

УДК 612.827:612.017.2+612.82.014.42

Э.С. Андриасян, Л.Г. Григорян, Р.А. Айдинян, А.О. Тер-Саркисян

О ВЛИЯНИИ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ РАЗЛИЧНЫХ
ОТДЕЛОВ МОЗЖЕЧКА НА МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ
ОРГАНОВ И ТКАНЕЙ КРОЛИКОВ

В остром опыте исследовано влияние раздражения филогенетически различных отделов мозжечка на ряд микроэлементов органов и тканей кроликов. Полученные результаты позволяют сделать вывод, что электростимуляция палеоперебеллума вызывает различные по направленности и степени достоверности количественные изменения микроэлементного состава органов и тканей. Преобладающие изменения отмечались в стенках желудочно-кишечного тракта, что, вероятно, связано с поступлением и выведением минеральных компонентов для поддержания минерального равновесия в рамках гомеостаза.

Учение Л. А. Орбели об адаптационно-трофическом влиянии мозжечка пополняется все новыми данными о его влиянии на различные стороны вегетативных функций организма: детородную /5/, кроветворение /1/, углеводный /8/ и основной /3/ обмена, сердечно-сосудистую систему /12/.

Установленное нами в предыдущих исследованиях /2/ количественное перераспределение минерального состава в крови и ее фракциях в результате электростимуляции различных отделов мозжечка побудило нас произвести определение тех же минеральных компонентов в органах и тканях животных при раздражении различных отделов мозжечка, тем более что в доступной литературе мы не встретили освещения данного вопроса.

Методика

Исследования проведены на 15 кроликах, содержащихся на одинаковом пищевом режиме, весом от 2,5 до 3 кг. Опыты проведены в осенний период в одних и тех же экспериментальных условиях. Кроликам предварительно вживлялись субдуральные биполярные электроды в области червя /1. simplex, tuber vermis/ и полушарий мозжечка. Раздражение производилось переменным током напряжением в 5в, частотой 300 гц, продолжительностью 30 сек. Через 10 мин. животное забивалось с помощью воздушной эмболии (введение 20,0 воздуха в ушную вену).

Кусочки органов и тканей брались в чашки и подвергались обработке методом, описанным нами ранее. Путем эмиссионно-спектрального анализа (СП-28) определялись следующие элементы: P, Fe, Mg, Mn, Al, Si, Cu, Ca, Zn, Ti. Результаты выражены в пересчете на внутреннюю константу (V) и обработаны вариационно-статистическим методом.

Результаты исследования и обсуждение

Данные минерального состава органов и тканей интактных кроликов приведены в табл. 1. Результаты наших исследований в основном совпадают с данными литературы /4, 7, 10, 11/.

Необходимо отметить, что неравномерное распределение микроэлементов в органах и тканях, установленное работами различных авторов, определяется рядом условий: местностью, возрастом, суточной периодичностью, временем года, условиями труда. Причем неравномерность распределения микроэлементов в различных органах и тканях, и даже в клетках одной и той же ткани, объясняется по-разному. Одни авторы ставят интенсивность поглощения микроэлементов в зависимость от атомного веса, другие связывают с размерами ионов и пространственной структурой белковых молекул, а также с физиологической ролью данного элемента. Физиологические свойства стоят в прямой связи с физико-химическими свойствами элемента, а следовательно, зависят от его места в периодической системе Менделеева.

В результате электростимуляции червя мозжечка в органах и тканях имеют место разнозначные колебания количества микроэлементов с различной степенью достоверности, причем содержание одних элементов (P, Cu, Si, Ca, Mg, Al, Zn) подвергалось большим колебаниям, чем других (Ti, Mn, Fe). Полученные результаты приведены в табл. 2.

