

Процеси всмоктування в шлунку під час руху тварини

М. П. Станець

Лабораторія фізіології травлення Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця
Академії наук УРСР, Київ

Відомо, що в процесах всмоктування головна роль належить тонкому кишкоцинику. Що ж до всмоктування в шлунку, то дані з цього питання малочисленні і суперечливі.

Деякі дослідники, застосувавши методику ізоляції шлуночка, довели, що різні речовини можуть всмоктуватися в шлунку собак, телят і інших тварин. Так, М. М. Клімов і О. О. Кудрявцев в дослідках на телятах з ізолюваним за Гейденгайном сичугом показали, що через дві години після годівлі тварин спостерігається всмоктування дистильованої води. В дослідках із застосуванням 0,2%-ного розчину HCl в сичугу також всмоктувались вода і HCl. Всмоктування алкоголю залежало від концентрації розчину. 10%-ний розчин алкоголю добре всмоктувався, а 40%-ний зовсім не всмоктувався.

Для вивчення всмоктування амінокислот автори застосовували 0,1-н. розчин глікоколю, при цьому в шести дослідках з дев'яти відбувалося всмоктування розчину глікоколю.

Однак Лондон вважає, що «як би повно не переварювався білок у шлунку, ніщо з перевареного не всмоктується його стінкою» (Лондон і Ловцький, 1938).

Р. О. Файтельберг встановив інтенсивне всмоктування глюкози в малому шлуночку собак в період введення тваринам кофеїну і, навпаки, зменшення всмоктування при введенні в організм бромю. Автор робить висновок, що процеси всмоктування в шлунку підпорядковані вищим відділам центральної нервової системи.

Д. Н. Душко і Р. О. Файтельберг встановили, що не всі відділи вегетативної нервової системи однаково впливають на всмоктування глюкози в шлунку. При перерізанні на ший лівому блукаючого нерва всмоктування глюкози різко зменшується або припиняється зовсім. Перерізання правого блукаючого нерва незначно впливало на всмоктування глюкози.

Літературні дані з питання про вплив м'язової діяльності на всмоктування в шлунку обмежені.

Із сучасних праць відомі досліді Р. О. Файтельберга, присвячені вивченню впливу м'язової діяльності середньої інтенсивності на всмоктування в шлунку. Автор провадив свої спостереження на собаках з ізолюваним шлуночком і фістулою шлунка під час бігу тварини за велосипедистом протягом 20 хв. з швидкістю 10—12 км на годину.

Проведені досліді показали, що м'язова діяльність середньої ін-

тенсивності не змінює всмоктування глюкози в шлунку, а всмоктування алкоголю незначно посилюється.

На основі власних досліджень ми переконалися в тому, що всмоктувальна функція ізольованої за Тірі — Велла петлі тонкої кишки знає зміни. Під час руху посилюється всмоктування глюкози і майже не змінюється всмоктування амінокислот.

Продовжуючи вивчення функцій органів травлення під час руху тварини, ми прийшли до висновку про необхідність вивчити процеси всмоктування в шлунку.

Методика досліджень

Досліди проводилися на п'яти собаках-самцях з ізольованим шлуночком, за Павловим. Поставлено близько 70 експериментів. Годували собак одноразово змішаним кормом за 18—20 годин перед дослідом. Перед початком дослідів собаки простоювали в станку протягом 30—40 хв. При наявності нейтральної реакції в шлуночок вводили шприцом на одну годину 15 мл досліджуваного розчину температурою 38° С. Через годину розчин із шлуночка випускали і через 5 хв. вводили таку саму кількість чистого розчину. Після закінчення дослідів слизову оболонку шлуночка промивали дистильованою водою. В процесі дослідів двічі перевіряли реакцію на лакмусовий папірець рідини, випущеної з шлуночка.

Щоб введена рідина з шлуночка не витікала, ми використали деякі частини канюлі, описаної Н. М. Клімовим. На звичайний гумовий дренаж натягували по дві три гумових кружечки діаметром до 2—3 см, які закріплювали ниткою. При введенні дренажу в шлуночок вводили й ці кружечки, які потім розправлялися при незначному відтягненні дренажу назад і закривали собою отвір шлуночка. Завдяки цьому весь введений розчин залишався в шлуночку протягом потрібного часу.

