

Назустріч XXIII з'їзду КПРС

Фізіологічна наука перед новими важливими завданнями

О. Ф. Макаrenchенко

Інститут фізіології ім. О. О. Богомольця Академії наук УРСР, Київ

В рішеннях вересневого Пленуму ЦК КПРС велику увагу приділено питанню про те, як найкраще забезпечити прискорення темпів розвитку всіх галузей народного господарства, науки і культури в нашій країні.

Вересневий Пленум поклав початок новому підходу до насущних народногосподарських проблем, ґрунтованому на глибокому аналізі і всебічному обліку об'єктивних закономірностей економічного розвитку.

Наша промисловість безперервно зростає та вдосконалюється. Значні успіхи в її розвитку досягнуто протягом семирічки, яка завершилась у минулому році.

Загальновідомі видатні досягнення радянської науки і техніки. По ряду найважливіших напрямів радянська наука займає провідне положення в світі. Вона дедалі більше стає безпосередньою виробничою силою. Радянський народ по праву пишається досягненнями наших вчених. Разом з тим, вимоги до науки тепер ще підвищуються.

Вчені нашого Інституту, озброєні рішеннями Партії, докладають великих зусиль для виконання цих почесних завдань і готуються гідно зустріти XXIII з'їзд КПРС.

Вони поставили перед собою великі завдання на найближчі роки. У відповідності з п'ятирічним планом наукових досліджень колектив Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця АН УРСР прийматиме участь у розробці двох проблем союзного значення, по яких він є провідним, та двох проблем республіканського значення, по яких він, інститут, є координуючим центром.

По першій проблемі — «Загальна і спеціальна фізіологія нервової системи. Фізіологічні процеси в клітині» — (керівник член-кор. АН УРСР П. Г. Костюк) в Інституті передбачається вивчення механізмів створення іонної асиметрії між протоплазмою клітин і оточуючим їх середовищем; вивчення локалізації електролітів і ферментів у структурах нервових клітин при різних функціональних станах, фізико-хімічних і електричних властивостей мембрани гладких м'язових волокон; механізмів синаптичного збудження та гальмування різних типів центральних нейронів; дослідження електрофізіологічних властивостей центральних і периферичних нейронів; розробка і застосування математичних методів і спеціальної апаратури для аналізу безперервних і дискретних характеристик біологічної активності мозку (ЕЕГ) і окремих його нейронів (імпульсної активності) за допомогою електронно-обчислювальних машин; вивчення регулюючої та інтегративної діяльності гли-

боких структур головного мозку (базальних гангліїв, неспецифічних ядер таламуса палеокортексу) та їх внутріцентральных зв'язків.

По другій проблемі — «Фізіологія і патологія дихання, гіпо- і гіпероксичні стани» — (керівник дійсний член АМН СРСР М. М. Сиротинін) в Інституті передбачається вивчення нервових і гуморальних механізмів у регуляції судинного тону; взаємозалежності між основними гемодинамічними параметрами і регіонарним кровоструменем при змінах діяльності серця і судинного тону; ролі зовнішнього дихання, кровообігу, еритроноу в регулюванні кисневого режиму організму; опис і моделювання системи регулювання кисневого режиму організму; вивчення механізму пристосування та стійкості до гіпоксії, аноксії, гіпероксії та акліматизації до високогірного клімату. Передбачається вивчення дії специфічних цитотоксичних сироваток і кровозамінників як засобів спрямованого втручання в структуру і функцію клітин, органів і функціональних систем в процесі розвитку і старіння.

По третій проблемі (керівник — проф. А. Є. Хільченко) в Інституті передбачається вивчення вищої нервової діяльності людини і розробка адекватних для людини об'єктивних методик дослідження; механізмів і ролі різних структур головного мозку у формуванні та здійсненні тимчасових зв'язків; вивчення субмікроскопічних і гістохімічних змін нервових клітин при різних функціональних станах та в різних експериментальних умовах; становлення і розвитку типу нервової системи, обмінних, ендокринних, вегетативних, компенсаторних і захисних функцій організму в онтогенезі; вивчення порушень вищої нервової діяльності людини і тварин та зв'язку їх із соматичними процесами при психічних захворюваннях і в експерименті.

По біофізиці та радіобіології (керівник — член-кор. АН УРСР О. О. Городецький) провадитиметься вивчення загальних біофізичних закономірностей і проявів стійкості та регулювання біофізичних властивостей цілісного організму на його молекулярному рівні, виражених у змінах електричних, термодинамічних, пружних і магнітних параметрів організму та його середовищ, при зміні його стану і різних зовнішніх впливах.

Буде здійснене дослідження нуклеїнового обміну, обмінних процесів у клітинах крові і кісткового мозку (нуклеопротейдів, ферментів), профілактичних та лікувальних властивостей і механізму дії хімічних препаратів при впливі на організм іонізуючих випромінень, закономірностей сполученої дії на організм рентгенівських та ультрафіолетових випромінень, а також СВЧ-полів і випромінень квантових генераторів.

Розроблятимуть способи вимірювання кількості та якості енергії випромінення, поглинутої організмом та його окремими органами і тканинами, тканинних доз за біологічними показниками.

Намічено вивчення механізму біологічної дії швидких нейтронів та при цьому ролі кисневого ефекту і сульфгідрильних груп, а також дії часточок високих енергій, одержуваних на циклотроні і синхрофазотроні. Будуть розробляти методи захисту організму від впливу іонізуючих випромінень.

Говорячи про перспективи, не можна не спинитись на деяких підсумках роботи Інституту за минулу семирічку, що закінчилась у 1965 році.

Сім років — строк не малий. За цей час в Інституті завершено дослідження великої кількості розділів і тем, захищено понад 10 докторських і близько 50 кандидатських дисертацій, видано 35 монографій, більше 30 збірників, науково-популярних брошур та інших видань, а також близько трьох тисяч наукових статей, вийшло сім річних

томів (42 випуски), повністю розповісти тільки на деяких.

П. Г. Костомаров відведення енергії до активних процесів у клітині за допомогою вимірювали активні характеристики механізму регулювання у різних частках головного мозку.

Детально вивчено вплив висхідних і з'ясувати причини захворювань, в яких відповідні клітини.

Дано характеристику нервової клітини.

Розроблено методи аналізу розроблені схеми ваджені в праці науково-дослідної.

Результати досліджень впливу деяких факторів впливів на механізм.

Коллективні наукові роботи ст. науковців до біоелектричних зв'язок біологічних процесів фізичний протоплазматичної властивості (іонів) змінюють холіну та інші речовини мембрани хімічно активні.

Вперше вивчені електричні процеси в умовах збудження і встановлено зв'язок між зниженням активності нейронів гальмування збудження електротонічного його функції нейрофізіологічного (Макаренченко) і головного мозку, його подражності конвергенції окремих пролеглих і на негативні.

