

Новий варіант методу штучного кровообігу

М. П. Адаменко

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

Проблема оживлення померлого організму є однією з центральних і найбільш складних проблем у сучасній біології. В ній, як у фокусі, сконцентровані всі знання про тваринний організм і «тільки той може сказати, що він вивчив життя, хто зуміє повернути порушений хід його до норми» (И. П. Павлов, Полное собр. соч., т. 2, 1949, с. 354).

Всі засоби і методи оживлення, які застосовували до створення методу штучного кровообігу, не могли задовольнити лікаря в його благородній боротьбі за життя людини. Кожний з цих методів має істотні недоліки і може бути застосований окремо або в поєднанні з іншими такими ж недосить ефективними методами далеко не завжди при випадковій смерті.

Жоден з них не передбачає, а якщо і передбачає, то не виправдовує сподівань лікаря при рятуванні життя людини після смерті тривалістю понад 5—10 хв.

Питання про оживлення тварин, які гинуть в експерименті від різних причин, присвячено чимало праць як у вітчизняній, так і в зарубіжній літературі. Частина таких праць у нас в Союзі виконана за допомогою методу внутріартеріального нагнітання крові в одну з артерій в напрямку до серця, запропонованого Ф. А. Андреевим (В. О. Неговський, П. Л. Гурвич, Л. І. Мурський та інші — 3, 4). Друга частина праць була проведена з використанням запропонованого С. С. Брюхоненком методу штучного кровообігу (С. С. Брюхоненко, В. Д. Янковський, Т. Т. Щербакова, М. К. Марцинкевич, О. П. Морозов, Ю. М. Гальперін, Т. С. Федотов та інші — 1, 6, 7).

Результати, здобуті цими двома групами авторів, дуже відрізняються одні від одних в питанні про строк клінічної смерті, після якого можливе оживлення з повним відновленням функцій центральної нервової системи.

Якщо Брюхоненко та його послідовники досягли повноцінного оживлення собак через 15 хв. після смерті, то автори, які застосовували для оживлення внутріартеріальне нагнітання крові, змогли досягти такого ж ефекту тільки після 5—10-хвилинної клінічної смерті.

Така різниця в досягнутих результатах зумовлюється, очевидно, ефективністю методів, якими користувались ті чи інші автори для оживлення, а також тими теоретичними передумовами, які були покладені в основу створення того чи іншого методу.

Метод внутріартеріального нагнітання крові передбачає малоефективну в даному разі, короткочасну стимулюючу терапію на фоні майже цілковитого вичерпання в боротьбі із смертю можливостей організму. Не дивно, що за допомогою цього методу неможливо повернути до життя тварину, якщо її смерть продовжувалась більше 10 хв.

Метод штучного кровообігу ґрунтується на принципі заміної терапії щодо кровообігу і дихання, а це дає змогу оживляти організм після більш тривалої смерті.

Проте і цей метод не вільний від серйозних недоліків, тому що не передбачає можливості застосування заміної терапії і щодо інших органів і систем організму.

Відновлення серцевої діяльності і дихання застосуванням методу штучного кровообігу відіграє величезну і першорядну роль при оживленні померлого організму і дозволяє повертати до повноцінного життя організм тварини після смерті тривалістю, наприклад, 10—15 хв. Якщо ж тривалість смерті перевершує цей строк, заходів по відновленню тільки серцевої діяльності і дихання уже недосить для досягнення успіху. В таких випадках не можна недооцінювати ролі й інших, не менш важливих для успіху оживлення органів і систем організму. Насамперед це стосується кори головного мозку, печінки, ендокринних залоз і нирок.

Про важливе значення надниркових залоз у відновленні життєвих функцій оживлюваного організму повідомляють М. Г. Колпаков, М. Г. Поляк та Г. С. Якобсон [2].

Оживляючи адреналектомованих кішок, вони відзначали відновлення кров'яного тиску і дихання, але при цьому дуже важко було домогтися відновлення очних рефлексів, м'язового тону, рухових реакцій та інших життєвих функцій організму. Вводячи таким же кішкам на протязі чотирьох днів перед дослідом великі дози кортизону, вони досягли більш повного відновлення життєвих функцій.

