

Роль типу нервової системи в індивідуальних особливостях компенсаторних реакцій організму

Р. Є. Кавецький, Н. Ф. Солодюк і М. С. Красновська

З точки зору сучасної радянської патофізіології в основі кожного патологічного процесу лежать пошкодження організму, викликані дією хвороботворного фактора, і протидія організму цьому пошкодженню, яка проявляється в компенсаторних і захисних реакціях. Тому характер захворювання, його розвиток і закінчення залежать не тільки від властивостей етіологічного фактора і ступеня заподіяного пошкодження, а й від здатності організму відповісти тією чи іншою реакцією на його дію. Ця здатність залежить від сукупності усіх властивостей організму, його природжених і набутих властивостей та умов його життя.

Добре відомо, що недостатнє харчування, надмірне стомлення, охолодження та інші несприятливі умови середовища знижують реактивну здатність організму. Хоч на реактивності організму як цілого відбивається стан усіх його органів і систем, але вирішальна роль у вищих тварин і людини безсумнівно належить нервовій системі, оскільки саме нервова система, зв'язуючи організм із зовнішнім середовищем, насамперед сприймає впливи хвороботворних факторів і пускає в дію компенсаторні і захисні реакції організму, здійснювані за типом безумовних і умовних рефлексів. Ця роль нервової системи в компенсаторних реакціях організму переконливо показана у відомих дослідках Є. А. Асратяна, П. К. Анохіна та багатьох інших.

Вивчаючи механізми компенсаторних реакцій, ми поставили перед собою завдання насамперед з'ясувати, як відбивається тип нервової системи на індивідуальних особливостях компенсаторних реакцій. Як відомо, І. П. Павлов, створюючи вчення про типи нервової системи і прирівнюючи тип нервової системи до поняття темпераменту, зазначав, що «темперамент входить найважливішою частиною у конституцію» (І. П. Павлов, Полное собрание трудов, т. III, 1949, с. 369).

Розглядаючи ж конституцію організму у відповідності з поглядами О. О. Богомольця як сукупність усіх властивостей організму, що зумовлює особливості його реакцій у нормі і патології, ми гадаємо, що, зібравши факти, які вказують, в якій мірі тип нервової системи позначається на індивідуальних особливостях реакції організму, — ми зможемо з нових позицій підійти до найстарішої проблеми медицини — проблеми конституції організму.

В цій праці бере участь група співробітників нашої лабораторії — Н. Ф. Солодюк, С. І. Вовк, М. С. Красновська, Т. О. Дзгоева, В. Д. Вольська і Р. Є. Кавецький (він же керівник роботи).

Досліди провадяться на 30 собаках, у яких за так званим малим стандартом, описаним М. С. Колесниковим і В. А. Трошихіним (1951), був визначений тип нервової системи.

Попередні різноманітні порівняно мало відбилися у нормальних умовах (наприклад, на гіперглікемічній моделі дослідів Н. Ф. Солодюка).

Особливості типу і сили вироблення антитіл, очевидно, в даному випадку переважають над реактивністю організму, що док зустрічей з інфекцією.

Водночас дуже яскраво виражені реакції, які відбуваються на ті вимоги і він змушений ми зосередили свою увагу на характер компенсаторного стомлення.

Як показники процесів обміну речовин, фракцій сироватки крові, еритроцитів і гемоглобіну, швидкості струмення, ацетилхоліну і холінергічності реакції і лужного резерву крові.

Насамперед ми спостерігали особливості компенсаторної реакції після гострої крововтрати, лужно-кислотного балансу, причому більшість спрямована на підтримку тканинам кисню.

Тому ми вивчали у піддослідних кардіограму, загальну кількість резерв крові, білкові фракції до вихідних показників (наприклад, тіла тварини) на протязі 30 хвилин.

Досліди ставили у кожній групі кілька місяців. Оскільки ми не можемо деякими найбільш важливими показниками.

Зміна дихання у нервової системи, представниками якої є ось у чому. В нормі в крові рівномірні порівняно по крововтраті спостерігалися до вихідних показників збуджувального і гальмівного після крововтрати спостерігалися рухів з 20 до 8 частіше дихальних рухів було нерівномірним.

У собак слабкого типу нервової системи було нестійке з виникненням після крововтрати дихальних рухів у хвилину і не (рис. 1).

Для оцінки діяльності кардіограмою як найбільш характерною діяльності. У всіх собак

Попередні різноманітні досліді показали, що тип нервової системи порівняно мало відбивається на вегетативних реакціях, виявлюваних у нормальних умовах (на травному лейкоцитозі, за даними С. І. Вовка; на гіперглікемічній кривій після аліментарного навантаження в дослідях Н. Ф. Солодюк тощо).

Особливості типу нервової системи важко виявляються на кривих вироблення антитіл, очевидно, через те, що вплив типу нервової системи в даному випадку перекривається тими перебудовами імунобіологічної реактивності організму, які організм здійснює на протязі життя внаслідок зустрічей з інфекційними початками (спостереження С. І. Вовка).

Водночас дуже яскраво проявляється вплив типу нервової системи на ті реакції, які відбуваються в організмі, коли йому ставлять підвищені вимоги і він змушений пускати в дію компенсаторні механізми. Тому ми зосередили свою основну увагу на вивченні впливу нервової системи на характер компенсаторних реакцій при крововтраті, голодуванні та стомленні.

