

Столь значительное повышение экскреции адреналина и особенно норадреналина на высоте 3500 м нельзя отнести за счет холода, т. к. члены экспедиции были хорошо одеты и ночевка проходила в гостинице при температуре 24 °С. Физическая нагрузка и мышечная активность также были минимальными — подъем был осуществлен на канатной подъемной дороге.

Другими исследователями при этих же условиях было показано повышение содержания катехоламинов в крови и уровня адренокортикальной активности [8, 12, 13]. В экспериментах на животных было показано возрастание экскреции адреналина с мочой в первые дни пребывания в горах, содержание норадреналина проявляло тенденцию к возрастанию, а к 20 дню резко увеличивалось [3].

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что высокогорье увеличивает активность симпато-адреналовой системы. Значительное повышение содержания норадреналина на высоте 3500 м, вероятно, свидетельствует об активности симпатической нервной системы и участии ее в адаптационных процессах организма. Усиленное выведение катехоламинов при адаптации к высокогорью, по-видимому, является защитной реакцией — биохимической мобилизацией, направленной на сохранение гомеостаза организма.

Список литературы

1. Бару А. М. Исследование катехоламинов в моче человека. — Биохимия, 1962, 27, № 2, с. 260—266.
2. Данияров С. Б., Зарифьян А. Г. Высокогорье и вегетативная нервная система. — Ташкент: Медицина УзССР, 1977. — 174 с.
3. Закиров Д. З. Гипофизарно-адреналовая система при сложных формах адаптации. Фрунзе: Илим, 1979. 124 с.
4. Матлина Э. А., Васильев В. Н., Галимов С. Д. Влияние физических нагрузок на состояние симпато-адреналовой системы. — Физиология человека, 1975, № 5, с. 854—863.
5. Матлина Э. А., Кассиль Г. Н. Обмен катехоламинов при физической нагрузке у человека и животных. — Успехи физиол. наук, 1976, 7, № 2, с. 13—42.
6. Ойвин И. А. Статистическая обработка экспериментальных исследований. — Патол. физиология и эксперим. терапия, 1960, 4, № 4, с. 76—85.
7. Cannon W. B., Hoskins R. J. The effects of asphyxia, hyperpnoe and sensory stimulation on adrenal secretion. — J. Physiol. 1911/1912, 29, N 2, p. 274—279.
8. Cuningham W. L., Becker E. J., Kremrer F. Catecholamine in plasma and urine at high altitude. — J. Appl. Physiol., 1965, 20, N 3, p. 607—610.
9. von Euler U. S., Hellner S. Excretion of noradrenaline and adrenaline in muscular work. — Acta physiol. scand., 1952, 26, N 1, p. 183—191.
10. Feldman T., Cortell R., Gellhorn E. On vago-insulin and sympatheticoadrenal system and their mutual relationship under conditions of central excitation induced by anoxia and convulsant drugs. — Amer. J. Physiol., 1940, 13, N 1, p. 281—289.
11. Hornbein J. F. Adrenal response to chronic hypoxia. — J. Appl. Physiol., 1962, 17, N 2, p. 246—248.
12. Mackinnon C. B., Mouk-Jones M. E., Fortherby K. A study of various indices of adrenocortical activity during 23 days at high altitude. — J. Endocrinol., 1963, 26, N 4, p. 555—566.
13. Pace N., Griswold R. L., Grunbaum B. W. Increase in urinary norepinephrine excretion during 14 days sojourn at 3.800 meters elevation. — Fed. Proc., 1964, 23, N 2, p. 521.
14. Ricktaric A., Hift H., Valdivia E. Catecholamine in tissue of guinea pigs subjected to hypoxia. — Arch. Intern. Pharmacodin., 1966, 159, N 1, p. 44—47.

Институт физиологии им. А. А. Богомольца
АН УССР, Киев

Поступила в редакцию
30.X 1980 г.

УДК 612.674.53.018.015

Л. В. Магдич

ВЛИЯНИЕ КАЛИЯ НА СКОРОСТЬ СЕКРЕЦИИ АЛЬДОСТЕРОНА У МОЛОДЫХ И СТАРЫХ КРЫС

При старении существенно изменяется водно-солевой обмен, нарушается активный транспорт ионов калия и натрия, содержание их внутри и вне клетки [2, 3]. Предполагается, что эти сдвиги изменяют метаболизм, возбудимость клетки, ее реак-

ции на разл
играют мине
нового мине

Калий
численные
изменение ба
стерона [7, 8
этапах биоси
них этапов б
зованию пред
зависит от а
дегидрогеназ
нако возраст
почечников н

Мы исс
рона у крыс

Работа
ных групп: м
цию коры на
ления которо
вали левую н
течение 30 м
деляли радио
«Си-Айр-Сори
концентрацию
ке. Хлористый
вводили в бед

