

Всесоюзний симпозіум «Фізіологія серцевого вибросу»

Вивчення серцевого вибросу, його співвідношень з іншими параметрами гемодинаміки та механізмів його регуляції — одна з актуальніших проблем фізіології кровообігу. Дослідження цих питань, крім важливого теоретичного значення, відіграє значну роль у розробці методів керування діяльністю серцево-судинної системи, пересадки серця, а також попередження і лікування захворювань серцево-судинної системи. Вивчення більшості питань цієї проблеми є основним змістом досліджень, що проводяться протягом ряду років у відділі фізіології кровообігу Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця АН УРСР.

У зв'язку з цим Київ було обрано місцем проведення Всесоюзного симпозіуму «Фізіологія серцевого вибросу», скликаного Об'єднаною науковою Радою «Фізіологія людини і тварин» АН СРСР, Українським відділом Об'єднаної наукової Ради, Українським фізіологічним товариством ім. І. П. Павлова і Інститутом фізіології ім. О. О. Богомольця АН УРСР.

Симпозіум проходив з 21 до 24 травня 1968 р. В роботі симпозіуму взяли участь близько 70 спеціалістів з фізіології кровообігу з Москви, Ленінграда, Києва, Новосибірська, Мінська, Алма-Ати, Тбілісі, Краснодару, Вінниці, Обнінська, Андіжана та інших міст Радянського Союзу. Активними учасниками симпозіуму були відомі вчені з братніх соціалістичних країн.

Всього було заслухано 19 програмних доповідей і кілька десятків фіксованих виступів у дебатах.

Симпозіум було відкрито вступним словом Голови оргкомітету симпозіуму чл.-кор. АН УРСР, проф. П. М. Серкова. Він привітав учасників симпозіуму і, підкресливши виняткову важливість досліджень фізіології серцевого вибросу не лише в теоретичному, а й особливо у практичному відношенні, для розробки методів попередження і лікування захворювань серцево-судинної системи, побажав учасникам симпозіуму успіхів у розв'язанні багатьох нез'ясованих і спірних питань цієї проблеми. Потім заступник Голови оргкомітету проф. М. І. Гуревич висвітлив завдання симпозіуму, дав характеристику деяких аспектів проблеми, що підлягають обговоренню, та інформував учасників про порядок денний симпозіуму.

Перше засідання було присвячене розгляду основних принципів і механізмів керування кровообігом, а також дослідженню насосної функції серця і закономірностей саморегуляції серцевого вибросу. В. М. Хаятін (Москва) у своїй доповіді «Основна мета керування кровообігом, принципи і механізми її здійснення» представив загальну мету всієї системи керування як вирішення складного завдання оптимізації: забезпечення оптимального для даного функціонального стану організму потоку крові при належному енергетичному потенціалі та мінімальних витратах на його створення. Головним за потужністю регулятором потоку крові, на думку доповідача, є соматична нервова система, оскільки основним джерелом команд на збільшення продуктивності є мотонейрони. Параметри команди мотонейронів і визначають повноту і швидкість використання потенціальних можливостей вазодилатації. На підставі результатів кількісних досліджень робочої гіперемії скелетних м'язів В. М. Хаятін протиставляє прийнятій метаболічній гіпотезі нову — гістомеханічну, за якою робоча гіперемія пов'язана з конструктивною структурою органа і реалізується при збудженні його специфічних клітин. Спірність деяких положень гістомеханічної гіпотези і заперечення ролі метаболічних факторів у механізмі робочої гіперемії послужили причиною жвавої дискусії по дуже цікавій доповіді В. М. Хаятіна, в ході якої, незважаючи на інтерес та оригінальність нової концепції, висловлена думка про передчасність відмови від метаболічної гіпотези.

Питанням моделювання серцево-судинної системи та вивченню на моделі закономірностей саморегуляції серця була присвячена доповідь М. М. Амосова (Київ). Доповідач навів математичний опис серцево-судинної системи, оснований на узагальненні відомих фізіологічних даних з урахуванням ряду допущень і обмежень. Дослідження адекватності моделі об'єкту показали збіг даних, одержаних в експерименті, з цифровими і аналітичними характеристиками. Встановлено, що модель залишається стійкою в усьому інтервалі фізіологічно обґрунтованих змін.

