

д V. A. Bolyarska

ФІЗІОЛОГІЧНИЙ ЖУРНАЛ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНСЬКОЇ РСР, 1968, т. XIV, № 3

лэктомированных животных в условиях после перевязки каротид обнаружено исчезновение электрической активности с меньшей выносливостью.

Brain after Adrenalectomy

V. A. Bolyarska

the Ternopol Medical Institute
nary

Adrenalectomy and recording of an adrenalectomy was shown to cause the amplitude waves of electrocorticogram high-amplitude waves. After the operation the partial activity of the brain, which is of low-amplitude waves of electro-

fixation in the machine or by bilateral adrenalectomy in animals the changes in reaction depending on the type of adrenalectomy are discovered distinguished animals from that of controls under condition of durable fixation of carotids an earlier disturbance are detected in the brain activity of animals to stress.

Про гемодинамічні зрушения при подразненні черевного нерва

Е. А. Хільченко

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

Існування симпатичних судинозвужувальних нервів було виявлено А. П. Вальтером у 1842 р., а потім підтверджено в численних працях, присвячених вивченню судинної іннервації [2, 10, 11, 16, 30, 36].

Кровоносні судини перебувають під постійним впливом симпатичних нервів, які підтримують їх тонус. В регуляції просвіту судин органів черевної порожнини особливу роль відіграють симпатичні волокна, які проходять у складі черевних нервів. Після перерізання черевних нервів кровострумінь через органи черевної порожнини, позбавлені судинозвужувальної симпатичної іннервації, різко збільшується, судини розширяються, системний артеріальний тиск знижується.

В літературі є відомості, що вказують на залежність взаємодії між реакції від частоти імпульсації в симпатичних нервових волокнах [8, 12, 13, 20, 24, 27, 29]. На підставі аналізу літературних даних і результатів проведених нами раніше досліджень можна прийти до висновку, що подразнення лівого великого черевного нерва викликає різні реакції судин органів черевної порожнини залежно від частоти електричного подразнення. Регіонарні судинні реакції можна викликати подразненням поодинокими імпульсами, але це вдається рідко. Звичайно порогова судинозвужувальна реакція розвивається при подразненні з частотою 1 імпульс за 5 сек [13]. Такі рідкі подразнення, викликаючи місцеві реакції, звичайно не впливають на зміну рівня системного артеріального тиску. При збільшенні частоти стимуляції виникає система пресорна реакція. Зменшення регіонарного і тканинного кровострумлення при цьому настільки виражені [14], що можна припустити виникнення зрушень основних параметрів гемодинаміки.

Досліди М. І. Гуревича та співр. [3–6] виявили тісний зв'язок між змінами основних параметрів гемодинаміки і регіонарного кровоструму.

Вивчаючи залежність тканинного кровострумлення в органах черевної порожнини від частоти і амплітуди подразнення черевного нерва, ми на пропозицію проф. М. І. Гуревича досліджували кількісні зміни основних параметрів гемодинаміки при подразненні симпатичних волокон, які іннервують судини органів черевної порожнини. Відомостей з цього питання в літературі нема.

Методика дослідження

Досліди проведені на 18 кішках вагою від 2 до 3.7 кг під хлоралозно-уретановим наркозом (50 мг хлоралози і 200 мг уретану на 1 кг ваги тварини внутрішньо).

Великий черевний нерв перерізали відразу біля виходу з-під діафрагми. Пери-

фібринний кінець містився на заглибинах срібних електродах. Подразнення здійснювали прямокутними імпульсами при поступовому збільшенні частоти від 1 до 30 імп/сек, при амплітуді від 2 до 10 в і постійній тривалості імпульсу 10 мсек. Артеріальний тиск вимірювали в стегновій артерії за допомогою електроманометра. Реєстрували ритм серцевих скорочень. Хвилинний об'єм крові визначали методом терморозведення [5, 9, 21, 22]. Як індикатор використовували фізіологічний розчин кімнатної температури. Індикатор вводили в праве передсердя через катетер, вставленний в зовнішню яремну вену.

Для реєстрації змін температури крові в дугу аорти через загальну сонну артерію вводили другий катетер з термістором.

Основні гемодинамічні показники — системний артеріальний тиск (САТ), ритм серця (РС), хвилинний об'єм кровообігу (ХОК), ударний об'єм кровообігу (УОК), загальний периферичний опір (ЗПО), робочий індекс лівого шлуночка (РЛШ), робочий ударний індекс лівого шлуночка (РУЛШ) досліджували до початку і при максимальній для кожної частоти і амплітуді стимуляції пресорної відповіді. Серцевий і систолічний індекс визначали перерахунком хвилинного і ударного об'єму кровообігу на 1 м² поверхні тіла тварини. Загальний периферичний опір, робочий і робочий ударний індекс лівого шлуночка обчислювали за формулами [6, 21, 22].

