

УДК 612.826:612.111/112

ПРО МОДУЛЮЮЧИЙ ВПЛИВ ЛІМБІЧНИХ УТВОРЕНЬ МОЗКУ НА СИСТЕМУ КРОВІ

Ф. П. Ведяєв, В. М. Михайлов

Кафедра нормальної фізіології Харківського медичного інституту

Положення про те, що лімбічна система мозку забезпечує емоціональну структуру адаптивної поведінки, не підлягає сумніву. До структури поведінкової реакції входять різні соматичні і вегетативні компоненти (моторні, серцево-судинні, дихальні, гормональні тощо). У цьому зв'язку найбільш перспективною фізіологічною концепцією, на підставі якої можна адекватно оцінити роль і місце окремих компонентів, є теорія функціональної системи П. К. Анохіна [1]. За цією теорією, реакції організму розглядаються як системні реакції, причому в цій функціональній системі певне місце відводиться тому чи іншому компоненту (окремій системі), передбачається також адекватна інтеграція цих компонентів. Серед реакцій, що супроводжують емоціональну поведінку, важливе місце належить зрушенням у системі крові. Як відомо, нервова регуляція системи крові здійснюється взаємопідпорядкованими механізмами, що лежать на різних рівнях центральної нервової системи. У цій ієрархічній системі важливе місце займають структури головного мозку, що здійснюють інтеграцію моторних актів з вегетативними процесами, тобто лімбічна система і, зокрема, ядра мигдалевидного комплексу [10, 11].

Раніше на нашій кафедрі була досліджена роль мигдалевидного комплексу в регуляції зсідальної і антизсідальної системи крові [3, 4, 6]. Можна припустити, що мигдалевидний комплекс бере участь і в модулюючому впливі на еритроцитарний і лейкоцитарний склад крові. Проте, за винятком праць Лінке [13], який вивчав ретикулоцитарні реакції крові, в літературі нема даних про роль ядер мигдалевидного комплексу в регуляції системи крові.

Методика досліджень

У першій серії дослідів на шести кроликах породи шиншила вивчали вплив електростимуляції ядер мигдалевидного комплексу через вживлені уніполярні електроди діаметром близько 200 мк. Електричне подразнення здійснювали прямокутними імпульсами при постійних параметрах струму (частота 50 гц, тривалість імпульсу 5 мсек, напруга 2,5—3 в, опір між електродами 15—20 ком). Параметри імпульсів контролювали осцилографом ЕО-7 і піковим вольтметром МБІ-1М. Подразнення мигдалевидного комплексу здійснювали не більше години (10 подразнень по 10 сек з інтервалами 2—4 хв). Повторне подразнення проводили через 10—14 днів, коли показники крові нормалізувались. Кров з крайової вени вуха кроликів досліджували до подразнення, безпосередньо після подразнення, через 1 год і через 1; 4—5; 9—10 діб після подразнення.

У другій серії дослідів (17 кроликів) вивчали картину крові на фоні локального двобічного зруйнування ядер мигдалевидного комплексу постійним струмом. Гальванічний струм силою 6—15 ма протягом 10 сек подавали через електроди, введені з допомогою стереотаксичного приладу в певні ядра мигдалевидного комп-

