

500 мкг/кг) на якомусь етапі компенсаторні механізми парасимпатичної нервової системи виявились недостатніми, і виникла фаза незбалансованого підвищення симпатичної активності, що привело до збільшення теплопродукції і підвищення температури міокарда. Те саме спостерігалось при подразнюванні симпатичних нервів серця.

Отже, створюється враження, що в регуляції температури міокарда під впливом адреналіну значна роль належить блукаючим нервам, а це приводить до компенсаторного гальмування збільшення теплопродукції і зміни кровопостачання, тим самим — до збільшення віддачі тепла в коронарне русло. Можливо, в процесі еволюції виник тісний зв'язок між змінами інтенсивності обміну речовин в міокарді та його кровопостачання не тільки на підставі доставки кисню, а й в зв'язку з регуляцією температури міокарда, тому що кров, яка притікає по коронарних судинах, виконує також функцію охолоджуючої системи серця.

Висновки

1. Під впливом подразнення симпатичних нервів серця і введення адреналіну теплопродукція міокарда збільшується.
2. На основі змін температури міокарда можна зробити висновок про характер зміни його теплопродукції, мабуть, тільки при порушенні механізмів терморегуляції.
3. В місцевій терморегуляції серця значна роль належить блукаючим нервам.

Література

1. Маршак М. Е.— В сб.: К регуляции дыхания, кровообращения и газообмена, М., 1948, 221.
2. Путилин Н. И.— Изменение температуры внутренних органов как показатель трофического процесса в них. Дисс., К. 1963.
3. Веселкин П. Н.— Лихорадка, Медгиз, М., 1953.
4. Райскина М. Е., Самойлова З. Т., Ходас М. Я.— Патол. физиология и экспер. терапия. 1963, 7, 2, 19.
5. Adolf R. J., Pinardi J., Rushmer R. E.— Am. J. Physiol., 1962, 202, 1, 41.
6. Afonso S., Rowe G. G., Lugo J. E., Crumpton C. W.— Am. J. Physiol., 1965, 208, 5, 946.
7. Afonso S., O'Brien G. S., McKenna D. H., Jaramillo C. V., Row G. G.— J. Appl. Physiol., 1965, 20, 4, 688.
8. Bleakley P. L., Reynolds E. W., Yu P. N.— J. Appl. Physiol., 1965, 20, 4, 683.
9. Bligh J.— J. Physiol., 1957, 136, 393.
10. Hensel H., Ruef J., Golenhoffen K.— Pflüg. Arch. ges. Physiol., 1954, 259, 267.
11. Neil W. A., Levine H. J., Wagman R. J., Hensel, Gorlin R.— Feder. Proceed., 1961, 20, 1, 127.
12. Neil W. A., Levine H. J., Wagman R. J., Messer J. V., Krasnow N., Gorlin R.— J. Appl. Physiol., 1961, 16, 5, 883.
13. Parret J., Grayson J.— Experientia, 1962, 19, III, 161.
14. Reynolds E. W., Yu P. N.— Circul. Res., 1964, 15, 1, 11.
15. Sayen J. J., Katcher A., Sheldon W. F., Gilbert C. H.— Circul. Res., 1960, 8, 1, 109.

Надійшла до редакції
29.VIII 1966 р.

Про зміни основних гемодинамічних параметрів при подразненні верхніх дихальних шляхів

М. М. Повжитков, В. С. Шляховенко

Лабораторія фізіології кровообігу Інституту фізіології
ім. О. О. Богомольця АН УРСР, Київ

Численні літературні дані останніх років свідчать про те, що рефлекси з верхніх дихальних шляхів відіграють істотну роль у регулюванні життєдіяльності організму як у фізіологічних умовах, так і при різних патологічних станах [1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12].

У цих дослідженнях є як побічні, так і прямі вказівки на те, що подразнення рецепторів верхніх дихальних шляхів викликає істотні зміни функціонального стану судинорухового і дихального центрів. У всіх цих роботах, однак, головна увага була звернена на вплив імпульсів з рецепторів верхніх дихальних шляхів на дихання, тоді

як вивчення системи кровообігу обмежувалось дослідженням змін артеріального тиску, ритму серцевих скорочень, електрокардіограми.

