

центральной нервной системе.— ДАН
ких механизмах действия солей лития
сихиатр им. С. С. Корсакова, 1970, 70,
эффективности и методики применения
Журн. невропатол и психиатр. им.

k Au., Janika B. Zachowanie sie
czerwonych w przebiegu leczenia psy-
137.

Loo H. A propos des indications du
re.— Ann. med. psychol., 1972, 1, 2, 260.
xytryptamine (5HT) in hypothalamus,
plonged oral lithium administration.—

ism of Action of Lithium Solts.—Psy-
529.

de M. C., D'Aguianno W.— Plasma
de Administration by Different Routes
, 1971, 137, 3, 889.

A., Smith P. K. The toxic effects
J. Pharmacol., exp. Ther., 1950, 100,

ism of Action of Lithium Salts. Psy-
23.

roprietes therapeutiques et preventives

vidual differences in serum levels of
es of lithium carbonate. Relation to
n. clin., 1970, 2, 4, 231.

Надійшла до редакції
10.V 1976 р.

logub

BRAIN STRUCTURES
DOGS WITH ITS
TION INTO ORGANISM

inistration of 100 mg/kg of lithium
more than a day reaching the highest
issues and organs the maximum of
nd of the first day the lithium con-
erebral cortex is at the high level,
eriment up to 6-47 days with both
oes not favour the further accumu-
the rapid removal of the lithium
dogs is increased to 57—120 days
ism are weakened, that is expres-
n blood serum, tissues and organs
racters.

УДК 611.341:576.342

П. П. Бачинський, В. К. Григоренко

ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСМЕМБРАННИХ ПОТОКІВ Na^+ , K^+ ТА ВОДИ В ЕНТЕРОЦИТАХ ПРОКСИМАЛЬНОГО ВІДДІЛУ ТОНКОЇ КИШКИ ЩУРІВ ПРИ НАВАНТАЖЕННІ ФТОРОВАНИМИ РОЗЧИНАМИ ХЛОРИДУ НАТРІЮ ТА КАЛІЮ

Механізми, що регулюють трансмембранні потоки Na^+ , K^+ та води, виявилися одними з вирішальних у нерівноважному розподілі речовин як у збудливих, так і в інших типів клітин [7]. Дослідження згаданих механізмів продовжує залишатись центральною проблемою фізіології клітин [7, 9].

В останні роки виявлено чіткий вплив фтору на мембранний фермент аденіліциклазу, що продукує універсальний клітинний медіатор — циклічну 3,5-АМФ [13], одержані дані про стимуляцію аденіліциклази NaF в ентероцитах тонкої кишки кроликів [29]. Накопичення циклічної 3,5-АМФ в сітківці ока кролика супроводжувалось активацією транспорту Na^+ [15]. Отже, фтор може викликати істотну мінливість функціональних характеристик біологічних мембран. Водночас відома гостра практична потреба в з'ясуванні механізмів дії фтору на процеси в клітинах різних тканин організму не лише як одного з найнебезпечніших факторів професійної шкідливості, але й з точки зору його фізіологічної дії при фторуванні питтєвої води [4].

Вплив фтору на трансмембранні потоки Na^+ , K^+ та води в ентероцитах проксимального відділу тонкої кишки в літературі не висвітлений. Продовжуючи попередні дослідження трансмембранного транспорту Na^+ , K^+ та води [1, 2, 3], ми вивчали вплив NaF та KF на інтенсивність і напрямок трансмембранних потоків Na^+ , K^+ та води в ентероцитах проксимального відділу тонкої кишки щурів.

Методика досліджень

Досліди проведені на 64 білих щурах обох статей породної лінії 1227, взятих з Харківського заводу ендокринних препаратів, вага щурів 120—170 г. За 20 год до початку дослідження тварин відсаджували в окрему клітку для голодування, але з достатнім забезпеченням водою. Годівлю припиняли з метою природного максимального звільнення кишечника від вмісту. Досліди проводили під наркозом (внутріочеревинне введення 5—10 мг/100 г тіопенталу).