Таблиця 1

Динаміка показників крові у кроликів при електростимуляції мигдаливого комплексу

Період дослідження	Кількість еритроцитів ($\text{млн}/\text{мм}^3$)	Вміст гемоглобіну ($\%$)	Гематокрит (об. $\%$)	Кислота резистентність еритроцитів (сумарна)	Середній об'єм еритроцитів (мк^3)	Середній вміст гемоглобіну в еритроцитах (мкг)	Середня концентрація гемоглобіну в еритроцитах ($\%$)
До подразнення	$5,18 \pm 0,48$	$9,8 \pm 0,72$	$33,1 \pm 2,6$	$375,8 \pm 14,2$	$64,6 \pm 2,3$	$19,2 \pm 1,0$	$29,6 \pm 1,0$
Одразу після подразнення	$4,78 \pm 0,36$ $0,1 > p > 0,05$	$9,3 \pm 0,55$ $p < 0,05$	$34,0 \pm 3,4$	$367,2 \pm 10,3$	$70,5 \pm 2,3$	$19,4 \pm 0,4$	$27,8 \pm 1,3$
Через 1 год	$4,79 \pm 0,40$	$9,4 \pm 0,56$	$33,5 \pm 3,3$	$334,2 \pm 28,8$	$70,1 \pm 5,1$	$19,9 \pm 0,9$	$28,9 \pm 1,7$
Через 1 добу	$4,65 \pm 0,57$	$9,5 \pm 0,98$	$33,2 \pm 5,6$	$344,1 \pm 5,9$	$70,4 \pm 5,5$	$20,5 \pm 0,5$	$29,6 \pm 2,3$
Через 4—5 діб	$4,49 \pm 0,41$	$8,7 \pm 0,21$	$29,2 \pm 12,6$	$399,0 \pm 10,5$ $p < 0,05$	$64,4 \pm 2,9$	$19,4 \pm 0,6$	$30,3 \pm 2,2$
Через 9—10 діб	$5,00 \pm 0,28$	$9,4 \pm 0,85$	$33,7 \pm 2,6$	$411,5 \pm 2,6$ $p < 0,05$	$67,1 \pm 2,0$	$18,7 \pm 0,6$	$27,9 \pm 0,8$
До повторного подразнення	$4,99 \pm 0,28$	$8,9 \pm 1,18$	$34,7 \pm 2,1$	$377,8 \pm 24,3$	$69,7 \pm 2,0$	$17,6 \pm 1,3$	$25,4 \pm 2,3$
Одразу після повторного подразнення	$4,71 \pm 0,39$	$8,0 \pm 1,08$ $p < 0,01$	$34,0 \pm 2,4$	$378,8 \pm 30,4$	$72,9 \pm 4,3$	$16,7 \pm 1,3$	$23,1 \pm 2,1$
Через 1 год	$4,65 \pm 0,26$ $p < 0,02$	$8,9 \pm 0,81$	$35,9 \pm 2,3$	$353,6 \pm 15,8$	$77,7 \pm 4,1$ $p < 0,02$	$19,1 \pm 1,0$	$24,9 \pm 2,2$
Через 1 добу	$4,65 \pm 0,20$	$9,0 \pm 0,88$	$36,2 \pm 2,2$	$368,4 \pm 38,5$	$78,3 \pm 4,9$ $0,1 > p > 0,05$	$19,3 \pm 1,3$	$24,8 \pm 1,6$
Через 4—5 діб	$4,35 \pm 0,03$	$8,3 \pm 0,10$	$29,0 \pm 2,0$	$404,6 \pm 6,6$	$66,7 \pm 5,1$	$19,1 \pm 0,1$	$28,8 \pm 2,4$
Через 9—10 діб	$4,59 \pm 1,30$	$8,5 \pm 0,62$	$30,3 \pm 1,4$ $0,1 > p > 0,05$	$436,6 \pm 29,4$ $p < 0,02$	$66,0 \pm 1,1$	$18,5 \pm 0,8$	$28,0 \pm 0,8$

Достовірність відхилень від вихідної норми підрахована методом парнозв'язаних варіант.

