

Л. А. ЛАНЦБЕРГ, Г. А. ГЛЕЗЕР, К. Д. ЛУБУЖ

КИНИНЫ МОЧИ И ПОЧЕЧНАЯ ГЕМОДИНАМИКА ПРИ НАГРУЗКАХ РАЗНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

В почках имеется собственная кининовая система; постоянная экскреция с мочой ее основных компонентов—кининов и калликреина—указывает на их значение для нормальной функции почек [2, 7]. Хотя физиологическая роль кининовой системы почек еще недостаточно изучена, ряд экспериментальных работ свидетельствует о влиянии кининов на кровообращение и функцию почек [3, 8, 9, 12].

В предыдущих наших исследованиях было показано, что экскреция кининов и калликреина у здоровых людей изменяется в зависимости от уровня двигательной активности [1].

Для дальнейшего выяснения роли кининовой системы почек как фактора адаптации почечной гемодинамики к различным физиологическим состояниям представляло интерес проведение одновременного исследования кининов мочи и показателей почечной гемодинамики при нагрузках у лиц с разной степенью физической тренированности.

Материал и методика. Исследован 31 человек в возрасте 18—30 лет. I группу составили 8 здоровых мужчин, не занимающихся спортом, II группу—23 спортсмена высокой квалификации.

Нагрузка проводилась на велоэргометре в положении лежа в течение 30 мин. В I группе были применены три нагрузки с мощностью работы 150, 400 и 750 кгм/мин, при этом каждая работа проводилась в отдельный день. Во II группе, кроме этих нагрузок, была применена еще одна—1000 кгм/мин. Исследования проводили с утра натощак, перед исследованием давалась водная нагрузка из расчета 15 мл/кг веса. Определение экскреции кининов и показателей почечной гемодинамики проводили одновременно в покое и в конце нагрузки.

Почечный кровоток определяли по клиренсу диодраста, клубочковую фильтрацию по клиренсу эндогенного креатинина, артериальное давление регистрировали осциллографически, кинины определяли биологическим методом на роге матки крысы [2]. Сопротивление кровотоку в сосудах почек вычислялось по Франку-Пуазейлю. Величины почечного кровотока и клубочковой фильтрации приводили к стандартной поверхности тела—1,73 м².

Результаты и обсуждение. Соответствующие показатели обеих групп в покое существенно не отличались.

В I группе при нагрузке в 150 кгм/мин экскреция кининов и почечное кровообращение существенно не изменились.

Более тяжелые нагрузки (400 и 750 кгм/мин) вызвали у лиц I группы выраженное падение экскреции кининов, причем степень снижения возрастала с увеличением мощности работы (табл. 1).

Почечный кровоток также снижался соответственно увеличению нагрузки и его изменения были параллельны падению экскреции кининов (рис. 1). Величина сопротивления кровотоку в сосудах почек нарастала

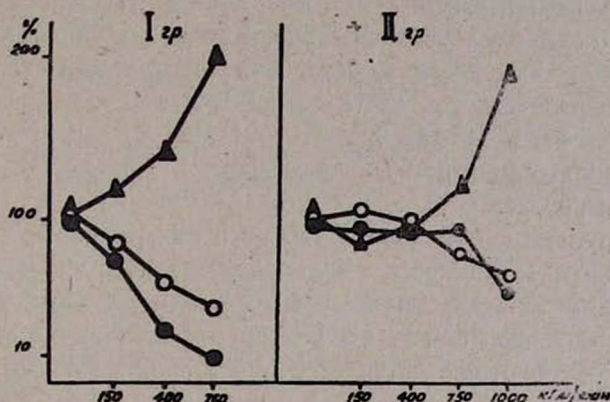


Рис. 1. Изменения экскреции кининов и почечного кровотока при нагрузках разной интенсивности у физически нетренированных людей и у спортсменов. Черные кружки—кинины мочи; белые кружки—почечный кровоток; треугольники—сопротивление почечных сосудов; все величины представлены в % к исходному уровню.

с увеличением нагрузки; уменьшение экскреции сопровождалось нарастающим сужением сосудистого русла почек. Клубочковая фильтрация у лиц I группы существенно не менялась при первых двух нагрузках и только при нагрузке 750 кгм/мин отмечена тенденция к ее снижению (но $P > 0,05$, табл. 1).

Таблица 1
Выделение кининов с мочой и показатели почечной гемодинамики в покое и при нагрузках у лиц I и II групп

Показатели	Группа	Покой	Нагрузка (в кгм/мин)			
			150	400	750	1000
Кинины (кг/мин)	1	$39,6 \pm 8$	$30,7 \pm 4$	$11,3 \pm 2^*$	$4,7 \pm 0,8^*$	—
	2	$44 \pm 5,4$	$36 \pm 5,3$	38 ± 6	$40 \pm 5,1$	$26,4 \pm 3,2^*$
Почечный кровоток (мл/мин)	1	1361 ± 76	1081 ± 60	$854 \pm 92^*$	$601,6 \pm 3^*$	—
	2	1152 ± 65	1352 ± 58	1144 ± 45	$827 \pm 46^*$	$754 \pm 46^*$
Сопротивление почечных сосудов (дин $\times$ см $^{-5}$)	1	5345 ± 400	6400 ± 540	$7807 \pm 520^*$	$10831 \pm 470^*$	—
	2	6034 ± 420	4996 ± 460	6546 ± 580	$9600 \pm 430^*$	$12284 \pm 570^*$
Клубочковая фильтрация (мл/мин)	1	$128 \pm 7,2$	129 ± 6	$126 \pm 8,1$	$110 \pm 9,6$	—
	2	$112 \pm 4,7$	$121 \pm 5,6$	117 ± 6	$111,5 \pm 7$	98 ± 8

* — при сравнении с показателями в покое различия статистически достоверны — $P < 0,05$ — $0,01$.