Роботи, присвячені вивченню рефлексів з верхніх дихальних шляхів на такі важливі гемодинамічні параметри, як хвилинний об'єм крові, ударний об'єм крові, венозне повернення, загальний периферичний опір судин, робота серця тощо, в достатній мірі не розгорнуті.

В зв'язку з цим спроби з'ясувати значення вказаного рефлексу в регулюванні системи кровообігу позбавлені належної експериментальної аргументації.

Метою даної роботи було дослідження впливу рефлексів з верхніх дихальних шляхів на ряд основних параметрів, що характеризують діяльність серцево-судинної системи.

Методика досліджень

Дослідження проведено на кішках, вагою 2—4 кг, під уретано-хлоралозним наркозом (600 мг/кг уретану + 50 мг/кг хлоралози на фізіологічному розчині внутріочеревинно). Проводили трахеотомію. В трахею вводили дві трахеотомічні трубки: через одну здійснювалась природна вентиляція легень, через іншу — штучна вентиляція верхніх дихальних шляхів. Ротову порожнину ізолювали за методикою, запропонованою В. А. Буковим [2]. При застосуванні цієї методики подразнення переважного впливу зазнавали рецептори глотки і носових шляхів, які, за даними Р. А. Фельбербаума [8], є найбільш активними рефлексогенними зонами верхніх дихальних шляхів.

Із запропонованих різноманітних методик подразнення верхніх дихальних шляхів (повітряним струменем, повітрям з домішкою пари аміаку, алілгірчичної олії, летючих фракцій часнику, вуглекислоти, зрошенням фізіологічним розчином, введенням тампонів, гумових балончиків та ін.) ми застосовували штучну вентиляцію верхніх дихальних шляхів повітрям з домішкою аміаку в імпульсному режимі об'ємом і ритмом природного дихання тварини.

Хвилинний об'єм крові ($XвО$) визначали за допомогою методу терморозведення [11] в модифікації М. М. Повжиткова і Д. О. Голова [7].

Термістор для реєстрації змін температури крові вводили через ліву загальну сонну артерію в дугу аорти. Катетер для введення індикатора, яким служив фізіологічний розчин кімнатної температури, вводили через праву яремну вену в місце впадіння порожнистих вен у праве передсердя.

Артеріальний тиск ($АТ$) реєстрували за допомогою електроманометра. Ритм серцевих скорочень підраховували за зубцем R ЕКГ. Загальний периферичний опір судин ($ЗПО$), серцевий індекс ($СІ$), систолічний індекс ($УІ$), робочий індекс лівого шлуночка ($РІ$) та ударний робочий індекс лівого шлуночка ($УРІ$) визначали методом обчислення з формул:

$ЗПО = \frac{АТ \text{ сер. } 1332}{D}$ (I), де $АТ$ сер. — середній артеріальний тиск в мм рт. ст.; D — дебіт серця в мл/сек, 1332 — коефіцієнт для переведення відносних

одиниць опору в одиниці системи CGS. $СІ = \frac{XвО}{ПТ} \text{ мл/м}^2/\text{хв}$ (II), де $ПТ$ — поверхня

тіла в м^2 . $ПТ = 0,100 \sqrt[3]{(\text{вага тіла в кг})^2}$ (III). $УІ = \frac{УО}{ПТ} \text{ мл/м}^2$ (IV), де $УО$ — систолічний

об'єм крові $РІ = СІ \cdot АТ \text{ сер. } 0,0135 \text{ кгм/м}^2/\text{хв}$ (V), де 0,0135 — коефіцієнт $УРІ = \frac{РІ}{\text{ритм}}$ кгм/м^2 (VI).

Одержані дані оброблені методами варіаційної статистики (за Стьюдентом).