Дейкограма кроликів при подразненні мигдалярного комплексу

Період дослідження	Загальна кількість лейкоцитів (тис./мм ³)	Кількість лейкоцитарних форм (в абсолютних величинах на мм ³)					
		Базофіли	Еозинофіли	Нейтрофіли		Лімфоцити	
				паличкоядерні	сегментоядерні		
До подразнення (норма)	8,540 ± 1,293	53,4 ± 20,9	174,8 ± 53,9	104,0 ± 11,3	2840,8 ± 690,0	5079,4 ± 616,11	300,4 ± 103,8
Одразу після подразнення	8,810 ± 0,644	115,2 ± 64,1	146,6 ± 64,0	138,0 ± 26,6	3495,8 ± 610,6	4718,2 ± 702,6	196,0 ± 60,3
Через 1 год	8,200 ± 1,205	91,0 ± 52,2	113,2 ± 35,5	141,2 ± 32,9	3711,8 ± 979,2	3819,2 ± 812,6	323,6 ± 99,1
Через 1 добу	8,338 ± 1,270	95,8 ± 59,9	91,0 ± 33,4	80,5 ± 15,9	2842,0 ± 865,2	4976,2 ± 1114,6	245,0 ± 73,5
Через 4—5 діб	11,633 ± 3,560	141,3 ± 98,2	57,7 ± 29,2	261,3 ± 92,1	4529,3 ± 1843,6	6331,0 ± 1886,6	313,0 ± 36,7
Через 9—10 діб	8,460 ± 0,950	155,2 ± 59,5	32,6 ± 22,0	94,6 ± 21,2	2319,4 ± 621,1	5545,4 ± 649,7	313,2 ± 31,2
До повторного подразнення	7,600 ± 0,960	230,6 ± 69,2	77,6 ± 34,1	110,6 ± 50,4	2092,8 ± 542,6	4851,8 ± 714,6	283,8 ± 40,0
Одразу після подразнення	6,888 ± 0,780	115,0 ± 53,4	93,5 ± 25,2	100,0 ± 28,2	1927,0 ± 575,4	4429,2 ± 598,0	217,7 ± 85,7
Через 1 год	7,290 ± 0,870	139,4 ± 41,9	116,8 ± 33,0	50,8 ± 9,7	2141,2 ± 452,3	4496,0 ± 594,0	349,2 ± 74,1
Через 1 добу	8,587 ± 0,566	166,5 ± 140,5	213,2 ± 66,1	152,7 ± 87,3	3245,2 ± 1122,1	4569,5 ± 793,9	231,0 ± 66,5
Через 4—5 діб	9,075 ± 4,325	174,0 ± 40,0	146,0 ± 122,0	169,5 ± 98,5	3877,5 ± 2286,5	4357,0 ± 1673,0	351,0 ± 185,0
Через 9—10 діб	7,417 ± 4,483	129,3 ± 85,9	89,3 ± 25,5	152,7 ± 52,0	3055,3 ± 949,6	3638,0 ± 349,9	352,0 ± 96,0

ки численним зв'язкам то підкоркових структур зв'язку змін картини в комплексі нами був за-

Зруйнування базал дослідних призводило 1 млн./мм³), вмісту гематокриту на третій яка знизилась на третій лась до 12,25 %. Після доби кількість ретикул наприкінці місяця стал тия (1,5 %). На трет відзначений різкий аніз на резистентність ер зруйнуванні базальних видного комплексу вже набула графічного зов вершинної кривої, заг молізу збільшувався н

Кислотні еритрограми

1 — вихідна величина до перших еритрограм; **2** — середня величина інших еритрограм показана після подразнення; **3** — через 1 добу; **5** — через чотири доби; **6** — через три доби; **7** — до повторного подразнення; **8** — після другого подразнення; **9** — через 1 год; **10** — через 2 години; **11** — через п'ять діб; **12** — через 1 тиждень; **13** — третя еритрограма тикалі — процент гемолізації за горизонталі — час гемолізації.

зменшення кількості м'якоциту та збільшення про посилення процес кислотно резистентності тарної картини крові та співвідношення лейкоцитів за межі фізіологічних.

