

Про зовнішньосекреторну діяльність підшлункової залози в умовах експериментального порушення її кровообігу

Я. В. Борін, Л. І. Хананаєв

Кафедра госпітальної терапії і кафедра нормальної анатомії
Івано-Франківського медичного інституту

Працями І. П. Павлова та його учнів (Л. Б. Попельський, 1896; Б. П. Бабкін, 1904, та ін.), а також Бейлісса і Старлінга (1902) встановлено, що зовнішньосекреторна діяльність підшлункової залози регулюється нервовим і гуморальним механізмами. Поряд з розв'язанням питань регуляції дослідники з'ясовували функціональний зв'язок між кровообігом і панкреатичною секрецією. Однак одержані з цього питання дані суперечливі.

І. П. Павлов (1888), Г. В. Анреп (1917) у гострих дослідах спостерігали, що зменшення припливу крові до підшлункової залози внаслідок кровопускання, притиснення аорти або підшлунково-дванадцятипалої артерії (А. М. Блинова, 1940) викликало зменшення або припинення виділення підшлункового соку, одержаного після подразнення блукаючого нерва або введення секретину. Е. К. Кузнецова (1962) в хронічних дослідах на собаках з вживленими в артерії підшлункової залози електродами термоелектричного годинника Рейна встановила, що виділення підшлункового соку на м'ясо, хліб, молоко супроводиться прискоренням течії крові в артеріях підшлункової залози, що свідчить про посилення кровообігу цього органа під час процесу травлення.

Разом з тим деякі автори вказують на незалежність панкреатичної секреції від кровопостачання підшлункової залози (Бейлісс і Старлінг, 1902; Люкхардт, Берлоу, Уївер, 1926; Б. П. Бабкін, 1960).

В умовах патологічної зміни кровообігу (судинна травма, тромбози, емболії) виникає порушення кровопостачання органів і тканин, і їх дальший функціональний стан, поряд з іншими факторами, в значній мірі залежить від інтенсивності наступного розвитку обхідного кровообігу.

В раніше проведених дослідженнях (Л. І. Хананаєв, 1960) ми вивчали перебудову артеріального русла підшлункової залози після перев'язки головних артерій цього органа. Виключення судин супроводилось певними змінами інкреторної діяльності підшлункової залози.

У цій праці викладені результати вивчення динаміки її зовнішньосекреторної діяльності до і після експериментального порушення кровопостачання цього органа.

Методика досліджень

У хронічних дослідах на чотирьох собаках з постійною фістулою підшлункової залози за І. П. Павловим ми одночасно перев'язували каудальну підшлунково-дванадцятипалу і селезінкову артерії.

Сік підшлункової залози, який виділявся на подразник (250 г сирого м'яса), збирали протягом трьох-чотирьох годин. В одержаному соці визначали ферменти: трипсин (за Фульд—Гросс-Міхаелісом), діастазу (за Вольгемуттом), ліпазу (за Бонді—Рожковою), а також карбонатну лужність. Крім того, в різний час після операції методами контрастної ангіорентгенографії та препарування вивчали характер перебудови судинної системи підшлункової залози після виключення згаданих артерій і закономірності формування колатеральних шляхів.

Результати досліджень

У піддослідних тварин перед операцією перев'язки судин гіперсекреції підшлункової залози не спостерігали (табл. 1). Найбільша кількість соку на м'ясо виділялась протягом першої години з наступним зниженням секреції до третьої-четвертої години дослідження, що узгоджується з даними П. Д. Кувшинського (1888), М. М. Беккера (1893), В. М. Васильєва (1893).

