

УДК 612.336:591.133.16:616.859.1

Р. О. Файтельберг, Ю. Ф. Удалов, Л. И. Семик,
Т. В. Гладкий, В. М. Малаховская, Н. Н. Балан

ВСАСЫВАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КИШЕЧНИКА ПРИ ВВЕДЕНИИ ПРЕПАРАТА АЭРОВИТ В УСЛОВИЯХ УКАЧИВАНИЯ

В настоящее время ведутся многочисленные исследования, направленные на предупреждение нарушения обмена веществ у людей, деятельность которых протекает в условиях воздействия на организм экстремальных факторов. Отмечено, что под влиянием ускорений в организме наблюдается дефицит витаминов, особенно В₁, В₂, В₆, С и РР [4, 13, 15], изменяется содержание серотонина, гистамина и адреналина в крови [5, 6, 9], нарушается соотношение заменимых и незаменимых аминокислот [7], уровень кортикостероидов [12], увеличивается выведение с мочой общего азота [7] и т. д.

В последнее время для предотвращения возникновения болезни передвижения получают распространение применение витаминных препаратов, которые оказывают регулирующее влияние на обмен веществ в организме [1, 8, 10].

Нами ранее было установлено, что прием препарата питаф (витамин В₆ с АТФ), устраняя симптомокомплекс болезни передвижения (слюнотечение, рвоту), сохраняет всасывание в кишечнике глюкозы и глицина на уровне нормы, тогда как укачивание животных, не получавших этого препарата, вызывает угнетение всасывания этих веществ [14].

Мы продолжали исследования по изучению влияния препаратов, повышающих устойчивость организма к укачиванию, в частности, поливитаминного препарата аэровит на всасывательную деятельность кишечника собак.

Методика исследований

Проведены хронические эксперименты на девяти собаках с изолированной петлей тощей кишки по Тири—Павлову, длиной 20 см. Изучали всасывание в образованном отрезке кишечника 7% раствора глюкозы, 0,03 М раствора глицина и раствора микроэлемента марганца из его хлористой соли в концентрации 0,25 мг металла на 1 мл раствора. Изучаемые растворы вводили в петлю кишки в количестве 16 мл. О степени всасывания этих веществ судили по разнице между количеством введенного и извлеченного из петли кишки раствора. Количество глюкозы определяли рефрактометрически и по Хагедорну—Иенсену, количество аминокислоты — по нингидриновому методу Мутинга и Кайзера, количество микроэлемента марганца определяли полярографическим методом на полярографе LP-55.

Для укачивания собак применяли четырехштанговые качели Хилова. Качание животных длилось 30 мин.

После установления характера и степени сдвигов в резорбции упомянутых веществ в кишечнике животных под влиянием укачивания, мы приступили к изучению всасывательной деятельности кишечника на фоне предварительного введения аэровита (три таблетки за 90 мин до начала опытов), а также на фоне введения аэровита и укачивания.

Всего проведено 220 опытов. Результаты исследований обработаны статистически.

Всасывание за 30 мин всасываемого количества введенного количества всасывания г. Как видно из таблицы ставило $548,3 \pm 10$ наблюдалось значительное всасывание глюкозы (me ($p < 0,001$)) и со на фоне предварительной резорбции сахара

Влияние аэровита на

Кличка животных

Эва

Жук

Бельчик

Среднее по трем собакам

Бельчик

Пират

Лиска

Среднее по трем собакам

Мухтар

Куций

Пушок

Среднее по трем собакам

Примечание. В скобках

Результаты исследований

Всасывание глюкозы. В петле кишки подопытных собак в норме за 30 мин всасывалось, в среднем, $550,8 \pm 10,25$ мг глюкозы или 48,9% от введенного количества сахара. Введение аэровита не вызывало изменений всасывания глюкозы в кишечнике ни у одной подопытной собаки. Как видно из табл. 1 в среднем, в этих условиях всасывание сахара составило $548,3 \pm 10,93$ мг ($p > 0,8$). Во время укачивания животных наблюдалось значительное угнетение всасывания глюкозы. Так, в среднем, всасывание глюкозы при укачивании было на 19,9% меньше, чем в норме ($p < 0,001$) и составляло $441,6 \pm 6,71$ мг сахара (табл. 2). Укачивание на фоне предварительного введения аэровита не привело к снижению резорбции сахара по сравнению с нормой. Так, у собаки Эвы в этих