Результати досліджень та їх обговорення

При подразненні рецепторів верхніх дихальних шляхів штучною вентиляцією атмосферним повітрям або повітрям з домішкою аміаку в 29 дослідах із 30 спостерігалось підвищення $АТ$ на 10—35 мм рт. ст. ($p < 0,001$, див. таблицю). Підвищення $АТ$ було неоднаковим у різних тварин, а також у послідовно проведених дослідах на тій самій тварині. Слід відзначити, що при частому повторенні подразнення гіпертензивна реакція ставала менш чіткою, а іноді навіть зникала.

Аналогічні спостереження описують і інші автори [3, 9]. Ослаблення і зникання цих реакцій автори пояснюють змінами функціонального стану центральної нервової системи з тенденцією до виникнення гальмівного процесу у відповідних нервових центрах. Ритм серцевих скорочень у 14 випадках сповільнювався, у 12 — прискорювався, а в 14 — істотно не змінювався ($p > 0,2$).

В зв'язку з цим слід звернути увагу на вказану В. А. Буковим [1, та ін.] залежність рефлексорних реакцій, що виникають при подразнюванні рецепторів верхніх дихальних шляхів, від інтенсивності подразнення, місця його прикладання, вихідного стану регіонарного судинного тону, рівня чутливості рецепторів слизової оболонки.

Статистичні показники		АТ (мм рт. ст.)	
		a	
n	...	30	3
M	...	123,33	14
$\sigma \pm$	...	23,9	2
m $\pm$	...	4,4	
p	...		<

Статистичні показники		ЗПО (дин. ст.)	
		a	
n	...	30	
M	...	38840,9	
$\sigma \pm$	...	11650	
m $\pm$	...	2157,4	
p	...		

a — вихідні показники

В результаті подразнення серця, зменшувалась робота лівого шлуночка. Загальний периферичний опір судин. Отже, здобуто незначительне підвищення тиску крові при подразненні верхніх дихальних шляхів. Робота лівого шлуночка зменшилась. На основі аналізу ряду авторів [8, 9], які прийшли до висновку, що шляхом її мінімальних подразнень можна досягти функціонального стану гіпертензивної реакції.

1. При подразненні серця гіпертензивна реакція.
2. При подразненні серця $ЗПО$ збільшується, ро

1. Буков В. А. — Фізіологія, 1949.
2. Буков В. А. — Фізіологія, 1949.
3. Буков В. А. — Фізіологія, 1949.
4. Буков В. А., Давидович В. А. — Фізіологія, 1949.
5. Навакатикян В. А., Ереван, АН, 1949.
6. Павловский В. А., Ереван, АН, 1949.
7. Повжитков М. М., Шляховенко В. С. — Фізіологія, 1949.
8. Фельбербаум Р. А. — Фізіологія, 1949.
9. Фельбербаум Р. А. — Фізіологія, 1949.

Зміна основних гемодинамічних показників
при подразненні верхніх дихальних шляхів у кішок

Статистичні показники	АТ (мм рт. ст)		Ритм (в хв)		СІ (мл/м²/хв)		УІ (мл/м²)	
	а	б	а	б	а	б	а	б
n	30	30	30	30	30	30	30	30
M	123,33	140,4	223,87	221,0	1420,93	1202,53	6,49	5,42
$\sigma \pm$	23,9	25,97	22,49	17,4	369,5	342,4	2,29	1,61
$m \pm$	4,4	4,8	4,16	3,17	68,4	63,4	0,42	0,299
p		<0,001		>0,2 <0,5		<0,001		<0,001

Статистичні показники	ЗПО (дин.сек.см ⁻⁵)		РІ (кг/м/м²/хв)		УРІ (кг/м/м²)	
	а	б	а	б	а	б
n	30	30	30	30	30	30
M	38840,9	51940,6	2,375	2,15	0,010818	0,009823
$\sigma \pm$	11650	12610	0,8586	0,7526	0,004246	0,003677
$m \pm$	2157,4	2335,2	0,159	0,1394	0,000786	0,000681
p		<0,001		<0,02		<0,05

а — вихідні показники, б — показники на висоті рефлексу.

В результаті подразнення верхніх дихальних шляхів хвилинний об'єм крові ($X_{вО}$), як правило, зменшувався ($p < 0,001$).