Результати дослідження

Вивчення впливу подразнення лівого черевного нерва на основні параметри гемодинаміки було проведено в двох серіях дослідів.

У першій серії (20 спостережень) вивчали зміни основних гемодинамічних показників при подразненні симпатичних волокон черевного нерва імпульсами, частота яких збільшувалася від 1 до 30 на секунду, при постійних амплітуді і тривалості імпульсу (2–3 в; 10 мсек).

Подразнення черевного нерва завжди викликало підвищення рівня САТ, що зростав із збільшенням частоти імпульсації. Помітне підвищення (в середньому на 17 мм рт. ст.; $p < 0,001$) ми спостерігали вже при частоті 1 імп/сек. При почастішанні подразнення підвищення САТ ставало більш значим, досягаючи максимуму при 5–15 імп/сек (у середньому на 41 мм рт. ст.; $p < 0,001$). Збільшення частоти стимуляції понад 20 імп/сек супроводжувалось поступовим зниженням пресорної реакції. При частоті 30 імп/сек артеріальний тиск підвищувався на 30 мм рт. ст. ($p < 0,001$).

Низькі частоти подразнення (1, 2, 3 імп/сек) викликали невелике збільшення серцевого вибrousу (СВ). При частоті 3–5 імп/сек СВ починає закономірно збільшуватися, досягаючи максимальної величини при частоті 7 імп/сек. При дальшому почастішанні стимуляції зміни СВ були менш виразні. Збільшення СВ було пов'язане в основному із змінами сили серцевих скорочень, тому що ритм серцевої діяльності при подразненні черевного нерва різко не змінювався.

Виразно і закономірно підвищувалося при подразненні черевного нерва ЗПО. При частоті подразнення 1 імп/сек ЗПО збільшувався з $29\ 897 \pm 1080$ до $35\ 665 \pm 2543$ дин. · сек/см⁵ ($p < 0,001$). В міру збільшення частоти стимуляції ЗПО зростав і досягав найбільшої величини при 10 імп/сек (з $29\ 927 \pm 2081$ до $39\ 147 \pm 3432$ дин. · сек/см⁵; $p < 0,001$). При дальшому почастішанні стимуляції збільшення ЗПО було менш виразним. При частоті 30 імп/сек спостерігалось збільшення з 36554 ± 3892 до $41\ 383 \pm 5571$ дин. · сек/см⁵; $p < 0,001$. В дослідах з більш значим підвищенням ЗПО звичайно відзначався більший підйом САТ.

Закономірно збільшувалася РЛШ, яка починала зростати вже при частоті подразнення 2–3 імп/сек і збільшувалася при наростанні частоти стимуляції. Максимальне збільшення РЛШ спостерігалось при частоті 5–15 імп/сек.

У другій серії дослідів (17 спостережень) вивчали зміни основних гемодинамічних показників при подразненні симпатичних волокон че-

Таблиця 1

Залежність змін основних параметрів гемодинаміки від частоти подразнення симпатичних первинних волокон

Параметри	До подразнення	1 імп/сек	До подразнення	5 імп/сек	До подразнення	7 імп/сек	До подразнення	20 імп/сек	До подразнення	10 імп/сек	До подразнення	20 імп/сек	До подразнення	20 імп/сек	
Кількість дослідів	13	13	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	11	11
САТ	117	134	119	160	146	116	133	108	145	123	133	123	133	6,815	6,497
(мм рт. ст.)	4,668	4,331	4,789	<0,02	<0,001	4,691	5,693	5,082	5,469	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		

Таблиця 1
Залежність змін основних параметрів гемодинаміки від частоти подразнення симпатичних нервових волокон