Вважається встановленим факт, що після зупинки серця і припинення дихання смерть настає від недостатці в організмі кисню. Відомо, однак, також і те, що під час агонії на протязі клінічної смерті тканинне дихання не припиняється, і було б помилкою ігнорувати ту обставину, що токсичні продукти проміжного обміну, які утворюються в процесі тканинного дихання, нагромаджуються в тканинах, спричиняючи остаточну

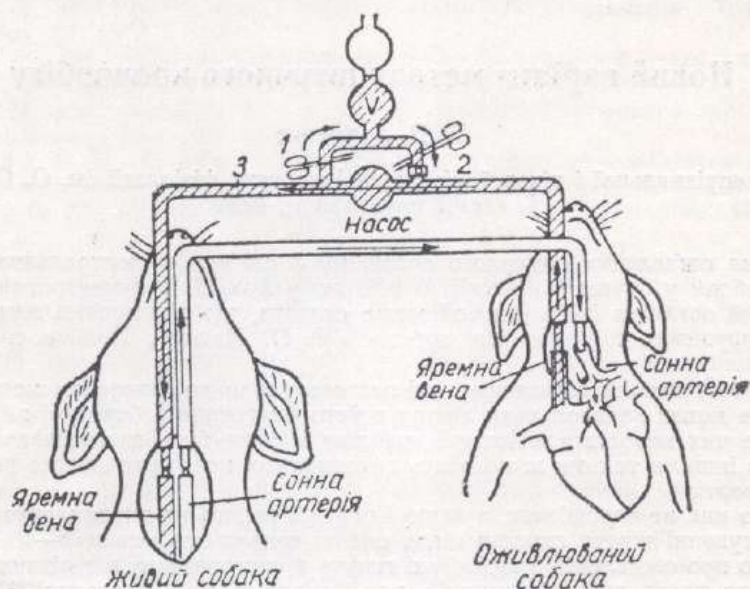


Схема штучного кровообігу з використанням живого донора.

1 — затискач для випускання крові з лічильника швидкості кровообігу; 2 — зажим для заповнення лічильника швидкості кровообігу; 3 — місце, куди переноситься затискач 2; V — лічильник швидкості кровообігу.

їх загибель. Про це є вказівки в працях О. В. Палладіна і його учнів, І. П. Михайловського, В. Д. Янковського, Г. Є. Владимірова, Т. С. Федотова та інших (5, 6, 9).

Керуючись цими міркуваннями, неодноразово висловленими В. Д. Янковським і прийнятими нами до керівництва як робоча гіпотеза, ми поставили перед собою завдання розробити таку методику, яка в тій чи іншій мірі була б вільна від недоліків, властивих раніше створеним методам, в тому числі і найбільш прогресивному методу штучного кровообігу. В результаті в лабораторії вікової і порівняльної фізіології був розроблений новий варіант методу штучного кровообігу, який відзначається істотними особливостями.

З початком оживлення кров оживлюваного собаки, взятую поблизу від правого передсердя, перекачують одним з насосів автожектора Брюхоненка у вену живого собаки — донора, в організмі якого кров оживлюваного собаки звільняється від деяких токсичних продуктів проміжного обміну і вуглекислоти, насичується киснем і фізіологічно активними речовинами. Далі, в результаті діяльності серця живого собаки артеріальна кров нагнітається в напрямку серця в сонну або стегнову артерію оживлюваної тварини (див. схему). При цьому в організмі оживлюваного собаки відбувається досить потужний і біологічно найбільш повноцінний кровообіг, що якісно наближається до кровообігу в здоровому організмі.

В лабораторії, керованій М. М. Сиротинином, Є. В. Колпаков ще в 1950 р. запропонував використати донора для здійснення штучного кровообігу в організмі оживлюваного собаки без застосування автожектора, сифонуючи його венозну кров у венозну систему донора і нагнітаючи артеріальну кров в організм оживлюваного собаки за допомогою роботи серця донора.

Після того як Адаменко, Колпаков, Янковський розробили варіант методу штучного кровообігу, описаний в цьому повідомленні, варіант методу, запропонований Колпаковим в 1950 р., також був здійснений в експерименті спільно з тими ж авторами.

Необхідно відзначити, що ще в 1856 р. Броун-Секар використовував донора для оживлення, пропускаючи його артеріальну кров через оживлюваного собаку, венозна кров якого в загальне коло кровообігу не поверталась, а через розсічену вену її випускали назовні. Дуже скоро Броун-Секар відмовився від цього методу, вважаючи його недосконалим і нерациональним.

Деякі автори (К. Гейманс, В. А. Козак і багато інших) використовували донора для перфузії ізольованих органів.