Загальний периферичний опір (ЗПО) кровоструменю збільшувався ($p < 0,001$).

Отже, здобуто непрямі підтвердження даних ряду авторів [3, та ін.] про те, що при подразненні верхніх дихальних шляхів системний судинний тонус підвищується.

Робота лівого шлуночка, спрямована на викидання хвилинного і систолічного об'єму крові, зменшилась ($p > 0,02$ і $< 0,05$).

На основі аналізу одержаних нами даних ми не можемо погодитись з думкою ряду авторів [8, 9], які на підставі вивчення динаміки артеріального тиску і ЕКГ прийшли до висновку, що рефлекторна регуляція серцевої діяльності здійснюється шляхом її мінімальних змін.

Аналіз дослідження основних гемодинамічних параметрів при подразненні верхніх дихальних шляхів свідчить про істотні зрушення, що відбуваються при цьому у функціональному стані серцево-судинної системи.

Висновки

1. При подразненні рецепторів верхніх дихальних шляхів спостерігається чітка гіпертензивна реакція.
2. При подразненні рецепторів верхніх дихальних шляхів $X_{вО}$ крові зменшується, ЗПО збільшується, робота серця зменшується.

Література

1. Буков В. А. — Физиол. журн. СССР, 1948, 5, 599.
2. Буков В. А. — Архив патологии, 1952, 14, 1, 18.
3. Буков В. А. — Архив патологии, 1954, 16, 4, 44.
4. Буков В. А., Дреннова К. А. — Архив патологии, 1951, 13, 2, 18.
5. Навакатикян А. О. — в сб. Вопросы физиол. вегет. нервной системы и мозжечка, Ереван, АН АрмССР, 1964, 425.
6. Павловский Е. Н. — в кн. Проблемы советской физиологии, биохимии, фармакологии, 1949.
7. Повжитков М. М., Голов Д. О. — Физиол. журн. АН УРСР, 1965, 4, 548.
8. Фельбербаум Р. А. — в сб. материалы научной сессии Ленингр. н-и ин-та уха, горла, носа и речи, 1962, Л., 1963, 74.
9. Фельбербаум Р. А. — Физиол. журн. СССР, 1963, 49, 6, 736.

10. Фролькис В. В.—Рефлекторная регуляция деятельности сердечно-сосудистой системы, К., Гос. мед. издат, 1959.
11. Fegler G.—Quart. J. Exper. Physiol., 1957, 42, 254.
12. Nadel J. A., Widdicombe J. G.—J. Appl. Physiol., 1962, 17, 6, 861—865.

Надійшла до редакції
1.IV 1966 р.

Картина електрокінетичної термолабільності білків сироватки крові собак різного типу нервової системи

Б. А. Ройтуб, Р. С. Златін

Відділ неврології і нейрофізіології Інституту фізіології
ім. О. О. Богомольця АН УРСР, Київ

Запровадження сучасних фізичних та хімічних методів у біологію дає можливість вивчати характер взаємозв'язку між фізико-хімічними змінами біосубстратів та змінами їх фізіологічних функцій не лише поза організмом, а й в умовах цілісного організму. З цієї точки зору важливого значення набуває вивчення функціонального стану макроструктури білка на фоні різних функціональних станів центральної нервової системи. Під функціональним станом макроструктури білка ми розуміємо стійкість білкової молекули щодо різних денатуруючих факторів.

За своєю природою макроструктура білкової молекули, будучи досить лабільною, чутлива до різних зовнішніх впливів. Проте, поряд з високою лабільністю кожній білковій молекулі властиві певною мірою жорсткість і ригідність, зумовлені наявністю міцних хімічних зв'язків. Цим пояснюється збереження основної структури з її певними властивостями, стабільність унікальної архітектури білкової молекули, незважаючи на різні зовнішні впливи. Між лабільністю і жорсткістю існує діалектична єдність,

