

Дослідження гемодинамічних зрушень при гострій артеріальній гіпертензії, викликаний введенням адреналіну

Т. Мансуров і В. А. Цирульников

Лабораторія фізіології кровообігу Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця Академії наук УРСР, Київ

З часів відкриття пресорної дії екстракту надниркових залоз (Олівер і Шаффер, 1894) увага дослідників в основному була спрямована на вивчення кінцевого продукту біологічного синтезу симпатоміметичних амінів — адреналіну. Його роль в організмі досить детально вивчена, проте питання, що стосується гемодинамічних зрушень, спричинених адреналіном, лишається мало дослідженим.

В ряді праць (Гольденберг та ін., 1948; Баркрофт і Старр, 1951; Каліл і Есекс, 1952; Кольєр і Мейерс, 1957; Серкова, 1960; Лакруа, 1961) автори висвітлюють питання про вплив адреналіну на хвилинний об'єм серця і загальний периферичний опір кровоструменю.

Проводячи досліди на людях, Гольденберг і ін. (1948) відзначили збільшення хвилинного об'єму крові і значне зниження загального периферичного опору.

Через деякий час аналогічні дані були одержані Баркрофтом і Старром (1951), а також Кольєром, Мейерсом і Шміттом (1957).

Каліл і Есекс (1952) відзначили минуше збільшення хвилинного об'єму серця, яке поєднується із збільшенням сили серцевих скорочень і систолічного об'єму серця.

В дослідях Лакруа (1961) було встановлено, що поряд із збільшенням хвилинного об'єму крові спостерігається незначне підвищення загального периферичного опору. Отже, результати досліджень зміни хвилинного об'єму крові при введенні адреналіну, проведених названими авторами, узгоджуються між собою. Проте дані про зміни загального периферичного опору суперечливі. Це навело нас на думку детально дослідити гемодинамічні зрушення при введенні адреналіну тваринам. Дослідження маси циркулюючої крові, часу кровоструменя і часу кругообороту крові, поряд з вивченням хвилинного об'єму серця і загального периферичного опору, може дати певні відомості про генезис підвищення артеріального тиску при введенні адреналіну.

Методика досліджень

Досліди були проведені на 15 кішках вагою від 2,5 до 4,0 кг. Для наркозу був застосований нембутал (з розрахунку 50 мг на 1 кг ваги тварини), який вводили внутріочеревинно в 10%-ному розчині.

Хвилинний об'єм серця визначали за принципом Стюарта—Гамільтона методом розведення барвника в модифікації, розробленій в нашій лабораторії для експериментальних тварин (Повжитков, 1962). Маса циркулюючої крові, час кровоструменя і час кругообороту крові визначали також фарбовим методом. Загальний периферичний опір визначали розрахунковим шляхом.

Порядок проведення дослідів і прилади, які були нами використані для запису кривої розведення барвника і кров'яного тиску, були тими самими, як і в раніше опублікованій нашій роботі (1963). Різнитися полягала в тому, що проточна кювета була вставлена в одну із сонних артерій.

Після запису контрольного рівня кривої розведення барвника та встановлення середнього артеріального тиску і частоти серцевих скорочень ми безперервно вводили внутрівено (краплинним шляхом) адреналін на протязі 10—12 хв в дозах від 2 до 10 мкг/кг/хв , що відповідає тим дозам, які були застосовані більшістю дослідників.

На висоті підвищення артеріального тиску записували криву розведення барвника. Через 10 хв брали кров для визначення концентрації барвника в плазмі і для встановлення гематокритного числа. Концентрацію фарби в плазмі визначали на спектрофотометрі СФ-5 при довжині хвилі 620 мкм.

Результати досліджень

На рисунку показані зміни кривої розведення барвника при введенні адреналіну. Результати дослідження основних гемодинамічних показників при гострій артеріальній гіпертонії, викликаний внутрішнім введенням адреналіну кішкам, оброблені варіаційно-статистичним методом, наведені в зведеній таблиці. Імовірність похибки в достовірності різниці (P) визначали різницею методом. У обстежуваних тварин артеріальний тиск у сонній артерії підвищувався з 137 ± 5 мм рт. ст. до $188 \pm 6,1$ мм рт. ст. ($P < 0,001$). Спостерігалось почастішання серцевих скорочень від

149±5,9 ударів на хвилину до 174±6,3 ударів на хвилину ($P<0,001$). Реєстрація артеріального тиску дала можливість встановити підвищення як систолічного, так і діастолічного тиску. В окремих дослідках діастолічний тиск мало змінювався або навіть знижувався.

