

Г. Т. Адунц и А. С. Оганесян

## Влияние перерезки блуждающего нерва на диурез и фильтрацию почек

Волокна блуждающего и симпатического нервов в составе почечного сплетения через крупные почечные сосуды вступают в почку и иннервируют почечные сосуды, приводящие и отводящие артериолы, клубочки, а также почечные канальцы.

Смирновым [1] было установлено, что в стенке почечных канальцев имеются нервные волокна, окончания которых сходны с концевыми аппаратами секреторных нервов пищеварительных желез.

Ряд исследователей изучал некоторые сдвиги в функции почек после ваготомии.

Асратян [2] показал, что после перерезки блуждающего нерва изменяется реабсорбция хлоридов в почечных канальцах.

Согласно исследованиям А. З. Гэирашвили и сотрудников [3], после ваготомии изменяется характер биопотенциалов в области почек.

По мнению многих зарубежных авторов, вегетативные нервы в почках имеют только сосудодвигательную функцию. Они находят, что нервная система осуществляет свое влияние на деятельность почек путем изменения просвета почечных сосудов. Эти авторы полагают, что изменения, наступающие в процессе фильтрации и реабсорбции после перерезки того или иного нерва, связаны с изменением скорости тока крови в почках. По этим авторам нервный фактор в регуляции процессов, происходящих в почках, имеет ограниченную роль.

В последнее время возрос интерес к ваготомии при лечении язвы желудка и двенадцатиперстной кишки. Ваготомия вызывает значительные изменения в деятельности желудка, поджелудочной железы, органов кроветворения и др. В связи с этим представляет интерес изучить те изменения, которые наступают в деятельности почек после перерезки блуждающего нерва.

Изучая условнорефлекторную регуляцию деятельности денервированной почки, мы поставили перед собой задачу выяснить также участие блуждающего нерва в деятельности почек. С этой целью были поставлены опыты на собаках с выведенными мочеточниками. Было изучено влияние перерезки блуждающего нерва на диурез и на фильтрацию в почках. За 30 минут до начала опыта подопытным животным давалась жидкая нагрузка, состоящая из смеси молока и воды, по 250 мл. Некоторые опыты ставились без жидкой нагрузки.

В настоящем сообщении приводятся результаты исследований, касающихся изменений диуреза и фильтрации в почках после ваготомии.

Для определения фильтрации в начале опыта собакам внутривенно (*v. jugularis externa*) вводилось 2 г гипосульфита натрия, растворенного в 20 см<sup>3</sup> дистиллированной воды. Для поддержания в крови определенного уровня гипосульфита последний вводился на 26-й и 40-й минутах опыта в количестве 0,3 и 0,6 г. Фильтрация определялась по методу Gilman-Phyllips-Koelle [4].

После получения контрольного стойкого фона по диурезу и фильтрации в отношении отдельных почек была произведена перерезка блуждающего нерва с одной стороны, у входа в грудную клетку.

После перерезки блуждающего нерва в течение 10—15 дней изучались диурез и фильтрация обеих почек. Результаты опытов приводятся в таблицах 1 и 2.

Как показывают данные, приведенные в таблице 1, в контрольных опытах у собаки «Серый» разница в диурезе между правой и левой почками колеблется в небольших пределах. Отношение величины диуреза правой и левой почек у этой собаки в контрольных опытах в большинстве случаев ниже единицы—(0,92; 0,98; 1,005 и 0,93). После перерезки правого блуждающего нерва со следующего же дня наступает значительное изменение в диуретической функции почки оперированной стороны на протяжении девяти дней после ваготомии. Отмечается повышение диуреза почки оперированной (правой) стороны. Так, например, в опыте № 5 за один час правой почкой было выделено 164 мл мочи, а левой почкой 142 мл, в опыте № 6 соответственно: 214 и 155 мл, в опыте № 7 — 139 и 120 мл. Эта разница в диурезе, после перерезки правого блуждающего нерва особенно была выражена в опытах без предварительной дачи жидкой нагрузки, что видно из данных опыта № 8; почка оперированной стороны выделяла приблизительно 2½ раза больше мочи, чем почка интактной стороны.

В соответствии с этим, после ваготомии наблюдается повышение отношения величин количества мочи, выделенной правой почкой к таковому левой почки (произведена перерезка правого блуждающего нерва), оно во всех опытах выше единицы, а в опыте без жидкой нагрузки это отношение равняется 2,41.