Дослідження інтенсивності трансмембранних потоків Na^+ , K^+ та води проводили в ділянках проксимального відділу тонкої кишки, яку залишали в черевній порожнині із збереженням як нервових, так і гуморальних зв'язків з організмом на весь період досліду. Для цього відкривали черевну порожнину, шовковою лігатурою перев'язували початок тонкої кишки, відмірювали дві ділянки по 10—12 см з сантиметровими проміжками між ними. Ділянка тонкої кишки, що граничила з дванадцятипалою кишкою, була умовно названа першою, сусідня — другою. В порожнину обох ділянок вводили однакові досліджувані розчини шляхом проколу стінки кишки голкою на самому початку ділянки з послідуною ізоляцією проколу для збереження герметичності. Закривали операційне поле, накладаючи два шви на м'язи передньої стінки живота, і переносили у великий термостат з достатньою кількістю повітря при 36—37°C. Введені розчини мали температуру 37°C. Через 30 хв перебування розчину в тонкій кишці досліджувані ділянки виймали, заміряли об'єм одержаного розчину, що дозволяло розраховувати інтенсивність та напрямок потоку води. Досліджувані ділянки промивали

з шприца 1 мл дистильованої води, промивну рідину збирали в ті самі пробірки. В одержаному вмісті визначали Na^+ та K^+ на полум'яному фотометрі.

Згідно сучасних вимог трансмембранні потоки всіх речовин необхідно характеризувати за єдиним принципом — загальним числом молекул (в еквівалентах або молях), які проходять через одиницю площі поверхні за одиницю часу [9]. Для виміру площі слизової оболонки були розроблені стандартні умови: довжину та діаметр кишки вимірювали, використовуючи наважку 5 г. При вимірюванні довжини ділянки наважку чіпляли до кінця досліджуваної ділянки — постійна вага робила стандартне розтягування у всіх вимірюваних ділянках. Для вимірювання діаметра кишки відрізали з обох кінців ділянки по півсантиметровому кільцю, підвішували наважку 5 г, вимірювали діаметр кільця кишки і брали середнє з вимірювання обох кільць. Наважка 5 г підібрана так, що не викликає структурних порушень кишки щура і водночас стандартизує умови вимірювання необхідних параметрів. Площу слизової розраховували за формулою площі циліндра: $D \cdot h \cdot \pi = S$, де D — діаметр в см, h — довжина в см, $\pi = 3,14$, S — площа в см^2 . Інтенсивність трансмембранних потоків Na^+ та K^+ розраховували в наноеквівалентах на 1 см^2 площі слизової оболонки за 1 хв — $\text{некев}/\text{см}^2 \cdot \text{хв}$. Інтенсивність потоку води розраховували в наномоль на 1 см^2 за 1 хв — $\text{нмоль}/\text{см}^2 \cdot \text{хв}$.

В досліді було вісім груп тварин, щурам перших чотирьох груп вводили сольові розчини без F^- , ці групи були контрольними для відповідних чотирьох груп, де в розчинах частина Cl^- була замінена на F^- . Кількість Na^+ чи K^+ у відповідних групах була однаковою.

Для дослідження були використані розчини NaCl трьох концентрацій: гіпотонічний (77 мкекв Na^+ в 1 мл) — перша група тварин; ізотонічний (154 мкекв Na^+ в 1 мл) — друга група; гіпертонічний (308 мкекв Na^+ в 1 мл) — третя група. Розчин KCl був ізотонічний (154 мкекв K^+ в 1 мл) — четверта група. В досліді, де вивчали вплив фтору, F^- вводили в кількості 30 мкекв в 1 мл: п'ята група 77 мкекв Na^+ та 30 мкекв F^- , шоста група — 154 мкекв Na^+ та 30 мкекв F^- , сьома група — 308 мкекв Na^+ та 30 мкекв F^- ; восьма група — 154 мкекв K^+ та 30 мкекв F^- .

