

Л. И. АБАСКУЛИЕВА, Т. А. ХАНУМОВА, Н. Г. КУДАРИ

ИЗМЕНЕНИЯ МИНУТНОГО ОБЪЕМА КРОВООБРАЩЕНИЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ КАТЕХОЛАМИНОВ И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ—ЛИТИЯ И ЦЕЗИЯ

Роль микроэлементов в обеспечении нормальной жизнедеятельности всего организма в целом и сердечно-сосудистой системы, в частности, чрезвычайно велика.

Имеются отдельные работы о гемодинамическом действии микроэлементов [2, 16, 19]. Некоторые авторы подчеркивают, что соли лития даже в сравнительно больших дозах не угнетают сердечную деятельность, а нередко стимулируют ее [4, 5, 8, 10, 11, 14]. Одни авторы [17, 20, 21] выявили адрено- и норадреналическое действие, а другие [3, 15]—серотонинолитическое действие солей лития.

Определенное значение в гемодинамическом действии солей лития имеет их влияние на сдвиги натрия и калия в организме [12].

Работами последних лет установлено влияние солей лития и цезия на некоторые показатели сердечно-сосудистой системы, а также на содержание ферментов, гормонов и других биологически активных веществ организма в условиях нормы и при различных заболеваниях [1, 6, 7, 16]. Однако изменения основного показателя гемодинамики—минутного объема кровообращения (МОК)—в связи с совместным действием солей лития и цезия с катехоламинами еще не изучены, что послужило основанием для проведения данной работы.

Для определения МОК применяли метод термодилуции. В качестве термодатчика взят термистор отечественного производства типа МТ—54. Индикатор—0,85% раствор хлористого натрия температуры 3—5°C—вводили в количестве 5—6 мл в правое предсердие через полиэтиленовый катетер, установленный в области впадения верхней и нижней полых вен. Термистор, установленный в дуге аорты для регистрации изменений температуры крови, вводили через общую сонную артерию. МОК определяли по формуле Fegler (1954):

$$\text{МОК} = \frac{V \cdot (t_1 - t_2) \cdot 60 \cdot V_n}{S \cdot f},$$

где: V—температура введенного индикатора; t_1 —температура крови животного; t_2 —температура индикатора (на выходе из катетера); V_n —скорость движения бумаги; S—площадь, ограниченная истинным

ходом кривой термодилуции во время первой циркуляции индикатора между точками введения и регистрации; i —коэффициент калировки.

Площади под кривыми разведения подсчитаны с помощью планиметра. Определение МОК производили через 1, 5, 10 мин. после введения соответствующего препарата. Параллельно с определением МОК изучали влияние разных доз карбоната лития (4—8 мг/кг) и хлорида цезия (0,03—0,07 мг/кг) на основные показатели сердечно-сосудистой системы: артериальное (методом непрерывной записи) и венозное давление (методом длительной флеботонометрии), показатели электрической активности сердечной мышцы (записью ЭКГ в стандартных, усиленных и грудных отведениях) и частоту сердечных сокращений. Проведены определения величин сосудистых (прессорных и депрессорных) и сердечных реакций с учетом их латентного периода, максимальной величины ответа, максимальной скорости изменения давления в начальной фазе реакции, продолжительности сердечно-сосудистого действия, характера последствий, состояния питания миокарда, наличия и вида аритмии.

Весь полученный цифровой материал статистически обработан методом непрямых разностей с применением константной формулы [9].

Работа по определению МОК проведена на 42 взрослых собаках весом 13,4—17,2 кг в трех сериях.

I серия (17 собак) посвящена изменению МОК у интактных животных после введения в отдельности препаратов отечественного производства: карбоната лития (6,0 мг/кг), хлорида цезия (0,5 мг/кг), норадреналина (0,001 мг/кг) и мезатона (0,01 мг/кг).

II серия (12 собак) состоит из 2 подсерий, в которых изменения МОК изучены через 30 сек.—1 мин. после введения катехоламинов на фоне действия карбоната лития и хлорида цезия.

III серия (13 собак) включает две подсерии, в которых изменения МОК изучены через 1 мин. после введения карбоната лития и хлорида цезия на фоне действия катехоламинов.