Як показники процесу компенсації були досліджені відновлення білкових фракцій сироватки крові (Н. Ф. Солодюк), загальної кількості еритроцитів і гемоглобіну, зміни кров'яного тиску, характеру пульсу, швидкості струменя крові, електрокардіограми, пневмограми, вмісту ацетилхоліну і холінестерази в крові (М. С. Красновська), актуальної реакції і лужного резерву крові (Р. Є. Кавецький і В. Д. Вольська) тощо.

Насамперед ми спинимось на деяких даних, одержаних при вивченні особливостей компенсаторних реакцій при крововтраті. Відомо, що після гострої крововтрати в організмі спостерігаються зміни дихання, кровообігу, лужно-кислотної рівноваги, маси циркулюючої крові та її складу, причому більшість цих явищ має компенсаторний характер і спрямована на підтримання сталості кров'яного тиску і постачання тканинам кисню.

Тому ми вивчали у піддослідних собак характер дихання, кров'яний тиск, електрокардіограму, загальну кількість гемоглобіну й еритроцитів, актуальну реакцію і лужний резерв крові, білкові фракції крові. Всі ці показники визначали кілька разів до досліді і потім в різні строки після взяття крові (в кількості, що дорівнює 2% ваги тіла тварини) на протязі 30—45 днів.

Досліді ставили у кожного собаки повторно, звичайно тричі з проміжками у кілька місяців. Оскільки ми не можемо детально аналізувати всі одержані дані, то обмежимося деякими найбільш характерними прикладами.

Зміна дихання у собак сильного зрівноваженого типу нервової системи, представниками якого були собаки Бельчик і Жучка, полягала ось у чому. В нормі в обстановці досліді у цих собак спостерігаються рівномірні порівняно повільні дихальні рухи (10—12 у хвилину). Після крововтрати спостерігалось поглиблення дихальних рухів з поверненням до вихідних показників через 1—2 год. У собак з незрівноваженістю збуджувального і гальмівного процесів (приклад — собака Дружок) після крововтрати спостерігалось різке поглиблення і сповільнення дихальних рухів з 20 до 8 у хвилину; через 1 год. і до 3 год. відзначалось почастищення дихальних рухів, потім протягом 15—20 днів дихання частіше було нерівномірним.

У собак слабкого типу (Джек і Джім) до кровопускання дихання було нестійке з виникненням час від часу періодичного ритму. Відразу після крововтрати дихання почастишало з 20—25 до 80 дихальних рухів у хвилину і не повернулось до норми протягом кількох днів (рис. 1).

Для оцінки діяльності серця ми насамперед користувались електрокардіограмою як найбільш об'єктивним методом дослідження серцевої діяльності. У всіх собак в нормі була значно виражена синусова аритмія,

у деяких собак у двох або трьох відведеннях постійно був негативний зубець *T*, у решти тварин електрокардіограма мала звичайний характер.

Не маючи можливості проаналізувати всі елементи електрокардіограми, звернемо увагу тільки на частоту серцевих скорочень. У собак сильного зрівноваженого типу частота серцевих скорочень збільшувалась

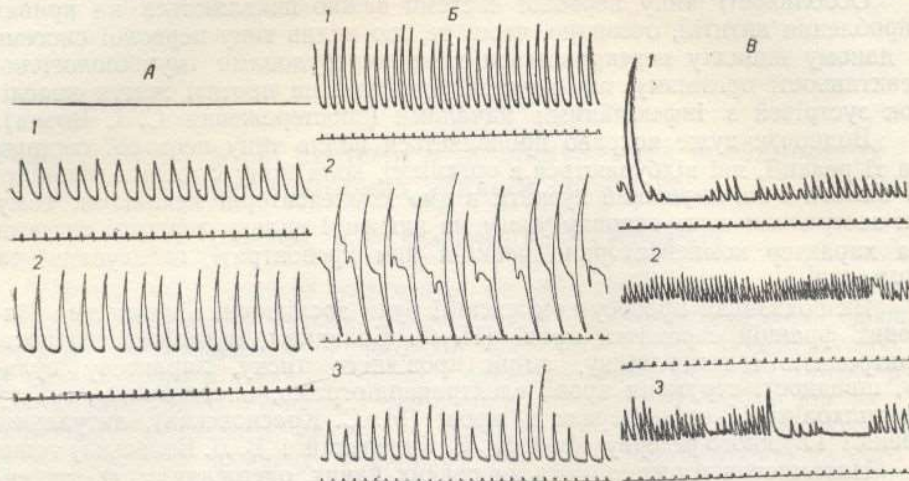


Рис. 1. Пневмограми собак: А — Бельчика — сильного зрівноваженого типу вищої нервової діяльності; Б — Дружка — сильного незрівноваженого типу і В — Джіма — слабого типу вищої нервової діяльності:
1 — крива дихання до крововтрати, 2 — відразу після крововтрати, 3 — на п'ятий день після крововтрати.

лась на 15—30 у хвилину з поверненням до вихідної величини на протязі 4—24 год.

У собак сильного незрівноваженого типу спостерігалось значне почастішання серцевих скорочень на 50—70 у хвилину з поверненням до

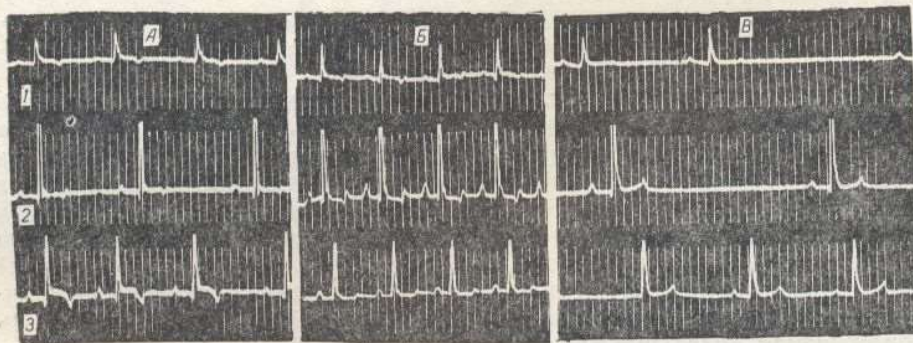


Рис. 2. Електрокардіограми, зареєстровані у собаки Дружка — сильного незрівноваженого типу вищої нервової діяльності:

А — до крововтрати, Б — відразу після крововтрати, В — на п'ятий день після крововтрати в кількості, що дорівнює 20% ваги тіла. 1 — перше відведення, 2 — друге відведення, 3 — третє відведення.