Результати досліджень

В умовах без F^- в першій ділянці був відзначений значно інтенсивніший потік Na^+ з кишкової порожнини в ентероцити, ніж у другій. З гіпотонічного розчину в першій ділянці Na^+ всмоктувалось у два рази більше, з ізотонічного — в 1,5 рази більше, а з гіпертонічного — в 2,3 рази більше, ніж у другій ділянці. Отже, при всіх трьох концентраціях NaCl спостерігався чіткий проксимо-дистальний градієнт інтенсивності всмоктування Na^+ в проксимальному відділі тонкої кишки в межах перших 20–25 см, починаючи від дванадцятипалої кишки. В умовах без F^- в перших трьох групах величина початкової концентрації введенного розчину NaCl також істотно впливала на інтенсивність трансмембранного потоку Na^+ в ентероцити. Найбільша інтенсивність всмоктування Na^+ за перші 30 хв спостерігалась у тварин другої групи, яким вводили ізо-

Таблиця 1
Зміна інтенсивності і напрямку переважного трансмембранного потоку Na^+ в ентероцитах проксимального відділу тонкої кишки щурів при навантаженні фторованими речовинами хлориду натрію різних концентрацій

Порядковий номер ділянки тонкої кишки	Концентрація F^- , в мкекв в 1 мл	Початкова концентрація Na^+ , в мкекв в 1 мл			
		77	154	308	
		Інтенсивність потоку Na^+ , в некев/см ² · хв, $M \pm m$			
Перша	—	50 ± 5 ² (6)	92 ± 11 ² (10)	42 ± 3,5 ² (6)	
Друга	—	24 ± 5 ² (6)	59 ± 10 ² (10)	18 ± 5,7 ² (6)	
Перша	30	62 ± 6,7 ¹ (6)	38 ± 6 ¹ (10)	24 ± 2 ¹ (5)	15 ± 1,6 ² (5)
Друга	30	63 ± 8 ¹ (6)	42 ± 3,8 ¹ (10)	26 ± 0,6 ¹ (5)	11 ± 2 ² (5)

Примітка. 1 — напрямок першого пориву, 2 — другого пориву.

Примітка. ¹—напрямок переважного потоку з ентероцита в порожнину кишечника.
²—напрямок переважного потоку з порожнини кишечника в ентероцит (всмоктування).
В дужках вказана кількість піддослідних тварин.

тонічний розчин NaCl . При більшій концентрації від істоку Na^+ в ентероцити бул іонів хлору на іони фтору феномени, пов'язаних з тр напрямку переважного тр Другий — інтенсивність з вах гіпотонічного розчину дистальний градієнт тран явності гіпертонічного роз однозначний: в одних тва ли переважний вихідний і інших — переважний вхід ки, коли у тієї самої твар вихідний потік, тоді як у

Зміна інтенсивності потоку тр проксимального відділу тонкої кишки

Порядковий номер ділянки тонкої кишки	Концентрація F^- в мкекв в 1 мл
Перша	—
Друга	—
Перша	30
Друга	30

Введення фторовани хідного потоку K^+ з енте проксимо-дистальний гра кишково порожнину в у ним розчинами.

Виявлений чіткий в мембранних потоків Na^+ розчином KCl . Результа жували лише першу ді

Зміна інтенсивності та води в ентероцитах проксимального відділу тонкої кишки щурів при навантаженні фторованими речовинами хлориду натрію різних концентрацій

Без фтору	
Вхідний потік K^+	Вихідний потік K^+
Інтенсивність	
151 ± 8,9 ² (8)	8
Інтенсивність	
16	

¹ і ² див. табл. 1.