Зміни гемодинамічних показників у кішок

Статистичні показники	Хвилинний об'єм крові (в л/хв)		Ударний об'єм крові (в см ³)		Маса циркулюючої крові (в літрах)		Час кровоструменя (в сек)	
	A	B	A	B	A	B	A	B
M	0,233	0,400	2	2,3	0,169	0,193	4	5
m±	0,038	0,060	0,2	0,3	0,013	0,014	0,5	0,6
P		0,01		0,1		0,02		0,02

A — до введення адреналіну

B — під час введення адреналіну

Хвилинний об'єм крові збільшувався з $0,233\pm0,038$ л/хв до $0,400\pm0,060$ л/хв ($P<0,01$). Ударний об'єм крові в 11 дослідках з 15 істотно не змінювався, а в чотирьох дослідках спостерігалось значне його збільшення.

Маса циркулюючої крові збільшувалась з $0,169\pm0,013$ л до $0,193\pm0,014$ л ($P<0,02$).

Загальний периферичний опір кровоструменю збільшувався з $49022\pm4550,7$ до $52195\pm4652,6$ дин/сек/см⁵, але ця різниця статистично недостовірна ($P>0,2$), тому що з 15 проведених нами дослідів у п'яти було відзначено його зменшення, у восьми — збільшення, а в двох дослідках не було виявлено істотних змін. Час кровоструменя в семи дослідках істотно не змінився, а у восьми дослідках відзначалось його збільшення. Статистична обробка одержаних даних показала достовірність цього збільшення ($P<0,02$). В семи дослідках нами було виявлено збільшення часу кругообороту крові, а в трьох дослідках — його зменшення; в решті випадків істотних змін не спостерігалось.

Відзначене нами збільшення хвилинного об'єму крові узгоджується з даними інших авторів, розходження стосуються тільки змін загального периферичного опору. Ці розходження можна пояснити фазною дією адреналіну (Закусов, 1953). Очевидно, різні дослідники визначали хвилинний об'єм крові в різні фази реакції на введення адреналіну.

Так, Лакруа (1961) визначав хвилинний об'єм серця через 5 хв після початку безперервного введення адреналіну і встановив незначне підвищення загального периферичного опору.

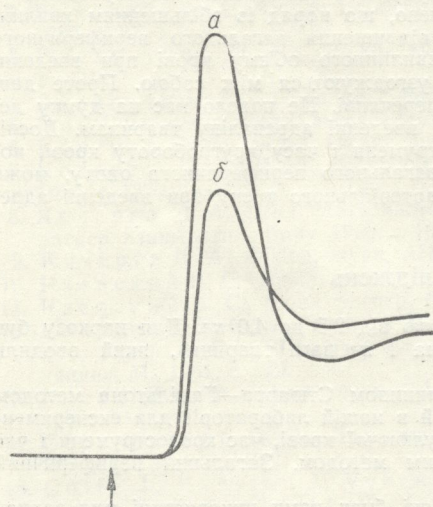
Гольденберг і ін. (1948) визначали хвилинний об'єм крові через 10—35 хв після початку інфузії адреналіну і виявили зменшення загального периферичного опору.

Висновки

1. При введенні адреналіну кішкам спостерігається підвищення артеріального тиску, почастішання серцевого ритму, збільшення хвилинного об'єму і маси циркулюючої крові. Загальний периферичний опір проявляє тенденцію до підвищення.

Час кровоструменя збільшується. Час кругообороту крові також проявляє тенденцію до збільшення.

2. Виникнення гострої артеріальної гіпертензії, викликаной введенням адреналіну, в основному пов'язане із збільшенням хвилинного об'єму. В більшості дослідів



Крива розведення барвника при введенні адреналіну:

а — до введення адреналіну, б — після введення. Стрілкою позначено момент введення фарби T-1824.