вихідного показника через кілька днів. У собак слабого типу почастішання серцевого ритму трималось ще протягом 48 год. Привертає увагу те, що після крововтрати негативний зубець *T* набував позитивного знака або ставав двофазним з більшою позитивною фазою (рис. 2).

Особливо важливим акцій при крововтраті виведеній у шкірний кліщальний пристосування.

У собаки Жучки в момент крововтрати тиску, потім спостерігалось до 1 год. з поверненням до нормального тиску, після крововтрати кров'яний тиск поступово підвищувався.

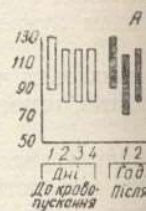


Рис. 3. Межі кров'яного тиску — сильного незрівноваженого типу вищої нервової діяльності:

Білі стовпці — до крововтрати. Верхня лінійка — нормальний, а нижня —

слабкістю обох нервів кров'яного тиску настає більшим його падінням собаки значно коливаються досягав вихідних показників.

Зміни лужно-кислотного балансу особливо старанно вивчалися після крововтрати крові характерною гіпокапнією і насиченням з негазовим, метаболічним лужним резервом.

Аналогічні явища спостерігались у різних собак вони розвивались у сильного зрівноваженого типу після крововтрати виведенні відразу від компенсаторної гіпервентиляції помірного ацидозу.

Особливо важливим і характерним показником компенсаторних реакцій при крововтраті є зміна кров'яного тиску, який ми визначали у виведеній у шкірний клапоть частині сонної артерії за допомогою спеціального пристосування, запропонованого М. М. Горевим.

У собаки Жучки сильного зрівноваженого типу нервової системи в момент крововтрати було відзначене невелике підвищення кров'яного тиску, потім спостерігалось деяке його падіння, яке тривало від 30 хв. до 1 год. з поверненням до вихідного рівня через 2 год. У собаки Дружка сильного дуже незрівноваженого типу нервової системи в момент крововтрати кров'яний тиск різко падав і потім на протязі двох діб поступово підвищувався до вихідного рівня. У собаки Джіма з явною

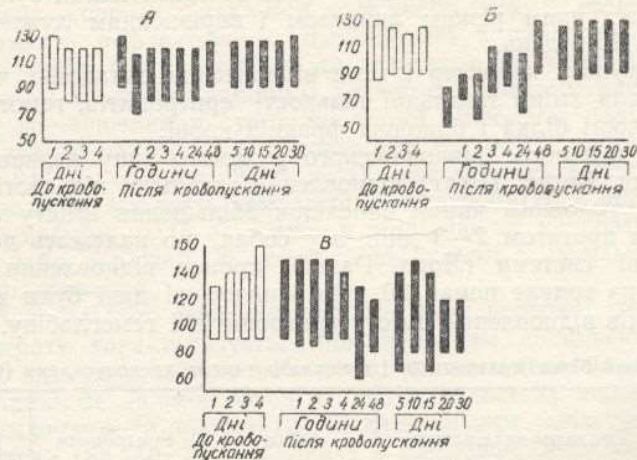


Рис. 3. Межі коливань кров'яного тиску у собак: А — Жучки — сильного зрівноваженого типу; Б — Дружка — сильного незрівноваженого типу і В — Джіма — слабого типу вищої нервової діяльності.

Білі стовпці — кров'яний тиск до крововтрати, чорні — після крововтрати. Верхня риска кожного стовпця показує величину максимального, а нижня — мінімального кров'яного тиску.

слабкістю обох нервових процесів і поганою їх рухомістю зниження кров'яного тиску наставало відразу після крововтрати з наступним ще більшим його падінням. В період спостережень кров'яний тиск у цього собаки значно коливався і навіть на 30-й день після крововтрати ще не досягав вихідних показників. Одержані дані наведені на рис. 3.

Зміни лужно-кислотної рівноваги, як відомо з літератури, були особливо старанно вивчені Р. А. Димшицем. Після гострої крововтрати спостерігалось порушення лужно-кислотної рівноваги, яке відразу після втрати крові характеризувалося алкалозом, зв'язаним з гіпервентиляцією, гіпокапнією і наступним зниженням лужного резерву, а в дальшому з негазовим, метаболічним ацидозом, який також приводить до зниження лужного резерву.

Аналогічні явища спостерігались і у наших піддослідних собак, але у різних собак вони розвивались по-різному. У собаки Бельчика — сильного зрівноваженого рухомого типу нервової системи при першому кровопусканні відразу відзначалось зниження лужного резерву як прояв компенсаторної гіпервентиляції, незначне зниження в дальшому як прояв помірного ацидозу з відновленням лужного резерву наприкінці доби.

При наступних крововтратах компенсаторний газовий алкалоз зберігається, ацидоз же (на ґрунті гіпоксемії) зменшується, тобто компенсація відбувається ще більш досконало.