Так, достоверное увеличение фосфора в стенке тонкого кишечника ($4,23 \pm 0,44$ против $1,43 \pm 0,24$, $P < 0,05$), поперечно-полосатой мышце ($3,12 \pm 0,16$ против $2,35 \pm 0,07$, $P < 0,05$), селезенке ($5,59 \pm 0,12$ против $3,70 \pm 0,23$, $P < 0,02$) и стенке мочевого пузыря ($2,49 \pm 0,11$ против $1,85 \pm 0,05$, $P < 0,05$), наряду с имеющимся понижением кальция в спинном мозгу ($2,19 \pm 0,31$, в контроле $8,71 \pm 0,19$, $P < 0,02$) и стенке толстого кишечника ($1,49 \pm 0,08$, в контроле $2,97 \pm 0,36$, $P < 0,05$), можно объяснить антагонизмом фосфора и кальция в организме. С другой стороны, увеличение всасывания магния в тонком кишечнике ($4,71 \pm 0,70$ против $1,52 \pm 0,13$, $P < 0,05$) ведет к увеличению выделения его антагониста — кальция стенкой толстого кишечника ($1,49 \pm 0,08$ против $2,91 \pm 0,36$, $P < 0,05$) и увеличению поступления марганца ($1,35 \pm 0,05$ против $0,66 \pm 0,05$, $P < 0,02$), являющегося синергистом магния, в стенку тонкого кишечника. Отмечается увеличение марганца в стенке мочевого пузыря ($0,89 \pm 0,05$, в контроле $0,58 \pm 0,05$, $P = 0,05$). Возможно, увеличение этого микроэлемента связано со стимуляцией адренореактивных систем /9/.

Увеличение меди в крови ($3,70 \pm 0,01$, в контроле $1,17 \pm 0,03$, $P < 0,001$) способствует увеличению усвоения фосфора. В свою очередь, увеличение меди в крови является как бы защитной реакцией на симпато-адренало-

Распределение минеральных элементов в органах и тканях интактных кроликов, $M \pm m$