Параметри	До подразнення		1 імп/сек		5 імп/сек		До подразнення		7 імп/сек		До подразнення		10 імп/сек		До подразнення		20 імп/сек		До подразнення		
	Частота досліджень	Кількість досліджень	Частота досліджень	До подразнення	Частота досліджень	До подразнення	Частота досліджень	До подразнення	Частота досліджень	До подразнення	Частота досліджень	До подразнення	Частота досліджень	До подразнення	Частота досліджень	До подразнення	Частота досліджень	До подразнення	Частота досліджень	До подразнення	
САТ (амп пр. ст.)	M <i>m</i> <i>p</i>	13 <i><0,02</i>	13 <i><0,02</i>	20 <i><0,02</i>	11 <i><0,02</i>	11 <i><0,02</i>															
РС ($\mu\text{V/sec}$)	M <i>m</i> <i>p</i>	117 <i>4,068</i> <i>>0,1</i>	134 <i>4,331</i> <i><0,02</i>	119 <i><0,02</i>	160 <i><0,02</i>	146 <i><0,02</i>	146 <i><0,02</i>	146 <i><0,02</i>	146 <i><0,02</i>	153 <i><0,02</i>											
Серцевий індекс ($A/\text{м}^2$)	M <i>m</i> <i>p</i>	192 <i>9,09</i> <i>>0,5</i>	190 <i><0,5</i>	195 <i><0,5</i>	192 <i><0,5</i>	200 <i><0,5</i>	195 <i><0,5</i>														
Систолічний індекс ($\text{мм. срек}/\text{см}^{-2}$)	M <i>m</i> <i>p</i>	1,833 <i>0,101</i> <i>>0,5</i>	1,776 <i>0,099</i> <i><0,2</i>	1,779 <i><0,02</i>	1,969 <i><0,02</i>	1,613 <i><0,02</i>	2,007 <i><0,02</i>	1,729 <i><0,02</i>	1,850 <i><0,02</i>	1,685 <i><0,02</i>	1,825 <i><0,02</i>	1,685 <i><0,02</i>									
ЗПО ($\text{дин. срек}/\text{см}^{-2}$)	M <i>m</i> <i>p</i>	9,7 <i>0,689</i> <i>>0,5</i>	9,5 <i>0,707</i> <i><0,01</i>	9,3 <i><0,01</i>	9,9 <i><0,01</i>	9,5 <i><0,01</i>	10,4 <i><0,01</i>	9,2 <i><0,01</i>	9,5 <i><0,01</i>												
РЛШ ($\text{кз}/\text{м}^2$)	M <i>m</i> <i>p</i>	29897 <i>1080</i> <i><0,01</i>	35665 <i>2543</i> <i><0,01</i>	30367 <i><0,01</i>	37837 <i><0,01</i>	30279 <i><0,01</i>	35567 <i><0,01</i>	29927 <i><0,01</i>	39147 <i><0,01</i>	30328 <i><0,01</i>	38780 <i><0,01</i>	36554 <i><0,01</i>	38780 <i><0,01</i>	36554 <i><0,01</i>	38780 <i><0,01</i>	38780 <i><0,01</i>	38780 <i><0,01</i>	38780 <i><0,01</i>	38780 <i><0,01</i>	38780 <i><0,01</i>	
РУЛШ ($\text{кз}/\text{м}^2$)	M <i>m</i> <i>p</i>	14,7 <i>1,222</i> <i>>0,1</i>	17,2 <i>1,146</i> <i><0,1</i>	15,0 <i><0,01</i>	22,6 <i><0,01</i>	14,8 <i><0,01</i>	21,9 <i><0,01</i>	14,3 <i><0,01</i>	19,8 <i><0,01</i>	12,6 <i><0,01</i>	19,1 <i><0,01</i>	12,8 <i><0,01</i>	19,6 <i><0,01</i>	12,8 <i><0,01</i>	19,6 <i><0,01</i>	12,8 <i><0,01</i>	19,6 <i><0,01</i>	12,8 <i><0,01</i>	19,6 <i><0,01</i>	12,8 <i><0,01</i>	

біх електродах. Подразнення здійснювали у збільшенні частоти від 1 до 30 імп/сек, тривалості імпульсу 10 мсек. Артеріальний допомогою електроманометра. Реєстрували кровні визначені методом терморозведення та фізіологічний розчин кінатичної температури через катетер, вставленій зовнішньо в дугу аорти через загальну сонну артерію. артеріальний тиск (САТ), ритм СОК, ударний об'єм кровообігу (НОК), залишковий індекс лівого шлуночка (РЛШ), робочий індекс викликавали до початку і при максимальній пресорній відповіді. Серцевий та хвилинний ударний об'єм кровообігу відповідно до постулювань пресорної та периферичний опір, робочий і робочий індекс з формулами [6, 21, 22].

дослідження

лівого черевного нерва на основні елементи викликавали підвищення рівня частоти імпульса. Вони вивчали зміни основних гемодинамічних волокон черевного збільшувалася від 1 до 30 на сивалості імпульсу (2—3 в; 10 мсек), завдяки викликавали підвищення рівня частоти імпульса. Помітне підвищення ($p < 0,001$) ми спостерігали вже під час подразнення підвищенню САТ максимуму при 5—15 імп/сек (у середньому). Збільшення частоти стимуляції в поступовим зниженні пресорної та периферичного опіру відповідає зменшенню підвищувався на