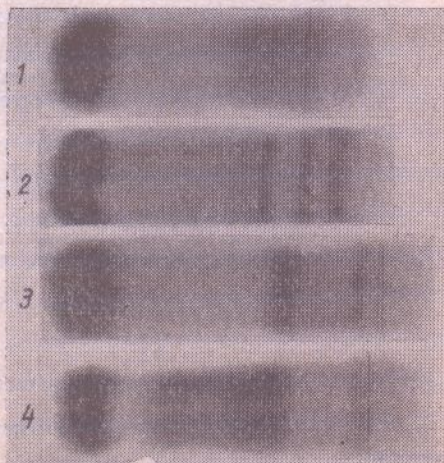


Рис. 1. Електрофореграми білків прогрітих сироваток собак різних типів нервової системи.

1 — Метис, 2 — Джульбарс, 3 — Тузик, 4 — Мак.

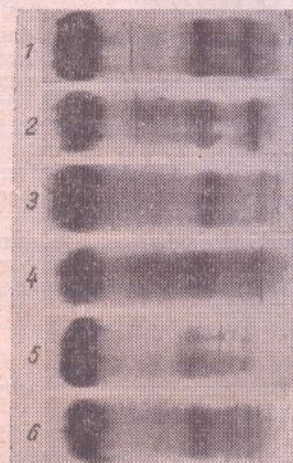


Рис. 2. Електрофореграми білків прогрітих сироваток собаки Тузика в різні строки дослідження.

1—11.XII 1962; 2—12.XII 1962;
3—23.III 1963; 4—29.III 1963;
5—6.XII 1963; 6—25.XII 1963.

єдність суперечних властивостей. Ступінь стійкості білкової молекули до різних зовнішніх впливів як в умовах *in vitro*, так і в умовах цілісного організму є результатом складної взаємодії лабільності і жорсткості.

Вивчаючи зміни електрокінетичної термолабільності білків крові при різних функціональних станах центральної нервової системи у чотирьох собак із заздалегідь ви-

значеним типом нервової системи тварин не лише своєрідні різниці, а й індивідуальні зміни [1, 2].

Більш детальне вивчення електрофореграм прогрітих сироваток собак різних типів нервової системи, при відсутності бу-

Здійснюючи дослідження, ми від двох до шести і прогрітих сироваток спостерігали картину змін окремих зон.

Питання про особливості тварин різного типу нервової системи, можна лише відзначити логічні особливості імунної системи змін кількісних впливів на організм тварини [7], типологічні особливості крові [8].

Наші дослідження підтверджують логічні особливості нервової системи стандартом [9]. За типологією піддослідних тварин ми спостерігали сильного неврахованого деяким переважанням збудження проміжного за силою переважанням збудження нервової системи.

Кров для дослідження характеристик електрокінетичних білків сироватку крові прогріли при температурі 56°С протягом 10 хвилин, а потім розділили на фракції за допомогою електрофорезу нативної і прогрітої сироватки, рН 8,6).

На рис. 1 наведені електрофореграми прогрітих сироваток піддослідних собак різних типів нервової системи. Так, у собаки Метиса після прогрівання зони альфа-1 глобулінів, бета-1 і бета-2 глобулінів, після прогрівання відокремлених зон альфа-1 і бета-2 глобулінів спостерігається переважання альфа-2 глобулінової фракції, виражена зона альфа-2 глобулінів.

На рис. 2 і 3 наведені електрофореграми прогрітих сироваток собаки Тузика, одержані в різні строки дослідження.

З рисунків видно, що загальна тенденція в змінах електрокінетичних властивостей білків сироватки Тузика, ми не вважаємо особливості зрушень електрокінетичних властивостей цих попередніх результатів на дальшу розробку конституцію організму з

1. Макаренко А. А.—Докл. АН УРСР, 1965, 160, 3, 731.
2. Макаренко А. А.—Докл. АН УРСР, 1965, 15, 5, 838.
3. Вовк С. І.—Фізіол. журн. СРСР, 1962, 144, 1, 242.
4. Плечитый Д. Ф.—Докл. АН УРСР, 1962, 144, 1, 242.
5. Евсеев В. А.—Журн. фізіол.