Проба	P/v	Fe/v	Mg/v	Mn/v	Si/v	Al/v	Ca/v	Cu/v	Zn/v	Ti/v
Кровь	$0,73 \pm 0,25$	$0,90 \pm 0,06$	$1,49 \pm 0,18$	$0,41 \pm 0,12$	$1,17 \pm 0,06$	$0,69 \pm 0,11$	$1,61 \pm 0,12$	$1,17 \pm 0,03$	$0,51 \pm 0,17$	$0,41 \pm 0,12$
Сердце	$4,01 \pm 0,37$	$0,47 \pm 0,04$	$2,79 \pm 0,23$	$0,77 \pm 0,14$	$2,79 \pm 0,14$	$3,62 \pm 1,36$	$1,28 \pm 0,29$	$3,75 \pm 0,56$	$1,13 \pm 0,04$	$0,56 \pm 0,03$
Легкие	$1,32 \pm 0,46$	$0,39 \pm 0,11$	$1,19 \pm 0,37$	$0,39 \pm 0,14$	$0,80 \pm 0,25$	$0,67 \pm 0,12$	$1,01 \pm 0,28$	$2,03 \pm 0,54$	$0,69 \pm 0,31$	$0,43 \pm 0,15$
Печень	$2,94 \pm 0,69$	$0,59 \pm 0,05$	$1,98 \pm 0,49$	$0,98 \pm 0,24$	$0,97 \pm 0,14$	$0,66 \pm 0,06$	$1,02 \pm 0,19$	$4,04 \pm 0,90$	$1,20 \pm 0,23$	$0,61 \pm 0,06$
Селезенка	$3,70 \pm 0,23$	$1,04 \pm 0,05$	$3,57 \pm 0,81$	$0,17 \pm 0,81$	$1,23 \pm 0,07$	$1,32 \pm 0,21$	$2,14 \pm 0,01$	$2,45 \pm 0,19$	$1,15 \pm 0,03$	$0,61 \pm 0,09$
Мышца	$2,35 \pm 0,07$	$0,49 \pm 0,04$	$3,06 \pm 0,39$	$0,48 \pm 0,14$	$0,96 \pm 0,29$	$0,73 \pm 0,17$	$1,03 \pm 0,06$	$0,79 \pm 0,15$	$0,60 \pm 0,16$	$0,54 \pm 0,15$
Почка	$3,32 \pm 0,48$	$0,35 \pm 0,06$	$2,22 \pm 0,37$	$0,93 \pm 0,12$	$0,85 \pm 0,21$	$0,70 \pm 0,06$	$1,03 \pm 0,15$	$4,12 \pm 0,48$	$1,05 \pm 0,07$	$0,40 \pm 0,07$
Головн.мозг	$4,08 \pm 1,12$	$0,52 \pm 0,06$	$1,98 \pm 0,49$	$0,66 \pm 0,18$	$0,81 \pm 0,13$	$0,98 \pm 0,19$	$3,17 \pm 0,36$	$2,69 \pm 0,42$	$0,76 \pm 0,26$	$0,48 \pm 0,15$
Спин.мозг	$6,52 \pm 0,39$	$0,53 \pm 0,02$	$2,59 \pm 0,08$	$0,80 \pm 0,05$	$1,20 \pm 0,14$	$1,61 \pm 0,07$	$3,71 \pm 0,19$	$1,57 \pm 0,12$	$0,67 \pm 0,01$	$0,80 \pm 0,07$
Грудина	$17,85 \pm 2,34$	$0,73 \pm 0,02$	$4,19 \pm 0,50$	$0,93 \pm 0,05$	$0,94 \pm 0,13$	$0,88 \pm 0,07$	$43,00 \pm 8,43$	$0,96 \pm 0,07$	$1,30 \pm 0,29$	$1,06 \pm 0,06$
Вилочковая железа	$6,66 \pm 1,49$	$0,52 \pm 0,06$	$2,70 \pm 0,44$	$0,89 \pm 0,09$	$1,14 \pm 0,17$	$0,87 \pm 0,07$	$7,42 \pm 2,86$	$1,86 \pm 0,46$	$0,93 \pm 0,01$	$0,70 \pm 0,09$
Желудок	$2,00 \pm 0,23$	$0,47 \pm 0,08$	$1,67 \pm 0,12$	$0,74 \pm 0,04$	$3,97 \pm 0,49$	$1,14 \pm 0,03$	$1,40 \pm 0,06$	$2,53 \pm 0,64$	$0,69 \pm 0,02$	$0,60 \pm 0,15$
Тонкая кишка	$1,43 \pm 0,23$	$0,32 \pm 0,05$	$1,52 \pm 0,13$	$0,66 \pm 0,05$	$1,33 \pm 0,42$	$0,77 \pm 0,03$	$0,82 \pm 0,04$	$1,75 \pm 0,27$	$0,80 \pm 0,07$	$0,43 \pm 0,06$
Толстая кишка	$3,17 \pm 0,65$	$0,45 \pm 0,03$	$2,62 \pm 0,37$	$1,54 \pm 0,19$	$11,77 \pm 1,57$	$8,46 \pm 3,02$	$2,97 \pm 0,36$	$4,78 \pm 2,06$	$0,95 \pm 0,11$	$0,58 \pm 0,02$
Мочевой пузырь	$1,85 \pm 0,05$	$0,45 \pm 0,04$	$2,79 \pm 0,14$	$0,58 \pm 0,05$	$1,80 \pm 0,09$	$0,85 \pm 0,03$	$2,09 \pm 0,29$	$2,62 \pm 0,34$	$0,98 \pm 0,06$	$0,58 \pm 0,06$

Минеральный состав тканей и органов после электростимуляции палеocerebellума, $M \pm m$