Таблиця 1
Секреція підшлункової залози собак після навантаження м'ясом до перев'язки двох артерій підшлункової залози

№ твари- ни	Скільки днів минуло піс- ля виведен- ня протоки	Кількість соку в мл, який виділя- ється після навантаження м'ясом					Загальна кількість соку в мл
		Натще	Години після наванта- ження				
			1	2	3	4	
1	17	0,0	0,6	0,7	1,0	0,9	3,2
	22	0,0	0,5	0,3	0,3	0,5	1,6
	25	0,0	2,4	0,6	0,5	0,5	4,0
2	5	0,8	3,1	2,8	1,3	0,5	8,5
	9	0,7	3,5	2,7	2,6	0,5	10,0
	12	0,7	2,4	2,0	1,5	0,0	6,6
3	5	0,0	6,9	3,7	2,2	2,2	15,0
	12	0,3	2,6	4,1	2,5	0,4	9,9
	14	0,5	6,4	3,6	1,7	1,0	13,2
4	9	0,0	2,0	3,6	1,1	0,4	7,1
	11	0,9	2,0	1,1	1,0	0,2	5,2
	14	0,4	1,5	1,2	1,0	0,0	4,1

Після виключення згаданих артерій спостерігалися такі зміни секреції підшлункової залози (див. табл. 2).

У всіх тварин збільшується секреція натще і після годівлі м'ясом. У собаки № 4 збільшення секреції було відзначено на першому тижні, потім сталося зниження до рівня, що був перед перев'язкою артерій підшлункової залози. Собака № 1 на харчовий подразник реагував дворазовим збільшенням секреції на першій та четвертій годині дослідження. У трьох тварин (№ 2, 3, 4) в перші два тижні після операції максимум секреції перемістився на другу-третю годину дослідження; в дальшому максимум секреції в цих тварин знову припадав на першу годину після годівлі м'ясом.

Під впливом перев'язки судин зазнає ряду змін якісний склад підшлункового соку. Так, у всіх тварин збільшується карбонатна лужність соку. Вміст трипсину в перший тиждень після перев'язки судин значно знижується (430 одиниць замість 6750 одиниць у нормі) аж до повної відсутності (собака № 2). Зменшується також вміст ферменту діастази (в середньому до 500 одиниць замість 950 одиниць у нормі). Кількість ферменту ліпази в цих умовах майже не змінюється.

Секреція підшлункової залози

№ тварини	С днів після в'язки
1	
2	
3	
4	

Нормалізація починається з третього тижня (собака № 1) до

За допомогою кавалеріа виявлена чітка перебудова виключення каудальних артерій (див. рисунок).

Між перев'язкою підшлунково-дванадцятипалої дуги в брижовому кінці органні анастомози краніальної підшлункової залози збільшується в діаметрі реня брижі в головку каукамі. В місці перев'язки з гілками периферичної артерій шлуночка.

Об

З одержаних даних видно, що після перев'язки дванадцятипалої кишки реторну функцію підшлункової залози виконує вміст ферментів підшлункового соку, супроводжується зниженням вказівкою на підвищення

Таблиця 2

Секреція підшлункової залози собак після перев'язки каудальної підшлунково-дванадцятипалої і селезінкової артерій

№ твари-ни	Скільки днів минуло після пере-в'язки ар-терій	Кількість соку в мл, який виді-ляється після навантаження м'ясом					Загаль-на кіль-кість соку
		Натще	Години після наванта-ження				
			1	2	3	4	
1	7	0,0	2,4	1,1	2,2	2,6	8,3
	15	2,7	6,9	4,0	5,3	5,9	24,8
	24	1,3	15,3	6,8	10,8	15,0	49,2
	39	3,1	18,5	10,0	9,0	5,2	45,7
	68	2,0	11,5	5,3	4,1	2,3	25,2
2	6	2,3	4,8	7,6	18,9	17,6	51,2
	13	0,4	1,2	1,6	2,5	1,2	6,9
	30	0,9	19,7	9,5	2,9	7,3	40,3
	48	0,1	3,8	1,4	1,0	0,9	7,1
	3	23,7	29,5	35,7	39,4	30,8	159,1
3	6	11,6	33,5	45,1	43,3	35,2	168,7
	14	1,0	14,0	7,5	8,0	4,6	35,1
	28	0,8	8,4	6,2	5,1	2,0	22,5
	54	1,1	0,6	0,8	1,0	1,2	4,7
	5	0,3	4,3	2,8	5,1	4,2	16,7
4	9	0,3	1,7	0,8	2,2	2,2	7,2
	12	1,2	1,2	4,3	0,1	0,3	7,0
	25	0,3	0,6	0,4	0,4	0,4	2,1
	48	0,4	0,5	0,4	0,4	0,0	1,7

Нормалізація секреції і ферментного складу підшлункового соку починається з третього-четвертого тижня, затягуючись у окремих тварин (собака № 1) до восьмого тижня.