Аналогічні дані були одержані й у інших собак цього типу нервової системи. У собак Джіма і Джека — слабого типу нервової системи — при першому кровопусканні спостерігався незначно виражений гіпервентиляційний ацидоз; значно виражений ацидоз з «невдалим спробами» вийти з нього відзначався протягом тривалого часу.

При наступному кровопусканні (третьому) спостерігались посилення компенсаційної гіпервентиляційної фази і помірний ацидоз. Процес відновлення відбувався хвилеподібно з періодичними падіннями величини лужного резерву. У собаки Дружка — сильного незрівноваженого «нестримного» типу нервової системи — фаза гіпервентиляції була різко виражена з наступним різким ацидозом і вирівнюванням лужно-кислотної рівноваги на 15-й день.

Щоб з'ясувати характер і темп відновлення складових частин крові, ми вивчали зміни загальної кількості еритроцитів, гемоглобіну, загальної кількості білка і білкових фракцій крові.

У собак сильного зрівноваженого рухомого типу нервової системи (Вірний, Тася, Котик, Пірат) відновлення загальної кількості білка, яке відбувається головним чином внаслідок збільшення вмісту альбумінів, завершується протягом 2—3 днів, а у собак, що належать до слабого типу нервової системи (Лорд, Ракет), процес відновлення загальної кількості білка триває понад 20 днів. Аналогічні дані були встановлені і щодо строків відновлення вмісту еритроцитів і гемоглобіну.

Відновлення білка, еритроцитів і гемоглобіну після кровопускання (в днях)

Кличка собаки	Тип нервової системи	Білок	Еритроцити	Гемоглобін
Вірний	сильний	3	3	3
Котик		2	5	5
Пірат		3	3	3
Тася		3	3	3
Лорд	слабкий	22	18	16
Ракет		24	24	24
Циган	проміжний	8	8	6
Рябчик		9	6	7

Нарешті, була зроблена спроба стимулювати відновлення компонентів крові шляхом впливу на збуджувальний процес різними дозами кофеїну. Виявилось, що процес відновлення еритроцитів, гемоглобіну і білка крові можна прискорити шляхом введення певних доз кофеїну. Найбільш ефективною виявилась та доза кофеїну, яка максимально підвищує умовнорефлекторну діяльність і за якою іде доза, що викликає поза межне гальмування. Ця оптимальна доза залежить від типу нервової системи тварини: для собак сильного типу вона становить від 0,7 до 0,8 г, а для собак слабого типу — від 0,15 до 0,3 г.

При спробі зіставити дані, одержані різними методами, отже, узагальнити результати досліджень, що характеризують тварин певного типу нервової системи, маємо таку схему: реакція на крововтрату характеризується у собак сильного зрівноваженого рухомого типу нервової системи поглибленням дихальних рухів під час і після крововтрати з поверненням до вихідного рівня протягом 1—2 год.; помірним частішанням серцевих скорочень (на 15—30 у хвилину) і поверненням до

вихідних величин через момент крововтрати, поверненням до нормального алкалозом у періоді і відновленням новленням загальної к 3—5 год. і можливість в дозі 0,7—0,8 г. Отж торні реакції, які при кання.

У собак слабого ра характеризується почас з поверненням до ви ням серцевих скорочен ти (відсутність рефл наступний період без бо вираженим гіперве повільним вирівнюван лленням кількості ерит через 18—24 дні (зам вого збільшення кіль малих доз кофеїну (0 гаються слабо вираж процесів відновлення.

У собак сильного на крововтрату харак них рухів, які, проте, з ним і вигідним механі леподібним ритмом на вих скорочень (на 50- вого ритму через кі момент крововтрати 48 год.; різко вираже значним ацидозом у на 15-й день після кр новаженого типу нер ризується неповною утрудненням і сповіль

З метою розвитку ності до відновлення вої системи тварини, підтверджують це по ність між типом нерв втраченого внаслідок цієї мети ми обрали тись тривалий стан і

Досліди з голоду належали до сильної типу нервової систем корму, їм тільки дав режиму деякі собаки 93—96% на протязі

В результаті 12- емія. Вміст білка у 16—24%.

вихідних величин через кілька годин; підвищенням кров'яного тиску в момент крововтрати з короточасним незначним його зниженням і поверненням до нормального рівня через 2 год.; вираженим гіпервентиляційним алкалозом у першу фазу, помірним ацидозом у наступному періоді і відновленням лужно-кислотної рівноваги наприкінці доби; відновленням загальної кількості еритроцитів, гемоглобіну і білка протягом 3—5 год. і можливістю стимулювати процес відновлення крові кофеїном в дозі 0,7—0,8 г. Отже, крововтрата викликає ясно виражені компенсаторні реакції, які приводять до швидкої ліквідації наслідків кровопускання.

У собак слабого типу нервової системи реакція на крововтрату характеризується почастищенням дихальних рухів (замість поглиблення) з поверненням до вихідних показників через кілька днів; почастищенням серцевих скорочень; падінням кров'яного тиску в момент крововтрати (відсутністю рефлекторного підвищення) з дальшим зниженням у наступний період без повернення до вихідного рівня через 30 днів; слабо вираженим гіпервентиляційним алкалозом, значним ацидозом і дуже повільним вирівнюванням лужно-кислотної рівноваги; повільним відновленням кількості еритроцитів, гемоглобіну, білка, яке завершується лише через 18—24 дні (замість 3—5 днів), можливістю домогтися тимчасового збільшення кількості гемоглобіну, еритроцитів і білка введенням малих доз кофеїну (0,15 г). Отже, у відповідь на крововтрату спостерігаються слабо виражені компенсаторні реакції з повільним перебігом процесів відновлення.