томів (42 випуски) «Фізіологічного журналу». Тому скільки-небудь повно розповісти про всі ці роботи в одній статті неможливо. Спинюся тільки на деяких даних, одержаних в Інституті за період з 1959 р.

П. Г. Костюк та його співробітники за допомогою внутріклітинного відведення електричних потенціалів, прямого накладання фізіологічно активних речовин на поверхню клітин та введення їх всередину клітини за допомогою іонофорезу з мікроелектрода безпосередньо виміряли активність іонів всередині клітини, визначили електричні характеристики мембран і перебіг одиночних процесів збудження і гальмування у різних типах нервових клітин спинного мозку і стовбура головного мозку ссавців і гангліїв безхребетних.

Детально вивчено особливості організації синаптичних зв'язків ряду висхідних і низхідних систем спинного мозку, що дало можливість з'ясувати принципи передачі та переробки інформації в окремих ланках відповідних систем.

Дано характеристику еволюційного розвитку механізмів діяльності нервової клітини.

Розроблено комплекс апаратури для мікроелектродного відведення та аналізу електричної активності окремих клітин. В лабораторії розроблені схеми апаратури для мікроелектродних досліджень, впроваджені в практику лабораторних досліджень у багатьох фізіологічних науково-дослідних закладах СРСР.

Результати цих робіт мають велике значення для розуміння механізмів діяльності мозку, для фізичного та математичного моделювання деяких функцій нейрона, для розуміння природи фармакологічних впливів на мозкову діяльність.

Колективом працівників лабораторії електрофізіології (в. о. керівника ст. наук. співробітник В. І. Скок) одержані нові дані про природу біоелектричних явищ у м'язах, нервах і нервових центрах, про зв'язок біоелектричних явищ з основною функцією тканини. Показано, що фізичний електротон нервів зумовлюється властивостями власне протоплазматичної мембрани нервових волокон і периневріуму, що властивості протоплазматичної мембрани (її проникність для різних іонів) змінюються під впливом біологічно активних речовин — ацетилхоліну та ін. Зроблено висновок про те, що проникність протоплазматичної мембрани — це активний процес, визначуваний орієнтацією хімічно активних компонентів поверхневих шарів мембрани.

Вперше розроблена методика внутрі- і позаклітинного відведення електричних потенціалів окремих нейронів симпатичних гангліїв ссавців в умовах нормального кровообігу. З'ясовані закономірності збудження і генерації електричних потенціалів у нейронах гангліїв. Встановлено, що розряд нейрона супроводжується тривалим слідовим зниженням збудливості, яке зумовлює низьку природну імпульсацію нейронів гангліїв; підтверджена хімічна природа синаптичного передатчика збудження в гангліях. З'ясована локалізація джерела негативного електротонічного потенціалу дорзальних спинномозкових корінців та його функціональне значення (пресинаптичне гальмування). У відділі нейрофізіології і неврології (керівник — академік АН УРСР О. Ф. Маркарченко) при дослідженні електричної активності нейронів кори головного мозку в умовах адекватного подразнення сітківки та електричного подразнення ретикулярної формації середнього мозку виявлені конвергенція і взаємодія специфічних та неспецифічних впливів на рівні окремого нейрона кори. Одержані дані дозволили зробити висновок про полегшуючий вплив ретикулярної стимуляції як на позитивні, так і на негативні реакції нейронів кори на адекватний подразник. Відзна-

чено також переважне значення специфічних і внутрікоркових механізмів у регуляції нейрональної активності.

При вивченні корково-підкоркових взаємовідношень при ураженні дієнцефальної ділянки виявлені специфічні зміни вищої нервової діяльності, біоелектричної активності кори головного мозку, синхронної діяльності судинорухового і дихального центрів, зумовлені порушенням тонізуючих впливів ретикулярної формації на кору головного мозку.

Вперше встановлено вплив порушень корково-підкоркових взаємовідношень на стан макроструктури білкової молекули периферичної крові. Зміни виявлені як при порушенні функціонального стану кори мозку, так і при ураженні гіпоталамуса.

Порушення корково-підкоркових взаємовідношень дістало своє відбиття і в гіпоталамо-гіпофізарно-надниркових зрушеннях: збудження кори головного мозку і ретикулярної формації стовбура супроводжується активацією гіпоталамо-гіпофізарно-надниркової системи, а надмірне збудження, як і гальмування, — пригніченням цієї системи.

Проф. А. Є. Хільченко та співробітники з допомогою розробленої ними методики та сконструйованого апарата провели порівняльне дослідження рухливості основних нервових процесів у слуховому, зоровому і шкірному аналізаторах здорових людей. Доведено, що в зоровому аналізаторі рухливість основних нервових процесів особливо висока. Проте у сліпих людей рухливість нервових процесів у слуховому аналізаторі значно вища, ніж у зрячих. Зроблено висновок про можливість тренування рухливості нервових процесів.

Встановлено, що друга сигнальна система менш стійка щодо стомлення, ніж перша. Одержані дані можуть бути використані при добірї людей на спеціальні професії, які потребують високої рухливості нервової системи (в спорті, педагогіці, гігієні праці, в космічній фізіології).

Показано, що навчання за методом гіпнопедії протягом двох-трьох місяців викликає зміни у функціональному стані кори головного мозку, схожі із змінами, які виникають при напруженому учбовому процесі.

В галузі фізіології вищої нервової діяльності нові дані були одержані про вплив слідів подразників у вищих відділах центральної нервової системи. Методом викликаних потенціалів показана наявність у корі під час недіяльної фази слідового рефлексу не гальмування, як це вважали раніше, а збудження.

Дослідженнями підкоркових гангліїв, проведеними при поєднанні локального електричного подразнення і локального зруйнування субкортикальних ядер з методом умовних рефлексів та електроенцефалографією у гострих і хронічних дослідах, показано, що підкоркові утворення — неостріарне тіло, бліда куля — в анатомо-функціональному відношенні неоднорідні, що дорзо-вентральна і медіальна частини головного хвостатого ядра зв'язані з блідою кулею та ядрами роstralного таламуса, і що весь стріа-палідоталамічний комплекс бере участь у пригніченні емоцій і больових реакцій. Встановлено, що цей стріа-палідоталамічний комплекс разом з непрямыми волокнами здійснює гальмівний контроль над потужною зоною кори.

В лабораторії фізіології типів нервової системи проф. В. О. Трошихін та співробітники показали, що обмінні, вегетативні і захисні реакції організму більшою або меншою мірою корелюють з типом нервової системи. Індивідуальні особливості реактивності організму, його компенсаторні і відновні можливості значною мірою залежать від типу нервової системи тварини.

В процесі ст організму у соба сивніше, ніж у функціональні о в межах однієї системи.

Розвиток ок генезі здійснюєт них особливосте дво- тримісячно

Велика робо нервової діяльн рюковичем та с вищої нервової депресивному по поєднанні цереб функціональні з тогенетичні мето стан обмінних пресенільний п підкоркового ос ня організму і дуктів порушен

Розроблені нювати фізіоло сті людини в н теризують з па хозів.