За допомогою контрастної ангіорентгенографії і препарування була виявлена чітка перебудова судинного русла підшлункової залози після виключення каудальної підшлунково-дванадцятипалої та селезінкової артерій (див. рисунок).

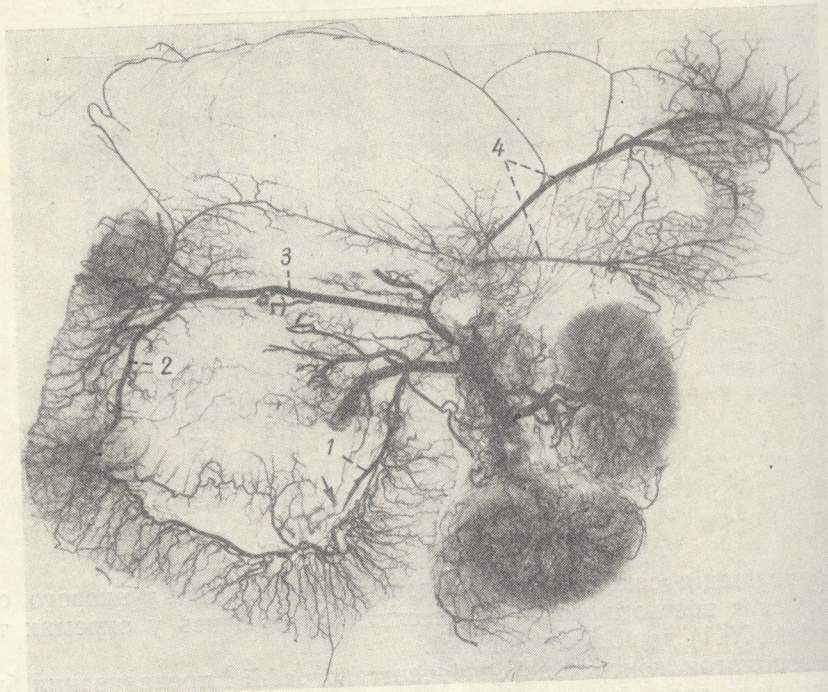
Між перев'язаною каудальною та неперев'язаною краніальною підшлунково-дванадцятипалими артеріями розвивається анастомотична дуга в брижовому краї дванадцятипалої кишки; розширюються внутрішні анастомози в головці залози між цими ж судинами. Стовбур краніальної підшлунково-дванадцятипалої артерії стає звивистим і збільшується в діаметрі. Розширені судини очеревини йдуть з боку кореня брижі в головку залози і анастомозують з її внутрішніми гілками. В місці перев'язки селезінкової артерії розвиваються анастомози кукси з гілками першої кишкової, лівої шлунково-сальникової і лівої вінцевої артерій шлунка.

Обговорення результатів досліджень

З одержаних даних випливає, що виключення каудальної підшлунково-дванадцятипалої та селезінкової артерій порушує зовнішньосекреторну функцію підшлункової залози: збільшується секреція, знижується вміст ферментів трипсину і діастази, збільшується карбонатна лужність підшлункового соку. Збільшення секреції підшлункової залози супроводиться зниженням концентрації ферментів, що може служити вказівкою на підвищену проникність клітинних структур органа і пору-

шення процесів ферментотворення в умовах недостатнього кровопостачання.

Слід гадати, що зміни секреторної та ферментотворюючої функцій підшлункової залози пояснюються порушенням рефлекторного і гуморального механізмів регуляції зовнішньосекреторної функції підшлункової залози. При цьому, поряд з іншими факторами, немалу роль, очевидно, відіграє безпосередня травма клітин підшлункової залози. Від-



Артерії підшлункової залози собаки на 75-й день після перев'язки каудальної підшлунково-дванадцятипалої та селезінкової артерій. Рентгенограма з препарата.