Аналогичные данные были получены и у другой подопытной собаки («Сильва»). После контрольных опытов у нее был перерезан левый блуждающий нерв. Поводом перерезки левого блуждающего нерва послужило то обстоятельство, что в контрольных опытах наблюдалось меньшее выделение мочи с левой почки, по сравнению с правой. Интересно было выяснить насколько повысится диурез с левой почки (оперированной стороны) по сравнению с правой (интактной стороны). Полученные данные показывают (таблица 1), что после этой операции количество выделенной мочи, почкой оперированной стороны значительно повышается по сравнению с количеством, выделенным почкой интактной стороны.

Таблица 1

Изменение диуреза почек после односторонней перерезки блуждающего нерва

№ опытов	Кличка собаки	Количество мочи за один час в мл		Отношение опериров.	Примечание
		правая почка	левая почка		
				интактн.	
	„Серый“				
1	Контрольный опыт . . . . .	142	154	0,92	нагрузка
2	„ „ . . . . .	131	133	0,98	„
3	„ „ . . . . .	154	147	1,005	„
4	„ „ . . . . .	26	28	0,93	без нагрузки
	Опыты после перерезки правого блуждающего нерва				
5	„ „ . . . . .	164	142	1,15	нагрузка
6	„ „ . . . . .	214	157	1,36	„
7	„ „ . . . . .	139	120	1,16	„
8	„ „ . . . . .	70	29	2,41	без нагрузки
	„Сильва“				
1	Контрольный опыт . . . . .	112	89	0,8	нагрузка
2	„ „ . . . . .	111	98	0,89	„
3	„ „ . . . . .	23	20,5	0,89	без нагрузки
	Опыты после перерезки левого блуждающего нерва				
4	„ „ . . . . .	97	119	1,22	нагрузка
5	„ „ . . . . .	99	131	1,32	„
6	„ „ . . . . .	163	196	1,2	„
7	„ „ . . . . .	14,5	28,5	1,96	без нагрузки
8	„ „ . . . . .	12,1	38	3,14	„ „
9	„ „ . . . . .	33	43	1,33	„ „
10	„ „ . . . . .	23	52	2,26	„ „

Повышение диуреза у собаки «Сильва» проявляется в более выраженном виде, чем у подопытной собаки — «Серый».

Перерезка блуждающего нерва вызывает изменение также и в процессе фильтрации почек. Эти данные приведены в таблице 2.

Как видно из приведенной таблицы, в контрольных опытах у подопытной собаки «Серый» разница в фильтрации между отдельными почками в течение всего опыта колеблется в незначительных пределах. Средняя величина фильтрации трех контрольных опытов для правой почки составляла 49,3 мл, а для левой почки — 50,4 мл. Отношение величины фильтрации правой почки к левой во всех контрольных опытах колеблется вокруг единицы. Оно в среднем составляет 0,98.

После перерезки правого блуждающего нерва отмечается некоторое изменение в фильтрационной способности отдельных почек.

Таблица 2

## Изменение фильтрации после односторонней перерезки блуждающего нерва

№.№ опытов	Клмчка собаки	17—20 м.		37—40 м.		57—60 м.		Средние величины фильтрации почек	Средняя величина отношения оперирован. интактн.
		фильтрация в мл	отношение оперирован. интактн.	фильтрация в мл	отношение оперирован. интактн.	фильтрация в мл	отношение оперирован. интактн.		
	„Серый“	Контрольные опыты							
1	Правая почка	57	0,92	58	0,96	43	0,93	49,3	0,93
	Левая почка	62		60		46		50,4	
2	Правая почка	54	1,08	53	1,12	46	1,0	—	—
	Левая почка	50		47		46		—	
3	Правая почка	49	0,86	47	0,87	37	1,15	—	—
	Левая почка	57		54		32		—	

## Опыты после перерезки правого блуждающего нерва

4	Правая почка	67	0,87	64	0,8	74	0,67	50,1	0,75
	Левая почка	77		80		110		67,2	
5	Правая почка	47	0,56	45	0,79	46	0,7	—	—
	Левая почка	83		57		66		—	
6	Правая почка	46	0,56	63	1,12	52	0,74	—	—
	Левая почка	82		56		70		—	
7	Правая почка	50	0,6	51	0,73	48	1,3	—	—
	Левая почка	84		70		37		—	
8	Правая почка	30	0,56	43	0,9	24	0,66	—	—
	Левая почка	53		48		36		—	
	„Сильва“	Контрольные опыты							
1	Правая почка	74	1,0	60	0,93	58	1,08	74,5	0,96
	Левая почка	74		56		63		71,8	
2	Правая почка	97	0,87	88	0,87	70	1,05	—	—
	Левая почка	87		77		74		—	