ину збирали в ті самі пробірки. В одер-
ому фотометрі.
ки всіх речовин необхідно характери-
и молекул (в еквівалентах або молях),
одиночку часу [9]. Для виміру площі
ови: довжину та діаметр кишки вимі-
юванні довжини ділянки наважку чіп-
вага робила стандартне розтягування
діаметра кишки відрізали з обох кінців
ли наважку 5 г, вимірювали діаметр
х кілець. Наважка 5 г підібрана так,
щур і водночас стандартизує умови
лизової розраховували за формулою
 I, h — довжина в см, $\pi=3,14$, S —
ків Na^+ та K^+ розраховували в нано-
1 xv — $некв/см^2 \cdot xv$. Інтенсивність по-
 xv — $нмоль/см^2 \cdot xv$.
рших чотирьох груп вводили сольові
відповідних чотирьох груп, де в роз-
 Na^+ чи K^+ у відповідних групах була

аСІ трьох концентрацій: гіпотонічний
тонічний (154 $мкекв Na^+$ в 1 $мл$) —
мла) — третя група. Розчин КСІ був
ула. В дослідях, де вивчали вплив
та група 77 $мкекв Na^+$ та 30 $мкекв$
г; сьома група — 308 $мкекв Na^+$ та
екв F^- .

жень

ідзначений значно інтенсивні-
тероцити, ніж у другій. З гі-
всмоктувалось у два рази
а з гіпертонічного — в 2,3 ра-
ри всіх трьох концентраціях
ьний градієнт інтенсивності
і тонкої кишки в межах пер-
лої кишки. В умовах без F^-
концентрації введеного роз-
нсивність трансмембранного
сивність всмоктування Na^+
тої групи, яким вводили ізо-

Таблиця 1
нсмембранного потоку Na^+
ки щурів при навантаженні
різних концентрацій

Концентрація Na^+ , в $мкекв$ в 1 $мл$	
	308
у Na^+ , в $некв/см^2 \cdot xv$, $M \pm m$	
(10)	$42 \pm 3,5^2 (6)$
(10)	$18 \pm 5,7^2 (6)$
(10)	$24 \pm 2^1 (5)$ $15 \pm 1,6^2 (5)$
(10)	$26 \pm 0,6^1 (5)$ $11 \pm 2^2 (5)$

та в порожнину кишечника.
а в еритроцит (всмоктування).

тонічний розчин NaCl. При введенні розчину NaCl вдвое меншої та вдвое
більшої концентрації від ізотонічної інтенсивність трансмембранного по-
току Na^+ в еритроцити була однаково вдвое меншою. При заміні частини
іонів хлору на іони фтору було відзначено принаймні чотири істотних
феномени, пов'язаних з трансмембранним потоком Na^+ . Перший — зміна
напрямку переважного трансмембранного потоку Na^+ на протилежний.
Другий — інтенсивність зворотного потоку Na^+ була найбільшою в умо-
вах гіпотонічного розчину. Третій — в присутності F^- зникає проксимо-
дистальний градієнт трансмембранних потоків Na^+ . Четвертий — при на-
явності гіпертонічного розчину в присутності фтору вплив останнього не
однозначний: в одних тварин в обох ділянках тонкої кишки спостеріга-
ли переважний вихідний потік Na^+ з еритроцитів у порожнину кишки, в
інших — переважний вхідний потік Na^+ в еритроцити. Але були випад-
ки, коли у тієї самої тварини в одній з ділянок тонкої кишки переважав
вихідний потік, тоді як у сусідній ділянці переважав вхідний потік Na^+ .

Таблиця 2

Зміна інтенсивності потоку трансмембранного виходу K^+ з еритроцитів у порожнину
проксимального відділу тонкої кишки щурів при навантаженні фторованими розчинами
хлориду натрію різних концентрацій

Порядковий номер ділянки тонкої кишки	Концентрація F^- , в $мкекв$ в 1 $мл$	Початкова концентрація Na^+ , в $мкекв$ в 1 $мл$		
		77	154	308
		Інтенсивність потоку K^+ , в $некв/см^2 \cdot xv$ $M \pm m$		
Перша	—	$9,9 \pm 0,6 (6)$	$9,2 \pm 0,9 (10)$	$18,4 \pm 2,2 (6)$
Друга	—	$14,6 \pm 0,8 (6)$	$13,4 \pm 0,9 (10)$	$18,8 \pm 2,0 (6)$
Перша	30	$19,4 \pm 0,4 (6)$	$22,0 \pm 1,1 (10)$	$23,6 \pm 2,1 (10)$
Друга	30	$22,3 \pm 1,3 (6)$	$22,6 \pm 1,3 (10)$	$24,2 \pm 1,0 (10)$