Ткань	P/v	Fe/v	Mg/v	Mn/v	Si/v	Al/v	Ca/v	Cu/v	Zn/v	П/v
Кровь	$0,47 \pm 0,008$	$0,68 \pm 0,01$	$1,35 \pm 0,19$	$0,31 \pm 0,02$	$1,44 \pm 0,09$	$0,66 \pm 0,07$	$0,94 \pm 0,16$	$3,70 \pm 0,01$	$0,36 \pm 0,03$	$0,39 \pm 0,004$
Сердце	$3,01 \pm 0,36$	$0,53 \pm 0,09$	$2,74 \pm 0,62$	$0,61 \pm 0,07$	$1,78 \pm 0,30$	$0,92 \pm 0,08$	$1,24 \pm 0,23$	$2,67 \pm 0,41$	$0,64 \pm 0,04$	$0,58 \pm 0,13$
Легкое	$3,14 \pm 0,15$	$0,76 \pm 0,2$	$1,81 \pm 0,29$	$0,64 \pm 0,05$	$1,58 \pm 0,29$	$0,96 \pm 0,10$	$1,83 \pm 0,13$	$1,80 \pm 0,25$	$0,75 \pm 0,01$	$0,77 \pm 0,06$
Печень	$4,23 \pm 0,39$	$0,77 \pm 0,06$	$2,55 \pm 0,53$	$1,17 \pm 0,19$	$1,38 \pm 0,05$	$0,71 \pm 0,06$	$1,01 \pm 0,20$	$2,10 \pm 0,38$	$0,95 \pm 0,14$	$0,16 \pm 0,09$
Селезенка	$5,59 \pm 0,12$	$1,36 \pm 0,15$	$3,84 \pm 0,09$	$0,73 \pm 0,13$	$1,83 \pm 0,53$	$1,39 \pm 0,24$	$3,25 \pm 0,08$	$1,33 \pm 0,31$	$0,78 \pm 0,15$	$0,70 \pm 0,09$
Почка	$3,43 \pm 0,45$	$0,55 \pm 0,07$	$2,87 \pm 0,51$	$1,03 \pm 0,47$	$1,25 \pm 0,35$	$0,73 \pm 0,04$	$1,50 \pm 0,44$	$2,24 \pm 0,28$	$0,87 \pm 0,08$	$0,59 \pm 0,02$
Мышца	$3,12 \pm 0,16$	$0,44 \pm 0,07$	$2,98 \pm 0,29$	$0,43 \pm 0,07$	$2,23 \pm 0,09$	$0,81 \pm 0,09$	$1,01 \pm 0,11$	$0,74 \pm 0,12$	$0,54 \pm 0,03$	$0,56 \pm 0,09$
Головн.мозг	$1,99 \pm 0,14$	$0,42 \pm 0,09$	$1,95 \pm 0,52$	$0,60 \pm 0,15$	$0,83 \pm 0,23$	$0,76 \pm 0,24$	$2,49 \pm 0,69$	$1,91 \pm 0,08$	$0,52 \pm 0,16$	$0,50 \pm 0,13$
Спин.мозг	$4,65 \pm 0,54$	$0,55 \pm 0,08$	$2,56 \pm 0,19$	$0,83 \pm 0,11$	$2,10 \pm 0,35$	$1,07 \pm 0,09$	$2,19 \pm 0,3$	$1,03 \pm 0,14$	$0,54 \pm 0,10$	$0,69 \pm 0,11$
Вилочковая железа	$14,47 \pm 0,37$	$0,92 \pm 0,04$	$3,31 \pm 0,53$	$1,02 \pm 0,11$	$1,19 \pm 0,21$	$1,01 \pm 0,08$	$27,07 \pm 9,8$	$0,83 \pm 0,08$	$1,14 \pm 0,06$	$0,89 \pm 0,1$
Желудок	$1,88 \pm 0,27$	$0,37 \pm 0,05$	$1,87 \pm 0,09$	$0,54 \pm 0,05$	$0,88 \pm 0,01$	$0,60 \pm 0,01$	$1,40 \pm 0,30$	$1,20 \pm 0,15$	$0,50 \pm 0,08$	$0,46 \pm 0,07$
Тонкая кишка	$4,23 \pm 0,44$	$0,60 \pm 0,13$	$4,71 \pm 0,70$	$1,35 \pm 0,05$	$8,07 \pm 1,86$	$2,20 \pm 0,22$	$1,74 \pm 0,26$	$2,46 \pm 0,47$	$0,89 \pm 0,12$	$0,52 \pm 0,05$
Толстая кишка	$3,34 \pm 1,01$	$0,43 \pm 0,04$	$3,04 \pm 0,96$	$1,08 \pm 0,06$	$3,90 \pm 0,11$	$1,73 \pm 0,53$	$1,19 \pm 0,18$	$1,40 \pm 0,30$	$0,66 \pm 0,01$	$0,48 \pm 0,05$
Мочевой пузырь	$2,49 \pm 0,11$	$0,83 \pm 0,06$	$2,88 \pm 0,02$	$0,89 \pm 0,05$	$5,95 \pm 1,02$	$1,59 \pm 0,27$	$2,11 \pm 0,06$	$1,73 \pm 0,23$	$0,73 \pm 0,06$	$0,73 \pm 0,05$

вое влияние, которое проявляется при стимуляции червя мозжечка. В подтверждение этого можно привести данные Б. А. Гарбарец /6/, отмечавшие увеличение меди в крови на введение адреналина.