2, 3 імп/сек) викликали невелике. При частоті 3—5 імп/сек СВ по-досягаючи максимальної величини тому почастішанні стимуляції зміни СВ було пов'язане в основному із тому що ритм серцевої діяльності змінювався. зуавася при подразненні черевного нерва 1 імп/сек ЗПО збільшувалася з $\text{кз}/\text{м}^2$ ($p < 0,001$). В міру збільшення дослігав найбільшої величини при $\pm 3432 \text{ дин. срек}/\text{см}^2$; ($p < 0,001$). При збільшенні ЗПО було менше виостерігалось збільшення з 36554 ± 5 ; ($p < 0,001$). В дослідах з більш чітко відзначався більший підвищувався

ПШ, яка починала зростати вже від 1 і збільшувалася при наростианні збільшення РЛШ спостерігaloсь стережень) вивчали зміни основних елементів подразненні симпатичних волокон че-

Залежність змін основних параметрів гемодинаміки від амплітуди подразнення симпатичних нервових волокон

Параметри	До подразнення	2 в	До подразнення	3 в	До подразнення	5 в	До подразнення	7 в	До подразнення	8 в	До подразнення	10 в
Кількість дослідів	17	17	15	15	17	17	14	14	15	15	16	16
САТ (ам. рт. ст.)	M <i>m</i> <i>p</i>	116 5,214 <i><0,001</i>	144 5,423 <i><0,001</i>	99 5,455 <i><0,001</i>	131 6,795 <i><0,001</i>	111 7,019 <i><0,001</i>	138 8,675 <i><0,001</i>	100 11,35 <i><0,001</i>	135 11,57 <i><0,001</i>	112 6,132 <i><0,001</i>	148 8,556 <i><0,001</i>	108 7,032 <i><0,001</i>
РС ($\mu\text{A}/\text{м}^2$)	M <i>m</i> <i>p</i>	199 7,278 <i>>0,5</i>	203 5,852 <i>>0,5</i>	209 6,189 <i>>0,5</i>	204 6,361 <i>>0,5</i>	202 6,502 <i>>0,2</i>	206 6,661 <i>>0,5</i>	204 4,583 <i>>0,2</i>	202 5,695 <i>>0,2</i>	202 5,362 <i>>0,2</i>	210 5,465 <i>>0,2</i>	203 4,950 <i>>0,2</i>
Серцевий ін'єкс ($\text{A}/\text{м}^2$)	M <i>m</i> <i>p</i>	1,774 0,063 <i>>0,5</i>	1,705 0,069 <i>>0,5</i>	1,549 0,023 <i>>0,2</i>	1,556 0,091 <i>>0,1</i>	1,390 0,022 <i>>0,1</i>	1,491 0,080 <i>>0,1</i>	1,346 0,020 <i>>0,1</i>	1,435 0,086 <i>>0,1</i>	1,338 0,085 <i><0,05</i>	1,513 0,070 <i><0,05</i>	1,359 0,065 <i><0,001</i>
Систолічний ін'єкс ($\text{Am}/\text{м}^2$)	M <i>m</i> <i>p</i>	9,1 0,467 <i>>0,5</i>	8,5 0,458 <i>>0,5</i>	7,5 0,464 <i>>0,2</i>	7,7 0,547 <i>>0,1</i>	7,5 0,430 <i>>0,1</i>	6,7 0,469 <i>>0,1</i>	6,6 0,381 <i>>0,1</i>	7,1 0,537 <i>>0,1</i>	6,4 0,402 <i><0,05</i>	7,5 0,453 <i><0,05</i>	7,4 0,408 <i><0,05</i>
ЗПО ($\text{дин}\cdot\text{сек}/\text{см}^2$)	M <i>m</i> <i>p</i>	30516 2214 <i>>0,001</i>	39109 3024 <i>>0,001</i>	31125 2251 <i>>0,001</i>	39562 4693 <i><0,001</i>	34806 2570 <i><0,001</i>	416103 4741 <i><0,001</i>	33344 2939 <i><0,001</i>	42684 5005 <i><0,001</i>	37319 2500 <i><0,001</i>	43682 3903 <i><0,001</i>	36309 2892 <i><0,001</i>
РУПІІІ ($\text{кзм}/\text{м}^2$)	M <i>m</i> <i>p</i>	2,778 0,131 <i><0,01</i>	3,307 0,168 <i><0,01</i>	2,756 0,132 <i><0,01</i>	2,055 0,201 <i><0,01</i>	2,749 0,444 <i><0,001</i>	1,805 0,910 <i><0,001</i>	2,537 0,155 <i><0,001</i>	2,022 0,255 <i><0,001</i>	3,232 0,164 <i><0,001</i>	1,926 0,282 <i><0,001</i>	2,920 0,147 <i><0,001</i>
РУПІІІІ ($\text{кзм}/\text{м}^2$)	M <i>m</i> <i>p</i>	14,2 0,926 <i><0,01</i>	16,5 1,024 <i><0,01</i>	11,1 0,817 <i><0,02</i>	13,7 1,105 <i><0,01</i>	9,8 0,621 <i><0,001</i>	13,9 1,200 <i><0,001</i>	12,8 0,595 <i><0,001</i>	9,7 1,359 <i><0,001</i>	16,1 0,674 <i><0,001</i>	14,9 0,725 <i><0,001</i>	14,9 0,725 <i><0,001</i>

ревного нерва при збільшенні частоти стимуляції і три постійними (2—3 imp/sec) імпульсами з амплітудою САТ, в середньому на 28, туди подразнення підвищувався спостерігався при амплітуді 36 мм рт. ст.; $p < 0,001$). супроводжувалось дальшим.