Введення фторованих розчинів значно збільшило інтенсивність ви-
хідного потоку K^+ з еритроцитів в порожнину тонкої кишки та усувало
проксимо-дистальний градієнт інтенсивності виходу K^+ з еритроцитів в
кишкову порожнину в умовах навантаження гіпотонічним та ізотоніч-
ним розчинами.

Виявлений чіткий вплив фтору на інтенсивність та напрямок транс-
мембранних потоків Na^+ спонукав провести дослідження з ізотонічним
розчином КСІ. Результати наведені в табл. 3. Під час дослідів наванта-
жували лише першу ділянку проксимального відділу тонкої кишки.

Таблиця 3

Зміна інтенсивності зустрічних трансмембранних потоків K^+ , Na^+
та води в еритроцитах проксимального відділу тонкої кишки щурів при навантаженні
фторованим ізотонічним розчином хлориду калію

Без фтору		З фтором	
Вхідний потік K^+	Вихідний потік Na^+	Вхідний потік K^+	Вихідний потік Na^+
Інтенсивність потоків катіонів в $некв/см^2 \cdot xv$, $M \pm m$			
$151 \pm 8,9^2 (8)$	$86 \pm 8,3^1 (8)$	$131 \pm 5,7^2 (8)$	$131 \pm 7,3^1 (8)$
Інтенсивність потоку H_2O в $нмоль/см^2 \cdot xv$, $M \pm m$			
$16,6 \pm 3,2^2 (8)$		$3,5 \pm 1,8^1 (8)$	

¹ і ² див. табл. 1.

Введення F^- в досліджуваний розчин викликало певні кількісні зміни потоків Na^+ та K^+ , але переважний напрямок потоків залишився без змін, що істотно відрізнялося від результатів з ізотонічним розчином $NaCl$. Величина потоку K^+ зменшилася на $20 \text{ некв/см}^2 \cdot \text{хв}$, потік Na^+ збільшився на $45 \text{ некв/см}^2 \cdot \text{хв}$, що привело до нового співвідношення зустрічних трансмембранних потоків — $Na^+ : K^+ = 1 : 1$.

Таблица 4

Порядковий номер ділянки тонкої кишки	Концентрація F^- , в мкекв в 1 мл	Початкова концентрація Na^+ , в мкекв в 1 мл		
		77	154	308
Інтенсивність потоку H_2O , $\mu\text{моль}/\text{см}^2 \cdot \text{хв}$, $M \pm m$				

Примітка. «+» — ділянки тонкої кишки, в яких переважав трансмембранний потік Na^+ з ентероцитів у порожнину кишечника. «-» — ділянки тонкої кишки, в яких переважав трансмембранний потік Na^+ з кишкової порожнини в ентероцити (всмоктування Na^+).

¹ і ² див. табл. 1.

В табл. 3 та 4 позначено умовним знаком «+» ті досліді, де потік Na^+ був вихідним з ентероцитів в кишкову порожнину, і знаком «—» ті досліді, де переважний потік Na^+ був вхідним з кишкової порожнини в ентероцити. Зіставляючи напрямки потоків води та Na^+ , можна відзначити, що не у всіх групах напрямки вказаних потоків збігались.

При порівнянні із гіпертонічного розчині

В дослідках без 154 мкекв Na^+ виявлялись бічних потоків [8]. Ал вала систему активно підкорялися принципу

Припущення про
сів у клітинах тонкої
ніше [2, 3]. Одержані
пущення з тим уточн
апікальній мембрані.
градієнт трансмембра
вом F^- на транспорті
Одержані дані свідч
співвідношеннях як
бранних потоках На
транспортної системи
на певну самостійніс

Аналізуючи зміни можна відзначити, що вмісту Na^+ є важливим, чим на прямок перевер-

і трансмембранні потоки K^+ та Na^+ був направлений з потіком Na^+ мав протилежний кишкової ділянки. Співвідношення $1:2$, тобто вихід з ентероцитів до нового співвідношення $K^+:Na^+=1:1$.