У собак сильного незрівноваженого типу нервової системи реакція на крововтрату характеризується поглибленням і сповільненням дихальних рухів, які, проте, змінюються почастищенням дихання (менш ефективним і вигідним механізмом компенсації), в дальшому нерівномірним хвилеподібним ритмом на протязі 15—20 днів; різким почастищенням серцевих скорочень (на 50—70 у хвилину) з поверненням до вихідного серцевого ритму через кілька днів; різким падінням кров'яного тиску в момент крововтрати з поверненням до вихідного рівня тільки через 48 год.; різко вираженим гіпервентиляційним алкалозом у першу фазу, значним ацидозом у дальшому і вирівнюванням лужно-кислотної рівноваги на 15-й день після крововтрати. Отже, відповідь собак сильного незрівноваженого типу нервової системи на крововтрату насамперед характеризується неповною адекватністю компенсаторних реакцій і через це утрудненим і сповільненим відновленням.

З метою розвитку і поглиблення положення про залежність здатності до відновлення і компенсації порушених функцій від типу нервової системи тварини, а також для перевірки здобутих нами фактів, які підтверджують це положення, ми вирішили з'ясувати, чи існує залежність між типом нервової системи тварини і швидкістю відновлення білка, втраченого внаслідок застосування іншого шкідливого фактора. Для цієї мети ми обрали голодування, при якому, як відомо, може розвинути тривалий стан гіпопротеїнемії.

Досліди з голодуванням провадилися на дев'яти собаках, з яких три належали до сильного типу, три — до слабого і три — до проміжного типу нервової системи. Протягом 12 днів собаки не одержували ніякого корму, їм тільки давали необмежену кількість води. В результаті цього режиму деякі собаки втратили 16—19% своєї ваги, яка відновилась на 93—96% на протязі 18—25 днів.

В результаті 12-денного голодування настала виражена гіпопротеїнемія. Вміст білка у сироватці крові в окремих випадках зменшився на 16—24%.

Відновлення білкового складу крові у собак, що належать до сильного типу нервової системи (Вірний, Тася, Пірат), відбувається за 18—25 днів, у собак слабого типу (Ракет, Рижик, Лорд) — за 38—64 дні і у собак проміжного типу нервової системи (Циган, Рябчик) — за 20—47 днів. Як ілюстрацію наводимо рис. 4.

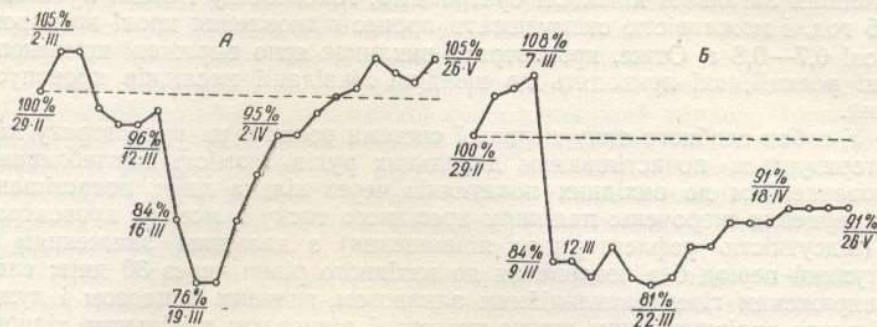


Рис. 4. Криві відновлення білкового складу крові після голодування. А — собака Вірний — сильного типу, Б — собака Ракет — слабого типу вищої нервової діяльності.

Нам вдалося встановити, що як після крововтрати, так і після голодування дуже повільно відновлюється вміст альбумінів. Це примушує висловити припущення, що під впливом цих шкідливих факторів порушується білкова функція печінки, причому найбільш тривалим це порушення буває у собак слабого типу нервової системи.

З метою додаткового розв'язання цього положення були поставлені повторні дослідження (через п'ять місяців), коли, за нашими спостереженнями, настало повне і стійке відновлення функцій. У цій серії досліджень, крім вивчення динаміки відновлення білкового складу крові, ми досліджували також білкову функцію печінки за допомогою сулемової проби і проби Вельтмана та вуглеводну функцію печінки за допомогою галактозної проби.

Після повторного голодування усі собаки швидше відновлюють білковий склад крові, але так само, як і після першого голодування, процес відновлення у різних собак відбувається з різною швидкістю. У собак сильного типу нервової системи білковий склад крові відновився за 9—10 днів, у собак слабого типу — за 21—31 день і у собак проміжного типу нервової системи — за 20—31 день.

У собак слабого і проміжного типів нервової системи, у яких відновлення білкового складу крові затягується на триваліший час, ніж у собак сильного типу, особливо повільно відновлюються альбуміни, що насамперед зв'язане з порушенням білкової функції печінки. Про це свідчать як показники якісного складу білків сироватки крові, так і результати дослідження білкової функції печінки за допомогою сулемової проби.

Так, у собаки слабого типу — Ракета — кількість сулеми, що викликає помутніння сироватки крові, в нормі становить 0,65 мл. З моменту настання гіпопротеїнемії і на протязі 31 дня ця величина значно знизилась, що свідчить про зменшення вмісту альбумінів у крові. У собаки сильного типу нервової системи — Вірного — величина сулемової реакції виявилась збільшеною, і відновлення білкового складу крові закінчилось за 13 днів. Зменшення величини сулемових проб спостерігалось протягом тривалого часу у собак, у яких відновлення білкового складу крові затягується на тривалий час. Слід гадати, що повільне відновлен-

ня білкового складу крові порушеної в результаті

Одержані за допомогою думку, ще один цікавий факт — збільшення вмісту альбумінів у сироватці крові після голодування. Вважалось, що в цій фазі зв'язане із згущенням крові, але збільшення в основному свідчить про те, що печінка в перші дні голодування виконує свою функцію; це вдалося підтвердити, якщо у перші дні голодування в сироватці крові казником високого вмісту.