Академік А механізми дії г ній нервовій с міну та окисно тканинах, так дорог, показан зи, кори надни

Виділений ваджений у лі масштабі і як нашої країні токсикоз вагіт онкологічних

В лаборат вперше встано ції різного сту значення розп фізіологічним ведена роль п ково-кишкрово ну модель гас значення пору лення у розви азотистому та

Відділом роблена і за дослідження

В процесі старіння організму компенсаторні і відновні можливості організму у собак слабого типу нервової системи знижуються інтенсивніше, ніж у собак сильного типу. Порода тварин не впливає на функціональні особливості організму. При цьому слід пам'ятати, що в межах однієї породи переважають особини певного типу нервової системи.

Розвиток окремих властивостей вищої нервової діяльності в онтогенезі здійснюється не за висхідною лінією. Диференціація типологічних особливостей вегетативних реакцій починає виникати у щенят у дво- тримісячному віці.

Велика робота провадиться для вивчення питань патології вищої нервової діяльності керівником відділу доктором мед. наук П. В. Бірюковичем та співробітниками. Встановлена закономірність порушень вищої нервової діяльності і соматичних процесів при маніакально-депресивному психозі і показано, що приступ психозу реалізується в поєднанні церебральних і соматичних розладів, в основі яких лежать функціональні зміни таламо-гіпоталамічної ділянки. Запропоновані патогенетичні методи профілактики приступів цього психозу. Досліджено стан обмінних процесів і вищої нервової діяльності у хворих на пресенільний психоз. Показано формування патологічного корково-підкоркового осередку збудження, зниження енергетичного забезпечення організму і токсичний вплив на центральну нервову систему продуктів порушеного метаболізму.

Розроблені нові методи дослідження, які дають можливість здійснювати фізіологічний аналіз складних форм вищої нервової діяльності людини в нормі і патології. Одержані дані, які по-різному характеризують з патофізіологічної точки зору різні клінічні форми психозів.

Академік АН УРСР В. П. Комісаренко та співробітники вивчають механізми дії гормонів і вплив гормонів на обмін речовин у центральній нервовій системі, зміни вуглеводного, білкового, мінерального обміну та окисно-відновних процесів під впливом гормонів як в окремих тканинах, так і в цілому організмі. Вивчені механізми інсулінових судорог, показаний вплив на обмінні процеси гормонів щитовидної залози, кори надниркових залоз, статевих залоз.

Виділений В. П. Комісаренком гормон селезінки «спленін» впроваджений у лікувальну практику. Його тепер виготовляють у масовому масштабі і як ефективний лікувальний засіб широко застосовують у нашій країні та за її межами для лікування таких захворювань, як токсикоз вагітності, променева хвороба, що виникає при опромінюванні онкологічних хворих, гіпопаратиреоз, ракова інтоксикація тощо.

В лабораторії фізіології травлення (керівник проф. М. І. Путілін) вперше встановлені і детально вивчені закономірності впливу локомоції різного ступеню на функції шлунково-кишкового тракту. Показано значення розподілу в часі локомоцій та приймання їжі, що може бути фізіологічним обґрунтуванням певного режиму. Експериментально доведена роль порушень режиму харчування у розвитку патології шлунково-кишкового тракту, що дало можливість створити експериментальну модель гастриту і виразки експериментальним шляхом. Встановлено значення порушень обмінних та енергетичних процесів в органах травлення у розвитку цих патологічних станів. Доведена участь шлунка в азотистому та вуглеводному обміні в організмі.

Відділом клінічної фізіології (зав. відділом Є. Л. Ревуцький) розроблена і запропонована оригінальна методика електрофоретичного дослідження крупномолекулярних сполук (білків і мукопротеїдів)

шлункового соку. Розроблена та освоєна методика вивчення функцій жовчовивідних шляхів у людини із застосуванням методу дуоденальних зондувань; провадяться спостереження над оперованими хворими з фістулами жовчовивідних шляхів та рентгенологічні дослідження, включаючи застосування електронно-оптичного перетворювача.

В лабораторії фізіології дихання (керівник Д. О. Кочерга) проводиться систематичне вивчення механізмів координації дихальних рухів. У лабораторії вперше детально досліджена тонічна функція дихальних м'язів. Одержані нові експериментальні дані про характер впливу кори головного мозку, мозочка, ретикулярної формації стовбура мозку та інтероцепторів дихальної системи на дихальні рухи. Сформульовано положення про те, що інтеграція діяльності дихального центра, а й на інших рівнях центральної нервової системи, включаючи і спінальні рухові нейрони. Показана участь рухової зони кори головного мозку в кореляції дихальних і локомоторних рухів.

В лабораторії фізіології кровообігу (зав. доктор мед. наук М. І. Гуревич) показана роль вищих відділів кори великих півкуль головного мозку та нижчезростаюваних його відділів у регуляції рівня артеріального кров'яного тиску, вивчено взаємовідношення нервових і гуморальних механізмів — ниркового пресорного фактора та ендокринних залоз в нормі та при патологічно зміненому судинному тонусі. Одержані нові дані про особливості поєднання змін гемодинаміки і регіональних судинних реакцій у різних ділянках організму в нормі і на експериментальних моделях порушень в'язцевого кровообігу та артеріальної гіпертонії. За допомогою сучасних методів одержані дані про внутрі- і позаклітинний розподіл електролітів у судинній стінці та при змінах судинного тонусу.

В лабораторії фізіології виділення (керівник Б. Є. Єсипенко) досліджено механізм регуляції водно-сольового обміну, а саме процеси екскреції води травними залозами. Встановлено значення водовидільних функцій травних залоз як проміжної ланки обміну в загальному комплексі видільних функцій організму, спрямованих на стабілізацію внутрішнього середовища організму. Досліджені відношення між водовидільними функціями травних залоз і вмістом води у поза- і внутріклітинних просторах організму. Методом сольових навантажень показано значення жовчовидільної функції печінки в регуляції обміну електролітів і значення функціонального стану печінки в здійсненні цієї регуляції. Одержані важливі результати, які свідчать про рефлексорні і нейрогуморальні механізми регуляції водо- і солевидільних функцій травних залоз.

В лабораторії морфології нервової системи (керівник — проф. В. Я. Карупу) встановлено, що в неклітинних структурах сполучної тканини спостерігаються значні зміни хімізму і функціональних властивостей при різних патологічних станах та в експериментальних умовах. Зокрема виявлено, що від ступеня деполімеризації неклітинних структур сполучної тканини залежить проникність стінок кровоносних судин і капілярів, що має велике значення для процесу обміну речовин у тканинах.

При вивченні обмінних процесів, які відбуваються у клітинах центральної нервової системи при різних функціональних станах, показано, що, зокрема, при збудженні, викликаному подразненням ретикулярної формації, відбуваються зміни субмікроскопічних структур, фізико-хімічних властивостей рибонуклеопротейдів мітохондрій та зрушення ферментативної активності.