Таблица 1

Влияние аэровита на всасывание глюкозы, глицина и марганца в тонкой кишке собак (средние данные)

Кличка животных	Всасалось за 30 мин			
	в норме		при приеме аэровита	
	в мг	в %	в мг	в %

Всасывание 7 % раствора глюкозы

Эва	$578,0 \pm 9,68$	51,3	$569,6 \pm 10,56$ ($>0,6$)	50,6
Жук	$594,1 \pm 6,17$	52,8	$599,1 \pm 7,43$ ($>0,6$)	53,2
Бельчик	$480,5 \pm 7,34$	42,7	$476,2 \pm 8,64$ ($>0,7$)	42,3
Среднее по трем собакам	$550,8 \pm 10,25$	48,9	$548,3 \pm 10,93$ ($>0,8$)	48,7

Всасывание 0,03 М раствора глицина

Бельчик	$16,6 \pm 0,26$	46,6	$18,3 \pm 0,30$ ($<0,01$)	50,9
Пират	$12,8 \pm 0,73$	35,6	$15,3 \pm 0,34$ ($<0,01$)	42,5
Лиска	$13,7 \pm 0,20$	38,3	$16,2 \pm 0,46$ ($<0,001$)	45,0
Среднее по трем собакам	$14,2 \pm 0,44$	39,4	$16,6 \pm 0,37$ ($<0,001$)	46,1

Всасывание 0,025 % раствора марганца

Мухтар	$1,85 \pm 0,114$	46,2	$2,45 \pm 0,153$ ($<0,02$)	61,4
Куций	$2,44 \pm 0,032$	61,0	$2,66 \pm 0,199$ ($>0,2$)	66,1
Пушок	$2,38 \pm 0,108$	59,5	$3,01 \pm 0,128$ ($<0,01$)	75,3
Среднее по трем собакам	$2,21 \pm 0,087$	55,2	$2,71 \pm 0,107$ ($<0,01$)	67,8

Примечание. В скобках приведены значения p .

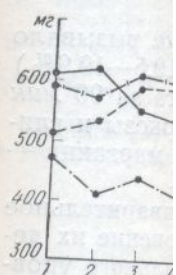
условиях, в среднем, всасывалось 53% от введенного количества сахара, тогда как в норме только 51,3%, у собаки Бельчика — 44,7%, при норме 42,7% (табл. 2; рис. 1).

Всасывание глицина. В петле кишки собак в норме за 30 мин всасывалось, в среднем $14,20 \pm 0,44$ мг глицина, что составляло 39,4% от введенного количества. У разных животных наблюдались индивидуальные колебания резорбтивной способности кишечника. Так, у собаки Бельчика всасывание глицина составляло $16,6 \pm 0,26$ мг (46,6%), у собаки Пирата — $12,8 \pm 0,73$ мг (35,6%), у собаки Лиски — $13,7 \pm 0,20$ мг (38,3%) аминокислоты (табл. 1). Пероральное введение аэровита вызвало усиление всасывания глицина у всех подопытных собак, которое составляло, в среднем, $16,60 \pm 0,37$ мг аминокислоты (табл. 1), что на 17% больше нормы ($p < 0,001$). Укачивание животных вызвало значительное угнетение всасывания глицина в кишечнике (табл. 2). Так, вса-

Таблица 2
Восстановление резорбтивной функции кишечника при укачивании, с помощью аэровита