Результатами экспериментов I серии (рис. 1) установлено, что раздельное введение катехоламинов уменьшает МОК, составляя после введения норадреналина 53,4%, после введения мезатона—61,2% от исходного объема. Это сопровождается повышением артериального и венозного давления и замедлением сердцебиений, в отдельных случаях нарушением сердечного ритма, появлением единичных желудочковых экстрасистол, атриовентрикулярной блокады I—II степени. Введение хлорида цезия несущественно увеличивает МОК (на 7,9%). Введение карбоната лития значительно увеличивает МОК (в 2,9 раза). При этом артериальное и венозное давление уменьшается, а частота сердечных сокращений увеличивается.

Экспериментами II серии показано, что введение катехоламинов на фоне действия микроэлементов существенно изменяет их гемодинамическое действие (рис. 2). Введение норадреналина на фоне действия карбоната лития уменьшает МОК всего на 21,7% по сравнению с фоном;

а на фоне действия хлорида цезия увеличивает его в 2,5 раза. Соответственно с этим на фоне действия карбоната лития незначительно увеличивается артериальное, венозное давление и замедляется сердцебиение; на фоне действия хлорида цезия артериальное давление уменьшается, частота сердечных сокращений увеличивается.

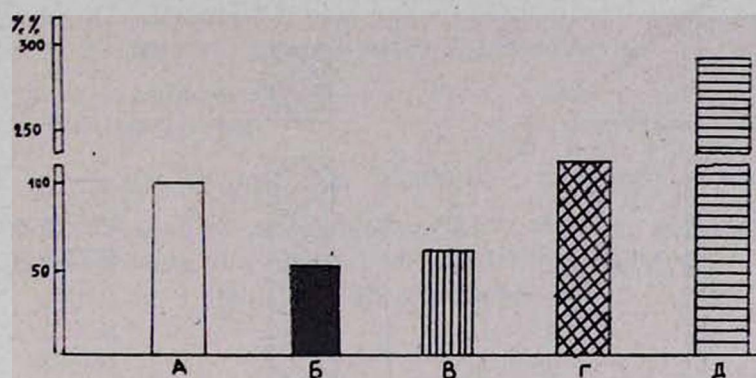


Рис. 1. Изменения МОК после введения катехоламинов и микроэлементов. А—контрольная величина МОК; Б—после введения норадреналина; В—после введения мезатона; Г—после хлорида цезия; Д—после карбоната лития.

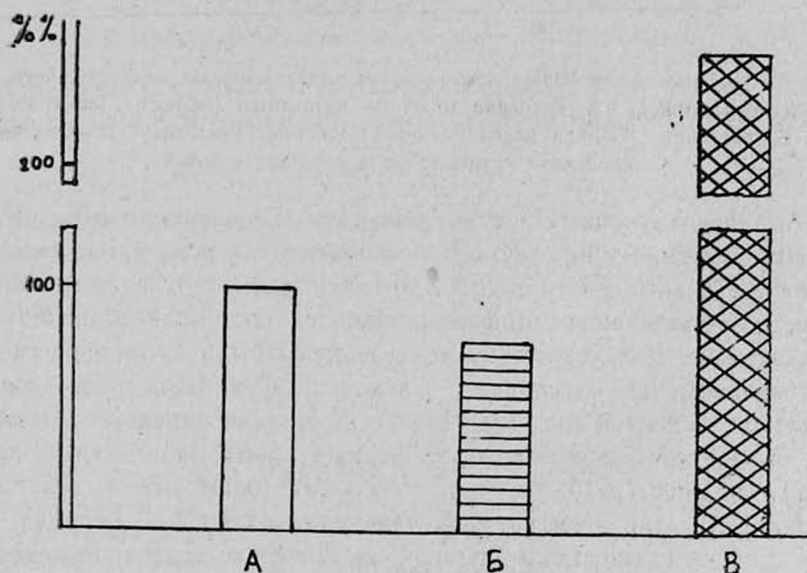


Рис. 2. Изменения МОК после введения катехоламинов на фоне действия микроэлементов. А—введение микроэлемента интактным собакам (контроль); Б—введение норадреналина на фоне действия карбоната лития; В—введение норадреналина на фоне действия хлорида цезия.

