

Відновлення життєво важливих функцій організму після смертельної електротравми

М. П. Адаменко

Лабораторія вікової і порівняльної фізіології Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця Академії наук УРСР, Київ

Питанню про оживлення тварин, які гинуть в експерименті від смертельної електротравми, як у зарубіжній, так і у вітчизняній літературі присвячена порівняно невелика кількість праць. Переважну більшість таких праць вітчизняні автори провели методом внутріартеріального нагнітання крові, запропонованим Ф. А. Андрєєвим (Н. Л. Гурвич [6, 7], І. Р. Петров [9], І. Р. Петров, С. Ф. Лібіх [10]). Ще менше праць, присвячених відновленню життєво важливих функцій організму після смертельної електротравми, було виконано методом штучного кровообігу С. С. Брюхоненка. У вітчизняній літературі є дві праці з цього питання (одна—Т. Т. Щербакової [13] і друга—Т. Т. Щербакової, М. К. Марцинкевич і С. С. Брюхоненка [14]).

Дані обох згаданих груп авторів різко відмінні одні від одних у питанні про строк клінічної смерті, після якого можливе оживлення з повним відновленням функцій центральної нервової системи.

Якщо Щербакова та її співавтори домоглися повноцінного оживлення собак через 14—15 хв. після смерті від електротравми, то Гурвич, Петров, та інші добилися такого ж результату після 5—8-хвилинної клінічної смерті.

Причини такої різниці ми докладно виклали в своїх раніше опублікованих дослідженнях [1, 2].

В цих самих працях ми спинились на теоретичному обґрунтуванні методів внутріартеріального нагнітання крові, методу штучного кровообігу за С. С. Брюхоненком, а також запропонованого Є. В. Колпаковим у 1950 р. варіанту методу з використанням тільки одного донора і здійсненого в експерименті в 1960 р.

Щоб уникнути повторення, ми не будемо тут описувати методики нового варіанту, а тільки викладемо результати, одержані нами при його застосуванні.

Для досліду підбирали двох собак з взаємосумісною кров'ю та з співвідношенням ваги донора до ваги оживлюваної тварини не менше як 2 : 1.

Для заподіяння електротравми голчасті електроди вводили під шкіру в ділянці потилиці і кореня хвоста або під шкіру грудей на рівні основи серця, після чого через собаку протягом 1—2 сек. пропускали перемінний електричний струм напругою 127 в з освітлювальної сітки.

В потрібний момент фібриляцію серця припиняли за допомогою дефібрилятора системи Гурвича й Аюпяна, при цьому розряди конденсатора місткістю 10—20 мікрофарад, при наявності в ланцюгу індуктивності 0,25—0,3 генрі, були тривалістю 0,01 сек. і мали напругу 3000 в. Оживлюваний собака знаходився на терезах. У перших дослідах донор і оживлюваний собака розміщувались на одному рівні. В дальших експериментах, урахувуючи досвід Є. В. Колпакова, ми поміщали оживлюва-