При стимуляції імпульсії зростання відбувається.

Подразнення черевного нерва викликало значних змін, які зростали з подразненням.

ЗПО починає підвищуватися при 7—8 в (від 3 $p < 0,001$). В дослідах, де більше значне підвищення С

Закономірно збільшується виникає при подразненні амплітуди до підвищення гемодинамічних зрушень.

Обговорення

Проведені досліди виявили залежність симпатичних волокон від порожнини, і змінами основних параметрів.

Виходячи з того, що залежність між СВ, ЗПО, з цих факторів у наших дослідах виявилася.

Вже при частоті подразнення ЗПО, який досягав ма-
кою відповідає літературні
спостереженнями цих автозадач
ріальних судин виникає підвищення ЗПО залежав від відповідає результатами
яких було показано, що гіпокампальних синапсах симпатичних гангліїв
15—20 imp/sec [7, 17]. Це підвищування відбувається з частотою, що значно
який приводить до трансфера рефрактерного періоду. З
являється післямиму, а при чи-
боке гальмування у синаптических судинах.

Емкісні судини органів під впливом симпатичної ністю реакції емкісні судини, ніж резистивні. Най-

	$\text{cm}^2/\text{м}^2$	p	$>0,5$	$>0,2$	$>0,1$	$>0,05$	$>0,01$	$>0,005$	$>0,001$	$>0,0005$	$>0,0001$
Систолічний індекс ($\text{мл}/\text{м}^2$)	M	$9,1$	$8,5$	$7,5$	$7,7$	$6,7$	$7,5$	$6,6$	$7,5$	$6,4$	$0,065$
m	$0,467$	$>0,5$	$0,464$	$0,547$	$0,430$	$>0,1$	$0,469$	$0,381$	$0,537$	$0,402$	$0,077$
p											
ZPO	M	30516	39109	31125	39562	34806	416103	33344	42884	37319	$0,065$
$(\text{дин}\cdot\text{сек}/\text{см}^2)$	m	2214	3024	2251	4603	2570	4741	2939	5005	2500	$0,065$
p											
RULP	M	$2,778$	$3,307$	$2,303$	$2,756$	$2,055$	$2,749$	$1,805$	$2,537$	$2,022$	$0,065$
$(\text{кем}/\text{м}^2)$	m	$0,131$	$<0,01$	$0,168$	$0,132$	$0,201$	$0,444$	$0,910$	$0,155$	$0,255$	$0,147$
p											
RULP	M	$14,2$	$16,5$	$11,1$	$13,7$	$9,8$	$13,9$	$8,7$	$12,8$	$9,7$	$0,065$
$(\text{зм}/\text{м}^2)$	m	$0,926$	$<0,01$	$1,024$	$0,817$	$1,105$	$0,621$	$1,200$	$0,595$	$1,359$	$0,725$
p											

ревного нерва при збільшенні амплітуди подразнення від 2 до 10 в. Частота стимуляції і тривалість імпульсів були в цій серії дослідів постійними (2—3 імп/сек; 10 мсек). Подразнення черевного нерва імпульсами з амплітудою 2 в викликало виразне збільшення рівня САТ, в середньому на 28 мм рт. ст. ($p<0,001$). При збільшенні амплітуди подразнення підвищувався САТ, і максимальний пресорний ефект спостерігався при амплітуді подразнення 8 в (в середньому на 36 мм рт. ст.; $p<0,001$). Збільшення амплітуди імпульсів до 10 в не супроводжувалось дальшим підвищенням САТ.

При стимуляції імпульсами різної амплітуди РС істотно не змінювався.

Подразнення черевного нерва імпульсами з амплітудою 2, 3, 5 в не викликало значних змін СВ. При амплітуді 8—10 в СВ закономірно збільшувався.

ЗПО починала підвищуватись при амплітуді подразнення 2 в від $30,516 \pm 2214$ до $39,109 \pm 3024$ дин·сек/см 2 ($p<0,001$) і досягав максимуму при 7—8 в (від $33,314 \pm 2939$ до $42,884 \pm 5005$ дин·сек/см 2 ; $p<0,001$). В дослідах, де ЗПО значно збільшувався, спостерігалось більш значне підвищення САТ.