Для досліджень були взяті 5%-ний розчин глюкози і 0,1-н. розчин глікоколю. Про всмоктування судили з кількісних та якісних показників розчину, здобутого з шлунка. Глюкозу визначали за Хагедорн — Іенсенем, а аміноазот — за Фолінім.

Результати досліджень

Дослідження процесу всмоктування в шлунку 5%-ного розчину глюкози були проведені на двох собаках. Як видно з табл. 1, у собаки Полкана при спокійному стоянні за першу годину дослідів всмоктувалося від 304,0 до 383,4 мг глюкози, а в середньому — 347,5 мг. У другій годині дослідів всмоктування глюкози зменшувалось і коливалось від 70,6 до 340,4 мг, а в середньому становило 224,6 мг.

Вода з розчину всмоктувалася слабо як за першу, так і за другу годину дослідів, а саме — від 1 до 3 мл з введених у шлунок 15 мл.

Під час руху тварин із швидкістю 3 км/год в першу годину дослідів всмоктування глюкози було нерівномірним і коливання становили від 268 до 427 мг, а в середньому всмоктувалося 327,3 мг, або на 20,2 мг менше, ніж за той же час при стоянні. За другу годину дослідів всмоктування глюкози збільшилось, коливання становили від 184,4 до 460,0 мг, а в середньому — 326,5 мг.

Отже, з цих даних видно, що під час руху всмоктування в порівнянні з показниками при стоянні збільшилось на 101,9 мг.

Всмоктування води було нерівномірним. За першу годину дослідів під час руху всмоктувалося від 1 до 4 мл води, а в двох дослідів вода зовсім не всмоктувалась. За другу годину дослідів всмоктування води відбувалось в усіх дослідів, коливання дорівнювали від 1 до 5 мл, а в середньому води всмоктувалося майже в два рази більше, ніж при стоянні тварини.

У другого собаки процес всмоктування глюкози відбувався аналогічно. За першу годину під час руху тварини всмоктування зменшилось з 164,6 мг при стоянні до 98,58 мг. За другу годину процес всмоктування, навпаки, посилювався до 118,9 мг з 65,42 мг при стоянні. Всмоктування

Таблиця 1

Всмоктування 5%-ного розчину глюкози в малому шлуночку собаки Полкана

введено	За першу годину дослідів		За другу годину дослідів	
	випущено з шлуночка	всмоктувалося	випущено з шлуночка	всмоктувалося

Таблиця 1

Всмоктування 5%-ного розчину глюкози в малому шлуночку собаки Полкана

За першу годину досліджу						За другу годину досліджу					
введено		випущено з шлуночка		всмокталося		введено		випущено з шлуночка		всмокталося	
розчину, мл	глюкози, мг	розчину, мл	глюкози, мг	розчину, мл	глюкози, мг	розчину, мл	глюкози, мг	розчину, мл	глюкози, мг	розчину, мл	глюкози, мг
При стоянні											
15,0	850	12,0	487,2	3,0	362,3	15,0	850	18,0	779,4	—	70,6
15,0	850	14,0	539,0	1,0	311,0	15,0	850	15,0	690,0	—	160,0
15,0	850	13,0	466,7	2,0	383,4	15,0	850	13,0	509,6	2,0	340,4
15,0	850	13,0	507,0	2,0	343,0	15,0	850	12,0	510,0	3,0	340,0
15,0	850	14,0	454,8	1,0	395,2	15,0	850	14,0	642,8	1,0	207,2
15,0	850	14,0	546,0	1,0	304,0	15,0	850	13,0	666,4	2,0	183,6
15,0	850	14,0	516,6	1,0	333,4	15,0	850	14,0	579,6	1,0	270,4
Всього		94,0	3517,3	11	2432,8			99,0	4377,8	9,0	1572,2
В середньому 15,0	850	13,4	502,5	1,06	347,5	15,0	850	14,1	625,8	1,28	224,4
Під час руху із швидкістю 3 км/год											
15,0	850	15,0	581,5	—	268,5	15,0	850	13,0	526,9	2,0	323,1
15,0	850	14,0	515,2	1,0	344,8	15,0	850	14,0	565,6	1,0	184,4
15,0	850	14,0	539,0	1,0	311,0	15,0	850	13,0	556,4	2,0	293,6
15,0	850	14,0	518,0	1,0	332,0	15,0	850	13,0	478,3	2,0	371,7
15,0	850	11,0	422,4	4,0	427,6	15,0	850	13,0	523,9	2,0	326,1
15,0	850	15,0	570	—	280,0	15,0	850	10,0	390,0	5,0	460,0
Всього		83,0	3146,1	7,0	1963,9			76,0	3051,1	14,0	1958,9
В середньому 15,0	850	13,8	524,35	1,02	327,3	15,0	850	12,5	508,5	2,3	326,5