Таблиця I

№ досліду	Дата досліду	Тривалість агонії	Тривалість смерті		Дихання відновилось через	Серце не працювало протягом	Через який час після початку штучного кровообігу відновилась робота серця	Тривалість штучного кровообігу	На якій хвилині застосована перша дефібриляція	Фібриляція припинилась		Відношення ваги донора до ваги ожирілого собаки	Тривалість життя живання
			від заповнення електротравми	від останнього вдиху						на якій хвилині	після скількох дефібриляцій		
х в и л и н а х													
52	19.VII 1960 р.	3-51	15-00	11-09	4-06	34-06	19-06	23-51	20	20	1	4.5:1	ТВ*
44	26.V »	2-03	15-00	12-57	6-09	32-27	17-27	25-09	**	**	7	2.5:1	10 год.
24	19.IX 1959 р.	3-51	15-12	11-21	12-00	21-36	6-24	26-24	4	4	2	3:1	ТВ
34	3.II 1960 р.	4-09	15-15	11-06	7-09	35-24	20-09	33-00	21	21	1	4:1	12 год.
31	15.I »	4-12	15-21	11-09	8-51	41-21	26-00	33-00	26	26	1	2.5:1	44 »
42	6.V »	2-57	15-48	12-51	4-00	31-18	25-30	44-00	16	16	1	2:1	31 »
49	22.VI »	3-12	16-03	12-51	20-00	44-15	28-12	32-24	29	29	1	2.5:1	4 »
37	24.II »	3-09	16-04	12-58	4-55	35-15	19-58	30-30	18	20	2	4:1	ТВ
38	2.III »	4-51	16-06	11-15	15-54	43-01	24-57	32-18	25	25	2	6:1	32 год.
30	8.I »	3-21	16-27	13-06	10-48	65-47	49-20	55-12	50	50	1	2.5:1	9 »
29	23.XII 1959 р.	6-42	16-36	9-45	4-09	29-03	22-27	39-00	22	23	2	2:1	22 »
43	18.V 1960 р.	0-00	17-30	17-30	7-30	26-42	9-12	29-30	**	**	38	3:1	32 »
33	25.I »	0-00	17-40	17-40	18-00	55-37	37-57	38-51	38	38	1	4:1	9 »
26	13.X 1959 р.	5-18	18-03	12-45	5-00	60-18	42-15	64-00	42	43	2	2.5:1	ТВ
36	17.II 1960 р.	2-54	19-24	16-30	10-30	44-54	25-30	35-09	**	**	5	3.5:1	ТВ
25	26.IX 1959 р.	4-42	20-39	15-57	12-45	25-30	4-51	23-09	3	3	2	5:1	21 год.
59	19.X 1960 р.	4-00	20-45	16-45	5-42	26-27	26-27	32-36	**	**	12	3:1	ТВ
53	22.VII »	3-21	20-48	17-27	3-54	32-21	11-33	15-00	12	12	1	4:1	ТВ
54	27.VII »	3-45	22-00	18-15	10-00	40-42	18-42	24-00	18	19	2	3.5:1	7 год.
28	4.XI 1959 р.	0-00	22-06	22-06	18-24	60-00	37-54	41-12	**	**	8	1.5:1	5 »
35	9.II 1960 р.	2-57	22-27	19-30	39-15	77-42	49-24	91-00	33	33	7	2:1	1 »
45	3.VI »	3-30	22-44	19-14	5-42	56-20	32-36	36-36	12	12	7	2:1	1 »

* ТВ — тривале виживання

** Фібриляція припинилась сама, з робота серця відновилась самостійно

ного собаку на
риментальних
при більш ви
В більш
крім того вимі
ного собаки і
Строк кл
кровообігу.

За опис
вісім гостри

№ досліду

Д
досліду

52 19.VII
37 24.II
36 17.II
59 19.X
53 22.VII

Після припинення роботи серця швидко падало тис. кров. (рис. 1). У той же час відновлювався кровообіг. Після припинення роботи серця тис. кров. падало швидко (рис. 1). У той же час відновлювався кровообіг.

Агонія тривала 3-5 хв. Після припинення роботи серця тис. кров. падало швидко (рис. 1). У той же час відновлювався кровообіг. Після припинення роботи серця тис. кров. падало швидко (рис. 1). У той же час відновлювався кровообіг.

Як показав експеримент, тис. кров. падало швидко (рис. 1). У той же час відновлювався кровообіг. Після припинення роботи серця тис. кров. падало швидко (рис. 1). У той же час відновлювався кровообіг.

Крім цієї важливої ролі

ного собаку на 70—80 см нижче від донора, оскільки при такому розміщенні експериментальних тварин артеріальна кров в організм оживлюваного собаки надходить при більш високому тиску.

В більшості дослідів за роботою серця стежили на екрані електрокардіоскопа; крім того вимірювали швидкість кровообігу. Кров'яний тиск і дихання у оживлюваного собаки і донора реєстрували на кімограмі.

Строк клінічної смерті відлічували від останнього дихання до початку штучного кровообігу.

За описаною методикою нами проведено 23 досліді (в тому числі вісім гострих). Результати дослідів показані в табл. 1, 2.