У старых
ников. Скорос
установлены
во влиянии р
секрецию аль
старых живот
100 г KCl не
изменения ско
у молодых кр
у старых ж
увеличению ск
на с $2,53 \pm 0,0$
т. е. на 52,6 %

5,0 мг/10
личение скоро
рона и у моло
ных. При вве
рость секреци
крыс увеличи
рых — на 127,
100 г хлорист
кое увеличен
альдостерона
растных групп
вотных рост
выражен мен
У молодых к
гормона увели
 $14,08 \pm 1,91$ нг/

ции на различные раздражители. Важную роль в регуляции обмена ионов в организме играют минералокортикоиды. Однако до сих пор механизмы регуляции секреции основного минералокортикоида альдостерона при старении не изучены.

Калий принимает участие в регуляции синтеза альдостерона [6, 10, 11]. Многочисленные исследования у людей и экспериментальных животных показывают, что изменение баланса ионов калия в организме существенно влияет на продукцию альдостерона [7, 8, 9]. Влияние калия на биосинтез альдостерона осуществляется на двух этапах биосинтетического процесса. Острое введение калия повышает активность ранних этапов биосинтеза (превращение холестерина в прегненолон), способствует образованию предшественников альдостерона. Дальнейшее превращение предшественников зависит от активности ферментов конечного этапа биосинтеза (18-гидроксилазы и 18-дегидрогеназы), на которые оказывает влияние хроническая нагрузка калием [1]. Однако возрастной аспект влияния калия на минералокортикоидную функцию коры надпочечников не изучен.

Мы исследовали возрастные особенности влияния калия на секрецию альдостерона у крыс разного возраста.

Методика исследований

Работа проведена на лабораторных крысах-самцах линии Вистар двух возрастных групп: молодые (6—8 мес) и старые (26—28 мес). Минералокортикоидную функцию коры надпочечников оценивали по скорости секреции альдостерона, для определения которой животным под эфирным наркозом (5 мг/100 г массы) канюлировали левую надпочечниковую вену, а оттекающую от надпочечника кровь собирали в течение 30 мин. Концентрацию альдостерона в венозной надпочечниковой крови определяли радиоиммунологическим методом с помощью стандартных наборов фирмы «Си-Айр-Сорин» (Франция). Скорость секреции альдостерона рассчитывали, умножая концентрацию гормона в надпочечниковой крови на скорость кровотока в надпочечнике. Хлористый калий в различных дозировках (2,5, 5,0, 10,0 мг/100 г массы животного) вводили в бедренную вену.

Результаты исследований и их обсуждение

У старых животных изменяется минералокортикоидная функция коры надпочечников. Скорость секреции альдостерона у них на 41,2 % ниже, чем у молодых. Нами установлены определенные отличия во влиянии различных доз KCl на секрецию альдостерона у молодых и старых животных. Так, доза 2,5 мг/100 г KCl не вызывает достоверного изменения скорости секреции гормона у молодых крыс ($p > 0,4$), тогда как у старых животных — приводит к увеличению скорости секреции гормона с $2,53 \pm 0,18$ до $3,86 \pm 0,21$ нг/ч, т. е. на 52,6 % (см. таблицу).

5,0 мг/100 г KCl вызывает увеличение скорости секреции альдостерона и у молодых, и у старых животных. При введении этой дозы скорость секреции гормона у молодых крыс увеличилась на 160,7 %, у старых — на 127,6 %. Введение 10,0 мг/100 г хлористого калия вызывает резкое увеличение скорости секреции альдостерона у животных обеих возрастных групп. Однако у старых животных рост интенсивности секреции выражен меньше, чем у молодых. У молодых крыс скорость секреции гормона увеличилась с $4,30 \pm 0,23$ до $14,08 \pm 1,91$ нг/ч, т. е. на 227,0 %, а

Влияние хлористого калия на скорость секреции альдостерона у молодых и старых крыс

Доза KCl мг/100 г	Статистический показатель	Скорость секреции альдостерона (нг/ч)
Молодые животные		
Контроль]	$M \pm m$ n	$4,30 \pm 0,23$ 33
2,5	$M \pm m$ n p	$5,78 \pm 1,30$ 8 $> 0,4$
5,0	$M \pm m$ n p	$11,21 \pm 1,06$ 8 $< 0,001$
10,0	$M \pm m$ n p	$14,08 \pm 1,91$ 10 $< 0,01$
Старые животные		
Контроль]	$M \pm m$ n	$2,53 \pm 0,18$ 30
2,5	$M \pm m$ n p	$3,86 \pm 0,21$ 8 $< 0,01$
5,0	$M \pm m$ n p	$5,76 \pm 0,57$ 8 $< 0,01$
10,0	$M \pm m$ n p	$6,29 \pm 0,62$ 8 $< 0,01$

у старых — с $2,53 \pm 0,18$ до $6,29 \pm 0,62$ нг/ч, на 149,0 %. Ионы хлора, входящие в состав KCl, не оказывают влияния на продукцию альдостерона [6, 7].