В результаті голодування вуглеводна функція печінки порушується, дані показують, що в нормі вміст галактози в крові зберігається на такому самому часі залишиться в нормі. Як показують криві, вміст галактози через 2—2,5 години

При навантаженні галактозою, тобто в період, коли рівень галактози в крові є високим.

На підставі даних, одержаних, що відновлення білкового складу крові відбувається у собак різного типу нервової системи з різною швидкістю. У собак сильного типу нервової системи білковий склад крові відновлюється швидше, ніж у собак слабого типу.

Відомо, що фізичне навантаження впливає на швидкість відновлення білкового складу крові. Відомо також, що серйозна участь у перебудові організму при фізичному навантаженні.

Дослідження проводились на собаках. Собакам давали навантаження бігу становила 6 км/год, привчання до бігу в третій раз всім собакам сильного типу нервової системи було не більше 2—3 днів, одному випадку (Каштан) уся група собак чітко виконувала завдання, інакше обстоювала справа в багатьох з них цей підготовчий період тривав 3—4 тижні, чого типу не витримували 30—40 хв. відмовлялися від бігу — так і не вдалося

Реакція дихання на фізичне навантаження у всіх собак. Під час

ня білкового складу крові у цих собак зв'язане з повільним відновленням порушеної в результаті голодування білкової функції печінки.

Одержані за допомогою сулемової реакції дані виявляють, на нашу думку, ще один цікавий факт. Відзначається помітне підвищення вмісту альбумінів у сироватці крові на початку як першого, так і другого голодування. Вважалось, що підвищення кількості білка в сироватці крові в цій фазі зв'язане із згущенням крові, проте, вивчаючи динаміку кількісних і якісних змін білкового складу крові, ми встановили, що це збільшення в основному відбувається за рахунок альбумінів. Можливо, що печінка в перші дні голодування посилено викидає у кров альбуміни; це вдалося підтвердити за допомогою сулемової проби, величини якої у перші дні голодування були значно більші, ніж вихідні, що є показником високого вмісту альбумінів у крові.

В результаті голодування зазнає порушення не тільки білкова, а й вуглеводна функція печінки. Одержані за допомогою галактозної проби дані показують, що в нормі у всіх собак після галактозного навантаження збільшується вміст галактози і глюкози в крові. Підвищений рівень галактози в крові зберігається протягом 2—2,5 год. Приблизно протягом такого самого часу залишається на підвищеному рівні і вміст глюкози в крові. Як показують криві глікемії і галактоземії, вміст як глюкози, так і галактози через 2—2,5 год. повертається до вихідних величин.

При навантаженні галактозою негайно після закінчення голодування, тобто в період, коли у собак спостерігається виражена гіпопротеїнемія, рівень галактози в крові і наприкінці третьої години ще залишається високим.

На підставі даних, одержаних у двох серіях досліджень, ми переконались, що відновлення білкового складу крові після голодування відбувається у собак різного типу вищої нервової діяльності з неоднаковою швидкістю. У собак сильного типу вищої нервової діяльності білковий склад крові відновлюється значно швидше, ніж у собак із слабкою нервовою системою. Білкова функція крові у собак слабого типу порушується на більш тривалий час.

Відомо, що фізичне навантаження змінює діяльність усього організму. Відомо також, що серцево-судинна система і дихання беруть активну участь у перебудові життєдіяльності організму при зміні умов існування. Хоч у літературі нагромаджено великий матеріал про вплив фізичного навантаження на організм, однак явно недостатньо вивчене питання про роль типу нервової системи у компенсаторних реакціях організму при фізичному навантаженні.

Дослідження провадилися на 10 собаках різного типу нервової системи. Собакам давали навантаження у формі бігу в третбані. Швидкість бігу становила 6 км/год, його тривалість — 1 год. Слід відзначити, що привчання до бігу в третбані у різних собак триває різний час. Майже всім собакам сильного і проміжного типів нервової системи потрібно було не більше 2—3 днів, щоб привчитися бігати в третбані, і лише в одному випадку (Каштан) цей процес тривав близько тижня, після чого уся група собак чітко виконувала задане фізичне навантаження. Зовсім інакше обстоєла справа в групі собак слабого типу нервової системи: у багатьох з них цей підготовчий етап проходив з нездоланими труднощами і тривав 3—4 тижні і більше. Навіть і після цього собаки слабого типу не витримували бігу протягом однієї години і вже через 30—40 хв. відмовлялися продовжувати біг. Собаку слабого типу — Бутуза — так і не вдалося привчити до умов досліду.

Реакція дихання на це фізичне навантаження мала деякі спільні риси у всіх собак. Під час бігу і після його закінчення спостерігалася різ-

ко виражена задишка — поліпноє, яка розвивалася поступово, посилювалася у собак сильного зрівноваженого типу нервової системи в кінці бігу і нормалізувалася через 2—3 год. (рис. 5).

У собак сильного незрівноваженого і слабого типів вищої нервової діяльності задишка розвивається на самому початку бігу, посилюючись на протязі заданого фізичного навантаження. Дихання нормалізується дуже повільно і хвилюподібно (рис. 6).