Таблиця 2

№ досліду	Дата досліді	Тривалість агонії	Смерть настала			Дихання відновлюєть-ся після початку штучного кровообігу через:	Тривалість штучного кровообігу	Швидкість кровообігу в мл на 1 кг ваги на хвилину	Вік оживлюваної тварини
			після заповнення електро-травми через:	після останнього вдиху через:	Дихання відновлюєть-ся після початку штучного кровообігу через:				
в хвилинах і секундах									
52	19. VII 1960р.	3-51	15-00	11-09	4-06	23-51	135—120	6 міс.	
37	24. II »	3-09	16-04	12-58	4-55	30-30	40—90	1 рік.	
36	17. II »	2-54	19-24	16-30	10-30	35-09	38—120	5 міс.	
59	19. X »	4-00	20-45	16-45	5-42	32-36	65—161	4 »	
53	22. VII »	3-21	20-48	17-27	3-54	15-00	170—120	5—6 років	

Після пропускання струму майже в усіх випадках негайно припинялась робота серця внаслідок виникнення фібриляції, кров'яний тиск стрімко падав до незначних величин порядку 10—15 мм рт. ст. (див. рис. 1). У трьох тварин з 28 смерть настала від фібриляції серця та одночасного припинення дихання (в тих випадках, коли струм пропускали в напрямку: ділянка потилиці — корінь хвоста).

Агонія тривала від 2 до 7 хв.

Через деякий час після початку штучного кровообігу при достатній його швидкості фібриляція серця припинялась звичайно після одного-двох, рідко більшої кількості розрядів дефібрилятора. Із 17 дослідів для припинення фібриляції у восьми випадках виявилось досить одного розряду дефібрилятора, в семи випадках фібриляція серця припинилась після двох розрядів і тільки в двох випадках потрібно було сім і вісім розрядів. У п'яти випадках фібриляція серця припинилась сама, без застосування дефібрилятора, а робота серця відновилась самостійно в результаті тільки застосування штучного кровообігу (див. рис. 2 і табл. 2). Крім того, в деяких своїх дослідіх ми спостерігали одночасне відновлення роботи серця і дихання. Привертає увагу дуже цікавий факт: при відновленні роботи серця раніше від появи дихання на кривій кров'яного тиску чітко відзначаються хвилі другого порядку, як відомо, пов'язані з диханням (див. рис. 2).

Як показали наші спостереження, дуже рання дефібриляція серця не бажана, тому що недостатньо відміте від токсичних продуктів серце оживлюваного собаки не відновлює своєї роботи після першого розряду дефібрилятора, а багаторазові безрезультатні дефібриляції шкідливі для серця.

Крім цієї основної причини нераціональності ранньої дефібриляції, важливу роль відіграє ще й те, що при ранньому відновленні серцевої

* ТВ — тривале виживання

** Фібриляція припинилась сама, з робота серця відновилась самостійно

діяльності кров'яний тиск у оживлюваного собаки підвищується настільки, що перешкоджає штучному кровообігу. Це стає особливо відчутним в окремих випадках на фоні деякого зниження кров'яного тис-