На другому засіданні, присвяченому математичному аналізу регуляції серцевого вибросу та дослідженню перехідних процесів у системі кровообігу, з доповіддю «Основні властивості саморегуляції насосної функції серця» виступив В. О. Ліщук (Київ). Він показав, що, як для статичних, так і для динамічних режимів, існує прямий взаємозв'язок між ударним об'ємом кровообігу і остаточним об'ємом.

На цьому ж засіданні з доповіддю виступив М. Л. Едемський (Москва). Проведене ним на аналоговій машині типу «Електрон» зіставлення моделей серцево-судинної системи з діючим і блокованим механізмом Франка—Старлінга дозволило показати його роль у реакціях системи на зміни периферичного опору. Доповідач встановив, що міогенний механізм Франка—Старлінга забезпечує сумарність зовнішньої роботи серця з величиною периферичного опору. Зі зменшенням величини периферичного опору серце все більше нагадує генератор потоку, а в міру збільшення периферичного опору — генератор тиску. Жвава дискусія з обох доповідей вийшла далеко за межі обговорення представлених даних і значною мірою була присвячена можливостям і перспективам моделювання діяльності серцево-судинної системи.

На наступних засіданнях були обговорені питання нейрогуморальної регуляції співвідношень між серцевим вибросом та іншими параметрами гемодинаміки, а також венозним поверненням. З великою оглядовою доповіддю «Про норми хвилинного об'єму крові у людини» виступив М. М. Савицький (Ленінград). На підставі обширного літературного матеріалу доповідач навів порівняння даних про величини серцевого вибросу, одержані із застосуванням різних методів визначення хвилинного об'єму крові.

Результати досліджень, проведених колективом співробітників відділу фізіології кровообігу Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця АН УРСР були представлені в доповіді М. І. Гуревича (Київ) «Про співвідношення між серцевим вибросом та іншими параметрами гемодинаміки». Було показано, що співвідношення між основними параметрами гемодинаміки у різних видів лабораторних тварин у стані спокою значно відрізняються, і це не може не позначитися на змінах цих співвідношень при реакціях організму на нервові і гуморальні подразники. Наведені дані про характер гемодинамічних зрушень при гострому перетисненні аорти, і показана роль у цьому рефлекторних механізмів. Відзначені відмінності в гемодинамічному ефекті дії адреналіну і норадреналіну. Істотний інтерес становлять дані про характер гемодинамічних зрушень при стимуляції пресорних утворень довгастого мозку, при гіпоксичній гіпоксії та при м'язовій діяльності різної інтенсивності. Узагальнення одержаних даних дозволило зробити ряд цікавих припущень про механізми регуляції серцевого вибросу і периферичного кровообігу.

Доповідь М. І. Аринчина, К. А. Батурина і П. І. Шиманського (Мінськ) була присвячена взаємозв'язку між показниками артеріального тиску, серцевого вибросу і периферичного опору. Ними було ще раз показано, що, як при нормальному, так і при високому артеріальному тиску, він може підтримуватись з допомогою різних сполучень показників серцевого вибросу і периферичного опору. На підставі одержаних даних висловлюється припущення про три типи саморегуляції кровообігу і три форми гіпертонічної хвороби: судинної, серцевої і змішаної. Останнє положення доповіді було зустрінуто досить насторожено, і в дискусії було висловлено побоювання, що автори змішують поняття гіпертензії та гіпертонічної хвороби.

Великий інтерес викликала доповідь Г. П. Конраді (Ленінград) «Ємкісні судини, коронарний кровострумін, серцевий виброс». В доповіді були наведені експериментальні дані, що свідчать про виникнення активних реакцій ємкісних судин, пов'язаних, видимо, із скороченням їх гладком'язових елементів. Доповідач прийшов до висновку, що вивчення механізмів, які визначають подачу крові до серця, має стати істотним компонентом дослідження регуляції серцевого вибросу.

Потім була заслухана доповідь А. Ковача (Будапешт) «Вплив артеріо-венозної фістули і подразнення зірчастого ганглію на серцевий виброс та його розподіл у собак». З допомогою оригінального варіанта термоелектричного методу, що дозволяє синхронно визначати величину серцевого вибросу та його розподіл по різних ділянках судинного ложа, ним було показано, що при різноманітних змінах тону регіонарних судин і діяльності серця, викликаних відкриттям або закриттям артеріо-венозної фістули та зміною симпатичної імпульсації до серця і судин, відбуваються зміни розподілу системного кровоструменя.