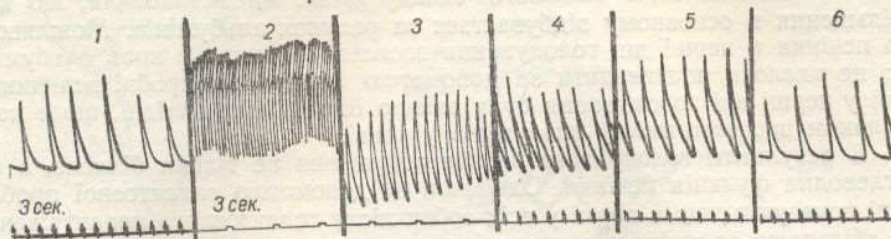


Рис. 5. Пневмограма собаки Жучки — сильного типу вищої нервової діяльності: 1 — дихання до фізичного навантаження, 2 — відразу після навантаження, 3 — через 30 хв. після навантаження, 4, 5, 6 — через кожну годину після фізичного навантаження — бігу протягом 1 год. із швидкістю 6 км/год.

Кров'яний тиск у переважній більшості дослідів підвищувався у всіх собак, повертаючись до вихідного рівня у собак сильного типу нервової системи через 2—5 год., а у собак проміжного й особливо слабого типів — лише через 48 год.

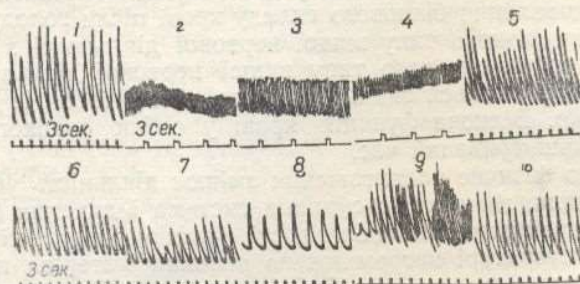


Рис. 6. Пневмограма собаки Джіма — слабого типу вищої нервової діяльності:

1 — дихання до фізичного навантаження, 2 — відразу після навантаження, 3 — через 30 хв. після навантаження, 4, 5, 6, 7, 8 — через кожну годину після навантаження, 9 — через 24 год. після навантаження, 10 — через 48 год. після фізичного навантаження — бігу з швидкістю 6 км/год тривалістю 40 хв.

Частота пульсу значно збільшувалася наприкінці бігу у всіх собак, досягаючи в окремих випадках 161 удара у хвилину (собака Дружок). У собак сильного типу пульс нормалізувався через 2—3 год. і у собак слабого типу нервової системи — через 5—48 год. При цьому у собак слабого типу пульс у цьому періоді досягав нижчих величин, ніж у нормі.

Зміни електрокардіограми мали тимчасовий характер і переважно стосувались зубців *T*, інтервалів *R—R*, *P—Q* і комплексу *QRST*.

Відрізок *P—R* (*Q*) мало або майже зовсім не змінювався у собак сильного типу нервової системи (Жучка, Тарзан, Каштан, Дружок, Бельчик, Полкан), залишаючись в межах 0,10—0,15 сек.

У собак проміжного і слабого типів, особливо в перших дослідях, спостерігалось сповільнення передсердно-шлуночкової провідності — від-

різок *P—R* (*Q*) подовжувалася, відновлювалися вихідні значення цієї величини у собак сильного типу нервової системи (здебільшого в напрямі нормального («нестримного») і типу, можна було відзначити на 0,02—0,03 сек., при цьому показника на протязі бігу і строкатість у собак сильного типу нервової системи *R*, *P* і *T*.

Таким чином, одержані результати вказують на певну роль типу нервової системи на крововтрату, на зміну частоти дихання у собак сильного типу нервової системи.

Ми, звичайно, не можемо сказати про особливості нервової системи і органів інших систем і органів організму, але особливості організму.

Інститут фізіології ім. Акад. М. П. Корженко Акад. наук УРСР, Київ

Роль типу нервової системи на компенсаторні процеси

Р. Є. Кавецький

Изучая механизмы компенсации, мы ставили перед собой задачу прежде всего выяснить особенности организмов, которые исходили из представлений об индивидуальных особенностях и болезнетворных особенностях типологическим особенностям.

Наши исследования показали, что в индивидуальных особенностях организма, когда организму предположительно нужен пуск в ход, основное внимание мы уделяли нервной системе на характер реакции на нагрузку, утомление, электрокардиограмму, актуальная реакция крови.

Обобщая данные, мы видим, что собаки сильного типа нервової системи характеризуются тем, что приводит к компенсаторным процессам.

Собаки сильного типа нервової системи характеризуются тем, что приводит к компенсаторным процессам, реакциям и благоприятным последствиям, которые слабо выражены в течение процессов во-

різок $P-R$ (Q) подовжувався на 0,02—0,03 сек., але вже через 4—5 год. відновлювались вихідні величини. Щодо тривалості комплексу $QRST$, то ця величина у собак сильного типу нервової системи мало змінювалась, здебільшого в напрямі незначного вкорочення. У собак незрівноваженого («нестримного») і слабого типів, так само як і у собак проміжного типу, можна було відзначити збільшення відносної тривалості систоли на 0,02—0,03 сек., причому в ряді дослідів спостерігалась нестійкість цього показника на протязі всього періоду після бігу. Такі самі нестійкість і строкатість у собак цієї групи відзначались і щодо величини зубців R , P і T .

Таким чином, одержані нами дані показують, що серед факторів, які відіграють певну роль в індивідуальних особливостях реакцій організму на крововтрату, голодування і стомлення, значне місце належить типу вищої нервової діяльності.