Введение же микроэлементов в период прессорного действия катехоламинов, в частности мезатона, (III серия) резко увеличивает МОК: после инъекции хлорида цезия—в 3,3 раза, а после инъекции карбоната лития—всего на 51,9% (рис. 3) по сравнению с результатами измене-

ния МОК на фоне мезатона. Параллельно с этим установлено, что внутривенное введение микроэлементов вызывает кратковременное падение артериального и венозного давления и учащение сердечных сокращений с последующей их стабилизацией, устраняет аритмии и функциональные блокады, имевшие место после введения катехоламинов.

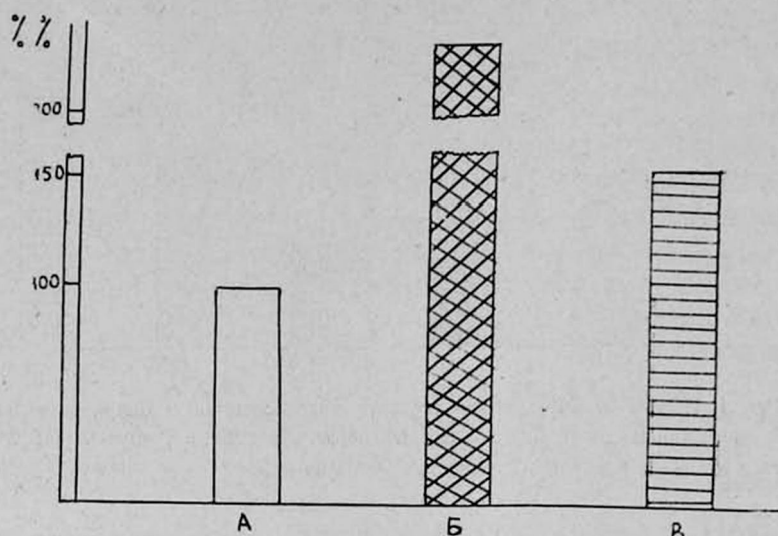


Рис. 3. Изменения МОК после введения микроэлементов на фоне действия катехоламинов. А—введение мезатона intactным собакам (контроль); Б—введение хлорида цезия на фоне действия мезатона; В—введение карбоната лития на фоне действия мезатона.

Анализ полученных результатов позволил предположить, что в механизме действия микроэлементов определенная роль принадлежит особенностям взаимодействия солей лития и цезия с отдельными структурами, обуславливающими функциональное состояние сердечно-сосудистой системы. Для освещения этого вопроса были проведены специальные эксперименты на собаках, в которых функциональное состояние сердечно-сосудистой системы изучено на модели адренергической реакции, вызванной повторным внутривенным введением малых ($2 \cdot 10^{-5}$ мг/кг), средних ($8 \cdot 10^{-5}$ мг/кг) и больших (0,001 мг/кг) доз норадреналина [13]. При этом изучены изменения латентного периода, характера, степени и продолжительности сосудистой и сердечной реакций.

Нагрузочной пробой с внутривенным введением норадреналина установлено изменение чувствительности адренорецепторов сердца и сосудов к действию медиатора (норадреналина) в условиях натрузки литием и цезием: увеличение количества лития в крови снижает чувствительность адренорецепторов сердечно-сосудистой системы к действию медиатора; увеличение же количества цезия в крови повышает эту чувствительность.

Итак, результаты экспериментов позволяют считать, что между ми-

кроэлементами—литием и цезием с одной стороны и катехоламинами с другой—существуют сложные взаимоотношения, которые на уровне МОК могут быть охарактеризованы следующим образом: соли лития уменьшают, а соли цезия устраняют действие катехоламинов на МОК; катехоламины в свою очередь уменьшают действие солей лития и увеличивают действие солей цезия на МОК. Наши наблюдения показывают, что МОК, сниженный в результате действия катехоламинов, под влиянием микроэлементов лития и цезия увеличивается.

НИИКЭМ, Азерб. медицинский институт
им. Н. Нариманова, г. Баку

Поступила 21/IV 1980 г.