Во II группе все три нагрузки не вызвали выраженных изменений в экскреции кининов (табл. 1). Выделение кининов заметно снизилось только при работе 1000 кгм/мин., а у 4 спортсменов экскреция кининов не изменилась даже при этой нагрузке.

Почечный кровоток во II группе несколько снизился при нагрузке 750 кпм/мин, в среднем на 20% от исходного уровня; у лиц I группы падение почечного кровотока при этой нагрузке было вдвое большим. Отчетливое снижение почечного кровотока во II группе отмечено при нагрузке в 1000 кпм/мин. Как и в I группе, снижение величины почечного кровотока было параллельно уменьшению экскреции кининов. У 4 спортсменов, у которых выделение кининов при нагрузке в 1000 кпм/мин не изменилось, почечный кровоток также не снизился. Во II группе, как и в I, не отмечено связи между уровнем экскреции кининов и величиной клубочковой фильтрации, последняя существенно не менялась при всех примененных нагрузках.

В обеих группах существовала тесная и прямая связь между изменениями в экскреции кининов и в величине почечного кровотока при нагрузках разной интенсивности ($r = +0,9$). Таким образом, у физически нетренированных людей при мышечной работе экскреция кининов с мочой и почечный кровоток снижаются параллельно, соответственно повышению нагрузки. В то же время не установлено связи между уровнем выделения кининов и величиной клубочковой фильтрации; последняя остается относительно стабильной при нагрузках такой интенсивности, при которых экскреция кининов уменьшается. Наши результаты подтверждают отмеченное другими исследователями [6, 9, 12] значение кининовой системы почек как одного из эндогенных гуморальных механизмов регуляции почечного кровообращения.

Наши данные свидетельствуют о большей устойчивости почечной гемодинамики у спортсменов, чем у нетренированных людей. Снижение экскреции кининов у спортсменов также наступает при значительно более интенсивной работе и одновременно с падением почечного кровотока. Можно полагать, что мобилизация кининовой системы обеспечивает устойчивую адаптацию почечного кровообращения к нагрузкам у физически тренированных людей.

В ы в о д ы

1. У здоровых, физически нетренированных людей экскреция кининов с мочой и почечный кровоток при нагрузках снижаются параллельно, соответственно увеличению интенсивности работы.
2. У физически тренированных людей (спортсмены) экскреция кининов и почечный кровоток при аналогичных нагрузках не меняются. Снижение выделения кининов и почечного кровотока происходит только при значительно более интенсивной, чем у нетренированных лиц, работе.
3. Между уменьшением экскреции кининов и снижением почечного кровотока при нагрузках существует прямая и тесная зависимость, в то время как между выделением кининов и величиной клубочковой фильтрации связи не установлено.

4. Кининовая система почек, по-видимому, является одним из эндогенных гуморальных факторов, обеспечивающих адаптацию почечной гемодинамики к физическим нагрузкам разной интенсивности.

ВНИИ физической культуры,
Ин-т кардиологии им. А. Л. Мясникова АМН СССР

Поступило 21/IX 1971 г.

Լ. Ա. ԼԱՆՏՅԵՐԳ, Գ. Ա. ԳԼԵԶԵՐ, Կ. Դ. ԼՈՒԲՈՒԶԻ

ՄԵԶԻ ԿԻՆԻՆՆԵՐԸ ԵՎ ԵՐԻԿԱՄԱՅԻՆ ՀԵՄՈԴԻՆԱՄԻԿԱՆ
ՏԱՐԲԵՐ ԻՆՏԵՆՍԻՎՈՒԹՅԱՆ ԾԱՆՐԱՐԵՈՆՎԱԾՈՒԹՅԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ

Ա մ փ ն փ ու մ

Ուսումնասիրվել են երիկամների և երիկամային արյան շրջանառության կինինային համակարգի փոփոխությունները, Կարելի է ենթադրել, որ երիկամների կինինային համակարգը հանդիսանում է երիկամային արյան շրջանառության էնդոգեն համորալ հարմարողականության մեխանիզմներից մեկը, տարբեր ինտենսիվության ֆիզիկական ծանրաբեռնվածությանը:

L. A. LANTSBERG, G. A. GLEZER, K. D. LOUBOUZH

KININES UREA AND RENAL HEMODYNAMICS IN LOADS OF VARYING INTENSITY

S u m m a r y

The investigations conducted enable us to believe that the kinines system of kidneys is one of the endogenous humoral mechanisms of adapting renal blood circulation to physical loads of varying intensity,

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ланцберг Л. А., Некрасова А. А. Теория и практика физической культуры, 1970, 11, 28.
2. Abe K. Tohoku J. Exp. J. Med., 1965, 87, 175.
3. Barraclough M. A., Mills J. H. Clin. Sci., 1965, 28, 69.
4. Brod J. Die Nieren, Physiologie, Klinische Berlin, 1964.
5. Castenfors I. Acta Physiol. Scand., 1967, 70, 6.
6. Hashimoto K., Kumakura S. Jap. J. Physiol., 1965, 15, 540.
7. Horton E. W. In: Polypeptides which affect smooth muscles and blood vessels, N.-Y., 1960, 263.
8. Köver G., Szöcs E., Temler E. Acta Physiol. Acad. Hung., 1968, 33, 11.
9. Webster M. E., Gilmore J. P. Amer. J. Physiol., 1964, 206, 714.
10. Wesson G. L. In. Science and Medicine of Exercise and Sport, N.-Y., 1960, 270.
11. White H. L., Holf D. Amer. J. Physiol., 1948, 152, 505.
12. Willis L. R., Ludens I. H., Hook J. B., et. al. Amer. J. Physiol., 1969, 217, 1.