В лабора
Н. В. Лауер)
нервової діялі
крові, спожив
ному повітрі л
сті пристосува
поксії організ

Встановле
кисню у вдиху
ні нові дані
вентиляції пр
новлено, що
відміну від і
від співвідно

На основ
дено поняття
автоматичног

В лабор
Ю. О. Спасо
ваних клітин
одержано ав
ваного впли
тварин. Дов
ки та АЦС
а застосуван
вати на фун

Проведе
ника, одерж

В лабор
СРСР М. М
гіпоксії у т
показання і
ді захворює
резистентно

За доп
снити штуч
масажу сер
тево важли
стані клініч

Основн
гії (керівн
ні стани ор
вання і ак
різних діл
жене, в ін
пояснення
вої паренх
ночас від
компенсато
посилення

Групо
но з відділ
кономірно
головного
ціального

В лабораторії вікової фізіології (керівник доктор мед. наук Н. В. Лауер) встановлено особливості реакцій, а також змін вищої нервової діяльності, зовнішнього дихання, кровообігу, еритрону, газів крові, споживання кисню в умовах його зниженого вмісту у вдихуваному повітрі людини і тварин різних вікових груп. Показані особливості пристосування і виявлені механізми неоднакової чутливості до гіпоксії організму в різні вікові періоди.

Встановлено, що роль зовнішнього дихання в компенсації нестачі кисню у вдихуваному повітрі змінюється в процесі онтогенезу. Одержані нові дані про зміни мертвого дихального простору, альвеолярної вентиляції при гіпоксії залежно від віку і тренуваності організму. Встановлено, що в старому віці оксигенація крові киснем у легенях, на відміну від інших вікових періодів, не перебуває у прямій залежності від співвідношення альвеолярна вентиляція—кровострумін.

На основі узагальнення досліджень, проведених в лабораторії, введено поняття про кисневий режим організму, розробляється система автоматичного регулювання кисневого режиму організму.

В лабораторії біологічно активних речовин (керівник проф. Ю. О. Спасокукоцький), досліджуючи структуру і функції спеціалізованих клітин в умовах застосування специфічних біологічних речовин, одержано антистатеві цитотоксини і встановлена можливість спрямованого впливу за допомогою цих сироваток на функцію запліднення у тварин. Доведено, що за допомогою антигепатоцитотоксичної сироватки та АПС можна впливати на функції білковоутворювальних систем, а застосуванням специфічної цитосироватки можна спрямовано впливати на функцію кори надниркових залоз.

Проведена лабораторно-промислова перевірка нового кровозамінника, одержаного з оссеїну кісток великої рогатої худоби.

В лабораторії космічної фізіології (керівник дійсний член АМН СРСР М. М. Сиротинін) провадилось вивчення циркуляторних форм гіпоксії у тварин, підданих дії підвищеної гравітації. Вивчали також показання і протипоказання пінного введення кисню в організм при ряді захворювань людини, розробляли заходи, що сприяють підвищенню резистентності організму до високогірного клімату.

За допомогою оригінальної апаратури, яка дає можливість здійснити штучне дихання, штучний кровообіг, а також методу непрямого масажу серця через грудну клітку було досягнуто відновлення життєво важливих функцій у новонароджених тварин, які перебувають у стані клінічної смерті, спричиненої асфіксією.

Основним напрямом досліджень лабораторії порівняльної фізіології (керівник проф. Є. В. Колпаков) є вивчення питання про гіпоксичні стани органів і тканин та про адаптацію до гіпоксії в умовах тренування і акліматизації. Доведена нерівномірність тканинного дихання різних ділянок печінкової паренхіми: в одних ділянках дихання знижене, в інших — підвищене. Така локальна нерівномірність знаходить пояснення у процесах жирової інфільтрації та атрофії частини печінкової паренхіми у тварин з виключеним ворітним кровоструменем. Водночас відзначалось вирівнювання кисневого споживання за рахунок компенсаторних процесів регенерації тканини, утворення колатералей і посилення розвитку артеріол.

Групою фізіологічної кібернетики (керівник К. О. Шкабара) спільно з відділом нейрофізіології та неврології встановлені математичні закономірності характеру імпульсної активності нейронів зорової ділянки головного мозку кролика за допомогою створеного в лабораторії спеціального вводного перетворювача та електронної обчислювальної ма-

шини. Спільно з відділом психіатрії і патології вищої нервової діяльності створено електронний прилад для реєстрації характеристик вищої нервової діяльності (рефлексограф). Проведено порівняльний математичний аналіз характеристик вищої нервової діяльності різними методами. Розроблено математичний аналіз і методику визначення погрешностей при обчисленні параметрів кисневих режимів організму. Створено перший варіант структурної схеми системи регулювання кисневих режимів організму (ця робота провадилась спільно з відділом вікової фізіології).

По біофізиці і радіобіології О. О. Городецьким і співробітниками одержані нові дані, що стосуються впливів іонізуючої радіації (рентгенівські промені і швидкі нейтрони) на молекулярну структуру та обмін нуклеїнових кислот.

Здобуто нові дані, які виразно свідчать про порушення регуляції деяких функцій організму в результаті впливу іонізуючої радіації і СВЧ-полів малої та великої інтенсивності на організм, опосередкованого через нервову систему.

Виявлені відмінності в дії рентгенівських променів і нейтронів на кров опромінених тварин, встановлені закономірності біологічної дії енергії радіохвиль сантиметрового діапазону на ріст і розвиток тварин (мишей), розроблені теоретичні основи, створено метод і вимірювальні прилади для визначення енергії активації і швидкості процесів теплової денатурації білків шляхом діелектричних вимірювань у сантиметровому діапазоні хвиль.

Встановлені закономірності зміни сталості амплітуд скорочення м'язів у процесі «переживання» під впливом постійного магнітного поля; розроблена методика вимірювання і вивчений розподіл глибинних та інтегральних доз при опромінюванні біологічних об'єктів у змішаних полях гамма-нейтронного випромінювання.

Вироблені оптимальні режими опромінювання швидкими нейтронами на ядерному реакторі тварин різних розмірів.

Розроблений фотографічний метод вимірювання поглинутої енергії (тканинної дози) при застосуванні до біологічних об'єктів випромінювання оптичних квантових генераторів, що працюють в імпульсному режимі.

Встановлена захисна дія терапевтичного комплексу, який складається з батилового спирту, вітаміну В₁₂, біцилліну-3, що збільшує виживання тварин, підданих дії іонізуючих випромінень.

Досліджено нерви печінки і вплив на них іонізуючої радіації.

Розроблено новий метод реєстрації активних реакцій кровоносних судин окремих органів.

В дослідах з гуморально ізольованим головним мозком вивчено центральну дію катехоламінів і вуглекислоти на опір кровоструменю в різних органах, а також ефект безпосереднього і рефлекторного впливу цих подразників на тонус судин мозку.

