

Про вплив декортикації на артеріальний тиск і дихання

К. П. Балицький, М. В. Ільчевич, О. Ю. Придатко

Лабораторія компенсаторних і захисних функцій і лабораторія фізіології кровообігу і дихання Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця Академії наук УРСР, Київ

Ознайомлення з літературними даними, які характеризують вплив декортикації на діяльність серцево-судинної системи і дихання показує, що це питання вивчене ще недостатньо, особливо в умовах хронічного досліджу, причому методи електрокардіографічного дослідження були застосовані лише в окремих працях (Лівшиць, 1954, 1956; Меєрсон, 1954, 1958). Недостатньо вивчена також реактивність серцево-судинної системи і дихання декортикованих тварин при застосуванні специфічних навантажень.

Раніше проведені нами дослідження (Балицький, Ільчевич, Придатко, 1959) показали, що порушення кровообігу і дихання при декортикації не завжди виявляються з достатньою чіткістю. В зв'язку з цим ми поставили своїм завданням вивчити зміни функції серцево-судинної системи і дихання при однобічному і двобічному видаленні кори великих півкуль головного мозку. З метою виявлення при цьому діапазону компенсаторних можливостей ми використали гормон задньої долі гіпофіза — пітуїтрин, який, як відомо (Теплов, 1956; Павлов, 1958, та ін.), характеризується сильною вазомоторною дією.

Досліди були проведені на кроликах породи шиншила, вагою 2,0—2,5 кг. У тварин до операції і в різні строки після неї кривавим способом вимірювали кров'яний тиск. Кров'яний тиск і дихання записували кімографічно. З початку дослідження встановлювали вихідний рівень кров'яного тиску і дихання, потім кролику внутрішньовенно вводили пітуїтрин з розрахунку 0,3—0,6 од. на 1 кг ваги. Кров'яний тиск і дихання визначали в момент введення пітуїтрину і через 30 сек., 1, 3, 5, 10, 20 і 30 хв. після ін'єкції гормону. Досліди провадили під нембуталовим наркозом (0,025—0,03 г на 1 кг ваги). Декортикацію і вигодовування декортикованих тварин здійснювали за раніше описаною методикою (Балицький, 1959). Всього були проведені чотири серії дослідів на 45 тваринах: в кожній з перших трьох серій було використано по 12 кроликів, яких обслідували через один, два і чотири тижні після декортикації і в четвертій серії — 9 нормальних кроликів, у яких в гострих дослідях вивчали зміни кров'яного тиску і дихання під впливом пітуїтрину. У піддослідних тварин проводили однобічну і двобічну декортикацію, причому в перших трьох серіях була однакова кількість кроликів з однобічною і двобічною декортикацією.

Введення пітуїтрину контрольним кроликам в кількості 0,3—0,6 од. на 1 кг ваги викликало короткочасне протягом 10—30 сек. підвищення артеріального тиску на 15—25 мм рт. ст. (рис. 1, А). Потім кров'яний тиск також на короткий час знижувався, досягаючи в ряді випадків вихідного рівня, а в деяких дослідях був навіть нижче нього. Далі кров'яний тиск починав повільно підвищуватись, досягаючи максимальної величини через 1,5—3 хв. після введення пітуїтрину. Підвищення артеріального тиску в цей період не у всіх нормальних тварин було однакоим: його величина коливалась у межах 20—