води майже не відбувалося як при стоянні, так і під час руху. Реакція випущеної рідини з шлуночка була нейтральною.

Процес всмоктування амінокислот вивчали на трьох собаках. У дослідженнях був використаний 0,1-н. розчин найпростішої амінокислоти — глікоколю. Результати досліджень були аналогічні у всіх трьох собак. Для прикладу наводимо дані, одержані на собаці Бельчику. Як видно з табл. 2, при спокійному стоянні тварини всмоктування глікоколю проходить інтенсивно: за першу годину досліду з введених 15 мл 0,1-н. розчину глікоколю в усіх дослідах всмокталася по 11,9 мг, за другу годину — ще більше — від 15,05 до 18,07 мг, а в середньому 16,53 мг. Під час руху із швидкістю 3 км/год за першу годину спостерігалася коливання у всмоктуванні від 8,88 до 15,18 мг, а в середньому 11,21 мг. Отже, в порівнянні з даними при стоянні відзначалося деяке гальмування всмоктування глікоколю. В другу годину досліду під час руху спостерігалася більш виразне зменшення всмоктування: коливання становили від 8,33 до 16,2 мг, а в середньому всмокталася 11,62 мг глікоколю, тобто менше, ніж за відповідний час при стоянні на 4,91 мг.

Таблиця 2
Всмоктування 0,1-н. глікоколю в малому шлуночку собаки Бельчика

За першу годину досліду						За другу годину досліду					
введено		випущено		всмокталося		введено		випущено		всмокталося	
розчину, мл	аміно-азоту, мг	розчину, мл	аміно-азоту, мг	розчину, мл	аміно-азоту, мг	розчину, мл	аміно-азоту, мг	розчину, мл	аміно-азоту, мг	розчину, мл	аміно-азоту, мг
При стоянні											
15,0	21,0	12,0	9,10	2,0	11,9	15,0	21,0	13,0	3,72	2,0	17,28
15,0	21,0	13,0	9,10	2,0	11,9	15,0	21,0	13,5	5,25	2,5	15,05
15,0	21,0	13,0	9,10	2,0	11,9	15,0	21,0	13,0	2,93	2,0	18,07
15,0	21,0	12,0	9,10	3,0	11,9	15,0	21,0	14,0	5,28	1,0	15,72
		51,0	36,40	9,0	47,6			53,5	17,88	7,5	66,12
15,0	21,0	12,7	9,1	2,25	11,9	15,0	21,0	13,4	4,47	1,9	16,53
Під час руху із швидкістю 3 км/год											
15,0	21,0	13,0	12,12	2,0	8,88	15,0	21,0	14,0	10,40	1,0	10,60
15,0	21,0	13,0	12,12	2,0	8,88	15,0	21,0	13,0	9,65	2,0	11,35
15,0	21,0	13,0	9,10	2,0	11,90	15,0	21,0	13,0	12,67	2,0	8,33
15,0	21,0	12,5	5,82	2,5	15,18	15,0	21,0	15,0	4,80	—	16,2
		51,5	39,16	8,5	44,84	—	—	55,0	37,52	5,0	46,50
15,0	21,0	12,8	9,79	2,1	11,21	15,0	21,0	1,62	9,38	1,02	11,62

Вода з розчину глікоколю за весь період досліду при стоянні та під час руху всмоктувалася в межах від 1 до 3 мл.