Зруйнування лате
кає спочатку деяке зб
хунок редепонування,
шення кількості еритро
сту гемоглобіну та зм
ники майже нормалізу
ня цих показників. Зм
рактир. Кислотна рез
лейкоцитів відзначене
коцитів (на 50% від
при слабких змінах кі

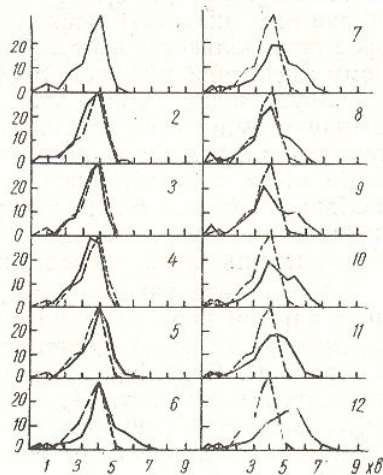
При локальному комплексі відзначені глибоку з досить значтів, 11,13—8,71 г% геносять хвилеподібний на резистентність ери

ки численним зв'язкам мигдалевидного комплексу, залучаються багато підкоркових структур. Тому в другій серії дослідів для з'ясування зв'язку змін картини крові з певними структурами мигдалевидного комплексу нами був застосований метод електричного зруйнування.

Зруйнування базальних ядер мигдалевидного комплексу в наших дослідах призводило до зменшення кількості еритроцитів (на 1 млн./мм³), вмісту гемоглобіну (з 9,71 до 8,12 г%), ретикулоцитів і гематокриту на третій день після операції. Кількість ретикулоцитів, яка знизилась на третій день з 2,27 до 0,89%, на сьому добу підвищилась до 12,25%. Після сильної ретикулоцитарної реакції на 14- і 21-у доби кількість ретикулоцитів знову знизилась до 1,0—0,6% і тільки наприкінці місяця стала нормалізуватися (1,5%). На третю і 14-у доби відзначений різкий анізоцитоз. Кислотна резистентність еритроцитів при зруйнуванні базальних ядер мигдалевидного комплексу вже на третій день набула графічного зображення двохвершинної кривої, загальний час гемолізу збільшувався на 2,5 хв. Різке

Кислотні еритрограми кролика № 8.

1 — вихідна величина до першого подразнення (на інших еритрограмах показана пунктиром); 2 — одразу після подразнення; 3 — через 1 год; 4 — через одну добу; 5 — через чотири доби; 6 — через дев'ять діб; 7 — до повторного подразнення; 8 — одразу після подразнення; 9 — через 1 год; 10 — через одну добу; 11 — через п'ять діб; 12 — через десять діб. По вертикалі — процент гемолізованих еритроцитів, по горизонталі — час гемолізу у хв.



зменшення кількості малостійких еритроцитів, зниження процента сфероцитозу та збільшення процентного вмісту резистентних форм свідчать про посилення процесів еритропоезу і еритродієрезу. На 14-у добу кислотна резистентність еритроцитів нормалізувалась. З боку лейкоцитарної картини крові відзначені деякі коливання кількості лейкоцитів та співвідношення лейкоцитарних форм, але ці зміни незначні і не виходять за межі фізіологічних коливань.

Зруйнування латеральних ядер мигдалевидного комплексу викликає спочатку деяке збільшення кількості еритроцитів, можливо, за рахунок редепонування, а на третю добу призводить до різкого зменшення кількості еритроцитів (з 4,75 до 3,50 млн./мм³), зниження вмісту гемоглобіну та зменшення гематокриту. Через тиждень ці показники майже нормалізуються, але згодом настає нове плавне зменшення цих показників. Зміна кількості ретикулоцитів носить такий же характер. Кислотна резистентність еритроцитів змінюється мало. З боку лейкоцитів відзначене збільшення амплітуди коливання кількості лейкоцитів (на 50% від вихідного) за рахунок нейтрофільних елементів при слабких змінах кількості лімфоцитів.