Доведено, що з барорецепторів правого шлуночка виникають системні і регіонарні пресорні рефлекси; водночас подразнення барорецепторів коронарного синуса і правого передсердя викликає депресорні ефекти. Ці дані вказують на наявність диференційованих рецепторних зон у порожнинах серця.

Результати багатьох досліджень, проведених в Інституті, широко впроваджені в практику лікувальних закладів, а також використовуються в ряді науково-дослідних інститутів і лабораторій. Вище ми вже згадували про новий лікувальний препарат «спенін», який дістав широке застосування як високоефективний засіб при лікуванні токсикозів

ранніх строків вагітності, розладах тощо. З деревної целюлози отримано коштовного імпорту лізації крові. Одержано роший ефект. Захворювань не було.

Створено автотермостат у парафін і це воску, СРСР, а також

Створено прилад для стосування в ряді лабораторій.

Розроблені методи нейронів мозку. Викладені і зареєстровані лабораторій.

Створено електронно-обчислювальну систему, який мав формених елементів.

Створено прилад електронно-обчислювальну систему відповідно до вимог.

Викладені в Інституті фізіології майстерень інституту.

До питань впровадження також впровадження фізіології.

Науковці Інституту фізіології мають місце з мисловості. Їх очікують на благо людського суспільства.

Ідучи назу себе ряд нових гатить радянську

ранніх строків вагітності, променевої хвороби, при деяких ендокринних розладах тощо. Цей препарат дає також великий економічний ефект. З деревної целюлози одержано препарат «синантрин» — аналог дорогоцінного імпортного гепарину. Синантрин застосовується для стабілізації крові. Одержано новий кровозамінник з оссеїну, який дає хороший ефект. Запропонована методика використання АТФ для лікування захворювань нервової системи. Її застосування себе цілком виправдало.

Створено автомат для гістологічної обробки тканин із заливкою їх у парафін і целлоїдин — «АТ-3», який широко використовується в СРСР, а також експортується в усі країни народної демократії.

Створено прилад для мікроелектрофорезу, який дістав широке застосування в ряді лабораторій для розділення та кількісного визначення білків.

Розроблені мікроелектродні методи вивчення діяльності окремих нейронів мозку. З цими методами ознайомлені численні представники вітчизняних і зарубіжних вищих учбових закладів і науково-дослідних лабораторій.

Створено електронно-оптичний апарат для підрахування мікроутворень, який може значно полегшити та прискорити підрахування формених елементів крові, клітин пухлинних тканин тощо.

Створено пристрій для введення фізіологічних характеристик в електронно-обчислювальну машину, який в 15 000 разів прискорює обробку відповідних даних.

Викладені вище дані мають важливе значення для практичного впровадження ряду нових винаходів, над якими працюють тепер вчені Інституту фізіології і конструктори Експериментально-конструкторських майстерень інституту.

До питань практичного застосування співробітники Інституту включають також ряд нових математичних методів для опису та моделювання фізіологічних процесів і функціональних структур.

Науковці Інституту ставлять глибокі теоретичні дослідження на чільне місце з метою розв'язання ряду важливих практичних завдань народної охорони здоров'я, педагогіки, сільського господарства і промисловості. Їх основною метою є дальший розвиток фізіологічної науки на благо людини — будівника нового прекрасного комуністичного суспільства.

Идучи назустріч XXIII з'їзду КПРС, колектив Інституту взяв на себе ряд нових підвищених зобов'язань, виконання яких значно збагатить радянську фізіологічну науку.

Про реакцію поперечносмугастої м'язової тканини на гіпоксію *

С. І. Фудель-Осипова, Г. О. Родіонов, В. І. Севастьянов

Лабораторія біології і лабораторія патоморфології
Інституту геронтології АМН СРСР, Київ

Питанню про стан організму, а також про реакцію ряду його систем (серцево-судинної, дихальної, нервової та ін.) на зниження концентрації кисню у повітрі присвячено багато праць. Відомо, що гіпоксичний стан викликає виникнення пристосувальних реакцій, спрямованих на підтримку гомеостазу.

Є підстава вважати, що і м'язова система, яка являє собою головну масу тіла і відіграє важливу роль в організмі, також повинна якось реагувати на гіпоксію. Побічним показником реакції м'яза на гіпоксію ми вважали збільшення кількості ядер у м'язових волокнах, що характерно для старого організму і описано рядом авторів [1, 2, 3, 5, 7, 10]. За літературними даними [6], тканинна гіпоксія, характерна для похилого віку, стимулює ядра м'язових волокон до аміотичного поділу. Це підтверджується наявністю великої кількості ядер в м'язових волокнах, для яких характерне низьке споживання кисню [8]. Для остаточного з'ясування цього питання ми вирішили вивчити стан м'язових волокон при штучно викликаній гіпоксії як у старих, так і у статевозрілих білих щурів.

Щурів статевозрілих (віком 12—18 місяців) і старих (29—34 місяці) вміщували в барокамеру на 30—60 хв при зниженні барометричного тиску до 405 мм рт. ст., що, за Ван-Слайком, викликає слабкий ступінь гіпоксії. В кількох дослідках щурів витримували в барокамері до їх загибелі — це досягалось зниженням барометричного тиску в камері на протязі 55 хв до 180 мм рт. ст., де тварини за 10—15 хв гинули.

Частину тварин вбивали негайно після витягнення з барокамери, частину ж — через 24, 48, 72 і 120 год. Для уточнення деяких питань, про які буде сказано нижче, ряд щурів витримували в барокамері по 30 хв щодня на протязі 6 діб.

Крім дослідів у барокамері, щоб мати уявлення про вплив гіпоксії на окремі м'язи, ми у десяти щурів перев'язували артерію, яка постачає кров'ю великогомілковий м'яз. Через 24 і 48 год після операції підраховували кількість ядер у м'язових волокнах. В однойменному м'язі протилежної кінцівки (не оперованої) також підраховували ядра м'язових волокон та вимірювали поперечник останніх, що давало можливість дістати точне уявлення про приріст кількості ядер при місцевій гіпоксії.

* Докладено на об'єднаному засіданні товариств геронтологів і патологоанатомів 6.V 1964 р.

Морфологічн також гістологічн чи довгого розгн блау, підраховув м'язових волоко 40 м'язових воло

Для гістолог кінцівок), а так ряді випадків оч лельно в рідині гічні зрізи зафа звичайним гема сліджені м'язові тканина.

У 13 твари мері визначали кінцівки, а м'яз скопичному і гі

Як ми і пр сії, навіть кор вмістом кисню дені дані, які після їх перебу

Зміни кілько

№ досліду	Вага т в
норма	—
17	26
15	28
18	22
56	—
73	—
79	—

Як видно приріст кілько

Для обчи більш високи 100 — для ста

Чим пояс не ділення у табл. 1), ми г тягом тривалі При гіпоксії, ядер незначн часу перебув вирішили пер які щодня зн

Морфологічно м'язові волокна вивчали на свіжих препаратах, а також гістологічних. Ядра м'язових волокон (великогомілкового м'яза чи довгого розгинача пальців), які були пофарбовані 0,1%-ним крезил-блау, підраховували на протязі 1265 мк, вимірювали також поперечник м'язових волокон. В кожному м'язі такій обробці піддавали 15—40 м'язових волокон.