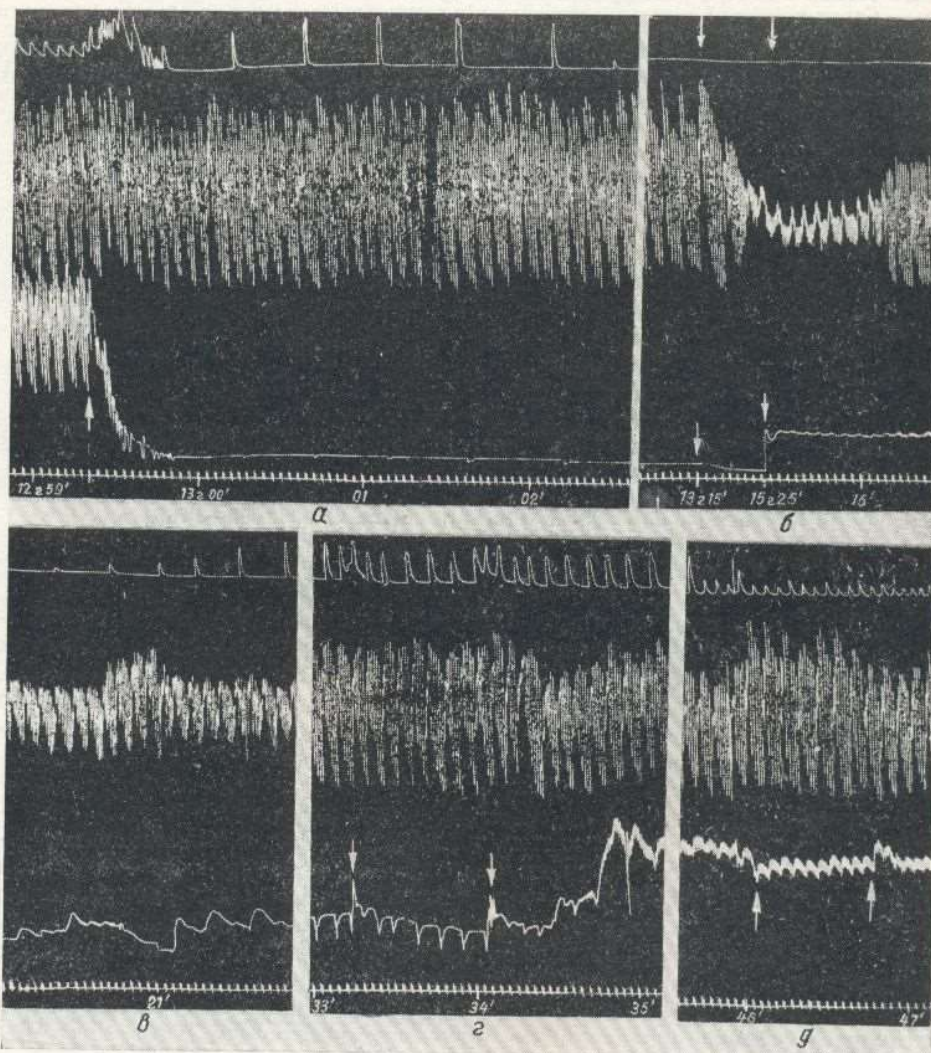


Рис. 1. Дослід № 37, 24.II 1960 р. Смерть від електротравми тривала 12 хв. 58 сек. *а* — після заподіяння електротравми робота серця незабаром припинилась, дихання продовжувалось ще 3 хв. 09 сек.; *б* — початок штучного кровообігу; *в* — через 4 хв. 55 сек. після початку штучного кровообігу — перший вдих; серце в стані фібриляції; *г* — відновлення роботи серця після дворазового застосування дефібрилятора на 20-й хвилині штучного кровообігу; *д* — закінчення штучного кровообігу; нижня лінія — відмітка часу, вона ж і нульова, кожна поділка — 3 сек.; друга знизу — запис кров'яного тиску і роботи серця оживлюваного собаки; третя знизу — запис кров'яного тиску і роботи серця донора; верхня лінія — запис дихання оживлюваного собаки. Позначення стрілок на верхніх відрізках: першої (зліва) — заподіяння електротравми, другої — включення вени автожектора, третьої — включення аорти донора; на нижніх відрізках: першої і другої — дефібриляція, третьої — виключення штучного кровообігу, четвертої — віддача крові.

ку у донора, внаслідок нагнітання в його кровоносну систему венозної крові оживлюваного собаки, насиченої отруйними продуктами проміжного обміну речовин (див. рис. 1). Ось чому, щоб штучно підвищити тиск, під яким кров нагнітають в оживлюваного собаку, ми розміщали

донора на провадили

Велике крові, що дослідях, час штучно



Рис. 2. Д

а — фібриляція вообігу відновлюються хвили лінії від

1 кг ваги одержаним

Вимір дозволило кровообігу здійснює діяльності справжній, неспромож

Слід в боті механі вообігу збі Брюхоненк тодікою Б роботи по

донора на 70—80 см вище від оживлюваної тварини, а дефібриляцію проводили в пізніші строки (див. табл. 1).