Обговорення питань регуляції гемодинаміки у різні вікові періоди, а також взаємозв'язку серцевого вибросу із станом судинного тону було предметом п'ятого засідання.

В доповіді В. В. Фролькіса, В. П. Замостяна, Н. С. Верхратського, В. Г. Шевчука (Київ) «Регуляція гемодинаміки та її вікові особливості» викладені результати експериментальних досліджень по вивченню вікових особливостей пристосування кровообігу до потреб цілісного організму, а також матеріали по з'ясуванню ряду загальнофізіологічних закономірностей регуляції серцево-судинної системи. Великий інтерес викликала ґрунтовно аргументована В. В. Фролькісом точка зору про необхідність заміни поняття «судиноруховий центр» терміном «гемодинамічний центр», що відбиває істинний функціональний діапазон відповідних зон центральної нервової системи.

З доповіддю «Серцевий виброс у тварин різного віку в умовах нормального і зміненого судинного тону» виступив М. М. Горев у співавторстві з І. П. Строгановою (Київ). У повідомленні докладно обговорено питання про механізми підвищення кров'яного тиску при артеріальній гіпертонії у віковому аспекті. На підставі одержаних даних автори виділили три гемодинамічні форми ниркової експериментальної гіпертонії і показали, що при цій формі експериментальної гіпертонії можуть бути виявлені різні співвідношення між хвилиним об'ємом крові, середнім артеріальним тиском і загальним периферичним опором.

У своєму виступі І. А. Аршавський (Москва) докладно висвітлив питання особливостей і механізмів систолічної віддачі та її ефективності в зв'язку з відмінністю нейро-гуморальної регуляції діяльності серця в різні вікові періоди. Доповідь викликала жваву дискусію.

Наступне засідання симпозиуму було присвячене двом питанням: а) значення змін кисневих параметрів крові і тканин у регуляції серцевого вибросу і б) серцевий виброс при м'язовій діяльності.

У своїй доповіді гість з ЧССР Я. Антал (Братіслава) представив дані про співвідношення між рівнем системного артеріального тиску і артеріальним кровоструменем у різних ділянках у ненаркотизованих собак під час фізіологічної активності (локомоції, прийому їжі). Оригінальна методика досліджень автора та одержані ним результати викликали великий інтерес учасників симпозиуму.

Л. Л. Шик (Москва) в доповіді «Про регуляцію величини серцевого вибросу» докладно спинився на складних механізмах (центральных, периферичних, нервово-м'язових і гуморальних) регуляції величини серцевого вибросу залежно від кисневої потреби організму. Уявлення про те, що зниження парціального тиску кисню викликає сигналізацію з хеморецепторів, що забезпечує рефлекторне збільшення серцевого вибросу шляхом узгоджених змін венозного притоку, серцевих скорочень і судинного опору, поки не дістало достатнього експериментального підтвердження. Результати досліджень автора, як і літературні дані, не дають можливості виявити механізми сигналізації про зміни напруження кисню крові або тканин, які б забезпечували регуляцію серцевого вибросу.

У доповіді Н. В. Лауер і М. М. Когановської (Київ) «До питання про роль гіпоксичного фактора в регуляції серцевого вибросу» було показано, що при створенні експериментальної гіпоксичної моделі подачею тваринам все більш збіднених на кисень газових сумішей збільшення хвилиного об'єму крові відбувається на фоні зниженого напруження кисню в змішаній венозній крові. Після крововтрати (25% циркулюючої крові) збільшення серцевого вибросу виражено чіткіше, ніж при гіпоксичній гіпоксії. Доповідачі приходять до висновку про відсутність прямої залежності між збільшенням серцевого вибросу і зниженням напруження кисню у змішаній венозній крові, що, на їх думку, свідчить про значення перерозподільчих реакцій у периферичних судинних басейнах в регуляції серцевого вибросу.

А. З. Колчинська (Київ) в доповіді «До питання про співвідношення між хвилиним об'ємом крові, кількістю транспортованого кров'ю кисню, його напруженням у крові і кисневим запитом організму» повідомила про те, що за нормальних умов у спортсменів у стані спокою та при фізичному навантаженні між хвилиним об'ємом і кількістю кисню, що транспортується артеріальною кров'ю, найбільш високий коефіцієнт кореляції. Найменші кореляційні співвідношення виявлені між систолічним, діастолічним тиском та кисневими параметрами.

На ранковому засіданні 24 травня обговорювали питання: «Сучасні методи дослідження серцевого вибросу і об'ємного кровоструменя в судинах і тканинах».