В 1954 р. американські автори Уорден, Коен, Рід і Ліллехай за допомогою донора проводили операції на серці [9, 10]. В. П. Деміхов висловлює думку про можливість застосування донора-людини при перехресному кровообігу для омолодження та лікування деяких захворювань.

Розробка нашої методики провадилась на собаках, вбитих електричним струмом.

Для досліду підбирали пару собак з взаємносумісною кров'ю і співвідношенням ваги донора до ваги оживлюваної тварини не менше як 2:1. Кращі результати ми одержали при співвідношенні 2,5—5,1:1, що пояснюється більшою потужністю серця донора більшої ваги і більшою функціональною активністю всіх інших його органів в умовах підвищеного навантаження при досліді оживлення.

Оживлюваний собака поміщався на вагах. У перших дослідах донор і оживлюваний собака розміщувались на одному рівні. В наступних експериментах, урахувавши дослід Колпакова, оживлюваного собаку ми поміщали на 70—80 см нижче донора, тому що при такій постановці експерименту артеріальна кров надходить в організм оживлюваного собаки при більш високому артеріальному тиску.

Для контролю за швидкістю кровообігу, яка при цій методиці може досягати великих розмірів, а саме 150—200 і більше мілілітрів на 1 кг ваги за хвилину, ми користувались спеціальною каліброваною скляною колбою (див. схему), включеною у венозну частину штучного кровообігу. Для вимірювання швидкості затискач 1 знімають і переставляють на венозну гумову трубку 3, внаслідок чого венозна кров, яку відсмоктують з оживлюваного собаки, спрямовується в калібровану посудину V. Час заповнення посудини V фіксують за секундоміром. Після цього затискач 1 ставлять на попереднє місце, тоді відновлюється потік венозної крові з оживлюваного собаки у венозну систему донора. Для спорожнення посудини V знімають затискач 2 і кров з посудини через гумову трубку під дією насоса автожектора повертається в загальне коло кровообігу. Після спорожнення посудини V затискач 2 ставлять на попереднє місце.

Знаючи об'єм посудини V і час її заповнення, можна легко розрахувати об'ємну швидкість кровообігу за 1 хв. на 1 кг ваги оживлюваного собаки.

За новою методикою штучного кровообігу нами проведено 22 досліди (в тому числі сім гострих). Строк клінічної смерті становив від 9 хв. 45 сек. до 19 хв. 30 сек. Всі без винятку собаки були оживлені, з них сім собак з строками клінічної смерті 11 хв. 21 сек., 12 хв. 45 сек., 16 хв. 30 сек., 12 хв. 58 сек., 16 хв. 45 сек. і 17 хв. 27 сек. вижили назавсім. В решті восьми випадках хронічних дослідів собаки після оживлення гинули через 7—31 годину.

Отже, близько половини собак виживають на тривалий час з відновленням основних функцій кори головного мозку після 11—17,5-хвилинної клінічної смерті.

Висновки

1. Описано новий варіант методу штучного кровообігу з використанням одного насоса автожектора, що відсмоктує венозну кров з оживлюваного собаки і проганяє її у венозну систему донора; нагнітання артеріальної крові в артеріальну систему оживлюваного собаки відбувається в результаті роботи серця донора.

2. Одержані нами експериментальні дані на підтвердження висловлювань С. С. Брюхоненка та його послідовників і учнів доводять можливість повноцінного оживлення собак після 11—17,5-хвилинної смерті, відлічуючи строк смерті від останнього вдиху.

ЛІТЕРАТУРА

1. Брюхоненко С. С., Янковский В. Д. и Марцинкевич М. К., Сб. докладов на VI Всесоюзном съезде физиологов, 1937, с. 667.
2. Колпаков М. Г., Поляк М. Г., Якобсон Г. С., Бюлл. exper. биол. и мед., 47, № 3, 1959, с. 21.
3. Гурвич Н. Л., Сов. здравоохранение Киргизии, № 4, 1953, с. 16.
4. Неговский В. А., Труды конфер., посвящ. проблеме патофизиологии и терапии терминальных состояний в клинике и практике неотложной помощи, Медгиз, 1954, с. 88.
5. Палладин А. В., Хайкина Б. И., Полякова Н. М., Гончарова Е. Е., Михайловская Л. А., в кн. «Кислородная терапия и кислородная недостаточность», К., 1952, с. 7.