викликало певні кількісні зміни прямих потоків залишився без змін з ізотонічним розчином на $20 \text{ мекв/см}^2 \cdot \text{хв}$, потік Na^+ до нового співвідношення $K^+:Na^+=1:1$.

та переважного напрямку потоку Na^+ наведені в табл. 4.

Таблиця 4

Потік H_2O в проксимальному відділі кишкової порожнини розчинами хлориду натрію

Концентрація Na^+ , в мекв в 1 мл

308

Потік H_2O , ммоль/см ² · хв, $M \pm m$	
а) 33 ± 5^1 (6)	
б) $31 \pm 1,6^1$ (6)	
в) 49 ± 1^1 (5)	$38 \pm 3,8^1$ (5)
г) 50 ± 2^1 (5)	$39 \pm 3,8^1$ (5)

переважав трансмембранний потік Na^+ в кишковій порожнині, в яких переважав ентероцити (всмоктування Na^+).

Введення гіпертонічного розчину впливало як на потік води в слизовій кишковій порожнині, так і на потік Na^+ в кишковій порожнині. Введення гіпертонічного розчину впливало як на потік води в слизовій кишковій порожнині, так і на потік Na^+ в кишковій порожнині.

Введення гіпертонічного розчину впливало як на потік води в слизовій кишковій порожнині, так і на потік Na^+ в кишковій порожнині.

Обговорення результатів досліджень

Відомо, що в слизовій оболонці тонкої кишки щурів існує проксимально-дистальний градієнт вмісту АТФ та АТФ-азної активності [11], які є важливими елементами системи активного переносу Na^+ . Вважаємо, що наявність проксимально-дистального градієнта інтенсивності потоку Na^+ з кишкової порожнини в ентероцити може бути пов'язана з проксимально-дистальним градієнтом вмісту АТФ та АТФ-азної активності в слизовій оболонці тонкої кишки.

При порівнянні інтенсивності всмоктування $NaCl$ з ізотонічного та гіпертонічного розчинів в літературі спільної думки нема [10, 14].

Результати наших досліджень і дані літератури про зменшення інтенсивності всмоктування $NaCl$ з гіпертонічного розчину можна пояснити тим, що при високій концентрації транспортованої речовини механізми активного транспорту пригнічуються [9].

В досліді без F^- при збільшенні концентрації Na^+ від 77 до 154 мекв Na^+ виявлено повне підкорення принципу незалежності однієї з потоків [8]. Але при збільшенні концентрації Na^+ , яка пригнічувала систему активного транспорту, та під впливом F^- потоки Na^+ не підкорялися принципу незалежності.

Відомо, що внутріклітинна концентрація Na^+ перебуває в межах 35 мекв в 1 мл [9], тоді як у порожнину кишкових ділянок вводили розчини з концентрацією Na^+ в 2—4—8 раз більші. Отже, виведення Na^+ з ентероцитів в кишкову порожнину під впливом F^- відбувалося проти концентраційного градієнта, що можливе лише з допомогою натрієвого насоса. Наведені дані та повідомлення про накопичення ц-АМФ в ентероцитах тонкої кишки під впливом F^- [12] та стимуляцію фтором активного транспорту Na^+ [15] дозволяють зробити припущення, що F^- , сприяючи підвищенню кількості ц-АМФ, цим самим активує систему натрієвого насоса в апікальній та дещо пригнічує в базальній мембрані.