Класс животных	Всосалось за 30 мин					
	в норме		при укачивании		при укачивании на фоне приема аэровита	
	в мг	в %	в мг	в %	в мг	в %
Всасывание 7 % раствора глюкозы						
Эва	$578,0 \pm 0,68$	51,3	$434,5 \pm 7,81$ ($< 0,001$)	38,6	$596,6 \pm 5,00$ ($> 0,1$)	53,0
Жук	$594,1 \pm 6,17$	52,8	$478,4 \pm 7,84$ ($< 0,001$)	42,5	$588,5 \pm 9,37$ ($> 0,6$)	52,3
Бельчик	$480,5 \pm 7,34$	42,7	$412,1 \pm 12,25$ ($< 0,001$)	36,6	$503,5 \pm 8,95$ ($> 0,05$)	44,7
Среднее по трем собакам	$550,8 \pm 10,25$	48,9	$441,1 \pm 6,71$ ($< 0,001$)	39,2	$562,9 \pm 9,28$ ($> 0,4$)	50,0
Всасывание 0,03 М раствора глицина						
Бельчик	$16,6 \pm 0,26$	46,6	$12,7 \pm 0,19$ ($< 0,001$)	35,2	$17,05 \pm 0,69$ ($> 0,5$)	47,3
Пират	$12,8 \pm 0,73$	35,6	$10,2 \pm 0,41$ ($< 0,001$)	28,3	$13,6 \pm 0,32$ ($> 0,2$)	37,6
Лиска	$13,7 \pm 0,20$	38,3	$11,3 \pm 0,31$ ($< 0,001$)	31,5	$14,2 \pm 0,30$ ($> 0,2$)	39,5
Среднее по трем собакам	$14,2 \pm 0,44$	39,4	$11,4 \pm 0,28$ ($< 0,001$)	31,7	$14,95 \pm 0,41$ ($> 0,2$)	38,8
Всасывание 0,025 % раствора марганца						
Мухтар	$1,85 \pm 0,114$	46,2	$2,58 \pm 0,0066$ ($< 0,001$)	64,3	$2,32 \pm 0,24$ ($< 0,01$)	58,0
Куций	$2,44 \pm 0,032$	61,0	$2,59 \pm 0,085$ ($> 0,2$)	64,9	$2,89 \pm 0,05$ ($< 0,001$)	73,0
Пушок	$2,38 \pm 0,108$	59,5	$2,91 \pm 0,134$ ($< 0,001$)	72,9	$3,29 \pm 0,107$ ($< 0,001$)	82,2
Среднее по трем собакам	$2,21 \pm 0,087$	55,2	$2,69 \pm 0,064$ ($< 0,001$)	67,2	$2,83 \pm 0,129$ ($< 0,001$)	70,7

сывание, в глицина, что Бельчика на чивание соб вания амин условиях вс



По вертикали глю после приема аэро

По вертикали — глю после приема аэро

количества (р нению всасыв уровне.

Всасывание того марганца участие в их ал вводимых в пет в среднем, 2,21 ного микроэле у разных жив микроэлемента Куцкого — 61,0% вызвал достове составило, по г животных в те 62,2% ($2,69 \pm 0$ укачивании на нормой (табл. наблюдалось пр вита (табл. 2). 1 (70,7%; $p < 0,00$ марганца в киш ема аэровита, та аэровита.

Результаты витаминного пре собак глицина и

ного количества сахара, а — 44,7%, при норме

в норме за 30 мин всасывания составляло 39,4% от нормы. Так, у собаки Лиски — $13,7 \pm 0,20$ мг глицина (46,6%), у собаки Бельчика — $14,95 \pm 0,41$ мг глицина или 38,8% от введенного

Таблица 2

прием аэровита

при укачивании на фоне приема аэровита	
в мг	в %

596,6 ± 5,00 (>0,1)	53,0
588,5 ± 9,37 (>0,6)	52,3
503,5 ± 8,95 (>0,05)	44,7
562,9 ± 9,28 (>0,4)	50,0
17,05 ± 0,69 (>0,5)	47,3
13,6 ± 0,32 (>0,2)	37,6
14,2 ± 0,30 (>0,2)	39,5
14,95 ± 0,41 (>0,2)	38,8
2,32 ± 0,24 (<0,01)	58,0
2,89 ± 0,05 (<0,001)	73,0
2,29 ± 0,107 (<0,001)	82,2
2,83 ± 0,129 (<0,001)	70,7

сывание, в среднем, по группе из трех собак составляло $11,40 \pm 0,28$ мг глицина, что на 19,5% меньше, чем в норме ($p < 0,001$). У собаки же Бельчика наблюдалось угнетение всасывания на 24,5% ($p < 0,001$). Укачивание собак на фоне введения в организм аэровита не угнетало всасывания аминокислоты (табл. 2; рис. 2). Так, у подопытных собак в этих условиях всасывалось $14,95 \pm 0,41$ мг глицина или 38,8% от введенного