В. Л. Карпман (Москва) в доповіді «Принцип Фіка: теоретичне обґрунтування і застосування для аналізу регуляції серцевого вибросу» навів детальний аналіз формули Фіка, що була принциповою основою багатьох методів визначення серцевого вибросу. Уся сукупність наявних літературних даних, як і результати спостережень автора, дозволяють розглядати рівняння Фіка як математичний запис важливого фізіологічного закону, що характеризує комплексну діяльність системи кровообігу і дихання. У зв'язку з цим доповідач запропонував цей закон позначити як «Гемодинамічний закон Фіка».

У доповіді М. І. Гуревича, М. М. Повжиткова і Д. О. Голова (Київ) «Застосування методу розведення індикатора для оцінки функціонального стану системи кровообігу» був наведений аналіз індикаторних методів дослідження функціонального стану серцево-судинної системи. Особливу увагу доповідачі приділили методу розведення, який дістав останнім часом широке застосування в багатьох лабораторіях. Докладно викладені принципи удосконалення цього методу у відділі фізіології кровообігу Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця АН УРСР, а також відзначені переваги його порівняно з іншими методиками визначення хвилиного об'єму крові. Було вказано, що модифікація методики терморозведення, запропонована у відділі фізіології кровообігу, успішно застосовується на наркотизованих і ненаркотизованих тваринах, а також у клініці грудної хірургії.

У доповіді О. І. Вишатиної і О. А. Геращенко (Київ) була викладена модифікована авторами термоелектрична методика реєстрації локальних змін кровоструменя у різних органах або одночасно в кількох органах. На підставі одержаних даних виведена математична залежність між величинами ефективної теплопровідності і абсолютними величинами тканинного кровоструменя. Отже, методика дозволяє кількісно визначати кровострумін у різних тканинах.

Останнє засідання було присвячено загальній дискусії з розглянутих на симпозіумі питань і підведенню підсумків роботи симпозіуму. Була висловлена одностайна думка про винятково ділову і дружню атмосферу, в якій проходив симпозіум. Відзначено, що симпозіум сприяв широкому обміну інформацією і створенню контактів між дослідниками, які працюють в галузі вивчення фізіології і патології серцевого вибросу.

Результати симпозіуму свідчать про значну і успішну роботу радянських фізіологів по проблемі серцевого вибросу. На симпозіумі були поставлені і всебічно обговорені основні проблеми регуляції серцевого вибросу, завдяки чому стало можливе фізіологічно більш обгрунтоване трактування ряду питань проблеми регуляції серцевого вибросу. Представлені та обговорені нові оригінальні гіпотези в цій галузі.

На симпозіумі була висловлена думка про те, що в найближчі роки, енергійно розвиваючи дослідження з цієї проблеми, необхідно особливу увагу приділяти кількісній оцінці діяльності серця, а також дослідженням співвідношення міогенних, нейрогенних і гормональних механізмів у регуляції функцій серця.

У цілому ряді виступів підкреслювалась необхідність поліпшення координації наукових досліджень по проблемі «Фізіологія серцевого вибросу» в нашій країні та розширення обміну інформацією між дослідниками соціалістичних країн.

Багато учасників симпозіуму висловили думку про необхідність регулярного проведення симпозіумів з цієї проблеми і рекомендували провести другий симпозіум з гемодинаміки в 1971 р. у м. Києві.

Із заключним словом виступив зам. Голови Бюро Відділу фізіології АН СРСР, академік В. В. Парін. Він відзначив великий інтерес, викликаний обговорюваними на симпозіумі питаннями, ділову обстановку, в якій проходив симпозіум і підкреслив роль відділу фізіології кровообігу Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця АН УРСР у розвитку досліджень з проблеми фізіології серцевого вибросу в нашій країні та в організації симпозіуму. В. В. Парін висловив побажання всіляко сприяти розвитку цього важливого в теоретичному і практичному відношенні напрямку досліджень у відділі фізіології кровообігу Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця АН УРСР і поширенню методичного досвіду відділу в інші науково-дослідні і клінічні заклади країни.

Було вирішено на підставі виступів учасників симпозіуму підготувати проект ухвали Об'єднаної Наукової Ради і Бюро Відділу фізіології АН СРСР про підсумки і перспективи розвитку досліджень з проблеми регуляції серцевого вибросу.

М. В. Ільчевич, С. А. Берштейн