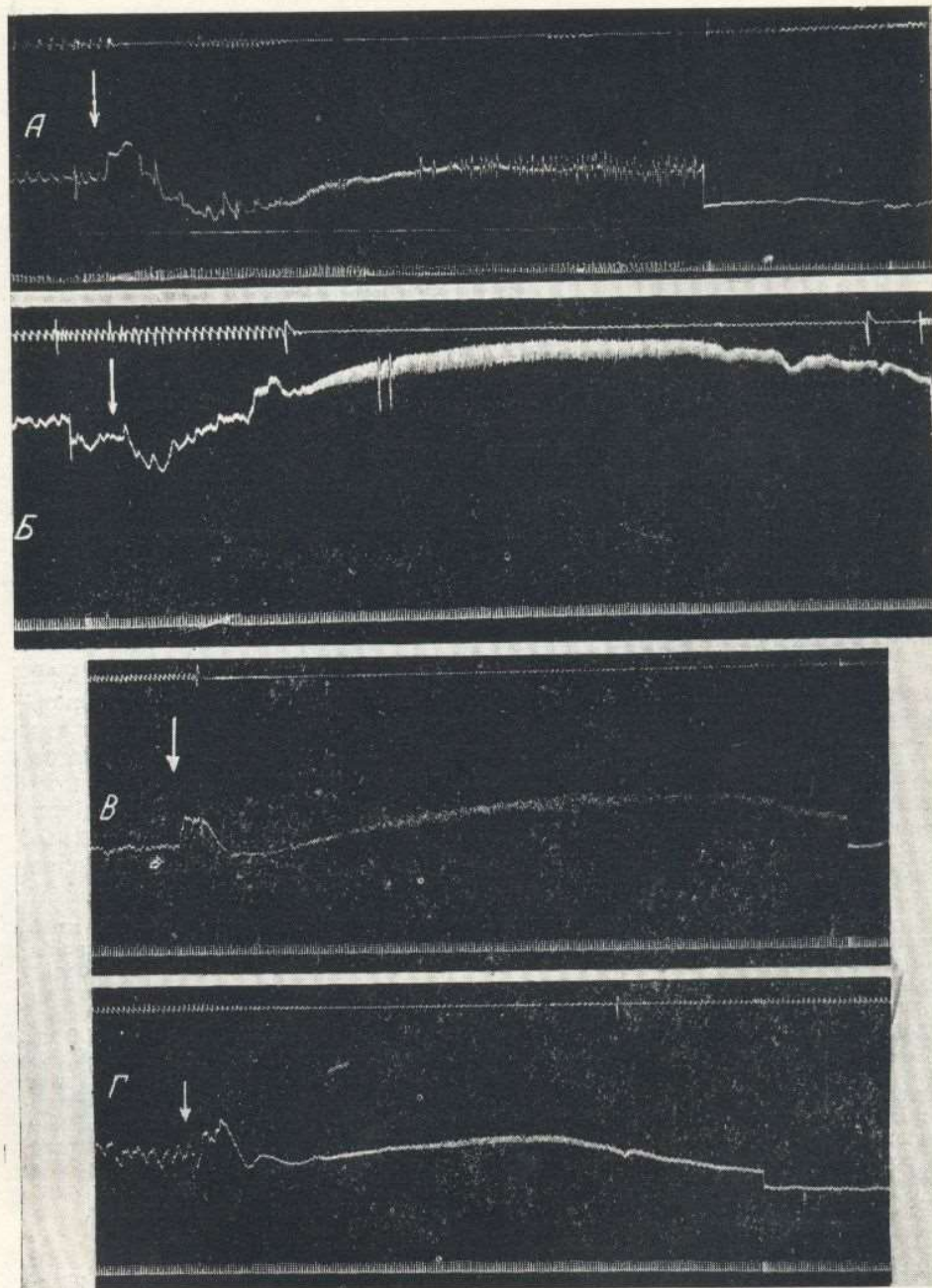


Рис. 1. Зміни артеріального тиску і дихання під впливом пітуїтрину.
 А — норма, Б — I серія дослідів, В — II серія, Г — III серія. На кімограмах зверху донизу: дихання, артеріальний тиск, відмітка часу — 1 сек. Стрілкою показано введення пітуїтрину.

40 мм рт. ст. Пшувалась і ного запису) рівня артеріалшення амплітку. Нормаліза введення пітуї

Кімографі своєрідність й туїтрину (рис після ін'єкції да дихальних зменшувалась зовсім зупиня випадку поря глибини дих тим дихання 40—80 сек. Е лялись слабк і приблизно наставала нор ня. З появою вань їх ритм змінювався і хідному.

Літератури головного численні. На вої (1954), в тикованих тв ня автора, а поширити на

Результат попереднє по дихання після на підставі рин після де випадків від зміни поміче дені на вели дали можли кортикації. Н редніх велич

Наведен декортикації дихальної ф кортикацією. дихання у У тварин з хання норма ня та його в ня кори голо

Введенн розкрити ха

40 мм рт. ст. Під час найвищого показника кров'яного тиску різко збільшувалась і амплітуда серцевих скорочень (за даними кімографічного запису). В ряді випадків у цей період відзначались перепади рівня артеріального тиску. В дальшому можна було спостерігати зменшення амплітуди серцевих скорочень і зниження рівня кров'яного тиску. Нормалізація цих показників наставала через 10—15 хв. після введення пітуїтрину.