Լ. Ի. ԱԲԱՍԿՈՒԼԻԵՎԱ, Տ. Ա. ԽԱՆՈՒՄՈՎԱ, Ն. Գ. ԿՈՒԴԱՐԻ

ԿԱՏԵԽԵՈՒԼԱՄԻՆՆԵՐԻ ԵՎ ՄԻԿՐՈԷԼԵՄԵՆՏՆԵՐ ԼԻԹԻՈՒՄԻ, ՑԵՋԻՈՒՄԻ
ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՏԱԿ ԱՐՅԱՆ ՇՐՋԱՆԱՌՈՒԹՅԱՆ ԲՈՊԵԱԿԱՆ
ԾԱՎԱԼԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հաստատված է, որ լիթիումի աղերը պակասեցնում, իսկ ցեզիումի աղերը վերացնում են կատեխոլամինների ազդեցությունը արյան շրջանառության րոպեական ծավալի վրա: Կատեխոլամինները իրենց հերթին պակասեցնում են լիթիումի և կտրուկ բարձրացնում ցեզիումի աղերի ազդեցությունը արյան րոպեական ծավալի վրա:

L. I. Abaskoulieva, T. A. Khanoumova, N. G. Koudari

Changes of the Blood Circulation Minute Volume Under the
Influence of Catecholamines and Trace Elements—Lithium and Cesium

S u m m a r y

It is revealed that lithium salts decrease and cesium salts eliminate the effect of catecholamines on the minute volume of the blood circulation; catecholamines in their turn decrease the effect of lithium salts and increase the effect of cesium salts on the blood circulation minute volume.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Абаскулиева Л. И., Кудари Н. Г., Ханумова Т. А. Мат. научн. конф. МЗГССР, 14—18 сентября, 1976, 117—119.
2. Высоцкая Н. Е., Матлина Э. Ш. В кн.: «Бногены», 1967, 162—191.
3. Зиньковская Л. Я., Комиссарова Р. А., Тихонов В. Н. Фармакол. и токсикол., 1975, 2, 135—136.
4. Комиссарова Р. А. Актуальн. вопр. неврологии и психиатрии. Донецк, 1966, 184—186.
5. Кудари Н. Г., Тагдиси Дж. Г. Азмеджурнал, 1973, 9, 53—59.
6. Кудари Н. Г. Азмеджурнал, 1975, 9, 29—36.
7. Кудари Н. Г., Абаскулиева Л. И., Ханумова Т. А. Азмеджурнал, 1978, 3, 22—26.
8. Михайленко И. Н., Киселева И. П. В кн.: «Фармакологич. основы антидепрессивного эффекта», Л., 1970, 153.
9. Монцевичюте-Эрингене Е. В. Патол. физ. и экспер. терапия, 1964, 4, 71—76.
10. Неретин В. Я. Фармакол. и токсикол., 1958, 4, 17—23.
11. Павлюк В. М. В кн.: «Микроэлементы в медицине», в. I, Киев, 1968.
12. Петров Н. М., Баранова Л. Г. Техника и методология, радиология. Свердловск, 1974, 80—81.
13. Рзаев Н. М., Абаскулиева Л. И., Ханумова Т. А. Реф. журн. Биология, 1977, 8 (III), 8Н 162 деп.
14. Румянцева Г. М., Фактор М. Н., Нефедьева М. И. Невропат. и психиатр., 1970, 11, 1712—1718.
15. Соратников А. С., Спиридонова Э. И. Бюлл. экспер. биол. и мед., 1975, 2, 55—57.
16. Тагдиси Дж. Г. Учен. записки Азгосмединститута,

1965, XVIII, 80—85. 17. *Corrodi H., Fuxe K.* Life Sci., 1968, 8, 643. 18. *Fegler G.* Quart. J. Exper. Physiol., 1954, 39, 153—158. 19. *Keld H. J.* Medicine of Austria, 1949, 13, 3. 20. *Schanberg S. M.* Sg. Biochem. pharmacol., 1967, 16, 393. 21. *Strildkraut J. J.* Life Sci., 1966, 5, 1479. 22. *Sehou M.* Psychopharmacology A. Review of Progress 1957—1967, Washington, 1968, 701.