Аналізуючи дані наших експериментів, насамперед слід відзначити, що води з 5%-ного розчину глюкози та 0,1-н. розчину глікоколю всмоктується мало як при стоянні тварини, так і під час руху.

Щодо всмоктування глюкози в шлунку, то наші досліди підтверджують дані Р. О. Файтельберга, який спостерігав всмоктування в шлунку собак розчину глюкози.

Процес

Наші дані даними М. М.

Питання ті досі повніснової, Блохін кишкового пі Р. О. Файтель центральною

Наші дані глюкози і глік тварини при м менше. Можл оскільки ми с тонкому кише

Блохін в. 4, 1946,

Душко № 3, 1948.

Зиганш фізіологов, био Клімов Клімов № 3, 1936.

Лондон и человека, 1938

Риккль Станець Файтель

висцеральной ф ского с.-х. ин-та

Хлысто

Процес

Лаборатория ф

Исследов

по И. П. Па

глюкозы и 0

кости в желу

ной Н. М. К.

новых кружо

введении дре

расправляли

даря этому в

мя. Опыты в

а в дальнейш

ку. Реакція

собаках. У
амінокисло-
всіх трьох
льчику. Як
ання гліко-
ених 15 мл
мг, за дру-
гу 16,53 мг.
стерігалися
гу 11,21 мг.
гальмуван-
руху спо-
ння стано-
мг глікоко-
1 мг.

аблиця 2

нка

сліду

всмокталося

мг	аміно- азоту, мг
----	---------------------

0	17,28
5	15,05
0	18,07
0	15,72

5	66,12
---	-------

9	16,53
---	-------

0	10,60
---	-------

0	11,35
---	-------

0	8,33
---	------

—	16,2
---	------

0	46,50
---	-------

02	11,62
----	-------

стоянні та

ідзначити,
лю всмок-

и підтвер-
тування в

Наші дані про всмоктування глікоколю в шлунку узгоджуються з даними М. М. Клімова й А. А. Кудрявцева.

Питання про регуляцію всмоктування в шлунково-кишковому тракті досі повністю не з'ясоване. З даних ряду авторів — Ріккль, Зіганшиної, Блохіна і Лізлової відомо, що процес всмоктування в тонкому кишечнику підпорядкований центральній нервовій системі. За даними Р. О. Файтельберга, процес всмоктування в шлунку також регулюється центральною нервовою системою.

Наші дані свідчать про деякі особливості в процесі всмоктування глюкози і глікоколю. Ці особливості полягають у тому, що під час руху тварини при малій швидкості глюкози всмоктується більше, а глікоколю менше. Можливо, глюкоза використовується як енергетична речовина, оскільки ми спостерігали також збільшення всмоктування глюкози в тонкому кишечнику під час руху тварини.

ЛІТЕРАТУРА

- Блохин Н. Н. и Лизлова С. Н., Бюлл. exper. биол. и мед., № 10, в. 4, 1946.
Душко Д. И. и Файтельберг Р. О., Физиол. журн. СССР, XXXIV, № 3, 1948.
Зиганшина Ф. Ш., Материалы к докладам Поволжской конференции физиологов, биохимиков и фармакологов, 1957.
Климов Н. М., Труды ВИЭВ, XIX, 1952.
Климов Н. М. и Кудрявцев А. А., Физиол. журн. СССР, т. XX, № 3, 1936.
Лондон Е. С. и Ловцкий Я. А., Обмен веществ в органах животных и человека, 1938.
Риккль А. В., Бюлл. exper. биол. и мед., т. 15, в. 6, 1943.
Станец М. П., Физиол. журн. АН УРСР, т. VII, № 1, 1961.
Файтельберг Р. О., Тезисы докл. на совещ. по проблеме кортико-висцеральной физиологии и патологии, 1953; Врач. дело, № 10, 1949; Труды Одесского с.-х. ин-та, т. II, 1939; Всасывание в пищеварительном аппарате, Медгиз, 1960.
Хлыстов В. Г., Терап. архив., № 4, 1951.

Надійшла до редакції
4. IV 1961 р.