При локальному зруйнуванні в передній області мигдалевидного комплексу відзначені коливання кількості еритроцитів та вмісту гемоглобіну з досить значною амплітудою (5,39—4,38 млн./мм³ еритроцитів, 11,13—8,71 г% гемоглобіну). Коливання кількості ретикулоцитів носять хвилюподібний характер також із значною амплітудою. Кислотна резистентність еритроцитів злегка зменшується. Хвилюподібні коли-

вання кількості лейкоцитів відбуваються спочатку за рахунок зміни абсолютної кількості нейтрофілів, а з 14-го дня і внаслідок паралельної зміни кількості лімфоцитів.

Зруйнування медіальних ядер мигдалевидного комплексу призводить до збільшення кількості еритроцитів, вмісту гемоглобіну і гематокриту вже на третю добу. Максимальної величини ці показники досягають уже на сьому добу після операції. Кислотна резистентність еритроцитів на сьому добу також збільшується: подовжується на 1 хв час гемолізу, максимум гемолізу зміщується на 1,5 хв праворуч. Кількість ретикулоцитів на третю добу дещо збільшується (з 1,0 до 1,68%), на сьому добу повертається до вихідного рівня (1,01%) і через два тижні зменшується до 0,2%. Через тиждень після операції починається збільшення кількості лейкоцитів (з 6,5 до 11,85 тис./мм³) внаслідок зростання кількості нейтрофілів (з 3268 до 9206 в мм³) при одночасному зменшенні кількості лімфоцитів (з 2584 до 1126 в мм³).

Зруйнування блідої кулі, хвостатого ядра і шкаралупи викликає незначну зміну гематологічних показників, які майже повністю повертаються до вихідного рівня через чотири тижні. Кількість ретикулоцитів після операції швидко наростає і через два тижні перевищує вихідні показники більш ніж у чотири рази. Кількість лейкоцитів змінюється незначно, співвідношення лейкоцитарних форм зберігається. Через місяць після операції картина крові повністю нормалізувалась.

Аналізуючи наведені дані, слід відзначити, що найбільш чіткі зміни в картині крові спостерігаються при зруйнуванні латеральних і базальних ядер мигдалевидного комплексу, а також передньої амігдаллярної області. Слабкіші зміни при зруйнуванні медіальних ядер мигдалевидного комплексу. При зруйнуванні базальних гангліїв (хвостате ядро, бліда куля, шкаралупа) практично змін у картині крові, за винятком ретикулоцитарної реакції, не виявлено.

Ефект зруйнування різних ядер мигдалевидного комплексу завжди включав ретикулоцитарну реакцію, яка найчастіше характеризується значним збільшенням кількості ретикулоцитів на третю — сьому доби після операції і згодом зменшенням на 50—40% від вихідного рівня на 14—28-у доби. Найбільш значну ретикулоцитарну реакцію в наших дослідках дало зруйнування базальних ядер мигдалевидного комплексу. При зруйнуванні латеральних, базальних ядер і передньої області мигдалевидного комплексу спостерігались хвилюподібні коливання показників червоної крові, які свідчать про порушення нормального процесу регуляції кількості ретикулоцитів і еритроцитів крові. Ці ж порушення викликали також збільшення амплітуди коливання кількості лейкоцитів, в основному, внаслідок коливання кількості нейтрофільних елементів крові.

На підставі наших досліджень картини крові на фоні зруйнування ядер мигдалевидного комплексу ми схильні приєднатися до думки про наявність у мигдалевидному комплексі двох основних функціональних областей: базолатеральної і антеромедіальної [12]. При різній локалізації ураження ядер мигдалевидного комплексу спостерігаються також і різні за характером і амплітудою коливань ретикулоцитарні реакції. При ураженні базолатеральної групи ядер мигдалевидного комплексу коливання кількості ретикулоцитів досягають більшої амплітуди, ніж при ураженні антеромедіальної групи. Зруйнування базальних гангліїв не викликає періодичних коливань кількості ретикулоцитів, а спричиняє значне збільшення вмісту ретикулоцитів у крові. Проте, поділ на функціональні групи не має означати спільності функцій ядер, що входять у ту ж область. Зруйнування кожного з цих ядер дає своє-