Закономірно збільшувалася РЛШ і РУЛШ. Максимальне збільшення виникало при подразненні імпульсами амплітудою 8—10 в. Підвищення амплітуди до 12—15 в не викликало дальншого збільшення гемодинамічних зрушень.

Обговорення результатів дослідження

Проведені досліди виявили чіткий зв'язок між частотою подразнення симпатичних волокон, що іннервують судини органів черевної порожнини, і змінами основних параметрів гемодинаміки.

Виходячи з того, що САТ є показником, що відображає взаємозалежність між СВ, ЗПО, ОЦК, доцільно розглянути зміни кожного з цих факторів у наших дослідженнях.

Вже при частоті подразнення 1 імп/сек спостерігалось збільшення ЗПО, який досягав максимального рівня при частоті 10 імп/сек, що відповідає літературним даним [8, 12, 13, 20, 23, 24, 27, 29, 32]. За спостереженнями цих авторів, максимальне звуження дрібних артеріальних судин виникає при такій же частоті подразнення. Ступінь підвищення ЗПО залежав від частоти подразнення симпатичних нервових волокон. Збільшення частоти стимуляції (20—30 імп/сек), як було показано нами раніше [14], приводило до поступового зменшення реакції судин органів черевної порожнини і пресорного ефекту. Ці дані відповідають результатам електрофізіологічних досліджень, в яких було показано, що граничний ритм подразнення, відтворюваний синапсами симпатичних гангліїв без трансформації, не перевищує 15—20 імп/сек [7, 17]. Це пов'язано з виснаженням холінергічної передачі нервових імпульсів через гангліонарні синапси при подразненні з частотою, що значно перевищує фізіологічну. Другим фактором, який приводить до трансформації імпульсів у синапсах, є тривалість рефрактерного періоду. Збільшення частоти подразнення викликає явище пессимуму, а при частоті 60—100 імп/сек [7] розвивається глибоке гальмування у синаптичних гангліях.

Емкісні судини органів черевної порожнини також перебувають під впливом симпатичної нервоїв системи. Максимальні за виразністю реакції емкісних судин виникають при меншій частоті стимуляції, ніж резистивні. Найбільше звуження цих судин спостерігалось

при частоті 2—5 імп/сек [29, 32]. За даними цих дослідників, ступінь звуження венозних судин при максимальній симпатичній стимуляції менший, ніж артеріальних: звуження просвіту вен досягає 20%, а артерій — 35%, але зважаючи на більшу емкість венозного русла наявні невелике зменшення просвіту венозних судин викликає значну мобілізацію крові, яка міститься в них, що приводить до збільшення об'єму циркулюючої крові. За даними Гайтона [28], збільшення об'єму циркулюючої крові викликає підвищення середнього циркуляторного тиску і приводить до збільшення венозного притоку до серця. Результати наших досліджень свідчать про значне і достовірне збільшення СВ, який виникає при частоті 5—7 імп/сек, що узгоджується з результатами досліджень Мелландера і Циммермана [29, 32] про максимальний веноконстрикторний ефект при симпатичній стимуляції. Слід брати до уваги й те, що при подразненні черевного нерва посилюється викидання катехоламінів наднірковими залозами в судинне русло [18, 19, 31], що приводить до збільшення СВ [25].

Спостережуване в наших дослідіах збільшення роботи серця при електричній стимуляції симпатичних волокон пов'язане з тим, що воно зумовлене викиданням крові проти значно підвищеного ЗПО. Максимальне збільшення роботи серця спостерігалось при частоті подразнення 5 імп/сек і пов'язане з одночасним збільшенням ЗПО. Основним механізмом збільшення роботи серця, очевидно, є підвищення кінцевого діастолічного тиску в лівому шлуночку і збільшення довжини його волокон в період діастоли.

Висновки

- При електричному подразненні великої черевного нерва виявлений чіткий зв'язок між частотою подразнення і зростанням персистентного ефекту.
 - Основним фактором підвищення САТ при подразненні черевного нерва є збільшення ЗПО судин, що зумовлено звуженням резистивних судин черевної порожнини.
 - При подразненні черевного нерва СВ збільшується в зв'язку із звуженням ємкісних судин і збільшенням об'єму циркулюючої крові.
 - Збільшення роботи серця при подразненні черевного нерва зумовлено значимим підвищенням ЗПО при відносно незмінованому СВ