1 — каудальна підшлунково-дванадцятипала артерія; 2 — краніальна підшлунково-дванадцятипала артерія; 3 — печінкова артерія; 4 — селезінкова артерія. Стрілки — місця перев'язки.

значається також порушення тканинного обміну, нагромадження продуктів недоокислення, які, з одного боку, можуть гальмувати ферментотворення, а, з другого, підвищувати проникність оболонок клітин з наступним підвищеним проходженням рідини і розвитком гіперсекреції. В умовах перев'язки двох артерій підшлункової залози, коли погіршується живлення органа, компенсаторно посилюється кровопостачання по краніальній підшлунково-дванадцятипалій артерії, яка збільшується в діаметрі; зазнає перебудови внутрішньорганне судинне русло, розширюються капіляри, розвиваються обхідні шляхи, розкриваються додаткові передіснуючі анастомози. Для остаточного з'ясування механізму гіперсекреції і порушення ферментотворення потрібні далі досліді.

Нормалізація зовнішньосекреторної функції підшлункової залози настає поступово, переважно починаючи з третього-четвертого тижня після виключення артерій, затыгаючи у окремих тварин (собака № 1) до восьмого тижня.

Висока пласт
судинні зв'язки і
часне порушення

Отже, зовніш
буває у певній за
вказував І. П. Па

1. В умовах
та селезінкової а
зи, знижується в
бонатна лужність
 2. Артеріальн
перебудовується
формування обхід
 3. Функція п
 4. Зовнішньос
- від стану кровопо

Андрей Г. В., Архив
Бабкин Б. П., Изв
низм пищеварите
Беккер Н. М., К фа
Блинова А. М., Фи
Васильев В. Н., С
лезы, Дисс., СПб,
Кувшинский П.
отделение панкре
Кузнецова Э. К.,
Павлов И. П., По
Попельский Л.
лезы. Дисс., СПб.,
Хананаев Л. И.,
инкреторного ап
Черновцы, 1960.
Bayliss W. M. a S
Luckhardt A. B.,

О внешнесекре в усло

Кафедра г
И

В хронически
поджелудочной ж
несекреторной дез
дальной поджелу

Висока пластичність судинного русла підшлункової залози, широкі судинні зв'язки із сусідніми органами зумовлюють порівняно короткочасне порушення функції і швидко нормалізацію її діяльності.

Отже, зовнішньосекреторна діяльність підшлункової залози перебуває у певній залежності від ступеня кровопостачання органа, на що вказував І. П. Павлов.

Висновки

1. В умовах перев'язки каудальної підшлунково-дванадцятипалої та селезінкової артерій збільшується секреція соку підшлункової залози, знижується вміст ферментів трипсину та діастази, збільшується карбонатна лужність підшлункового соку.

2. Артеріальна система підшлункової залози в цих умовах значно перебудовується в напрямі розвитку великої кількості анастомозів і формування обхідних шляхів.

3. Функція підшлункової залози нормалізується поступово.

4. Зовнішньосекреторна діяльність підшлункової залози залежить від стану кровопостачання органа.

ЛІТЕРАТУРА

- Анреп Г. В., Архив биол. наук, 20, 4, 1917, с. 276.
Бабкин Б. П., Изв. Военно-Мед. академии, 9, № 2, 1924, с. 93; Секреторный механизм пищеварительных желез. Перевод с англ., Медгиз, Л., 1960.
Беккер Н. М., К фармакологии щелочей, Дисс., СПб., 1893.
Блинова А. М., Физиол. журнал СССР, 28, 5, 1940, с. 542.
Васильев В. Н., О влиянии разного рода еды на деятельность поджелудочной железы, Дисс., СПб., 1893.
Кувшинский П. Д., О влиянии некоторых пищевых и лекарственных средств на отделение панкреатического сока. Дисс., СПб., 1888.
Кузнецова Э. К., Физиол. журнал СССР, 48, № 4, 1962, с. 470.
Павлов И. П., Полное собр. сочинений, Изд. 2-е, АН СССР, 1951.
Попельский Л. Б., О секреторно-задерживающих нервах поджелудочной железы. Дисс., СПб., 1896.
Хананаев Л. И., Пластичность артерий поджелудочной железы и функция ее инкреторного аппарата в условиях окольного кровообращения. Автореф. дисс., Черновцы, 1960.
Bayliss W. M. a. Starling E. H., J. of Physiol., v. 28, 1902.
Luckhardt A. B., Barlow O., a. Weaver M., Amer. J. Physiol., v. 76, 1926.