Кімографічний запис дихання у нормальних кроликів показав своєрідність його динаміки в різні строки після введення тваринам пітуїтрину (рис. 1, А). Зразу ж після ін'єкції гормону амплітуда дихальних коливань різко зменшувалась; іноді дихання зовсім зупинялось, в першому випадку поряд із зменшенням глибини дихання помічалось деяке його почастішання, а потім дихання припинялось на 40—80 сек. В дальшому з'являлись слабкі дихальні рухи і приблизно через 10—15 хв. наставала нормалізація дихання. З появою дихальних коливань їх ритм в дальшому не змінювався і дорівнював вихідному.

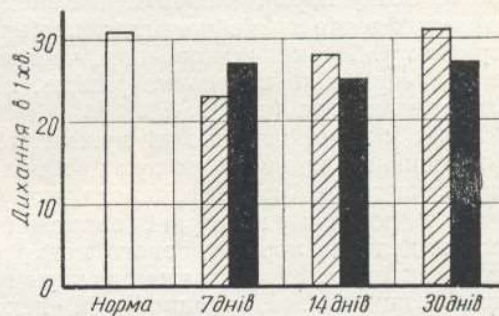


Рис. 2. Зміна частоти дихання у тварин при декортикації.

Заштриховані стовпчики — однобічна декортикація, чорні стовпчики — двобічна декортикація.

Літературні джерела, присвячені вивченню впливу видалення кори головного мозку на характер дихальних рухів у тварин, дуже нечисленні. Найбільш ґрунтовною, на наш погляд, є робота Горюнової (1954), в якій зроблено детальний аналіз дихальних рухів у декортикованих тварин. Наші спостереження підтвердили основні положення автора, а також дозволили встановити деякі нові факти, що можуть поширити наші уявлення в цьому питанні.

Результати раніше проведених нами досліджень, опублікованих як попереднє повідомлення (1959), були присвячені виявленню зрушень дихання після видалення кори головного мозку. Основний висновок на підставі цих матеріалів зводиться до того, що у піддослідних тварин після декортикації сповільнюється ритм дихальних рухів і в ряді випадків відзначається невелике збільшення амплітуди. Більш чіткі зміни помічені у тварин з двобічною декортикацією. Досліди, проведені на великій кількості тварин, підтвердили цей висновок, а також дали можливість виявити динаміку цих змін в різні періоди після декортикації. Нижче (рис. 2) наведена діаграма, складена на основі середніх величин частоти дихання.

Наведені дані показують, що ритм дихальних рухів у тварин після декортикації трохи знижується в порівнянні з нормою. Порушення дихальної функції виразніше проявляється у тварин з двобічною декортикацією. В дослідях, проведених через місяць після операції, ритм дихання у кроликів з двобічною декортикацією ще не відновився. У тварин з меншим ушкодженням кори головного мозку частота дихання нормалізується значно скоріше. Отже, глибина розладів дихання та його відновлення безпосередньо залежать від ступеня порушення кори головного мозку.

Введення піддослідним тваринам пітуїтрину дозволило глибше розкрити характер порушень функції апарата кровообігу і дихання,

а також вивчити ці порушення в динаміці розвитку патологічного стану, пов'язаного з видаленням кори головного мозку. У піддослідних кроликів усіх серій пітуїтрин викликав, як і у нормальних тварин, різке пригнічення дихання аж до його зникнення. Однак відновлення дихання у цих тварин після різкого пригнічення мало свої особливості, відмінні від тих, що спостерігалися в нормі. Так, у дослідах I серії, у кроликів, досліджених через тиждень після декортикації, дихання на фоні ін'єкції пітуїтрину відновлювалось повільніше, ніж у нормальних тварин. Перші дихальні рухи з'являлись пізніше, їх амплітуда менша, ніж у нормі, але ритм дихання зразу ж після появи перших дихальних рухів трохи частішає, порівнюючи з вихідним (до введення пітуїтрину). Повне відновлення частоти і глибини дихання у кроликів цієї серії відбувалось не раніше, ніж через 30—40 хв. з моменту введення гормону (рис. 1, Б).

Слід підкреслити, що ці дуже глибокі зміни дихання досить чітко виражені у кроликів як при двобічній декортикації так і при однобічному видаленні кори головного мозку.