Література

- Бернар К.—Лекции по физиол. и патол. нервной системы, 1878, СПб., 2.
 - Воробьев В. П., Синельников Р. Д.—Атлас анатомии человека, 1942, М.—Л., 5.
 - Гуревич М. И.—I Ессен. съезд кардиол. Тезисы докл. М., 1966.
 - Гуревич М. И.—Физiol. журн. АН УРСР, 1967, 5.
 - Гуревич М. И., Берштейн С. А., Голов Д. А., Повожитков М. М.—Физиол. журн. СССР, 1969, 3.
 - Гуревич М. И., Повожитков М. М., Мансуров Т.—Физиол. журн. СССР, 1965, 8.
 - Замятина О. Н.—Физиол. журн. СССР, 1961, 6.
 - Кулагина В. П.—Бюлл. экспер. бiol. и мед., 1965, 11, 10.
 - Повожитков М. М., Голов Д. О.—Физiol. журн. АН УРСР, 1965, 10, 4.
 - Росин Я. А.—Физиол. вегетат. нервной системы. М., 1965.
 - Сперанская Е. Н.—Вопросы физиол. вегетативного отдела нервной системы. М.—Л., 1961.
 - Удельников М. Г., Кулагина В. П.—Физиол. журн. СССР, 1963, 6.
 - Хаютин В. М.—Сосудодвигательные рефлексы. М. 1964

15. Шил Л. Л.—В кн.: Кислород 1966, 103.
16. Орбели Л. А.—Лекции по физиологии. Bronk D. W.—J. Neurophysiol. 1938.
18. Bülbürg E.—Brit. J. Pharmacol. 1939.
19. Burn I. H.—Functions of autorégulation. Celander O.—Acta phys. scand. 1951.
21. Evonuk E., Imig Ch. T., Gray G.—Physiol. 1961, 2, 271.
22. Fegler G.—Quart. Exper. Phys. Folckow B.—Acta Physiol. Scand. 1952.
24. Girling F.—Am. J. Physiol. 1953.
25. Goldenberg M., Pines K., Roh C. E.—Am. J. Med., 1948, 5, 7.
26. Grayson I., Mendel D.—P. 1965.
27. Green H. D., Kepchar S. H.—Guyton A. C.—Cardiac output and Mellander S.—Acta physiol. S. Ranson S. W.—The anatomy of the heart. Shepherd D. W., West G. B.—Zimmerman B. G.—Circul. Res.

О гемодинамике при раздражении

*Отдел физиологии крови
им. А. А. Болдина*

В острых опыта на кошах сдвиги гемодинамических параметров. Проведенные опыты показали, что при сокращении симпатических волокон полости, и изменениями всех опыта было получено по- чтильное увеличение общего обусловленное сужением сосудов, усиление сердечного выброса и ния чревного нерва, которая ных сосудов.

Полученное увеличение выбрасывает кровь против анатомического сопротивления. Особенность сердца является, по-видимому, давления в левом желудочке при периоде диастолы.

За даними цих дослідників, ступінь кінцевої симпатичній стимуляції просвіту вен досягає 20%, а більшу емкість венозного русла на венозних судин викликає значну, що приводить до збільшення гематокриту [28], збільшення об'єму іншого середнього циркуляторного венозного притоку до серця. Результативність дії залежить від ступеня залоги, що згідно з результатами [29, 32] про максимальний вегетативний стимулювання. Слід брати до уваги, що периферичні нерви посилюються вики-
зуваннями в судинне русло [18, 19, 25].
Задля збільшення роботи серця при волокон пов'язане з тим, що воно по підвищенню ЗПО. Максималь-
на залога була при частоті подразнення збільшенням ЗПО. Основним мед-
ичною проблемою є підвищення кінцевого

ВКИ

ні великого черевного нерва виникнення і зростанням пре-
вия САТ при подразненні черевного нерва що зумовлено звуженням рези-
стра СВ збільшується в зв'язку з ущільненням об'єму циркулюючої
подразненні черевного нерва зумовлено відносно незмінованому СВ.

ypa

нервной системы, 1878, СПб., 2.
Д.—Атлас анатомии человека, 1942
~~Энзис докл.~~, М., 1966.
1967, 5.
лов Д. А., Повожиков М. М.—
ансуров Т.—Физиол. журн. СССР
961, 6.
ед., 1965, 11, 10.
пол. журн. АН УРСР, 1965, 10, 4.
емы, М., 1965.
стегативного отдела нервной системы.
Физиол. журн. СССР, 1963, 6.
еск. М., 1964.