Велике значення для успіху оживлення має кількість аерованої крові, що проходить через оживлюваного собаку за одиницю часу. В тих дослідах, після яких собаки залишались жити, об'ємна швидкість під час штучного кровообігу становила на хвилину приблизно 100 мл на

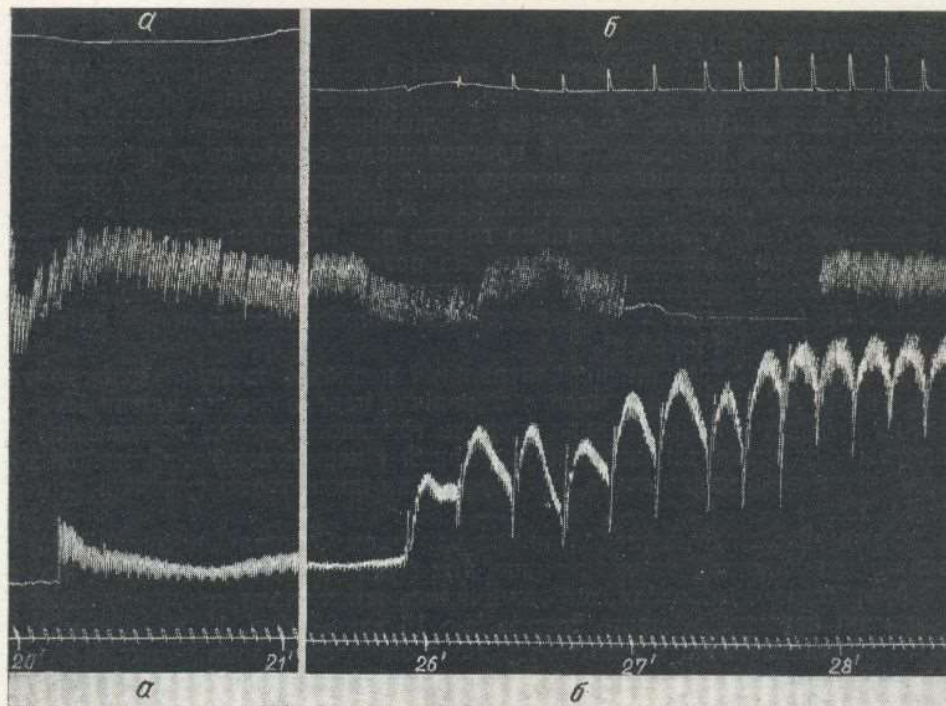


Рис. 2. Дослід № 48, 20.VI 1960 р. Смерть від електротравми тривала 13 хв.

a — фібриляція припинилась сама, а робота серця на четвертій хвилині від початку штучного кровообігу відновилась самостійно. Дихання відсутнє, але на кривій кров'яного тиску чітко розрізняються хвилі другого порядку; *б* — з відновленням дихання у оживлюваного собаки на 10-й хвилині від початку штучного кровообігу кров'яний тиск підвищився з 50 до 200 мм рт. ст.

Позначення кривих таке саме, як і на рис. 1.

1 кг ваги оживлюваної тварини (див. табл. 2). Це відповідає даним, одержаним М. Н. Андерсеном, С. О. Перестороніним.

Вимірювання швидкості кровообігу до відновлення роботи серця дозволило визначити справжню об'ємну швидкість у великому колі кровообігу оживлюваного собаки, тому що в цих умовах кровообіг здійснюється повз мале коло кровообігу. Після відновлення серцевої діяльності визначувана нами швидкість кровообігу уже не відповідає справжній, тому що частину крові серце проганяє через легені, чого ми неспроможні контролювати.

Слід відзначити, що на певному етапі оживлення, при незмінній роботі механічної частини автожектора, об'ємна швидкість штучного кровообігу збільшується. Ще раніше такий факт спостерігали Янковський, Брюхоненко та його співробітники, оживляючи собак за класичною методикою Брюхоненка. Можливо, що це є непрямым доказом допоміжної роботи по пересуванню крові, яку здійснюють периферичні судини.