рідний комплекс різних і білої крові у кров'яно-

Ефект зруйнування жить також від вихідні хідній кількості ретикуля різних ділянок мигдні кількості ретикулоц нормі, навпаки — у зни-

Динаміка
після зруйнування

Період
дослідження

До зруйнування

Після зруйнування
через:

1 добу

р

3 доби

р

7 діб

р

14 діб

р

21 добу

р

28 діб

р

Ядра мигдалевидної групи, беруть участь у механізмів другого рідний імпульсації гіпоталаміки викликають зміни в картині крові лізуватися як нервово-гуморальними (змінами гормонів гіпофіза) шлуків системи крові. Це є достатньо стабільною ставали не відразу, а муляції ядер мигдалевидного комплексу.

Всі наведені дані реакції, викликані зруйнуванням ядер мигдалевидної системи (ядра мигдалевидного комплексу) крові. Ці відомості, а [2, 3, 4] обґрунтовують характеристики системі ціональних поведінок

к зміни
ралель-

привоз-
гемато-
и дося-
ть ери-
хв час
лькість
(%), на
а тиж-
нається
аслідок
дночас-

кликає
повер-
тикуло-
вищує
ів змі-
ається.
алась.
кі змі-
і ба-
даляр-
мигда-
остате
за ви-

зав-
ктери-
сьо-
хідно-
акцію
дного
дної
коли-
маль-
крові.
вання
ней-

ання
і про
ьних
калі-
аж
кції.
ексу
ніж
анг-
в, а
по-
дер,
вое-

рідний комплекс різних ефектів порушення регуляції складу червоної і білої крові у кров'яному руслі.

Ефект зруйнування ядер мигдалевидного комплексу значно залежить також від вихідного стану картини крові. Так, при низькій вихідній кількості ретикулоцитів ретикулоцитарна реакція на зруйнування різних ділянок мигдалевидного комплексу виражається у збільшенні кількості ретикулоцитів, а при значній кількості ретикулоцитів у нормі, навпаки — у зниженні їх кількості (табл. 3).

Таблиця 3

Динаміка кількості ретикулоцитів у кроликів
після зруйнування ядер мигдалевидного комплексу (в ‰)

Період дослідження	Група кроликів з низькою кількістю ретикулоцитів у нормі (6 тварин)	Група кроликів з великою кількістю ретикулоцитів у нормі (6 тварин)	p
До зруйнування	9,23±1,15	25,7±1,44	<0,001
Після зруйнування через:			
1 добу		10,9±1,7	
p		<0,01	
3 доби	19,52±1,45	13,96±3,57	>0,1
p	<0,01	<0,05	
7 діб	28,22±4,50	37,63±17,43	>0,1
p	<0,01	>0,1	
14 діб	21,67±8,34	9,16±1,99	>0,1
p	>0,1	<0,01	
21 добу	25,00±6,42	6,52±1,57	<0,05
p	0,1>p>0,05	<0,001	
28 діб	27,00±4,81	10,56±2,96	<0,02
p	<0,02	<0,01	

Ядра мигдалевидного комплексу, особливо ядра базолатеральної групи, беруть участь у регуляції системи крові, модулюючи активність механізмів другого рівня регуляції — гіпоталамуса. Зміни в еферентній імпульсації гіпоталамуса, як було показано одним із нас [7], викликають зміни в картині крові. Гіпоталамічні впливи [8] можуть реалізуватися як первовими (через вегетативну нервову систему), так і гуморальними (зміними в продукції і надходженні в кров тропних гормонів гіпофіза) шляхами через перший, гуморальний рівень регуляції системи крові. Можливо, що саме тому система червоної крові є достатньо стабільною, і зміни в картині крові в наших дослідках наставали не відразу, а через три — сім діб після зруйнування або стимуляції ядер мигдалевидного комплексу.