Припущення про існування прямого та зворотного натрієвих насосів у клітинах тонкої кишки та каналців нирок було опубліковане раніше [2, 3]. Одержані дані підтверджують вірогідність вказаного припущення з тим уточненням, що F^- вибірково активує натрієвий насос в апікальній мембрані. Однакова доза F^- усувала проксимально-дистальний градієнт трансмембранного потоку Na^+ . Це могло бути пов'язане з впливом F^- на транспортну систему мембран через аденілатциклазну систему. Одержані дані свідчать про відсутність жорсткого зв'язку в кількісних співвідношеннях як в зустрічних, так і в однонаправлених трансмембранних потоках Na^+ та K^+ . Виявлена більша чутливість натрієвої транспортної системи до дії F^- в ентероцитах, ніж калієвої, що вказує на певну самостійність цих систем.

При дозованих введеннях Na^+ в гігантські нервові клітини молюсків показано, що перенесення транспортною системою Na^+ назовні жорстко не пов'язане з перенесенням K^+ всередину клітини [7], що являється важливим відкриттям у з'ясуванні мембранних механізмів. Наведені дані свідчать про поширення відкритого явища й на інші типи клітин та узгоджуються з сучасним положенням про існування відносно самостійних селективних натрієвої та калієвої систем трансмембранного переносу [8].

Аналізуючи зміни напрямку переважного потоку води (табл. 3, 4), можна відзначити, що напрямок переважного трансмембранного потоку Na^+ є важливим, але не завжди вирішальним фактором, який визначає напрямок переважного потоку води, що узгоджується з сучасними

даними [5, 6]. З ізотонічного розчину молекули води всмоктувалися в три рази повільніше, ніж Na^+ ; це не співпадає з висновками окремих авторів [10], що, очевидно, пов'язане з використанням інших одиниць виміру при порівнянні швидкостей всмоктування досліджуваних речовин.

Висновки

1. В проксимальному відділі тонкої кишки спостерігали чіткий проксимо-дистальний градієнт трансмембранного потоку Na^+ .

2. При фторуванні розчинів NaCl та KCl змінюється інтенсивність, або інтенсивність і напрямок трансмембранних потоків Na^+ та води, зникає проксимо-дистальний градієнт вказаних потоків, однобічні потоки Na^+ не підкоряються принципу незалежності.

3. Трансмембранні переважні потоки Na^+ та води можуть бути як однонаправленими, так і протилежними. Величини однонаправлених потоків H_2O та Na^+ можуть відрізнятися в кілька раз.

Література

1. Бачинский П. П., Маринюк В. И., Франдзей И. В. Увеличение сроков хранения консервированной крови методом эндогенного обогащения крови доноров адениловыми соединениями.— В сб.: XII Международный конгресс по переливанию крови. Тез. док. М., «Медицина», 1969, 39.
2. Бачинский П. П. Особенности влияния гипергликемии на натрийуретичную функцию почек у людей при разных станах организма.— Физиол. журнал АН УРСР, 1970, XVI, 1, 34—41.
3. Бачинский П. П. Особенности углеводного обмена в норме и при дампинг-реакции. Автор. дис., Киев, 1970.
4. Габович Р. Д., Степаненко Г. А. Влияние фтора питьевой воды на организм животных с экспериментальным сахарным диабетом.— Гиг. и санит., 1975, 3, 15—18.
5. Єсипенко Б. Є., Старушенко Л. І. Концентрація та вміст білків і електролітів сироватки крові при позитивному балансі води у кроликів.— Физиол. журн. АН УРСР, 1972, XVIII, 1, 75—79.
6. Клейнцеллер А. Некоторые аспекты транспорта электролитов через клеточные мембраны.— В кн. Биохимия и функция нервной системы. Мат. Междун. симпоз., Л., «Наука», 1967, 39—48.
7. Костюк П. Г. Перспективи вивчення клітинних мембран.— Физиол. журн. АН УРСР, 1972, XVIII, 4, 446—451.
8. Маркин В. С., Чисмаджев Ю. А. Индуцированный ионный транспорт. М., «Наука», 1974.
9. Поликар А. Молекулярная цитология мембранных систем живой клетки. М., «Мир», 1972, 158.
10. Скляр Я. П. Всасывательная работоспособность тонкого кишечника. Киев, «Здоров'я», 1966.
11. Hänninen O., Hartiala K., Nurmikko V. The adenosine triphosphate contents of the entire mucosa and the ATP-ase.— Acta chem. scandin., 1964, 18, 4, 937—946.
12. Kantor H. S., Pao P., Gorbash S. Stimulation of intestinal adenylcyclase by Escherichia coli enterotoxin.— J. Infect. Diseases, 1974, 129, 1, 1—9.
13. Kornegay D., Pennington S., Greenville N. C. A review of the effect of fluoride ion on adenylcyclase.— Fluoride, 1973, 6, 1, 19—32.
14. Mc. Dougall E. J., Verzar F. Die Resorption von Wasser aus Kochsalz — und Zuckerlösungen.— Pfl. Arch., 1935, 236, 3, 321—338.
15. Wiglus Z. Rola cyklicznego 3,5—AMP i aktywnego transportu sodu w kształtowaniu się amplitudy potencjalu czynna ciowego w badaniach in vivo.— Acta biol. et sol. sci. gedon. 1973, 17, 7—63.