З початком штучного кровообігу кров'яний тиск у деяких донорів знижувався із 130 до 90—70 мм рт. ст., а потім повертався до вихідного рівня або залишався таким до кінця дослідів. У інших донорів він підвищувався, наприклад, з 160 до 200 мм рт. ст. і залишався на такому рівні до кінця дослідів. В останньому випадку серце донора, очевидно, реагувало на підвищені вимоги в умовах штучного кровообігу і повністю забезпечувало кровопостачання як організму донора, так і організму оживлюваного собаки.

Становить великий інтерес, що жоден з донорів під час дослідів не загинув і після дослідів всі вони були в хорошому стані.

Цікаво відзначити, що однією з клінічних ознак які дозволяють впевнено робити несприятливий прогноз щодо остаточного результату оживлення, є криваве піняве випорожнення з деяким вмістом відторгненої слизової оболонки кишечника відразу ж після дослідів або навіть під час дослідів. Такі собаки звичайно гинуть при наявності тяжких порушень центральної нервової системи. На розтині у них виявляються гіперемія, набряк і крововиливи в кишечнику, особливо виражені в прямій кишці, а гістологічні дослідження виявляють вакуолізацію клітин кишечника (О. П. Морозов).

Гістологічні дослідження центральної нервової системи, проведені І. В. Торською, виявляють масове гідропічне переродження клітин Пуркінє і частини клітин великих півкуль головного мозку, десквамацію ендотелію судин, а також перинуклеарний і периваскулярний набряки головного мозку, що свідчить про порушення проникності судинної стінки [11, 12].

Нами також встановлено, що при успішному оживленні функції мозочка відновлюються значно пізніше, ніж функції кори головного мозку.

У трьох із семи собак, що залишились жити після дослідів, а саме у тих, які перенесли смерть тривалістю 16 хв. 30 сек., 12 хв. 58 сек. і 17 хв. 27 сек. незважаючи на те, що після оживлення вони прожили відповідно сім місяців, сім місяців і два місяці, збереглися симптоми ураження мозочка. Перший собака жив після дослідів сім місяців і протягом усього цього часу він був паралізований, правда стан тварини, хоч і повільно, все ж кращав. У двох інших собак цієї групи проявлялись незначна атаксія, порушення координації рухів, тремтіння голови. Водночас функції кори головного мозку у цих собак відновились, за всіма ознаками повністю. У собаки, що переніс смерть тривалістю 12 хв. 58 сек. після 50 сполучень був вироблений міцний руховий електрозахисний умовний рефлекс. У собаки, оживленого після смерті тривалістю 17 хв. 27 сек. збереглися звички з переддослідного життя (прихильність до хазяїна, виконання команд, поданих тільки ним, тощо).

Все це свідчить про те, що під час оживлення, а можливо що й на початку післядослідного періоду особливо значні зміни зберігаються в мозочку, що підтверджується гістологічними дослідженнями І. В. Торської.

Ми вже згадували, що для дослідів підбирали пару собак з взаємно-сумісною кров'ю і співвідношенням ваги не менше як 2:1. Найкращі результати були одержані тоді, коли вага донора відносилась до ваги оживлюваного собаки як 2,5—5,5:1. З табл. 1 видно, що загалом вага 80% собак, які залишились жити, становила 20—33% від ваги донора.

Досліди проводились як на щенятах, так і на дорослих собаках невеликої ваги. Результати експериментів дозволяють зробити висновок, що при оживленні за нашою методикою можна надовго повернути до життя не тільки щенят і молодих тварин, а й дорослих собак (див. табл. 2).

Аналіз дослідів собак, показує, що у тварин, які вживали табл. 1, 2). При в'язанні тиск, на пояснити, можливо, пов'язаний на одне криваючи один збудження на д.

Дуже цікаво, що вагітні самки, тварини, що це відбуктування гормонів організму вагітної продуктів промисла, так і друга половина життєвих функцій.