можна відзначити про причини збільшення детального вивчення

при внутрішньому

Час кругообороту крові (в сек)	
A	B
12	13
1	1,1
	0,1

Закусов В. В., Ф. Мансуров Т., Цирульников М. М., Повжитков М. М., Серкова В. К., Вранко О. Сокольников О. B. B. Croft H. Star Collier H. D. M. p. 224. Goldenberg M. a. Khalil W. a. Esse Lacroix E., Compt

Реактивність хо

В дослідках на х на цілому серці [2] по на залежить від концен

Досліди проводили цьому зроблена спроба завдання. Як індикатор артеріальний тиск. Ступеня флекторного підвищення ацетилхоліну необхідні

Ми перфузували тонкого кишечника довгом. Досліди проведені до зникнення рогіркової доведени до 37—39° С концентрацій: 10⁻³, 10⁻⁴. Подразнення холіновідповідної концентрації альної канюлі. Послідовно. Артеріальний тиск Величину артеріального

можна відзначити одночасне підвищення загального периферичного опору. Питання про причини зниження загального периферичного опору в частині дослідів потребує детального вивчення.

при внутрішньому введенні адреналіну

Час кругообороту крові (в сек)		Ритм (на хвилину)		Середній артер. тиск (мм рт. ст.)		Загальний периферичний опір (в дин/сек/см²)	
A	B	A	B	A	B	A	B
12	13	149	174	137	188	49022	52195
1	1,1	5,9	6,3	5	6,1	4550,7	4652,6
	0,1		0,001		0,001		0,2

ЛІТЕРАТУРА

- Закусов В. В., Фармакология нервной системы, Медгиз, 1953.
 Мансуров Т., Цирульников В. А., Фізіол. журн. АН УРСР, т. IX, 5, 1963.
 Повжитков М. М., Фізіол. журн. АН УРСР, т. VIII, 5, 1962.
 Серкова В. К., Врачебное дело, 2, 1960.
 Сокольников О. И., Вопросы патологии серд.-сосуд. системы, № 1, 1952.
 Barger H., Starr S., Clin. Sc., 10, 1951, p. 295.
 Collier H. D., Meyers F. H. a. Schmitt G. H., Am. J. Physiol., 189, 2, 1957, p. 224.
 Goldenberg M. a. oth., Am. J. Med., 5, 1948, p. 792.
 Khalil W. a. Essex H., Circulation, 5, 3, 1952, p. 370.
 Lacroix E., Comptes rendus des sciences de la Societe de Biologie, 155, I, 1961, p. 187.

Надійшла до редакції
20.X 1963 р.

Реактивність холінорецепторів в залежності від концентрації ацетилхоліну

М. І. Плеханов

Харківський зоотехнічний інститут

В дослідях на холоднокровних тваринах на відрізу м'яза жаби [5], а також на цілому серці [2] показано, що сила скорочення м'яза при дії на нього ацетилхоліну залежить від концентрації останнього.

Досліди провадили на холінорецепторах кишечника теплокровних тварин. При цьому зроблена спроба знайти принципово новий шлях для вирішення поставленого завдання. Як індикатор активності холінорецепторів був застосований рефлекс на артеріальний тиск. Ступінь реактивності холінорецепторів оцінювали за величиною рефлексорного підвищення артеріального тиску в момент подразнення холінорецепторів ацетилхоліном необхідної концентрації.

Ми перфузували добре відокремлений від кровообігу відрізок задньої частини тонкого кишечника довжиною 20 см з непошкодженим нервовим зв'язком з організмом. Досліди проведені на кішках під уретановим наркозом, глибину якого доводили до зникнення рогівкового рефлексу. Для перфузії застосовували насичену киснем і доведену до 37—39°С рідину Тироде, на якій готували розчин ацетилхоліну таких концентрацій: 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} , 10^{-8} г/мл.

Подразнення холінорецепторів провадили введенням 1 мл розчину ацетилхоліну відповідної концентрації в течію перфузійної рідини, безпосередньо поблизу артеріальної канюлі. Послідовність пристосування різних концентрацій була різноманітною. Артеріальний тиск записували на кімографі ртутним манометром в сонній артерії. Величину артеріального тиску обчислювали в мм рт. ст.