Для гістологічного дослідження кусочки м'язів (передніх і задніх кінцівок), а також у дослідях в барокамері, діафрагми, гортані і в ряді випадків очних піддавали фіксації 12%-ним формаліном і паралельно в рідині Карнуа. Матеріал проводили через парафін, гістологічні зрізи зафарбовували гематоксиліном Бруссі, а в ряді випадків звичайним гематоксилін-еозином і за методом Ван-Гізона. Були досліджені м'язові волокна (ядра, цитоплазма) і міжм'язова сполучна тканина.

У 13 тварин після перебування протягом різного часу в барокамері визначали вбирання кисню м'язом (на апараті Варбурга) однієї кінцівки, а м'язи протилежної кінцівки, як звичайно, піддавали мікроскопічному і гістологічному дослідженню.

Результати дослідів та їх обговорення

Як ми і припускали, ядра м'язових волокон дуже чутливі до гіпоксії, навіть коротке перебування тварини в середовищі із зниженим вмістом кисню сприяє амітотичному поділу цих ядер. В табл. 1 наведені дані, які показують кількість ядер у м'язових волокнах щурів після їх перебування у барокамері.

Таблиця 1

Зміни кількості ядер м'язових волокон у дослідях з гіпоксією (барокамера)

№ дослідів	Вага щура в г	Вік у місяцях	Поперечник м'язових волокон в мк	Кількість ядер	Час перебування в барокамері в хв	% приросту кількості ядер
норма	—	17—18	70—101	60—70	—	—
17	265	15	97	92	30	20
15	284	15	102	119	30	70
18	227	15	90	80	60	14
56	—	12	70	110	60	57
73	—	18	105	131	60	87
79	—	32	77	144	60	44

Як видно з таблиці, гіпоксичний стан організму щура викликає приріст кількості ядер на 14—87%.

Для обчислення проценту приросту ядер ми приймали за норму більш високий показник, а саме: 70 ядер для статевозрілих тварин і 100 — для старих.

Чим пояснити різницю в кількості ядер, що вступають в амітотичне ділення у щурів різного віку, при інших однакових умовах (див. табл. 1), ми поки що не знаємо. Перебування щурів у барокамері протягом тривалішого часу не змінювало середню величину приросту ядер. При гіпоксії, що тривала півгодини і годину, величини приросту ядер незначно відрізнялися одна від одної. Для з'ясування значення часу перебування тварин у несприятливих для організму умовах, ми вирішили перевірити стан ядерного апарата м'язових волокон у щурів, які щодня знаходилися у барокамері по півгодини на протязі шести діб

(максимальний строк). У одного щура з шести м'язові волокна досліджували в перший день досліду, у інших п'яти — на третій, п'ятий і шостий день (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив повторної дії низького барометричного тиску на ядерний апарат м'яза

№ п.п.	Кількість експозицій	Вага щура в г	Вік у місяцях	Поперечник м'язових волокон у мк	Кількість ядер	Час проведення дослідів
1	1	284	15	102	119	20. I 1964 р.
2	3	274	15	100	124	20. I—22. I
3	5	298	15	103	125	20. I—24. I
4	6	280	15	100	121	20. I—25. I
5	6	302	17	102	120	20. I—25. I

З цих даних видно, що на гіпоксію ядерний апарат реагував негайно і бурхливо розвинуте амітотичне ділення ядер у період першого півгодинного перебування в барокамері, мабуть, є максимальним, оскільки послідовний вплив низького барометричного тиску не викликав дальшого приросту кількості ядер. Як видно з наведених даних, збільшення кількості ядер у м'язовому волокні в проведених дослідів становило 80—100%, якщо норму прийняти за 60—70 ядер.

Вивчення м'язових волокон після загибелі тварин у барокамері (при 180 мм рт. ст.) показало, що кількість наново утворених ядер була приблизно такою самою, як і після тиску 405 мм рт. ст. у двох семимісячних щурів, які загинули в барокамері, поперечник м'язових волокон дорівнював 71 і 75 мк, а кількість ядер в них становила 122 і 118, тобто незначно відрізнялась від величин, наведених у табл. 2.

Слід підкреслити, що окремі щури по-різному реагують на гіпоксію. В одних відзначається великий приріст кількості ядер, у інших — він незначний (табл. 1). Дуже характерна і велика різниця в розподілі новоутворених ядер у різних м'язових волокнах того самого м'яза при гіпоксії. Поряд з волокнами з дуже великою кількістю ядер завжди є такі, де кількість ядер близька до норми або незначно її перевищує. Часто спостерігалися вогнищеві скупчення ядер на окремих ділянках волокна. Велика варіабельність стану ядерного апарата м'язових волокон вказує на те, що, крім загального рефлекторного впливу, діють ще якісь механізми, властиві кожному волокну, які зумовлюють різницю в ступені і силі їх реакції на гіпоксію. Для ілюстрації наводимо дані про вміст ядер в окремих м'язових волокнах передньомілкового м'яза у 15-місячного щура після його перебування в барокамері протягом однієї години (табл. 3).

Таблиця 3

Вміст ядер в окремих м'язових волокнах передньомілкового м'яза щура віком 15 місяців

72, 76, 70, 68, 72, 74, 76, 62, 64, 110, 70, 66, 78, 90, 104, 88, 56, 52, 100, 90, 70, 64, 60, 56, 50, 100, 70, 90, 100, 68, 62, 80, 92, 80, 94, 90, 82, 60, 72, 68, 60, 120, 100.

Норма для тварин цього віку — 50—68 ядер.

Отже, при підрахуванні ядер в 43 м'язових волокнах були виявлені волокна з незмінним вмістом ядер, а також такі, де кількість ядер вдвоє перевищувала норму (мінімальна і максимальна величини підкреслені).