Кафедра біохімії Полтавського
медичного стоматологічного інституту

Надійшла до редакції
23 VI 1976 р.

P. P.

TRANSMEMB
AND WATER
INTESTINE W
OF S

The proximal-distal g
the principle of independen
from 77 to 154 mceqv in 1

NaCl and KCl solutio
tion of Na^+ and H_2O strea
the transmembrane stream
elimination of Na^+ from en
gradient

An assumption was
membrane of enterocyte.

Department of Biochemistr
Institute of Stomatology.

лекули води всмоктувалися в
впадає з висновками окремих
використанням інших одиниць
ктування досліджуваних ре-

пки спостерігали чіткий прок-
о потоку Na^+ .

KCl змінюється інтенсивність,
нних потоків Na^+ та води,
аних потоків, однобічні пото-
юсті.

Na^+ та води можуть бути як
Величини однонаправлених
ілька раз.

а

дзей И. В. Увеличение сроков
енного обогащения крови доноров
ародный конгресс по переливанию

ікемії на натрійуретичну функцію
іол. журнал АН УРСР, 1970, XVI,

обмена в норме и при дампинг-
не фтора питьевой воды на орга-
диабетом.— Гиг. и санит., 1975,

итрация та вміст білків і електро-
и у кроликів.— Фізіол. журн. АН

та электролитов через клеточные
стемы. Мат. Междун. симпоз., Л.,

х мембран.— Фізіол. журн. АН

ованный ионный транспорт. М.,

нных систем живой клетки. М.,

ность тонкого кишечника. Киев,

The adenosine triphosphate con-
em. scandin, 1964, 18, 4, 937—946.
n of interstitial adenylyclase by
4, 129, 1, 1—9.

e N. C. A. review of the effect
e, 19—32.

von Wasser aus Kochsalz — und

ego transportu sodu w kształto-
padaniach in vivo.— Acta biol. et

Надійшла до редакції
23 VI 1976 р.

P. P. Bachinskij, V. K. Grigorenko

TRANSMEMBRANE STREAM PECULIARITIES OF Na^+ , K^+ AND WATER IN ENTEROCYTE PART OF RATS PROXIMAL INTESTINE WITH LOADING BY FLUORIDATED SOLUTIONS OF SODIUM AND POTASSIUM CHLORIDE

Summary

The proximal-distal gradient of transmembrane stream of Na^+ and its submission to the principle of independence of one-sided streams with an increase of Na^+ concentration from 77 to 154 mceqv in 1 ml were established.

NaCl and KCl solution fluoridation changed either intensity or intensity and direction of Na^+ and H_2O streams, the proximal-distal gradient of Na^+ absorption disappeared, the transmembrane stream did not submit to the principle of independence. F^- stimulated elimination of Na^+ from enterocytes into the intestinal cavity in spite of high concentration gradient

An assumption was advanced that F^- stimulates sodium pump system in apical membrane of enterocyte.

Department of Biochemistry, Medical
Institute of Stomatology, Poltava