При розгляді кімограм, записаних у кроликів через два тижні після видалення кори головного мозку (II серія), впадає в очі залежність між ступенем ушкодження кори великих півкуль і глибиною порушень дихання. При однобічній декортикації ступінь і тривалість пригнічення дихання після введення пітуїтрину нагадують зміни, що спостерігаються в нормі. При двобічній декортикації дихання у кроликів II серії на фоні впливу пітуїтрину змінюється досить сильно: після припинення дихання значно пізніше з'являються дихальні рухи, амплітуда їх протягом тривалого часу залишається меншою, ніж у нормальних тварин, повне відновлення, як правило, настає через 30—35 хв. з моменту введення гормону (рис. 1, В).

У тварин III серії (чотири тижні після декортикації) на фоні дії пітуїтрину характер змін дихання при однобічній і двобічній декортикації дуже нагадує порушення, що спостерігаються у нормальних кроликів. Повне зупинення дихання після введення пітуїтрину тривало 20—30 сек., повне відновлення дихання можна було спостерігати вже через 10—15 хв. з моменту введення пітуїтрину. Ритм дихальних рухів залишався таким, як і до введення гормону (рис. 1, Г).

Поряд із змінами функції дихання у декортикованих тварин на фоні дії пітуїтрину ми мали можливість спостерігати під впливом пітуїтрину і своєрідні порушення рівня кров'яного тиску в різний час після декортикації.

В дослідах I серії у більшості кроликів короточасне підвищення артеріального тиску було згладжене або зовсім не спостерігалось. Водночас фаза короточасного його зниження була більш тривалою і глибокою. Дальше підвищення артеріального тиску в переважній більшості випадків було меншим, ніж у нормальних тварин. Пульсові коливання артеріального тиску у декортикованих кроликів були більш різкими, ніж у контрольних тварин (рис. 1, Б). Після нормалізації діяльності серця артеріальний тиск встановлювався на більш низькому рівні, ніж до введення пітуїтрину, і залишався таким до кінця досліду. Слід відзначити, що ці особливості динаміки артеріального тиску спостерігались у тварин як з двобічною, так і з однобічною декортикацією.

Деякі іншими були результати дослідження артеріального тиску у тварин II серії. Крива змін кров'яного тиску у кроликів з однобічною декортикацією після введення пітуїтрину наближалася за своїм характером до кривої, що була зареєстрована у нормальних тварин, з тією

лише різни-
вичерпання
серії у кро-
вказують н
системи (р
звичайно ст
різко: кров'
ликів II сер



Рис. 3. Крол

в нормі ми
введення пі
свідчила по
У нормальн
і падіння ар
вищення на
через два т
рину була д
цією підвищ
В дальшому
лїду встанов
дів II серії
обїгу, на що

Після в
сяць після
артеріальног
Пресорна ві
до декортика
нормою. При
серії виклик
кова фаза п
нормальних
ший, ніж у
ін'єкції пітуї
і протягом т
же, двобічне
привести до

лише різницею, що у цих кроликів рівень артеріального тиску після вичерпання дії пітуїтрину був нижчим, ніж вихідний. В досліді II серії у кроликів з двобічною декортикацією зміни артеріального тиску вказують на наявність серйозних порушень функції серцево-судинної системи (рис. 1, В). Недовгочасне зниження артеріального тиску, що звичайно спостерігається при введенні пітуїтрину, виражене тут дуже різко: кров'яний тиск зразу ж після короткочасного підвищення у кроликів II серії падав на 20—40 мм рт. ст. нижче вихідного рівня, чого

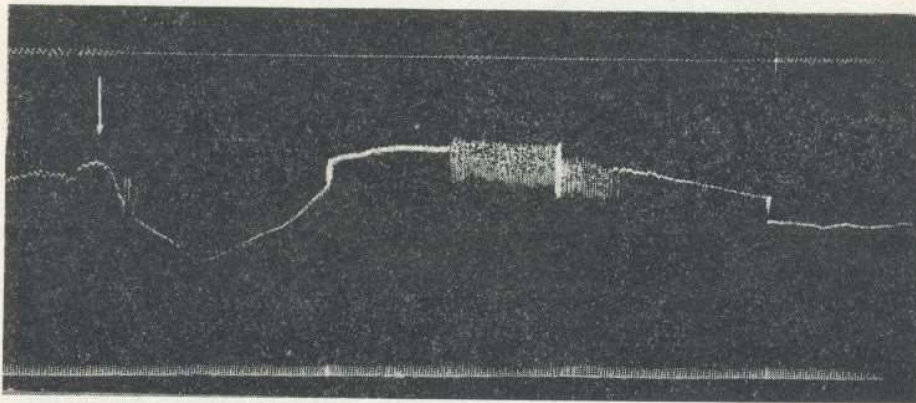


Рис. 3. Кролик № 18, II серія, двобічна декортикація. Зміни артеріального тиску і дихання під впливом пітуїтрину.