Процессы всасывания в желудке во время движения животного

М. П. Станец

Лаборатория физиологии пищеварения Института физиологии им. А. А. Богомольца
Академии наук УССР, Киев

Резюме

Исследования проводились на собаках с изолированным желудком по И. П. Павлову. Испытуемыми растворами были: 5%-ный раствор глюкозы и 0,1-н. раствор глицерола. Для удержания введенной жидкости в желудочке мы использовали некоторые части канюли, описанной Н. М. Климовым. На резиновый дренаж натягивали два-три резиновых кружочка диаметром 2-3 см, которые закрепляли ниткой. При введении дренажа в желудочек вводили и кружочки, которые затем расправляли при незначительном оттягивании дренажа назад. Благодаря этому введенный раствор находился в желудочке необходимое время. Опыты вначале были поставлены при стоянии животного (контроль), а в дальнейшем во время движения в третбане со скоростью 3 км/час.

Установлено, что всасывание глюкозы в малом желудочке в течение первого часа опыта во время движения животного протекает неравномерно и уменьшается. Всасывание глюкозы во втором часу опыта увеличивается. Вода всасывается во время движения неравномерно: за первый час всосалось воды столько же, сколько в контрольных опытах. В течение второго часа исследования всасывание воды было несколько большим, чем в контроле.

Всасывание гликоколя во время движения собаки в первый час исследования по сравнению с контрольными данными незначительно затормаживается, а за второй час продолжает уменьшаться. Воды из раствора гликоколя во время движения и при стоянии животного всасывается мало.

Таким образом, наши опыты обнаружили некоторые особенности в процессе всасывания глюкозы и гликоколя. Эти особенности заключаются в том, что во время движения животного при сравнительно малой скорости глюкозы всасывается больше, а гликоколя меньше.

Absorption Processes in the Stomach during Locomotion of the Animal

M. P. Stanets

Laboratory of the physiology of digestion of the A. A. Bogomoletz Institute of Physiology of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, Kiev

Summary

The investigations were conducted on dogs with an isolated stomach by I. P. Pavlov's method. The tested solutions were a 5 per cent glucose solution and a 0.1 n solution of glycol. To retain the introduced liquid in the pouch we used certain parts of the cannula described by N. M. Klimov. Two or three rubber disks, 2—3 cm in diameter, were drawn over a rubber drain and fastened by means of a thread. On introducing the drain into the pouch, the disks were also introduced and then straightened out by drawing the drain back slightly. The introduced solution was thus retained in the pouch the necessary length of time. The experiments were first conducted with the animal moving on a treadmill at a rate of 3 km per hour. Absorption of glucose in the pouch in the first hour of the experiment during locomotion of the animal goes on unevenly and decreases. Glucose absorption in the second hour of the experiment increases. Water is absorbed non-uniformly during locomotion: in the first hour water was absorbed as much as in the control experiment. During the second hour water absorption was somewhat higher than in the control.

Absorption of glycol during locomotion of the dog in the first hour of the experiment was slightly inhibited, as compared with the control, and continued to decrease in the second hour. Little water was absorbed from the glycol solution with the animal moving or standing.

Thus, the author's experiments discovered certain peculiarities in the process of absorption of glucose and glycol, consisting in the fact that during locomotion of the animal at a relatively low speed glucose is absorbed to a great extent and glycol to a lesser.

НА ВСМОКТ

Український нау

Ультразвукові цині і біології. До склад крові (Шту на діяльність нерв ність мікрооргані А. І. Шейнкер та процеси.

В останні рок ливання в клініці. спостерігався при при гастриті й ент вважає застосуван абсолютно протип різною силою ульт про реакції на ул і тканин. Вплив у зокрема на процес

Тому ми пост звукових коливань вота, а також вл. всмоктування глюк

Вивчали всмокт шлуночок (три собаки кишки (три собаки) — введенного і вилученого з порожнини шлунка Хагедорна — Іенсена.

Ультразвукові х 800 кгс або 800 тис. н рівню 10 см².

В одній з серій звукова енергія в пев

В своїх дослідже ки 0,3—0,5—1,0 і 1,5 0,5 вт/см² постійнимі нювання проводилось щем був вазелін.