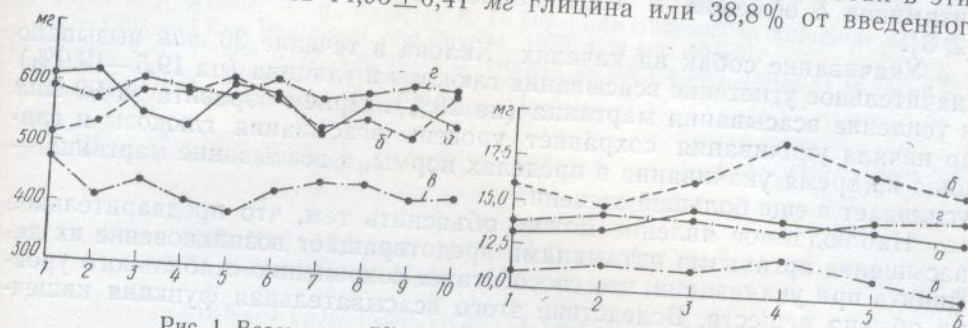


Рис. 1. Всасывание 7% раствора глюкозы в кишечнике собак. По вертикали — глюкоза в мг; по горизонтали — дни опытов. а — всасывание глюкозы в норме; б — после приема аэровита; в — при 30 мин укачивания; г — при 30 мин укачивания на фоне приема аэровита.

Рис. 2. Всасывание 0,03 М раствора глицина в кишечнике собак. По вертикали — глицин в мг; по горизонтали — дни опытов. а — всасывание глицина в норме; б — после приема аэровита; в — при 30 мин укачивания; г — при 30 мин укачивания на фоне приема аэровита.

количества ($p > 0,2$). Таким образом, прием аэровита способствует сохранению всасывания аминокислоты во время укачивания на нормальном уровне.

Всасывание марганца. В опытах по изучению всасывания хлористого марганца, который входит в состав ряда ферментов и принимает участие в их активации, показано, что у собак в норме из 4 мг марганца, вводимых в петлю кишки в виде 0,025% раствора, за 30 мин всасывается, в среднем, $2,21 \pm 0,087$ мг или 55,2% по отношению к количеству введенного микроэлемента. Колебания всасывания марганца довольно велики у разных животных. Например, у собаки Мухтара резорбция данного микроэлемента составляла 46,2% от введенного количества, а у собаки Куцо — 61,0% (табл. 1). Прием аэровита за 90 мин до начала опыта вызвал достоверное повышение всасывания марганца (табл. 1), которое составило, по группе из трех собак, $2,71 \pm 0,107$ мг ($p < 0,01$). Укачивание животных в течение 30 мин также усиливало всасывание марганца до 62,2% ($2,69 \pm 0,064$ мг; $p < 0,001$). Особенная стимуляция резорбции при укачивании наблюдалась у собаки Мухтара — на 39% по сравнению с нормой (табл. 2). Еще большее усиление всасывания микроэлемента наблюдалось при укачивании на фоне предварительного введения аэровита (табл. 2). В среднем резорбция марганца составляла $2,83 \pm 0,129$ мг (70,7%; $p < 0,001$). Таким образом, у всех подопытных собак всасывание марганца в кишечнике усиливается как под влиянием укачивания, приема аэровита, так и при укачивании на фоне предварительного введения аэровита.

Обсуждение результатов исследований

Результаты проведенных исследований показывают, что прием поливитаминного препарата аэровита стимулирует всасывание в кишечнике собак глицина и марганца и не изменяет резорбцию глюкозы.

В литературе имеются данные, показывающие значение витаминов в регуляции процессов всасывания питательных веществ в кишечнике. Витамин С, а также витамины группы В, принимающие участие в процессе превращения аминокислот, стимулируют всасывание в кишечнике аминокислот и дипептидов [11,16—19]. Есть также указания на связь витаминов с обменом и содержанием в организме микроэлементов [2, 3].

Укачивание собак на качелях Хилова в течение 30 мин вызывало значительное угнетение всасывания глюкозы и глицина (на 19,5—19,9%) и усиление всасывания марганца (на 28%). Прием аэровита за 90 мин до начала укачивания сохраняет уровень всасывания глюкозы и глицина во время укачивания в пределах нормы, а всасывание марганца — усиливает в еще большей степени.