Позначення такі самі, як і на рис. 1.

в нормі ми ніколи не спостерігали. В цей же період (10—15 сек. після введення пітуїтрину) відзначався розлад серцевої діяльності, про що свідчила поява на кімограмі значних перепадів кров'яного тиску. У нормальних тварин пітуїтрин після короткочасного підвищення і падіння артеріального тиску, як правило, викликає тривале його підвищення на 20—40 мм рт. ст. У декортикованих тварин, досліджених через два тижні після операції, пресорна реакція на введення пітуїтрину була дуже слабкою. У деяких кроликів з двобічною декортикацією підвищення артеріального тиску досягало 20 мм рт. ст. (рис. 1, В). В дальшому артеріальний тиск поступово знижувався і до кінця дослідів II серії у кроликів відзначені дуже різкі розлади апарата кровообігу, на що вказує рис. 3.

Після внутрішнього введення пітуїтрину тваринам III серії (місяць після операції) з однією декортикацією початкова реакція артеріального тиску нічим не відрізнялась від нормальної (рис. 1, Г). Пресорна відповідь на введення пітуїтрину була трохи слабшою, ніж до декортикації; нормалізація артеріального тиску збігалася в часі з нормою. При двобічній декортикації введення пітуїтрину тваринам III серії викликало якісно іншу реакцію серцево-судинної системи. Початкова фаза підвищення і падіння артеріального тиску проходить як і у нормальних тварин. Наступний тривалий пресорний ефект значно менший, ніж у нормі, і дуже часто зовсім відсутній. Через 8—10 хв. після ін'єкції пітуїтрину кров'яний тиск падав нижче вихідного показника і протягом тривалого часу залишався на такому рівні (рис. 1, Г). Отже, двобічне видалення кори великих півкуль головного мозку може призвести до глибоких змін функції серцево-судинної системи на трива-

лий час. Нерідкі випадки, коли пітуїтрин у тих же дозах давав протилежний ефект, тобто замість підвищення артеріального тиску можна було спостерігати більш або менш значне його зниження. Для ілюстрації наводимо одну з кімограм (рис. 4).

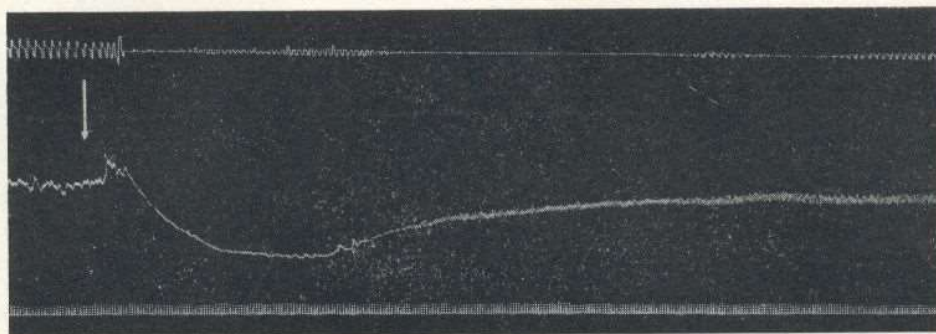


Рис. 4. Кролик № 25, III серія, двобічна декортикація. Зміни артеріального тиску і дихання під впливом пітуїтрину.

Позначення такі самі, як і на рис. 1.

Наші дані підтверджують думку багатьох дослідників про те, що видалення кори великих півкуль головного мозку викликає малопомітні зміни діяльності дихальної системи і рівня кров'яного тиску.

ЛІТЕРАТУРА

- Балицкий К. П., Физиол. журн. АН УРСР, № 3, 1959, с. 398.
 Балицкий К. П., Ильчевич Н. В., Придатко О. Е., Физиология и патология кровообращения. Тезисы и рефераты докладов, Киев, 1959, с. 14.
 Горюнова Т. И., в сб. «Проблема реактивности в патологии», М., 1954.
 Лившиц В. С., в сб. «Проблема реактивности в патологии», М., 1954, с. 188; Бюлл. exper. биол. и мед., 12, 1956, с. 25.
 Меерсон Ф. З., Архив патологии, 4, 1957, с. 30; О компенсаторной гиперфункции сердца при пороке. Автореф. докт. дисс., М., 1958.
 Павлов М. М., Физиология и патология эндокринных желез, Л., 1958.
 Теплов С. И., Физиол. журн. СССР, 9, 1956, с. 745.