14. Хильченко Є. А.—Фізiol. журн. АН УРСР, 1967, 2.
 15. Шик Л. Л.—В ки: Кислородный режим организма и его регулирование. К., 1966, 103.
 16. Орбелі Л. А.—Лекции по физиол. нервной системы, М., 1938.
 17. Bvonk D. W.—J. Neurophys., 1939, 2, 380.
 18. Bülbürg E.—Brit. J. Pharmacol., 1949, 4, 234.
 19. Burn I. H.—Functions of autonomic transmitters. Baltimore, 1956.
 20. Cederlan O.—Acta phys. scand., 1954, 32, Suppl 116.
 21. Evonik E., Imig Ch. T., Greenfield N., Eckstein G. W.—J. of Applied Phys., 1961, 2, 271.
 22. Fegler G.—Quart. Exper. Phys., 1954, 3, 153.
 23. Folkow B.—Acta Phys. Scand., 1952, 25, 49.
 24. Girling F.—Am. J. Physiol., 1952, 170, 1, 131.
 25. Goldenberg M., Pines K. L., Baldwin E. de F., Greene D. C., Roh C. E.—Am. J. Med., 1948, 5, 792.
 26. Grayson I., Mendel D.—Physiology of the Splanchnic circulation, London, 1965.
 27. Green H. D., Kepchar S. H.—Phys. Reviews, 1959, 39, 3, 617.
 28. Guyton A. C.—Cardiac output and its Regulation. Philadelphia—London, 1963.
 29. Mellander S.—Acta physiol. Scand., 1960, 50, Suppl 176.
 30. Ranson S. W.—The anatomy of the Nervous system. London: 1938, 331.
 31. Shepherd D. W., West G. B.—Brit. J. Pharmacol., 1951, 6, 665.
 32. Zimmerman B. G.—Circul. Res., 1966, 18, 429.

Надійшла до редакції
18.VII 1967 р.

О гемодинамических сдвигах при раздражении чревного нерва

Е. А. Хильченко

Отдел физиологии кровообращения Института физиологии им. А. А. Богомольца АН УССР, Киев

Personne

В острых опытах на кошках методом термодилатации определяли сдвиги гемодинамических показателей при раздражении чревного нерва. Проведенные опыты показали связь между частотой раздражения симпатических волокон, иннервирующих сосуды органов брюшной полости, и изменениями основных параметров гемодинамики. Во всех опытах было получено повышение артериального давления и значительное увеличение общего периферического сопротивления сосудов, обусловленное сужением сосудов брюшной полости. Показано, что увеличение сердечного выброса наблюдается при той частоте раздражения чревного нерва, которая вызывает наибольшее сужение емкостных сосудов.

Полученное увеличение работы сердца связано с тем, что оно выбрасывает кровь против значительно повышенного общего периферического сопротивления. Основным механизмом увеличения работы сердца является, по-видимому, увеличение конечного диастолического давления в левом желудочке и увеличение длины его волокон в период диастолы.

On Hemodynamic Shifts at Stimulating Splanchnic Nerve

E. A. Khilchenko

*Department of Physiology of Circulation, the A. A. Bogomoletz Institute
of Physiology, Academy of Sciences, Ukrainian SSR, Kiev*

Summary

In acute experiments on cats shifts in hemodynamic indices were determined at stimulation of the splanchnic nerve by the thermodilution method. The experiments conducted showed a connection between stimulation frequency of sympathetic fibers innervating vessels of the abdominal cavity organs and changes in basic parameters of hemodynamics. In all the experiments the increase was obtained of arterial pressure and a considerable increase of total peripheral resistance of vessels resulting from the narrowing of abdominal cavity vessels. It was shown that the increase of cardiac ejection is observed at such frequency of splanchnic nerve stimulation that causes the most narrowing of capacity vessels.

The obtained increase in the heart work is associated with the fact that it ejects blood against a significantly elevated total peripheral resistance. The main mechanism of increasing heart work is, apparently, an increase of diastolic pressure in the left ventricle and the lengthening of its fibres during diastole.

Зміни
у інтактних, тире-

пі

Відділ патології зіло-

їм. О.

Функції білків крові
фракцій, які відбивають
настільки типовим, що д

крові як диференціально-
ребігу патологічних процес-

Суттєві пристосування д

нізму, завдяки чому забез-

тазу. Компенсаторні зре-

актори, які відповідають в

при повністю відбивають в

адаптований до гіпоксії о

будь екстремальних факторів

живлення значення при цьом

ганізму.

Літературні дані по ці

обмежені і різняться між

вами перевірку на висоті

Тод [42] і Шименський [37]

та більш широких виявили

зниження — глобулінів. А

(1930) та Салаз (1939) [43]

[5] в Ельбрусській експеди-

ції в обміні білків; утворенні

виведення їх з організму

кістю, як і на рівнині, а

азоту крові пов'язане з д

печінки. Асатіані [1] вважа-

ний синтез, а на великих

ту на висотах до 2000 м

Протягом 8 годин висоти

альбумінів та підвищено-

ї α - і β -глобулінів при ше-

3000 м у шести підослід-

ній та ін. [39] протягом 8

годин висоти близько 6000 м по

ділись на 9,6%.