Наблюдаемое явление можно объяснить тем, что предварительное насыщение организма витаминами предотвращает возникновение их дефицита при укачивании, что способствует сохранению стабильного уровня обмена веществ. Вследствие этого всасывательная функция кишечника остается на уровне нормы.

Следует отметить, что аэровит, при этом, снимает симптомы укачиваемости: у подопытных собак при качании отсутствовали слюнотечение и рвотные движения.

Отсутствие симптомокомплекса укачивания, сохранение всасывания питательных веществ в кишечнике на высоком уровне у собак, получавших перед качанием препарат аэровит, свидетельствует о благоприятном влиянии этого препарата на организм.

Литература

1. Гарашов Б. Н. Оценка профилактической эффективности различных витаминных препаратов по их влиянию на показатели предрасположенности летнего состава к атеросклерозу. Автореф. канд. дис. М., 1972. 22 с.
2. Гудз З. Ж. К вопросу о влиянии марганца на потребность животных в витамине В₁. — *Вопр. питания*, 1962, 21, № 6, с. 49—53.
3. Гудз З. Ж. О роли витаминов в обмене микроэлементов. — Тез. II Всес. биохим. съезда, 13 секция, Ташкент, «Фан», 1969, с. 51.
4. Гусман С. М., Штейнгард Д. М., Харадзе К. Е. Влияние полетов на витаминный обмен летчиков. — *Бюл. эксперим. биол. и мед.*, 1945, 19, № 6, с. 37—40.
5. Дмитриев А. С. и др. Гуморальное звено механизма некоторых лабиринтных и экстралабиринтных реакций на ускорения. — *Труды III Всес. конфер. по авиац. и космич. мед.* М., 1969, ч. 1, с. 191.
6. Ильичева Р. Ф., Вайсфельд И. П., Поляков Б. И. Изменение суточного ритма обмена гистамина и серотонина у человека при укачивании. Материалы IV Гагаринских чтений, секц. «Проблемы авиакосмич. мед. и биол.», М., 1974, с. 70—82.
7. Лапаев Э. В., Павлов Г. И. и др. Влияние линейных и угловых ускорений на некоторые показатели обмена веществ. *Изв. АН СССР, сер. биол.*, 1970, № 4, с. 515—520.
8. Лапаев Э. В., Удалов Ю. Ф., Халатов О. В. Профилактическая витаминизация как гигиеническая мера предотвращения вестибулярных нарушений. — *Гигиена и санитария*, 1971, № 5, с. 7—9.
9. Лапаев Э. В., Лебедев Н. Н. и др. Роль биогенных аминов (серотонина) в возникновении вестибулярных нарушений в полете. — *Изв. АН СССР, сер. биол.*, 1971, № 3, с. 370—374.
10. Лукомская Н. Я., Никольская М. И. Изыскание лекарственных средств против укачивания. Л., «Наука», 1971, 228 с.
11. Некачлова И. Я. Влияние витамина С на всасывание гликокола и хлоридов в кишечнике. — *Бюл. эксперим. биол. и мед.*, 1958, 45, № 3, с. 35—38.
12. Поляков Б. И. и др. Изменение гуморально-гормональной регуляции функций при укачивании. — *Мат. XII съезда Всес. физиол. об-ва им. И. П. Павлова. Тез. научн. сообщ.*, т. 3, Тбилиси, 1975, с. 264—265.
13. Попов И. Г. и др. Влияние факторов полета на метаболизм и отдельные показатели функции пищеварения. — *Труды III Всес. конфер. по авиац. и космич. мед.* Т. 2. М., 1969, с. 158.

14. Файтельберг Р. і секреторної дія журн. АН УРСР
15. Халатов О. П., ных экипажей.—
16. Caroyan N. H. A 1971, N 2428, p. 5
17. Gupta V. J., Asa cy.— Clin. and E.
18. Nayyar J.-J., Kh testine.— Comp.
19. Wilson T. H. Inte

Кафедра физиолог
и животных Одесск

R.
T. V.
AI
WHE

The absorption
preparation was stud
It was found th
on absorption of glu
elements.

Department of Huma
State Uni