Таким образом, в старости снижается потенциальная возможность усиления секреции альдостерона при введении хлористого калия. Так, при дозах 5,0 и 10,0 мг/100 г интенсивность секреции гормона у молодых животных возрастает больше, чем у старых. На фоне снижения минералокортикоидной активности коры надпочечников у старых крыс повышается чувствительность клубочковой зоны к хлористому калию, что проявляется в увеличении секреции альдостерона на более низкие дозы стимулирующего вещества (2,5 мг/100 г), которые для молодых животных неэффективны. Это подтверждает данные о том, что при старении повышается чувствительность ряда тканей к действию гуморальных факторов, но сокращаются их потенциальные возможности [4, 5].

Список литературы

1. Дружинина К. В. Альдостерон.— В кн.: Биохимия гормонов и гормональной регуляции. М., 1976, с. 228—246.
2. Купраш Л. П. Возрастные особенности водно-электролитного обмена (клинико-экспериментальное исследование): Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Киев, 1974. 41 с.
3. Мартыненко О. А. О поляризации мышц в онтогенезе.— В кн.: Механизмы старения. Киев, 1963, с. 290—293.
4. Фролькис В. В. О возрастных особенностях чувствительности тканей к действию гормонов.— Физиол. журн. СССР, 1965, 51, № 7, с. 857—862.
5. Фролькис В. В., Свечникова Н. В., Вержиковська Н. В. та ін. Особливості перебігу загального адаптаційного синдрому у старих і молодих тварин при застосуванні нервових і гуморальних подразників.— Физиол. журн., 1963, 9, № 3, с. 330—337.
6. Corvol P., Oblin M. E., Degoulet P. Effect of acute potassium loading on plasma renin and urinary aldosterone in rats.— Endocrinology, 1977, 100, N 4, p. 1008—1013.
7. Dluhy R. G., Axelrod L., Underwood R. H. et al. Studies of the control of plasma aldosterone concentration in normal man. II. Effect of dietary potassium and acute potassium infusion.— J. Clin. Invest., 1972, 51, N 8, p. 1950—1957.
8. Funder J. W., Blair-West J. R., Coghlan J. P. et al. Effect of plasma (K+) on the secretion of aldosterone.— Endocrinology, 1969, 85, N 2, p. 381—384.
9. Gann D. S., Delea C. S., Gill I. R. et al. Control of aldosterone secretion by change of body potassium in normal man.— Amer. J. Physiol., 1964, 207, N 1, p. 104—109.
10. Muller A. F., Vallotton M. B. Mode d'action et regulation de l'aldosterone.— Schweiz. med. Wochenschr., 1974, 104, N 26, p. 905—912.
11. Williams G. H., Dluhy R. G. Aldosterone biosynthesis. Interrelationship of regulatory factors.— Amer. J. Med., 1972, 53, N 5, p. 595—605.

Институт геронтологии
АМН СССР, Киев

Поступила в редакцию
12.VI 1980 г.

УДК 612.344

Л. В. Гербильский

ВЛИЯНИЕ ГИСТАМИНА НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Щитовидная железа содержит большое число тканевых базофилов (тучных клеток, лаброцитов), секретирующих гистамин. Очевидно, гистамин играет существенную роль в регуляции функционального состояния щитовидной железы. Об этом свидетельствуют клинические наблюдения о нормализующем действии антигистаминных препаратов на функцию этого органа при гипертиреозах [5].

В то же время результаты экспериментального изучения роли гистамина в регуляции щитовидной железы весьма противоречивы. Так, при введении гистамина крысам отмечается увеличение кровотока в щитовидной железе, что является показателем ее функционального возбуждения [7]. Однако при такой постановке опытов не исключено не прямое влияние гистамина на щитовидную железу через гипотиз, кровеносные сосуды или нервную систему. Для решения этих вопросов необходимы исследования на изолированных тироцитах или фрагментах органа. К сожалению, такие исследования еди-

ничны и п
на накоп
отсутстви
японских
видной ж
в данных
возможно
железы. П
гистамин
рецепторо
на позвол
соединени
на и его
щитовидн

Опыт
инкубиров
присутстви
среде 199,
года опре

Уста
ментами п
нисты гис
с антигист
эффективе
антагонист
табл. 3. И
в то время

Таким
вых, гистам
стимулируя
путем акти
тиреоидные
цитов поср
образующи

* Выр
АМН СССР