При вивченні чити таке. В рясні ядер, яке здебільшого розтяжності. Деякі інші були різко



Рис. 1. Різні кілісідніх волокон. утво
Мікрофото. Гемато

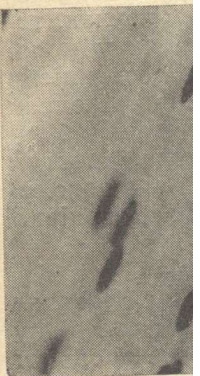


Рис. 3. Ланцюг. тв
Мікрофот

лась вздовж ках — менш до напрямку но світліші, бі. Більші та полюсами, а тягнуті нерід можна було значено, що діні, складк мов би пер

При вивченні гістологічних препаратів м'язів можна було відзначити таке. В ряді м'язових волокон було виявлено збільшення кількості ядер, яке носило нерівномірний характер. Новоутворювані ядра здебільшого розташовували у вигляді вогнищевих скупчень різної протяжності. Деякі ядра мали округлу або неправильно-округлу форму, інші були різко витягнуті, паличковидні. Частина ядер розташовува-

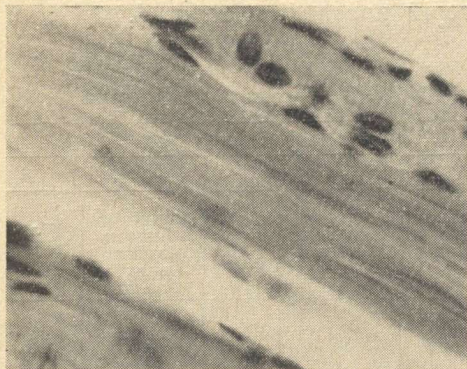


Рис. 1. Різна кількість ядер у двох сусідніх волокнах. Різне положення новоутворених ядер.

Мікрофото. Гематоксилін—Бруссі. Збільшення $\times 600$.

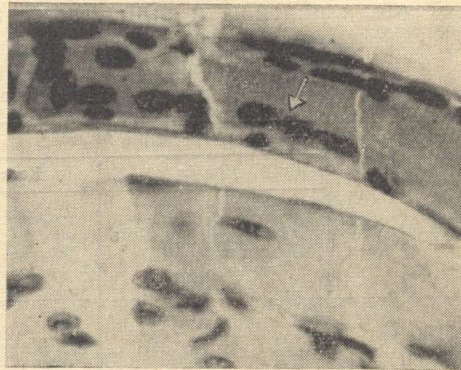


Рис. 2. Короткі ланцюжки з великих округлих ядер.

Мікрофото. Збільшення $\times 600$.



Рис. 3. Ланцюжки з більш дрібних витягнутих ядер.

Мікрофото. Збільшення $\times 600$.

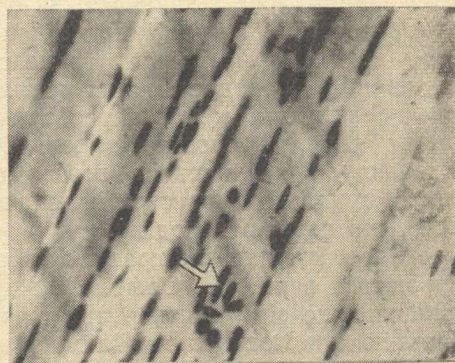


Рис. 4. Ядро, яке щойно розділилося (вказано стрілкою).

Мікрофото. Збільшення $\times 300$.

лась вздовж волокна, на його периферії, інші — у центральних ділянках — менш правильно, іноді косо і навіть поперечно по відношенню до напрямку волокна (рис. 1). Округлі ядра звичайно крупніші, значно світліші, з ніжною сіткою хроматину, витягнуті — гіперхромні, грубі. Більші та округлі ядра часто розташовуються попарно, стикаючись полюсами, а також по три-чотири штуки (рис. 2), більш дрібні і витягнуті нерідко утворюють ланцюжки з кількох ядер (рис. 3). Інколи можна було спостерігати фігури аміотичного поділу ядер. Було відзначено, що поділу ядра випереджає утворення, частіше в його середині, складки, однієї неповної перетяжки, потім утворюється немов би перегородка і новоутворені ядра розходяться (рис. 4). Хрома-

тин ядра при його поділі розташовується рівномірно, в ядрах, що розділились, можна звичайно бачити по одному невеликому ядерцю. Будучи спочатку дрібнішими, новоутворені ядра в дальшому збільшуються до звичайних розмірів. Надалі ядра знову можуть зменшуватись та змінювати свою форму, про що свідчить наявність ланцюжків з дрібних паличковидних ядер.

Результати другої частини дослідів з виникненням місцевої гіпоксії після перев'язки відповідних артерій наведені в табл. 4.

Таблиця 4

Результати порушення кровопостачання передньомілкового м'яза щура

№ щура	Вік у місяцях	Через 24 год				Через 48 год			
		Дослід		Контроль		Дослід		Контроль	
		Поперечник м'язових волокон в мк	Кількість ядер	Поперечник м'язових волокон в мк	Кількість ядер	Поперечник м'язових волокон в мк	Кількість ядер	Поперечник м'язових волокон в мк	Кількість ядер
115	15	97	104	95	69	93	96	92,5	68
116	32	89	114	89	91	90	115	88	92
117									
118									

У табл. 4 наведені середні дані, обчислені з 20—25 вимірів м'язових волокон у кожному дослідженому м'язі. Це виразно показує різницю в інтенсивності приросту ядер у молодих і старих щурів. У останніх і в нормі вже відзначається підвищений вміст ядер у волокнах, тому приріст їх кількості при гіпоксії становить 25%, тоді як у молодих — 66%. Ми не можемо точно сказати, за який проміжок часу після порушення кровопостачання виникає інтенсивне ділення ядер, однак при дослідженні м'язів через три-чотири години після операції збільшення ядер не спостерігалось. Очевидно, реакція ядерного апарата м'яза щура на гіпоксію всього організму в порівнянні з гіпоксією одного м'яза розвивається інтенсивніше як за часом, так і за кількістю ядер, що зазнають поділу.

Ядро клітини відіграє важливу роль в процесах обміну, які відбуваються в ній (В. Олфрі, А. Мірський, 1962). Інтенсивне амітотичне ділення, яке відбувається при гіпоксії, можна розглядати як своєрідну реакцію пристосування. Клітина прагне зберегти свої процеси обміну на сталому рівні завдяки збільшенню загальної площі стикання ядер з цитоплазмою. «Амітоз слід розглядати як механізм, що підтримує і регулює специфічну діяльність тканини», — пише С. І. Щелкунов. Отже, завдяки саме цьому процесу клітина спроможна ще на протязі тривалого часу досить правильно функціонувати.

Якщо це реакція пристосування до несприятливих умов, які створюються гіпоксією, то після припинення гіпоксичного стану організму і втрати необхідності збільшувати площу стикання ядер з цитоплазмою кількість ядер повинна зменшуватись. Для перевірки цього ми досліджували м'язи щурів після їх перебування у барокамері через 24, 48, 72 і 120 год. Відповідні результати наведені в табл. 5.

В дослідях, результати яких наведені в табл. 5, в барокамеру вміщували по три—п'ять щурів різного віку, яких піддавали гіпоксії при інших однакових умовах.

Було чітко встановлено, що в кожен наступну добу після закінчення впливу гіпоксії кількість ядер, які містяться в м'язових волок-

Трива.

Тривалість експозиції

Півгодини

»

»

1 години

»

»

»

»

1 години

»

»

»

нах, зменшується норми.

У старих щурів приріст кількості ядер вмісту великої їх кількості.