Ми, звичайно, не зводимо індивідуальні особливості організму до типу нервової системи. Навпаки, наша мета полягає в тому, щоб зіставити особливості нервової системи з індивідуальними особливостями інших систем і органів і підійти таким чином до правильного розуміння особливостей організму як єдиного цілого.

Інститут фізіології ім. О. О. Богомольця
Академії наук УРСР, лабораторія компенса-
торних і захисних функцій.

Роль типа нервной системы в индивидуальных особенностях компенсаторных реакций организма

Р. Е. Кавецкий, Н. Ф. Солодюк и М. С. Красновская

Резюме

Изучая механизмы компенсаторных реакций, мы поставили перед собою задачу прежде всего выяснить, в какой степени на индивидуальных особенностях организма сказывается тип нервной системы. При этом мы исходили из представления, что в комплексе факторов, обуславливающих индивидуальные особенности реакций организма на физиологические и болезнетворные раздражители, определенная роль принадлежит типологическим особенностям нервной системы.

Наши исследования показали, что роль типа нервной системы в особенностях индивидуальных реакций обнаруживается особенно четко, когда организму предъявляются повышенные требования, и он вынужден пускать в ход компенсаторные и защитные механизмы. Поэтому основное внимание мы сосредоточили на изучении влияния типа нервной системы на характер компенсаторных реакций при кровопотере, голодании и утомлении. Изучались характер дыхания и кровяного давления, электрокардиограмма, общее количество гемоглобина и эритроцитов, актуальная реакция и щелочной резерв крови, белковые фракции крови.

Обобщая данные, полученные различными методами, удалось установить, что собаки сильного и уравновешенного типа высшей нервной деятельности характеризуются ясно выраженными компенсаторными реакциями, что приводит к быстрой ликвидации последствий кровопотери.

Собаки сильного, но неуравновешенного («безудержного») типа нервной системы характеризуются неполной адекватностью компенсаторных реакций и благодаря этому затрудненным и замедленным восстановлением последствий кровопотери. Собаки слабого типа характеризуются слабо выраженными компенсаторными реакциями и медленным течением процессов восстановления.

Восстановление белкового состава крови после голодания происходит значительно быстрее у собак сильного типа нервной системы, а у собак слабого типа белковая функция печени нарушается на более длительное время.

Компенсаторные реакции и динамика восстановления функций после физической нагрузки (бег в третбане) имеют свои особенности у собак различного типа высшей нервной деятельности.

Мы ни в какой мере не сводим индивидуальные особенности организма к типу нервной системы. Наоборот, наша цель состоит в том, чтобы сопоставить особенности нервной системы с индивидуальными особенностями других систем и органов и таким образом подойти к пониманию организма как целого.

Effect of the Nervous System Type on Individual Peculiarities of the Compensatory Reaction of the Organism

R. E. Kavetsky, N. F. Solodyuk and M. S. Krasnovskaya

Summary

Studying the mechanism of the compensatory reaction, the authors were primarily concerned in ascertaining to what extent the individual peculiarities of the organism is affected by the type of the nervous system.

The authors' investigations showed that the effect of the nervous system type on the peculiarities of individual reactions is revealed with particular distinctness when the organism is subjected to more exacting demands, when it is forced to bring into action the compensatory and defensive mechanisms. Attention was therefore concentrated chiefly on a study of the effect of the nervous system type on the nature of the compensatory reactions in loss of blood, starvation and fatigue. A study was made of the nature of the respiration and blood pressure, the electrocardiogram, the total quantity of hemoglobin and erythrocytes, the actual reaction and the blood alkaline reserve, and the blood protein fractions.

Generalizing the data obtained by means of various methods, the authors were able to establish the fact that dogs with a strong, balanced type of higher nervous activity are characterized by pronounced compensatory reactions, which leads to a rapid recovery from the after-effects of loss of blood.

Dogs of a strong but unbalanced («impetuous») type of nervous system are characterized by incomplete adequacy of the compensatory reactions, owing to which recuperation from the effects of loss of blood is hampered and retarded. Dogs of a weak type are characterized by weak compensatory reactions and a slow course of the restorative processes.

Restoration of the blood protein composition after starvation occurs much more rapidly in dogs with a strong type of nervous system; whereas, in dogs with a weak type, the protein function of the liver remains disturbed for a longer period.

The compensatory reactions and the dynamics of functional recovery after physical load (running on a treadmill) have their peculiar differences in dogs with different types of higher nervous activity.

The individual peculiarities of the organism are not to be identified with the nervous system type the authors' task was to compare the peculiarities of the nervous system with the individual peculiarities of other organs and systems so as to understand the organism as a whole.

Розвиток

Власне електрофізіологічні дослідження, з одного боку, потенціалів та їх відношень до електричного струму, фізіології відносять і до біологічного методу дослідження процесів збудження, іншому відношенні українську науку.

Насамперед треба згадати академіка АН УРСР, який ще в 1875 р., на початку свого життя, зробив відкриття про це відношення (стор. 128—138, 1875). Логічного спостереження доповнив у серпні 1875 року Едінбургу. Тому ми впродовж сучасної електрофізіології струми головного мозку, ладу інертного, який дає переривистих струмів. Великих півкуль головного мозку електричного поточності 100 і більше в секунду реакцій головного мозку. В. В. Правдич-Неминський гальванометра зареєстрував, кролика, тобто на допомогу осцилографу характер електричних ритмів).

Крім вказаного велике дослідження по тварин. Механізм цього видатний український показав, що нерв може нести струм. Якщо порізати ізолюваного дроту в цій спіралі в нерві, дразнювальна дія спіралі