Підсумовуючи, можна сказати, що величезна кількість речовин, а також шлаків і продуктів його пошкодження.

1. Доведено, що від електротрансформатора.

2. Показано, що продуктів промислових човинами для у.

3. Одержано, що щенка та його сестриніна, та інші рубіжних і деяких оживлення орга.

1. Адаменко М. П. Тезиси докладів доповіді зоологів в Тернополі.

2. Адаменко М. П. Адаменко М. П. Адаменко М. П.

3. Адаменко М. П. Адаменко М. П. Адаменко М. П.

4. Брюховецький В. А., Уманський В. А., Уманський В. А.

5. Брюховецький В. А., Уманський В. А., Уманський В. А.

6. Гурвич М. К., Соловйов М. К., Соловйов М. К.

7. Гурвич М. К., Соловйов М. К., Соловйов М. К.

8. Пересковський обл. н. п. Пересковський обл. н. п.

9. Петропавлівський обл. н. п. Петропавлівський обл. н. п.

10. Петропавлівський обл. н. п. Петропавлівський обл. н. п.

11. Торська І. В. Торська І. В. Торська І. В.

12. Торська І. В. Торська І. В. Торська І. В.

Аналіз дослідів, в яких досягнуто тривале виживання оживлених собак, показує, що у таких тварин дихання відновлюється раніше, ніж у тварин, які через короткий час після оживлення загинули (див. табл. 1, 2). При відновленні дихання у собаки різко підвищується кров'яний тиск, наприклад з 50 до 200 мм рт. ст. (див. рис. 2). Це можна пояснити, можливо, тим, що дихальний і судиноруховий центри розташовані на одному рівні в центральній нервовій системі, частково перебиваючи один одного і з відновленням одного відбувається іррадіація збудження на другий центр.

Дуже цікаво відзначити, що в тих дослідах, в яких донорами були вагітні самки, досягнуто дуже ефективного оживлення. Можна припустити, що це відбувається завдяки сприятливому впливу на процес оживлення гормонів вагітності, або підвищеній детоксикаційній активності організму вагітної самки щодо знешкодження і видалення отруйних продуктів проміжного обміну речовин. Можна припустити, що як перша, так і друга причина позитивно позначаються на процесах відновлення життєвих функцій померлого організму.

Підсумовуючи викладені дані, можна сказати, що для успіху оживлення величезне значення має вилучення продуктів проміжного обміну речовин, а можливо, також і попередження зворотного всмоктування шлаків і продуктів життєдіяльності мікроорганізмів з кишечника через його пошкоджену в результаті перенесеної смерті стінку в кров.

Висновки

1. Доведена можливість повноцінного оживлення собак, які гинуть від електротравми після смерті тривалістю 11—17,5 хв.
2. Показана важливість звільнення крові померлого організму від продуктів проміжного обміну і насичення її фізіологічно активними речовинами для успіху оживлення.
3. Одержані дані підтверджують висновки з дослідів С. С. Брюхоненка та його співробітників, а також В. Д. Янковського, М. М. Сиротиніна, та інших авторів і спростовують дезорієнтуюче твердження зарубіжних і деяких радянських авторів про неможливість повноцінного оживлення організму, якщо смерть тривала більше п'яти-шести хвилин.