Надійшла до редакції
22. VI 1960 р.

О влиянии декортикации на артериальное давление и дыхание

К. П. Балицкий, Н. В. Ильчевич, О. Е. Придатко

Лаборатория компенсаторных и защитных функций и лаборатория физиологии кровообращения и дыхания Института физиологии им. А. А. Богомольца Академии наук УССР, Киев

Резюме

К вопросу о роли центральной нервной системы в регуляции кровяного давления и дыхания уже много лет приковано пристальное внимание многих исследователей. Однако, несмотря на большое количество работ, посвященных этой проблеме, вопрос этот и в настоящее время остается в центре внимания многих ученых — отечественных и зарубежных.

Наше исследование преследовало цель выявить скрытые нарушения функционального состояния системы кровообращения и дыхания у животных с удаленной корой головного мозга. Для этого было ис-

пользовано ве
доли гипофиза

Было пок
сосудистой с
с применением
прессорного вл
нению с норм
введение питу
декортикации.
дистой систем
депрессорная
головного моз
устанавливал

Известно,
животного, ка
Полное восст
наступает чере
пофиза. У деко
вало значитель
ными, изменен
вотных была б
тупала позднее

Следует по
щения и дыха
дения централь

Laboratory of com
ilation and respirat

The aim of
functional state
imals with the
vasomotor actio
physis, was use

It is shown
system and res
considerable sm
in decorticated
attention of the
periods after de
cular system to
reaction being
the arterial pre
a lower level th

Pituitrin ev
decorticated ani
these animals la

It should b
respiratory func
nervous system.

пользовано весьма сильное вазомоторное действие гормона задней доли гипофиза — питуитрина.

Было показано, что после декортикации деятельность сердечно-сосудистой системы и дыхание изменялись незначительно. В опытах с применением питуитрина установлено значительное сглаживание прессорного влияния гормона у декортицированных животных по сравнению с нормой. Особенно резкое уменьшение прессорной реакции на введение питуитрина было отмечено в более отдаленные сроки после декортикации. Нередки случаи извращенной реакции сердечно-сосудистой системы на введение гормона: вместо прессорной наблюдалась депрессорная реакция. Во всех опытах у животных с удаленной корой головного мозга артериальное давление после инъекции питуитрина устанавливалось на более низком уровне, чем исходный.

Известно, что инъекция питуитрина в дозе 0,3—0,6 ед. на 1 кг веса животного, как правило, вызывает остановку дыхания на 40—80 сек. Полное восстановление функции дыхания у нормальных животных наступает через 10 мин. с момента инъекции гормона задней доли гипофиза. У декортицированных кроликов применение питуитрина вызывало значительно более резкие, по сравнению с нормальными животными, изменения дыхательной системы: остановка дыхания у этих животных была более продолжительной и полная нормализация его наступала позднее.

Следует подчеркнуть, что степень нарушения функции кровообращения и дыхания находится в прямой зависимости от степени повреждения центральной нервной системы.

On the Effect of Decortication on Arterial Pressure and Respiration

K. P. Balitsky, N. V. Ilchevich and O. E. Pridatko

Laboratory of compensatory and defensive functions and the laboratory of blood circulation and respiration of the A. A. Bogomoletz Institute of Physiology of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, Kiev

Summary

The aim of the investigations was to detect latent disturbances of the functional state of the system of blood circulation and respiration in animals with the cerebral cortex removed. For this purpose the very strong vasomotor action of pituitrin, the hormone of the posterior lobe of the hypophysis, was used.

It is shown that after decortication the action of the cardiovascular system and restoration changed slightly. In experiments with pituitrin a considerable smoothening of the pressor effect of the hormone was noted in decorticated animals, as compared with the normal. A particularly sharp attention of the pressor response to pituitrin was noted at more remote periods after decortication. Cases of a perverted response of the cardiovascular system to administration of the hormone were frequent; a depressor reaction being observed instead of a pressor response. In all experiments the arterial pressure in animals with the cerebral cortex removed was at a lower level than the initial pressure after pituitrin injection.

Pituitrin evoked much sharper changes in the respiratory system in decorticated animals than in normal animals, cessation of respiration in these animals lasting longer and complete return to normal coming later.

It should be noted that the degree of disturbance of circulatory and respiratory function depends directly on the degree of injury to the central nervous system.