory function of the stomach during locomotion of the animal showed that it is depressed and the passing of food from the stomach into the intestines is retarded. The aim of the present research was to study the rate of passage of food through the intestines, since it determined to a great extent the processes of digestion, absorption, and, consequently, of assimilation of nutritious matter.

The investigations were conducted on dogs with chronic fistulas of the duodenum and ileum (duodenal and prececal fistulas). The rate of passage of 300 ml of milk through the small intestine and the quantity of chyme passing into the colon were determined. At the same time the intestinal contractions were recorded with the aid of a bulb introduced into the intestine.

The milk was prepared from dry, defatted milk powder, heated to 37° C, stained with indigo-carmin and introduced into the duodenal fistula in definite portions every minute in the course of one hour. The experiments were carried out while the animal was standing still and while moving on a treadmill at the rate of 3.5 kilometres per hour.

As a result of the investigations it was found that during locomotion of the animal the motor function of the small intestine is intensified, which takes the form of a change in the nature of the intestinal contractions, of acceleration of the passage of the milk through the small intestine and of an increase in the quantity of chyme passing into the colon.