ЛІТЕРАТУРА

1. Адаменко Н. П., Колпаков Е. В., Янковский В. Д., Тезиси докладов на выездной научной конференции Украинского общества патофизиологов в Тернопольском мединституте, 14—15. XI 1959 г., с. 3.
2. Адаменко М. П., Фізіол. журн. АН УРСР, т. VII, № 4, 1961.
3. Акопян А. А., Гурвич Н. Л., Жуков И. А., Неговский В. А., Журн. «Электричество», № 10, 1954, с. 43.
4. Брюхоненко С. С., Труды хим.-фарм. ин-та, в. 20, 1928.
5. Брюхоненко С. С., Янковский В. Д. и Марцинкевич М. К., Сб. докладов на VI Всесоюзном съезде физиологов, 1937, с. 667.
6. Гурвич Н. Л., Сов. здравоохранение Киргизии, № 4, 1953, с. 16.
7. Гурвич Н. Л., Фибрилляция и дефибрилляция сердца. Моногр., Медгиз, М., 1957.
8. Пересторонин С. А., Труды молодых научных сотрудников, Московский обл. н.-и. клин. ин-т им. М. Ф. Владимирского, М., в. 1, 1959, с. 229.
9. Петров И. Р., Гигиена труда, 3, 1931.
10. Петров И. Р. и Либих С. Ф., 3, 1932, с. 229.
11. Торская И. В. Сб. трудов Ин-та экспериментальной хирургической аппаратуры и инструментов, в. I, 1957, с. 212.
12. Торська І. В., Десквамация епітелію капілярів як одна з причин виникнення набряку мозку. Фізіол. журн. АН УРСР, т. VI, № 5, 1960, с. 669.

13. Щербакова Т. Т., Тезисы и авторефераты докладов на I научной сессии Иркутского ин-та ортопедии и восстановительной хирургии, 1952, с. 6.

14. Щербакова Т. Т., Марцинкевич М. К., Брюхоненко С. С., Труды конференции, посвященной проблеме патофизиологии и терапии терминальных состояний в клинике и практике неотложной помощи, М., 1952, с. 213.

Надійшла до редакції
31. XII 1960 р.

Восстановление жизненно важных функций организма после смертельной электротравмы

Н. П. Адаменко

Лаборатория возрастной и сравнительной физиологии Института физиологии им. А. А. Богомольца Академии наук УССР, Киев

Резюме

В лаборатории, руководимой Н. Н. Сиротининым, был разработан новый вариант метода искусственного кровообращения с использованием одного насоса автожектора С. С. Брюхоненко и живого донора для освобождения крови оживляемой собаки от недоокисленных токсических продуктов обмена веществ, удаления из нее углекислоты и насыщения физиологически активными веществами.

При оживлении с помощью этой методики собак, погибших от электротравмы, автором установлена возможность полноценного их оживления после 11—17,5-минутной смерти (считая от последнего вдоха), в половине случаев с длительным выживанием и полным восстановлением основных функций коры головного мозга возвращенных к жизни животных. Выяснено, что основные физиологические функции донора во время опыта не нарушались в такой степени, чтобы это угрожало его жизни; после опыта все доноры находились в хорошем состоянии, ни один из них не погиб.

Restoring Vital Functions of the Organism after Fatal Electrotrauma

N. P. Adamenko

Laboratory of age and comparative physiology of the A. A. Bogomoletz Institute of Physiology of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, Kiev

Summary

A new modification of the method of artificial blood circulation was developed in the laboratory directed by N. N. Sirotnin, using one pump of S. S. Bryukhnenko's autojector and a live donor for freeing the blood of the revived dog from insufficiently oxidized toxic products of metabolism, eliminating carbonic acid from the blood and saturating it with physiologically active substances.

On using this procedure for the revival of dogs dead of electrotrauma, the author found that they can be revived after 11—17.5 minutes of death (after the last inspiration). In half the cases survival lasted a long time, and the basic functions of the cerebral cortex were restored. The basic physiological functions of the donor were not disturbed to an extent dangerous for life during the experiment. After the experiment all the donors were in a good state, and not one of them died.

які вини

Лабораторія

За допомо
стан централь
смерті від зне
В. Д. Янковсь
Вивчали ф
них етапах ож
В результа
вих елементів
тільки незначн
дыхального та
екстремальних
момент агонії.

Таке уявле
ті і на перших
виявляються в
вові елементи
в стані початк

Зіставленн
оживлення, доз
змін. Внаслідок
ніння капілярн
лярах підвищу
кунди всмоктує
нюється перив
спадаються і т
пілярів і клітин
собой дисимілі
тинами. Рідина
клітин — так в
яких нема при

В період к
джуються. Це
Сам факт нагр
чить про те, щ
обмін речовин.

Оскільки і
клітин здійсню
містяться в ней