Надійшла до редакції
29.XI 1963 р.

О внешнесекреторной деятельности поджелудочной железы в условиях экспериментального нарушения ее кровообращения

Я. В. Борин, Л. И. Хананаев

Кафедра госпитальной терапии и кафедра нормальной анатомии
Ивано-Франковского медицинского института

Резюме

В хронических опытах на четырех собаках с постоянной фистулой поджелудочной железы по И. П. Павлову изучалась динамика ее внешнесекреторной деятельности до и после одномоментной перевязки каудальной поджелудочно-дванадцатиперстной и селезеночной артерий.

Методами контрастной ангиорентгенографии и препарирования был исследован характер перестройки сосудистой системы поджелудочной железы после выключения упомянутых артерий.

После операции перевязки артерий у всех животных увеличивается секреция натошак и после скармливания мяса. Отмечается кратковременный сдвиг максимума секреции на второй-третий час опыта. У всех животных увеличивается карбонатная щелочность сока; значительно снижается содержание трипсина и диастазы. Количество фермента липазы в этих условиях почти не изменяется. Нормализация секреции и ферментного состава поджелудочного сока начинается с третьей-четвертой недели, затягиваясь у отдельных животных до восьмой недели.

Артериальная система поджелудочной железы в этих условиях перестраивается в направлении развития большого количества анастомозов и формирования окольных путей кровотока.

On the External Secretory Activity of the Pancreas under Conditions of Experimental Disturbance of Its Blood Circulation

Y. V. Borin and L. I. Khananayev

Department of hospital therapy and department of normal anatomy of Ivano-Frankovsk Medical Institute

Summary

The authors studied in chronic experiments on four dogs with permanent fistula of the pancreas by Pavlov's method the dynamics of the external secretory activity of this organ before and after instantaneous ligation of the caudal pancreoduodenal and splenic arteries. The methods of contrast angiorentgenography and preparation were used to investigate the nature of the reconstruction of the pancreatic vascular system after excluding these arteries.

After the operation of ligation of the arteries the secretion on an empty stomach and after feeding on meat increased in all the animals. A transitory change in secretion maximum was noted in the second — third hour of the experiment. The carbonate alkalinity of the juice increased in all animals: the trypsin and diastase contents decreased. The quantity of lipase was almost unchanged under these conditions. Normalization of the secretion and enzyme composition of pancreatic juice begins from the third — fourth week, being delayed in some animals up to the eighth week.

The arterial system of the pancreas under these conditions is reconstructed along lines of development of a large number of anastomoses and the formation of collateral pathways of blood circulation.

Про вплив е на ди

Лаборато
ім. О

Відомо, що з у
кисневої недостатн
ність усього організ
го середовища, дост
вого голодування ко

Доведено, що і
тільки соматичні і
діяльність (Ю. Н. Г
чинська, 1949, 1958;

При більш три
ться і морфологічн
І. Р. Петров, 1949; Є

В. С. Шапот (І
до кисневого голоду
можна в достатній м
сполук. Це приводи
гію фосфорних спол
трифосфату і появи
форілювання — аде

Відомо, що ди
м'язів і якісно, і кіл
майже обмежується
стратом. Навіть кор
діяльності.

В зв'язку з висс
вова система в про
нізмів, здатних запо
Сюди можна віднес
утворення анастомоз

З літературних
розвитку судорожних
ня мозку. Тому числ
кисневий режим ткан

В. П. Комісарен
тварин, вбитих на ви
зультаті отруєння ін
вальних процесів у т
кисень з крові і не