## Опыты после перерезки левого блуждающего нерва

3	Правая почка	88	0,76	89	0,45	82	0,53	75,2	0,72
	Левая почка	67		40		44		54,4	
4	Правая почка	93	0,83	80	0,81	62	0,8	—	—
	Левая почка	78		65		50		—	
5	Правая почка	72	0,8	55	0,85	56	0,73	—	—
	Левая почка	58		47		41		—	

При сравнении фильтрационной способности правой почки до (контрольные опыты) и после перерезки правого блуждающего нерва («Серый»), мы замечаем, что это оперативное вмешательство почти не сказывается на фильтрацию правой почки. Так, например, средняя величина фильтрации правой почки, которая в контрольных опытах составляла 49,3 мл, после перерезки правого блуждающего нерва равнялась 50,1 мл. Фильтрация левой почки после перерезки правого блуждающего нерва, по сравнению с контрольными опытами, как видно из приведенных данных, повышается. Средняя величина фильтрации левой почки в контроль-

ных опытах составляла 50,4 мл, после перерезки правого блуждающего нерва она равнялась 67,2 мл.

Иная картина имеется при сравнении фильтрационных способностей обеих почек после перерезки правого блуждающего нерва. Вследствие этого оперативного вмешательства величина фильтрации правой почки по сравнению с левой значительно уменьшается. Если в контрольных опытах средние величины фильтрации для правой и левой почек составляли 49,3 и 50,4 мл, то после перерезки правого блуждающего нерва эти величины соответственно составляли 50,1 и 67,2 мл. Отношение средней величины фильтрации правой почки к левой в контрольных опытах составляло 0,98 (колеблясь вокруг единицы), а после перерезки правого блуждающего нерва оно равнялось 0,75.

Это ясно видно и из данных отдельных опытов, приведенных в таблице 2.

У собаки «Серый» в опыте № 4 на 17—20-й минуте фильтрация почки оперированной стороны составляла 67, а интактной почки 77 мл, на 37—40-й минуте она соответственно составляла 64 и 80 мл, а в конце опыта 74 и 110 мл. В другом опыте (№ 5) эти величины соответственно составляли на 17—20-й минуте—47 и 83 мл, на 37—40-й минуте—45 и 57 мл, и в конце опыта—46 и 66 мл. Подобное явление наблюдается и в остальных опытах (№ 6, 7, 8).

У другой подопытной собаки («Сильва») после перерезки левого блуждающего нерва отмечается следующая картина: в то время, как процесс фильтрации правой интактной почки после левосторонней ваготомии особенно не изменяется, фильтрационная способность почки оперированной стороны (левой) значительно снижается, как по сравнению с данными контрольных опытов этой почки, так и по сравнению с данными интактной почки. Так, например, в контрольных опытах средняя величина фильтрации правой почки составляла 74,5 мл, а левой почки — 71,8. После перерезки левого блуждающего нерва средние данные показывают, что фильтрация правой почки остается почти неизменной, т. е. составляет 75,2 мл, а фильтрация почки оперированной стороны (левой) значительно снижается, доходя до 54,4 мл.

Понижение фильтрационной способности почки оперированной стороны видно также из величин отношений оперированной: интактной, которая в контрольных опытах в среднем составляла 0,96, а после перерезки левого блуждающего нерва — 0,72.

Таким образом, общая картина такова, что после перерезки блуждающего нерва фильтрационная способность почки оперированной стороны угнетается по сравнению с почкой интактной стороны.

В отношении диуреза наблюдается обратное явление, т. е. почка оперированной стороны выделяет больше мочи, чем почка интактной стороны.

Разница в количестве выделенной мочи между почками оперированной и интактной сторон резко выражена в тех опытах, которые были поставлены без предварительной жидкой нагрузки. В этих опытах отноше-

ние величин диуреза почки оперированной стороны к диурезу почки интактной стороны составляло от 1,96 до 3,14.

Таким образом, при перерезке блуждающего нерва диуретическая функция почки одноименной стороны значительно повышается при одновременном весьма заметном снижении ее фильтрационной способности. Это явление следует объяснить резким подавлением процесса реабсорбции воды, в результате чего количество выделенной мочи с почки оперированной стороны значительно превышает таковое интактной стороны. Полученные результаты говорят о важной роли блуждающего нерва в процессе фильтрации и в особенности реабсорбции воды в почечных канальцах, т. е. блуждающий нерв имеет антидиуретическую функцию и не исключена возможность, что в механизме действия антидиуретических веществ блуждающий нерв имеет важное значение.