Проведений дослід був подразником. Після повернення щурів до норми м'язи при гіпоксії не змінюються. У молодих щурів збільшення ядер відбувається за короткий час.

При вивченні щурів збільшення кількості ядер відбувається за короткий час.

Своєрідним механізмом пристосування до несприятливих умов є збільшення площі стикання ядер з цитоплазмою. Це відбувається за короткий час.

Результати

Отже, одержані результати свідчать про те, що реакція пристосування до несприятливих умов є збільшення площі стикання ядер з цитоплазмою.

Дуже мало дослідів було проведено з метою вивчення реакції щурів на гіпоксію. Наші дослідження свідчать про те, що реакція пристосування до несприятливих умов є збільшення площі стикання ядер з цитоплазмою.

Таблиця 5
Тривалість реакції пристосування до гіпоксії у м'язах

Тривалість експозиції	Час змертвіння	Вік щурів у місяцях	Приріст кількості в процентах до вихідної величини
Півгодини	Негайно	15	70
»	Через 24 год	15	54
»	Через 48 год	15	43
1 година	Негайно	15	58
»	Через 24 год	15	39
»	Через 48 год	15	39
»	Через 72 год	15	23
»	Через 120 год	15	0
1 година	Негайно	34	13
»	Через 24 год	34	18
»	Через 48 год	34	13
»	Через 72 год	34	9

нах, зменшується і через 120 год у молодих щурів повертається до норми.

У старих щурів такої чіткої картини ми не бачили, тому що у них приріст кількості ядер під час гіпоксії незначний в зв'язку з наявністю великої їх кількості, характерної для м'яза старіючого організму.

Проведений експеримент переконливо показує, що саме гіпоксія була подразником для виникнення захисної реакції — ділення ядер. Після повернення до нормальних умов надлишок ядер, який виник в м'язі при гіпоксії, тепер уже не потрібний і ядра поступово руйнуються. У молодих щурів цей процес повністю завершується на п'ятий день.

При вивченні гістологічних препаратів встановлено, що при зменшенні кількості ядер деякі з них зморщуються, розпадаються на брилки або зникають, поступово втрачаючи здатність зафарбовуватися.

Своєрідними і цікавими виявилися результати дослідів по виявленню споживання кисню м'язами у 13 щурів, які зазнали гіпоксії. Частина тварин після півгодинного перебування в барокамері негайно вбивали, другу частину — через 24 і 48 год. В м'язах визначали вбирання кисню в апараті Варбурга і підраховували кількість ядер в м'язових волокнах. Для контролю було визначено вбирання кисню у восьми здорових щурів того ж віку (15 місяців) у ті самі дні дослідження.

Результати викладені в таблицях 6 і 7.

Отже, одержані дані вказують на збільшення дихання м'язовою тканиною на 11—13%, яке настає після перебування тварини в атмосфері з низьким барометричним тиском. Очевидно, головну роль в цьому підвищенні окисних процесів відіграє приріст кількості ядер, який сприяє не тільки підтриманню окисних процесів на сталому рівні, але й викликає їх підвищення.

Дуже мало дослідників звертали увагу на стан м'язової тканини при різних порушеннях загального стану організму, тоді як, очевидно, саме в цих умовах можна знайти певні біологічні зрушення в апараті клітини. Наші експерименти показують, що м'язова тканина чутливо реагує на нестачу кисню у середовищі, що оточує організм. Реакцію у вигляді посиленого амітотичного ділення ядер у м'язових волокнах слід розглядати як пристосувальну до нових умов існування організму при нестачі кисню в навколишньому середовищі.

Таблиця 6

Вбирання кисню (QO_2) в м'язах нормальних щурів в мкл

№ п.п.	Вік у місяцях	Вага щура в г	QO_2
1	15	196	2,90
2	15	294	4,42
3	15	215	4,53
4	15	269	3,09
5	15	269	3,89
6	15	242	3,54
7	15	244	4,00
8	15	214	3,41
У середньому			$3,72 \pm 0,214$

Таблиця 7

Вбирання кисню (QO_2) м'язом в умовах гіпоксії

№ п.п.	Вік у місяцях	Тривалість експозиції	Час вмертвіння	Поперечник м'язових волокон в мк	Кількість ядер в м'язових волокнах	QO_2
1	15	Півгодини	Негайно	103	123	4,24
2	15	так само	»	104	116	4,25
3	15	» »	»	105	123	2,63
4	15	» »	Через 24 год	91	103	4,47
5	15	» »	Те ж	86	103	3,89
6	15	» »	» »	91	74	4,26
7	15	» »	Через 48 год	97	90	4,86
8	15	» »	Те ж	85	85	5,86
9	15	» »	» »	86	85	3,00

Висновки

1. Тканинна гіпоксія, що виникає в організмі при зниженому барометричному тиску, викликає аміотичне ділення ядер м'язових волокон.

2. Приріст кількості ядер в м'язових волокнах при гіпоксії не залежить від тривалості та інтенсивності останньої. У молодих тварин реакція виражена сильніше, ніж у старих.

3. Ядра, що з'явилися в результаті аміотичного поділу в період гіпоксії, потім поступово зазнають руйнування і через 120 год після експерименту їх надлишок повністю зникає.

Література

1. Келликер Р. А.—Руководство к гистологии человека, 1852.
2. Мартынов В.—Архив анатомии, гистологии и эмбриологии, 1937, 2—3, 220.
3. Мечников И. И.—Этюды оптимизма.
4. Олфри В. и Мирский А.—В кн. «Структурные компоненты клетки», 1962, 211.
5. Орлова И. И.—Бюлл. exper. биол. и мед., 1954, 6, 56.
6. Сиротинин Н. Н.—Клин. медицина, 1960, 8, 72.
7. Фудель-Осипова С. И.—Вестник АМН СССР, 1963, 2, 60.
8. Фудель-Осипова С. И., Гришко Ф. И.—В сб. «Кислородная недостаточность», 1963, 94.
9. Шелкунов С. М.—Архив анатомии, гистологии и эмбриологии, 1962, 6, 44.
10. Berg B. N.—J. Gerontology, 11, 1962, 134.

Надійшла до редакції
25.1 1965 р.

О реакции по

С. И

Л

Исходя из пр
старении организ
рименты, позволя
парат мышечных в

Белые крысы
течение 30 и 60 л
живался в барока
тах давление в ба
вляли после извле
бывания в барока

В большебер
ядерного аппарат
0,1%-ным крезил-
по Бруси. Подсч

Опыты пока
тическим путем.

тельности и инте
в первые 30 мин
реакция на гипо
имеется значител

Перевязка
деление ядер, пр
был равен 66%,
была выражена
амитотического
нию и через 120

Реакцию ор
надо рассматрив
ма при недостат

On th

Laborator
of Gero

Proceeding
observed during
ments which per
of muscle fibres
chamber and by

The experie
sion of nuclei. T
due to the fact
The reaction of
less pronounced.

The reactio
nuclei should b
organism during