Всі наведені дані свідчать про те, що в структуру поведінкової реакції, викликані впливом на одне з центральних утворень лімбічної системи (ядра мигдалевидного комплексу), входять зміни і з боку крові. Ці відомості, а також і наші раніше проведені дослідження [2, 3, 4] обґрунтовують необхідність формулювання просторово-часових характеристик системних реакцій, що характеризують певні типи емоціональних поведінкових ефектів стимуляції лімбічних утворень мозку.

Література

1. Анохин П. К.—Биол. и нейрофизиол. условного рефлекса, М., «Наука», 1968.
2. Ведяев Ф. П.—В кн.: Структурн., функцион. и нейрохимич. организация эмоций, Л., «Наука», 1971, 130.
3. Ведяев Ф. П., Калиман В. А.—Физиол. журн. СССР, 1969, 60, 833.
4. Ведяев Ф. П., Делюкина Л. В., Калиман В. А., Сергиенко Н. Г.—В кн.: Сб. научн. трудов Харьковск. мед. ин-та, Харьков, 1969, 87, 88.
5. Гительзон И. И., Терсков И. А.—Эритрограммы как метод клинич. исслед. крови, Красноярск, 1959.
6. Калиман В. А.—Свертыв. система крови при сдвигах функц. сост. коры и некоторых подкорковых образований. Автореф. дисс., Харьков, 1969.
7. Кан Е. Л., Ведяев Ф. П.—В кн.: Пробл. физиол. гипоталамуса, К., 1968, 2, 147.
8. Макаренко Ю. А.—В кн.: Структурн. функцион. и нейрохимич. организ. эмоций, Л., «Наука», 1971, 84.
9. Урбах В. Ю.—Биометрич. методы, М., 1964.
10. Gloag P.—Amygdala. Handbook of Physiol. 2. Neurophysiology, Washington, 1960, 1395.
11. Goddard G.—Psychol. Bull., 1964, 62, 2, 89.
12. Koikegami H.—Acta med. et biol., 1964, 12, 2-3, 73.
13. Linke P.—Ztschr. für Biol., 1958, 110, 2, 111.

Надійшла до редакції
7.X 1971 р.

ON MODULATING EFFECT OF BRAIN LIMBIC FORMATIONS
UPON BLOOD SYSTEM

F. P. Vedyayev, V. M. Mikhailov

Department of Normal Physiology, Medical Institute, Kharkov

Summary

Data are presented on the effect of electric stimulation and electric destruction of amygdaloid complex nuclei upon the blood picture in rabbits.

It is shown that electric stimulation and electric destruction of these formations evoke changes in the blood picture both short-term and early (changes in the erythrocyte and reticulocyte number) and later changes in acidic erythrocyte resistance. Analyzing the data on the changes in the blood picture with electric destruction of the amygdaloid complex, the author distinguishes two functionally different groups of the amygdaloid complex nuclei.

ЗМІНИ ІОННОГО
КЛІНІЧНОЇ СМЕРТІ
З ДОПОМОГОЮ

М. П. А

Відділ гі
ім. О

Порушення вмісту іонів в організмі вважають найважливішими даними з цього питання. Вони вали на початкових стадіях і стадій, перші хвилини могою комплексного механізму.

Привертає увагу сукупність фактів. Так, наприклад, одні автори вважали, що при асфіксії вмісту калію в міжклітинній крові не перевищувала вмісту іонів калію в крововтраті та їх настільки перфузії і донорської крові.

Такі ж суперечливі дані різними авторами отримані в різних мініальних станах [5, 6].

Беручи до уваги висновки у життєдіяльності організму з його складу біологічних речовин, вивчення тварин донорської крові натрію, калію і кальцію та наступного оживлення вивчали зрушення елементів біонти.

Дослідження проведені в лабораторії тричним струмом, і оживлення (17 хв 30 сек—32 хв 09 сек) здійснювалось з допомогою парабіонта та насоса апарату.

Вміст іонів кальцію, калію та натрію в доживленні визначали в нембуталовим наркозом після