Институт физиологии  
АН Армянской ССР

Поступило 3 VI 1954 г.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Смирнов В. Anat. Anz 19, 347, 1901 (цитировано по Кравчинскому).
2. Асратян Э. А. Бюллетень эксп. биологии и медицины, т. 9, в. 4, 1940.
3. Гзирашвили А. З. и Гзирашвили Г. А. Тр. Института эксп. и клинич. хир. и гематологии АН Груз. ССР, т. 3, 81, 1951.
4. Gilman A. F. S. Phyllips a. E. S. Koelle. Am. J. Physiol. 146, 348, 1946.

Գ. Թ. Ա. Գ ու Շ ց և Ս. Ս. Հ ո ղ Ի Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Յ Ա Ն

### ՔԱՓԱՌՈՂ ՆԵՐՎԻ ՀԱՏՄԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՐԻԿԱՄԻ ՖԻԼՏՐԱՑԻԱՅԻ ԵՎ ԴԻՈՒՐԵԶԻ ՎՐԱ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Գրականության մեջ կան տվյալներ, որ թափառող ներվի թելերը հասնում և ներվազոքում են երիկամի փոքր անոթները (արտերիոլները) միզատար խողովակները և այլն: Ելնելով դրանից պետք էր ենթադրել, որ թափառող ներվը կարևոր նշանակություն պիտի ունենար երիկամի գործունեության խնդրում:

Կան փոքրաթիվ համառոտ հաղորդումներ այն մասին, որ թափառող ներվը հատումից հետո նույն կողմի երիկամում փոփոխվում է քլորիդները ներծծումը և բիոպոտենցիալների բնույթը:

Ելնելով վերոհիշյալից մենք խնդիր դրեցինք ուսումնասիրելու երիկամի գործունեության մեջ տեղի ունեցող փոփոխությունները, որոնք առաջանում են թափառող ներվը կտրելուց հետո:

Ներկա հաղորդումը վերաբերվում է թափառող ներվի հատումից հետո երիկամի դիուրետիկ և ֆիլտրացիոն հատկությունների փոփոխությանը:

Այդ նպատակով փորձերը դրվել են միզածորանները մեկուսացրած շներին վրա: Թափառող ներվերից մեկը կտրվել է, որի հետևանքով նույն կողմի երիկամը զրկվել է այդ ներվի իններկոտայից, իսկ մյուս ներվը (թափառող) մնացել է ինտակտ, որը ծառայել է իրրե կոնտրոլ:

Ստացված տվյալները ցույց են տալիս, որ ներվը հատած կողմի երիկամի ֆունկցիայի մեջ տեղի են ունենում զգալի փոփոխություններ, որոնք արտահայտվում են դիուրեզի զգալի մեծացումով և երիկամի ֆիլտրացիոն հատկություն իջեցմամբ:

Ներվը հատած կողմի երիկամի դիուրեզի բարձրացումը ավելի ցայտուն կերպով արտահայտվում է այն դեպքում, երբ փորձերը դրվել են փորձնական կենդանիները առանց նախապես հեղուկով ծանրաբեռնելու:

Դրան համապատասխան նկատվում է, որ օպերացիայի ենթարկված կողմի երիկամից արտադրված մեզի քանակությունը հարաբերությունը ինտակտ կողմի երիկամից արտադրված մեզի քանակությանը, մեծանում է: Այդ մեծությունը ֆիլտրացիայի նկատմամբ, ընդհակառակը, վերջանում է:

Այսպիսով թափառող ներվը կտրելուց հետո նույն կողմի երիկամից արտադրվող մեզի քանակության զգալիորեն բարձրացմանը զուգընթաց նկատվում է այդ նույն երիկամի ֆիլտրացիոն հատկության իջեցում: Այս հանգամանքը պետք է բացատրել երիկամի խողովակներում ջրի ռեաբսորբցիայի խանգարումով (իջեցում), որի հետևանքով օպերացված կողմի երիկամից արտադրված մեզի քանակությունը զգալիորեն գերազանցում է ինտակտ կողմի երիկամից արտադրված մեզի քանակությանը:

Ստացված տվյալները ցույց են տալիս թափառող ներվի կարևոր դերը երիկամում տեղի ունեցող ֆիլտրացիոն և առանձնապես ջրի ռեաբսորբցիոն պրոցեսներում (վերջինս տեղի է ունենում երիկամների միզասար խողովակներում):

Փորձերը ցույց են տալիս, որ թափառող ներվը երիկամի նկատմամբ ունի նաև անտիդիուրետիկ ֆունկցիա և հնարավոր է, որ անտիդիուրետիկ նյութերի ազդեցության մեխանիզմի մեջ թափառող ներվը ունի կարևոր նշանակություն: