

Судинні рефлекси печінки в зв'язку з діяльністю сфінктерів печінкових вен

Є. В. Колпаков

В літературі, присвяченій порівняльним морфологічним і фізіологічним дослідженням судинної системи печінки у ссавців, встановилася думка про особливу роль у регуляції течії крові сфінктерів печінкових вен, чутливих до таких фізіологічно активних речовин, як адреналін, ацетилхолін, гістамін, пептон, різні антигени і токсини.

Шукання периферичного приладу, що контролює течію крові через печінку, пояснюються прагненням зв'язати варіації кровонаповнення печінки з її різноманітними функціями. Зокрема, велику увагу привертає її нейтралізуюча і знешкоджуюча функція. За висловом І. П. Павлова, «печінка є найвірнішим охоронцем організму, який перетворює речовини, що йдуть з травного каналу й отруйні для інших органів, у нешкідливі».

Особлива чутливість сфінктерів печінкових вен до глистних токсинів була показана в працях Грана, Манн і Есекс; Томас і Есекс. При масивних надходженнях токсинів роль сфінктерів стає негативною внаслідок їх сильного спазмування і затримання в печінці таких великих кількостей крові, що це веде до знекровлення всього організму.

В цих працях кровообіг у печінці та його порушення розглядаються ізольовано від складної іннервації печінки, у відриві від цілого організму. Тому, незважаючи на цінний фактичний матеріал, який вони містять, ці дослідження слід вважати однобічними.

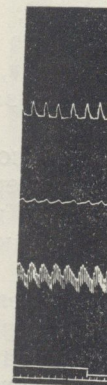
Ми поставили перед собою завдання вивчити судинні рефлекси печінки при введенні таких сильних подразників сфінктерів відвідних вен печінки, як глистні токсини. Крім того, з метою порівняння частина дослідів на цілій тварині була проведена на котах, у яких структура печінкових вен інша, ніж у собак, і менше відрізняється від структури печінкових вен людини.

Об'єкти дослідів і методика

Як експериментальні тварини були використані 15 собак і 4 коти. Зміни артеріального тиску реєстрували звичайним ртутним манометром, а зміни об'єму печінки — за допомогою онкометра, накладуваного на орган. В інших гострих дослідях паралельно з реєстрацією загального кров'яного тиску і дихання провадилась ізольована перфузія петлі тонкого кишечника і деяких часточок печінки із збереженими нервовими зв'язками. Перфузію відрізка кишки провадили за методикою, розробленою Черніговським.

Перфузію печінки із збереженими нервовими зв'язками провадили за розробленою нами методикою так: ми перев'язували головні печінкові вени під діафрагмою при виході їх з правої середньої і лівої середньої часточок. Перфузію провадили через відповідаючі цим частинам гілки ворітної вени або печінкової артерії. Відтік встановлювали через канюлю, вставлену в ділянку печінкової вени між лівою се-

редньою і лівою к
вали за допомогою
хвиля, незалежно
дину ми використ
накладанням відрі
провадили під е
Описана мето
суванням більш гл
чайно, знижувало
Для ін'єкцій б
собачої (Тохосага



Об'єм печінки
тиск у лівій
часу — 3 се
сольової

вого об'єму фізіологіч
центрифугували і ша
застосовували також
вих аскарид у термо
три об'єми фізіологіч
і застосовували безпо
в привідну трубку д

Наші дослідж
ду, показали, що
з пухирця ехіноко
порожнини, особл
Як видно з р
до 47 мм рт. ст.)
гаються різке підв
ст.) і збільшення
кількості крові. Ві
рактеру: повторне
кати падіння артер
свого прояву гостр
ного шоку.

Віддаючи нале
бак моменту затр
скорочення сфінкте

редньою і лівою крайньою печінковими часточками. Зміни величини відтоку реєстрували за допомогою сифонного апарата Рослера. На кривій відтоку кожна послідовна хвиля, незалежно від її величини, відповідає 25 мл перфузійної рідини. За таку рідину ми використали розчин Тироде з доданням 5% крові. Дихання реєстрували накладанням відрізка велосипедної камери навколо грудної клітки тварини. Досліди провадилися під ефірним наркозом.

Описана методика неминує зв'язана з великою операційною травмою і застоюванням більш глибоких, ніж у дослідах на кишечнику, ступенів наркозу, що, звичайно, знижувало кількісний вираз результатів дослідження.

Для ін'єкцій був застосований сольовий екстракт із свинячої (*Ascaris suilla*) і собачої (*Toxosaga canis*) аскарид. Екстракт виготовляли шляхом додавання однако-

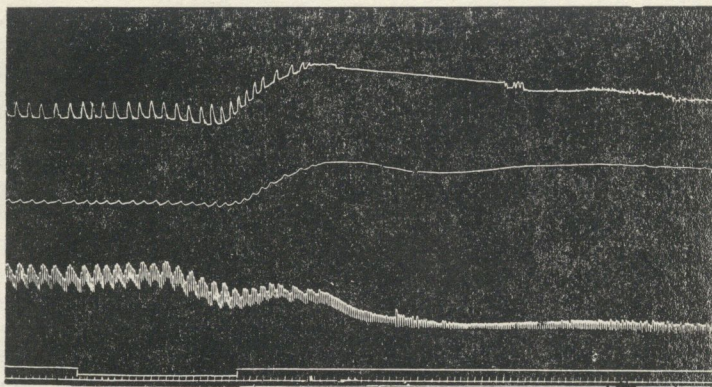


Рис. 1. Собака вагою 17 кг.

Об'єм печінки (перша зверху крива), тиск у ворітній вені (друга крива), тиск у лівій стегновій артерії (третя крива), сигнал (четверта), відмітка часу — 3 сек. (п'ята). При сигналі — введення в праву стегнову артерію сольового аскаридного екстракту — 0,2 мл на 1 кг ваги тварини.

вого об'єму фізіологічного розчину до об'єму тонко розтертих аскарид. Потім матеріал центрифугували і шар прозорої рідини консервували в ампулах. Крім такого екстракту, застосовували також фізіологічний розчин після добового перебування в ньому живих аскарид у термостаті при температурі 37°. На один об'єм аскарид припадали три об'єми фізіологічного розчину. Рідину з пухирця ехінокока відсисали шприцом і застосовували безпосередньо або ж попередньо розливали в ампули. Токсини вводили в привідну трубку до органа через прокол голкою шприца.

Результати досліджень

Наші дослідження, проведені на собаках в умовах гострого досліду, показали, що внутрішнє введення екстракту з аскарид або рідини з пухирця ехінокока спричиняє величезну гіперемію органів черевної порожнини, особливо печінки.

Як видно з рис. 1, поряд з падінням артеріального тиску (з 95 до 47 мм рт. ст.) і різким зменшенням ударного об'єму серця спостерігаються різке підвищення тиску у ворітній вені (від 10 до 29 см водн. ст.) і збільшення об'єму печінки внаслідок затримання в ній великої кількості крові. Відзначається явище тахіфілаксії, але відносного характеру: повторне введення великих доз токсину вторинно може викликати падіння артеріального тиску. За деякими ознаками і за силою свого прояву гостра глистна інтоксикація нагадує явища анафілактичного шоку.

Відаючи належне в патогенезі гострої артеріальної гіпотонії у собак моменту затримання великої кількості крові в печінці внаслідок скорочення сфінктерів у розгалуженнях печінкових вен, слід відзна-

чити, що падіння загального кров'яного тиску можливе також при виключенні печінки з кровообігу за допомогою фістули Екка—Павлова і затиснення печінкової артерії. Крім того, експерименти, проведені нами на котах, у яких, за нашими порівняльно-фізіологічними і морфологічними дослідженнями, нема сфінктерів у розгалуженнях печінкових вен, показали, що у тварин цього виду гостра артеріальна гіпотонія після ін'єкції токсину розвивається без вираженої гіперемії печінки. Водночас у котів падіння кров'яного тиску менш виражене і не буває таким тривалим, як у собак.

У судинній реакції на дію глистного токсину беруть участь рефлексорні механізми кишечника та інших рефлексогенних зон.

Досліди, проведені на собаках з ізольованою перфузією відрізка тонких кишок із збереженими нервовими зв'язками, показали, що при введенні в струмінь перфузійної рідини аскаридного токсину загальний кров'яний тиск відповідає пресорним ефектом (рис. 2).

В наступних дослідах на собаках ми, залишаючи інтактною іннервацію печінки, ізольовано перфузували її велику частину через гілку ворітної вени. Водночас іншу, меншу частину ми залишали в умовах природного кровообігу, не позбавляючи організм функції такого важливого органу, яким є печінка (рис. 3).

Введення в струмінь перфузійної рідини аскаридного токсину викликало значне набухання печінки і досить різке сповільнення відтоку перфузійної рідини з частини печінки, яку піддавали промиванню. При цьому виявилось виразне, хоч і невелике підвищення загального артеріального тиску. Спостерігалось також порідшення дихального ритму поряд з утрудненням видиху (рис. 4).

Обговорення результатів досліджень

Отже, як у дослідах на кишечнику, так і в дослідах на печінці ми мали справу з інтероцептивними рефlekсами переважно пресорного характеру. Можна гадати, що така реакція має пристосовний, захисний характер.

Затримання і тим самим виключення із загального кровообігу значної маси крові, що в звичайних умовах призводить до падіння кров'яного тиску, до певної міри компенсуються цією пресорною реакцією.

Водночас, як показали досліди, ізольована перфузія каротидного синуса із збереженими нервовими зв'язками, яку в нашій лабораторії здійснила Раєцька, введення у перфузійну рідину аскаридного токсину спричиняло падіння кров'яного тиску в загальному колі кровообігу. Як відомо, такий самий ефект можна викликати шляхом введення в каротидний синус після попередньої сенсibilізації розрішальної дози нормальної кінської сироватки (Адо). Крім того, цей факт вказує на те, що хоч сфінктерний механізм печінки при деяких патологічних умовах може відігравати важливу негативну роль у створенні артеріальної гіпотонії у собак, але справа ним не обмежується. На це вказують досліди відтворення анафілактичного шоку у собак, позбавлених печінки (Вотерс і Марковіц), а також наші досліди на собаках з виключеною печінкою за допомогою фістули Екка—Павлова і затиснення печінкової артерії, проведені раніше, і досліди на котах, у яких сфінктери печінки не розвинуті.

Важлива роль печінки як органу обміну, її захисна функція в організмі наводять на думку про розвинуту еферентну та аферентну



Рис. 2. Із

Дихання (в
відмітка ча
фу

5

Рис. 3. Печ
більш ясні ч
родно

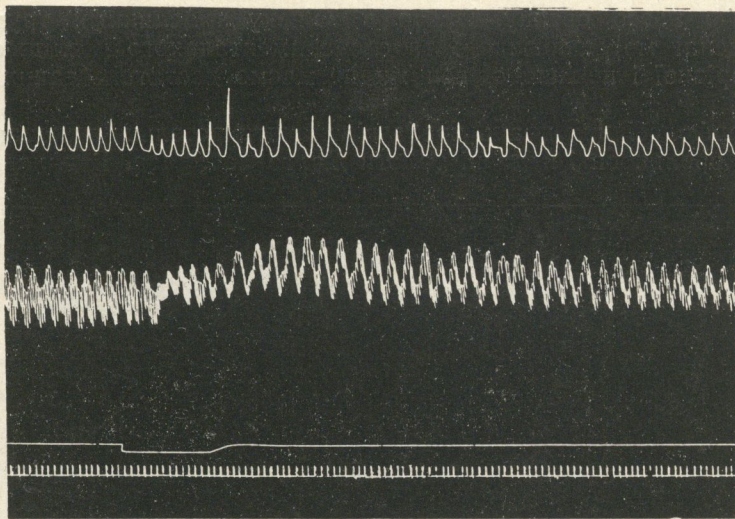


Рис. 2. Ізолювана перфузія кишкової петлі із збереженими нервовими зв'язками.

Дихання (верхня крива), артеріальний тиск (друга крива), сигнал (третя), відмітка часу — 1 сек. (четверта). При сигналі — введення в струмінь перфузійної рідини 1 мл сольового аскаридного екстракту.

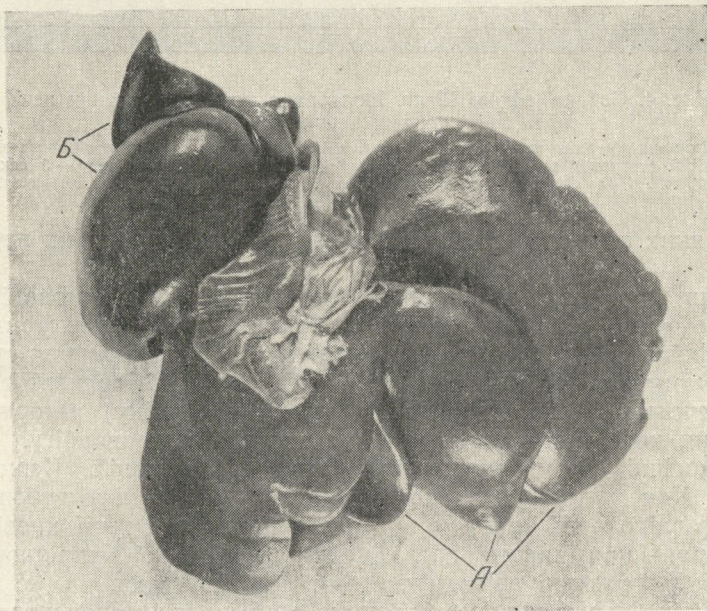


Рис. 3. Печінка собаки, деякі часточки якої перфузовані (А — більш ясні частки), а інша частина була залишена в умовах природного кровообігу (В — більш затемнені частки).

іннервацію цього органу. Проте в зв'язку з великими труднощами в проведенні морфологічного та експериментального дослідження системи ворітної і печінкової вен ми не маємо достатніх даних з цього питання.

З морфологічних праць треба відзначити ретельно виконану стару роботу Королькова і недавні роботи Долго-Сабурова, Годінова й Аза-

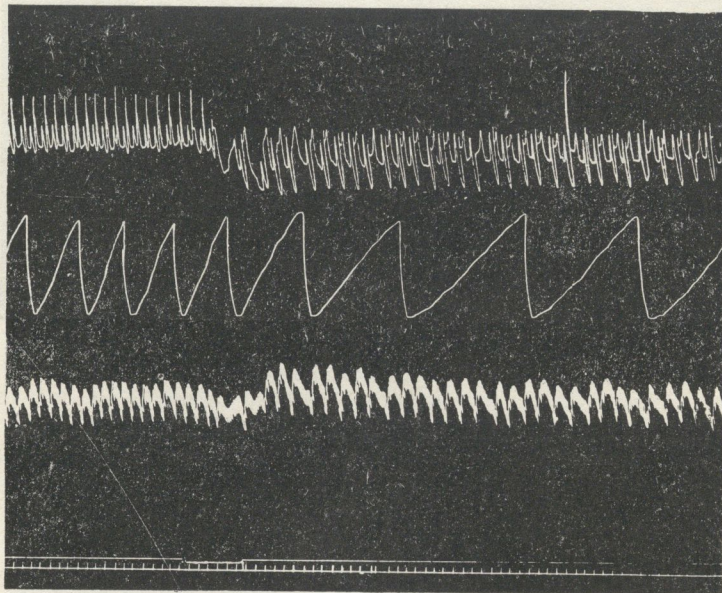


Рис. 4. Собака вагою 12 кг. Ізольована перфузія частини печінки із збереженими нервовими зв'язками.

Дихання (верхня крива), об'єм перфузійної рідини (друга крива), тиск у лівій стегновій артерії (третя), сигнал (четверта), відмітка часу — 3 сек. (п'ята). При сигналі — введення 1 мл соляного аскаридного екстракту.

рової, в яких особливу увагу приділено описові чутливих нервових закінчень.

Більш прямі експериментальні дослідження, спрямовані на функціональне виявлення аферентної іннервації судинної системи печінки, були проведені Меркуловою, Петровським і Максимович на гуморально ізольованому органі. В результаті впливу на ангіорецептори печінки різних речовин (адреналіну, ацетилхоліну, гістаміну) автори спостерігали зміни кров'яного тиску в загальному колі кровообігу.

Аналогічні результати в лабораторії, керованій Черніговським, одержав Кан у дослідах з короткочасною аплікацією туберкуліну на поверхню глісонової капсули в умовах природної течії крові. Близько до цих праць примикають дослідження Данилова і Купріянова, які вивчали інтероцептивні зв'язки системи ворітної вени.

Не всі до цього часу опубліковані дані щодо інтероцептивних зв'язків судинної системи печінки можна вважати переконливо обґрунтованими, хоч їх вірогідність не викликає сумніву.

Сама складність топографічного розташування печінки, подвійна система її кровопостачання, тісна спаяність з нижньою порожнистою веною створюють надзвичайні труднощі в здійсненні ізольованої перфузії органу. Цим пояснюється обмеженість відповідних літературних даних.

Сосудистые ре

У своїй тивну судинну глистні токсини питання.

1. Поруще них токсинів (різко розрізня загального кро внаслідок спазм 2. Спостере важно пресорно ним скорочення певну взаємозал

Адо А. Д. и Годінов В. Данилов В. Долго-Сабу 1948, с. 30. Корольков Купріянов Меркулова Павлов И. П. Павловский Петровский в. 5, 1954. Гапа А., М No. 1, 1947, р. 243. Thomas W. 1, 2, 1949, р. 303. Waters E. T.

Інститут фізіології Академії наук УРСР лабораторія порівн

Сосудистые ре

В результате ср изучения сосудистой щих, автором и дру роль сфинктеров пече зиологически активны мин, антигены и токс В настоящей рабо судистых рефлексов п лей вен, как глистные зыря эхинококка. Опыты проводилис

У своїй праці ми намагались, використовуючи надзвичайно реактивну судинну систему печінки собаки і такі сильні подразники, як глистні токсини, одержати деякі нові дані з цього малодослідженого питання.

Висновки

1. Порушення кровообігу під впливом надходження в кров глистних токсинів (аскарид і рідини з пухирця ехінокока) у собак і котів різко розрізняються. У перших вони ускладнюються виключенням із загального кровообігу великої кількості крові, затриманої в печінці внаслідок спазму сфинктерів печінкових вен.

2. Спостережувані в загальному колі кровообігу рефлекси, переважно пресорного характеру, до певної міри синхронні із спазматичним скороченням сфинктерів відвідних вен печінки, що свідчить про певну взаємозалежність між цими явищами.

ЛІТЕРАТУРА

- Адо А. Д. и Ерзин М. А., Бюлл. exper. биол. и мед., в. 4, 1938, с. 436.
 Годиннов В. М., Архив анат., гистол. и эмбриол., т. 29, № 3, 1952, с. 40.
 Данилов В. М., Дисс., Ташкент, 1941.
 Долго-Сабуров Б. А., Труды Военно-морск. мед. академии, т. II, в. 2, 1948, с. 30.
 Корольков П. Я., Дисс. СПб, 1892.
 Куприянов В. С., Физиол. журн. СССР, т. 44, II, 1957, с. 1066.
 Меркулова О. С., Изв. АН СССР, сер. биол., № 4, 1948.
 Павлов И. П., Полн. собр. соч., т. 2, кн. I, 1951, с. 313.
 Павловский Е. Н., Руководство по паразитологии человека, 1948.
 Петровский Ю. П., Максимович Я. Б., Бюлл. exper. биол. и мед., в. 5, 1954.
 Grana A., Mann F. C. a. Essex H. E., Am. J. of Physiol., v. 148, No. 1, 1947, p. 243.
 Thomas Walton D. a. Essex H. E., Am. J. of Physiol., v. 158, 1, 2, 1949, p. 303.
 Waters E. T. a. Markowitz J., Am J. Physiol., 130, 1940, p. 379.

Інститут фізіології ім. О. О. Богомольця
 Академії наук УРСР,
 лабораторія порівняльної і вікової фізіології

Надійшла до редакції
 I.XII 1958 р.

Сосудистые рефлексы печени в связи с деятельностью сфинктеров печеночных вен

Е. В. Колпаков

Резюме

В результате сравнительно-физиологического и морфологического изучения сосудистой системы печени у различных групп млекопитающих, автором и другими исследователями была установлена особая роль сфинктеров печеночных вен у ряда видов животных к таким физиологически активным веществам, как адреналин, ацетилхолин, гистамин, антигены и токсины.

В настоящей работе изложены некоторые результаты изучения сосудистых рефлексов печени при введении таких сильных раздражителей вен, как глистные токсины — аскаридный экстракт, жидкость пузыря эхинококка.

Опыты проводились на целых животных — собаках и частью на

кошках и на гуморально изолированных (но с сохраненными нервными связями) печени и петле кишечника собак.

В результате проведенных опытов было установлено, что нарушения кровообращения под влиянием поступающих в кровь глистных токсинов у собак и кошек различны. У первых они осложняются выключением из кровообращения большого количества крови, задержанной в печени вследствие спазма сфинктеров печеночных вен.

Наблюдавшиеся на общем круге кровообращения рефлексы, преимущественно прессорного характера, до известной степени синхронны со спазматическим сокращением сфинктеров отводящих вен печени, что говорит о взаимозависимости между двумя этими явлениями.

Vascular Reflexes of the Liver in Connection with the Activity of the Hepatic Vein Sphincters

E. V. Kolpakov

Summary

As a result of a comparative physiological and morphological study of the vascular system of the liver in various groups of mammals, the author and other investigators established the peculiar role of the hepatic vein sphincters in the responses of a number of animal species to such physiologically active substances as adrenaline, acetylcholine, histamine, antigens and toxins.

The aim of the present research was to study the vascular reflexes of the liver on the introduction of such strong vein stimulators as helminth toxins — ascaric extract, echinococcal bladder fluid.

The experiments were conducted on intact animals (dogs and partly on cats) and on humorally isolated — but preserving their nerve connections — liver and intestinal loop of dogs.

As a result of the experiments it was found that the circulatory disturbances induced by helminth toxins entering the blood are different in dogs and cats. In dogs the disturbances are complicated because a considerable quantity of blood, detained in the liver because of spasms of the hepatic vein sphincters, is excluded from the circulation.

The reflexes observed in the general circulation, which are mostly of a pressor nature, are to a certain extent synchronous with the spasmatic contraction of the sphincters of the efferent veins of the liver, which suggests a dependence between these phenomena.

Механізми реф

Встановлено (гач, 1951, 1952) а гальмування мот кількох хвилин і тонкого кишечника ку 5—10 мл 0,2 1953). Оскільки і торики не тільки вої кишок, ми на 3 метою вив на моторику пор і Міка (1937), ал вості одержати ві забезпеченні рект на також роль бл 1957) подразненн нервованої петлі подразнення анал рики денервованої Отже, питання пр торики тонкого ки мої кишки залиша Завдання наш хи і механізми ре

Досліди проводил порожньої та клубов кишки за методом Тірі серії були досліджені кишки роздуванням у бак після виключення дення в пряму кишку Третя серія дослід піну на 1 кг живої ва або шийної ваготомії, патициними ланцюжками ваготомії і заочеревинн восьма — на собаках з за Тірі-Велла шляхом томованих собаках з д джені впливи з прямої і Адреналін вводили вну чідшкірно в дозах 1,0—