На данном этапе мы затрудняемся дать объяснение всем тем количественным изменениям минерального состава органов и тканей, которые развиваются в результате раздражения палеоцеребеллума. Недостоверность же колебания различных элементов, возможно, связана с количественным постоянством их в организме.

Раздражение полушария мозжечка, выполненное в тех же методических условиях, не дало достоверных сдвигов минерального состава в органах и тканях.

В ы в о д ы

1. Электростимуляция палеоцеребеллума вызывает различные по направленности и степени достоверности количественные изменения минерального состава органов и тканей с преобладающим изменением его в стенках желудочно-кишечного тракта, что, по-видимому, связано с поступлением и выведением из организма минеральных компонентов для поддержания минерального равновесия в определенных границах гомеостаза.

2. Электростимуляция неocereбеллума не выявила достоверных изменений минерального состава органов и тканей.

Кафедра физиологии Ереванского медицинского
института, Армянский институт рентгенологии
и онкологии.

Поступила 20/XI 1972г.

Է. Ս. ԱՆԻՐԱՍՅԱՆ, Ռ. Ա. ԱՅԻՆՅԱՆ, Ա. Օ. ՏԵՐ-ՍԱՐԳՍՅԱՆ, Լ. Գ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

ՃԱԳԱՐԻ ՕՐԳԱՆՆԵՐԻ ԵՎ ՀՅՈՒՍՎԱԾՔՆԵՐԻ ՎՐԱ ՈՒՂԵՂԻԿԻ ՏԱՐԲԵՐ
ՄԱՍԵՐԻ ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ԳՐԳՈՄԱՆ ԱԶԻԵՑՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հետազոտվել է ուղեղիկի որդի և կիսագնդերի գրգռման ազդեցության տակ ճագարի մի շարք օրգանների և հյուսվածքների մի խումբ միկրոէլեմենտների (P, Fe, Mg, Mn, Zn, Cu, Al, Si, Ca, Ti) բաղադրության կրած փոփոխությունները:

Ուղեղիկի որդի գրգռման հետևանքով նշած միկրոէլեմենտների քանակը ուսումնասիրության ենթակա օրգաններում և հյուսվածքներում ենթարկվել է տարբեր չափի, բայց որոշակի փոփոխությունների: Ամենախոշոր փոփոխությունները նկատվել են ստամոքսի և աղիների պատերում: Կարելի է ենթադրել, որ այդ ճանապարհով օրգանիզմից հեռանում է հանքային աղերի մի

որոշ մասը, որի շնորհիվ նրանց բաղադրությունը պահպանվում է հոմոստատիկ սահմաններում:

Ուղեղիկի կիսագնդերի զրգռման դեպքում ճաշարի օրգաններում և հյուսվածքներում հետազոտված միկրոէլեմենտների քանակական հավաստի փոփոխությունները շին դարձանում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Андриасян Э. С. Дисс. докт. Ереван, 1968.
2. Андриасян Э. С., Григорян Л. Г. Журн. экспер. и клинич. мед. АН Арм. ССР, XIII, 4, 1973, стр. 12.
3. Барышников И. А. Центральные механизмы вегетативной нервной системы, Ереван, 1969, стр. 61.
4. Войнар А. И. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. М., 1960.
5. Гамбарян Л. С., Маркарян Л. П. Тезисы и рефераты докл. XX совещания по проблемам высш. нервн. деятельности. М., 1963, стр. 65.
6. Гарбарец Б. А. В сб.: Микроэлементы в медицине, вып. 2, Киев, 1971, стр. 66.
7. Коломийцева М. Г., Габович Р. Д. Микроэлементы в медицине. М., 1970.
8. Логинов А. А. Автореферат канд. дисс. Баку, 1951.
9. Райцес В. С., Белокопъ Л. И. В сб.: Микроэлементы в медицине вып. 2, Киев, 1971, стр. 45.
10. Сабашад Е. В., Сорока В. Р. В кн.: Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. Киев, 1963, стр. 310.
11. Под редакцией Каталимова М. В. Микроэлементы. Перевод с англ. М., 1962.
12. Carare N., Tacu V., Gringu A., Scoban J., Stratone A., Ciurea E. Rev. med. chirurg., RSR, 1967, 71, 3, 665.