

УДК 612.015.38

ДО ПИТАННЯ ПРО ЗВ'ЯЗОК ВМІСТУ ГЛІКОГЕНУ В ПЕЧІНЦІ КРОЛИКІВ З УТВОРЕННЯМ ВОДНО-ЕЛЕКТРОЛІТНОЇ ФРАКЦІЇ ЖОВЧІ

Л. І. Жаліло

Відділ фізіології обміну речовин Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця АН УРСР

Нечисленні літературні дані [2, 6, 8] вказують на зв'язок глікогену та жовчоутворення як функцій одного органа — печінки. В основному ці праці свідчать про конкурентні відношення згаданих функцій печінки.

В ряді праць підкреслюється значення глікогену в здійсненні діяльності печінки в нормі та патології [2, 5], але конкретних даних про взаємозв'язок глікогеносинтезу з утворенням жовчі та її складових частин немає, крім досліджень Мад'яра [9, 10], в яких розглядається обмін калію в тканині печінки у зв'язку з синтезом глікогену.

Незважаючи на те, що з хімії глікогену відома його здатність до використання води при синтезі, в літературі нема даних про залежність утворення глікогену печінки від стану водного обміну.

Ми вивчали зв'язок між утворенням водно-електролітної фракції жовчі та вмістом глікогену в тканині печінки.

Методика досліджень

Досліди проведені на кроликах вагою 1,5—2,0 кг, яких поділили за станом харчового та питного режимів на чотири групи: I група — тварини, яких утримували на стандартному харчовому та вільному питному режимах; II група — тварини з таким же харчовим режимом, як і в I групі, але яким вводили протягом п'яти діб через зонд у шлунок 10% води від ваги тіла; III група — кролики, яких за 20—22 год до досліду позбавили корму при вільному питному режимі; IV група — кролики, яких утримували на харчовому режимі за III групою і на питному режимі за II групою.

На шосту добу в гострому досліді у тварин брали жовч через канюлю, встановлену в загальну жовчну протоку, та вилучали шматочок печінки для визначення вмісту глікогену.

Визначали швидкість жовчовиділення (мл/хв · кг сирої печінки), процентний вміст води в жовчі — висушуванням, вміст калію та натрію (мекв/л) — методом спектрофотометрії у полум'ї, глікоген (процент від ваги печінки) — модифікованим методом Пфлюгера.

Результати дослідів оброблені за методом варіаційної статистики.

Результати досліджень

За даними нашої лабораторії [3, 4], 10%-на хронічна гіпергідратація, що змінює стан водно-сольового обміну, приводить до зміни виділення водно-електролітної фракції жовчі. Як показали наші досліді, впливи на водний обмін приводять поряд зі змінами виділення води та електролітів в жовчі також до змін вмісту глікогену в тканині печінки.

Розподіл тварин на годуваних (I та II групи) та голодних (III та

До питання про зв'язок вмісту

IV групи) дав можливість жовч у тварин з різним вмістом глікогену, тобто вмістом глікогену

Вміст глікогену в тканині натрію та калію у годуваних тваринах

Досліджувані показники	Одиниця вимірювання
Глікоген	%
Кількість жовчі	мл/хв · кг
Вода жовчі	%
Натрій	мекв/л
Натрій	мекв/кг
Калій	мекв/л
Калій	мекв/кг

Як видно з даних, в перенасиченні організму печінки на 14,3%, а рівень жовчовиділення на 14,3%

У голодних тварин жовчовиділення на 14,3%, а рівень жовчовиділення на 14,3%

Вміст глікогену в тканині натрію та калію у голодних тваринах

Досліджувані показники	Одиниця вимірювання
Глікоген	%
Кількість жовчі	мл/хв · кг
Вода жовчі	%
Натрій	мекв/л
Натрій	мекв/кг
Калій	мекв/л
Калій	мекв/кг

Отже, як у голодних тваринах, так і в годуваних тваринах жовчовиділення, в умовах голодування, хоч і неоднакове, але позитивна кореляція між жовчовиділенням та вмістом глікогену в печінці.

Корелятивна та регресивна залежність між жовчовиділенням та вмістом глікогену у кроликів

Досліджувані показники
Глікоген — жовч I та II групи
Глікоген — жовч III та IV групи

IV групи) дав можливість провадити гіпергідратацію та одержувати жовч у тварин з різним вихідним рівнем показників вуглеводного обміну, тобто вмістом глікогену в печінці.

Таблиця 1
Вміст глікогену в тканині печінки, кількість жовчі та вміст у ній води, натрію та калію у годуваних та годуваних гіпергідратованих кроликів

Досліджувані показники	Одиниця вимірювання	Годовані			Годовані гіпергідратовані			p
		M	±m	n	M	±m	n	
Глікоген	%	6,24	0,8	16	7,23	1,4	9	<0,001
Кількість жовчі	мл/хв · кг	3,43	0,17	12	4,20	0,26	9	<0,01
Вода жовчі	%	98,47	0,12	10	98,54	0,06	8	<0,5
Натрій	мекв/л	151	6,0	8	154,5	2,833	9	<0,5
Натрій	мекв/кг	0,633	0,049	8	0,690	0,033	9	<0,2
Калій	мекв/л	4,75	0,27	8	4,23	0,17	8	<0,1
Калій	мекв/кг	0,020	0,001	8	0,019	0,003	8	<0,5

УДК 612.015.38

ВІСІСТУ ГЛІКОГЕНУ В ТКАНИНІ ПЕЧІНКИ ТА ЙОГО РОЛІ В ЖОВЧОУТВОРЕННІ

ім. О. О. Богомольця АН УРСР

зв'язок на зв'язок глікогену — печінки. В основному згаданих функцій пе-

глікогену в здійсненні діяль-
не конкретних даних про
жовчі та її складових
[10], в яких розглядається
інтензом глікогену.

Відома його здатність до
нема даних про залежність
го обміну.

одно-електролітної фракції

яких поділили за станом хар-

тварини, яких утримували на
II група — тварини з таким
дили протягом п'яти діб через
кролики, яких за 20—22 год до
нимі; IV група — кролики, яких
питному режимі за II групою.
нали жовч через канюлю, вста-
точок печінки для визначення

рої печінки), процентний вміст
(мекв/л) — методом спектрофо-
нки) — модифікованим методом

ріаційної статистики.

на хронічна гіпергідрата-

приводить до зміни виді-
показали наші досліді,
змінами виділення води
сту глікогену в тканині

групи) та голодних (III та

Як видно з даних, наведених у табл. 1, у годуваних кроликів при перенасиченні організму водою підвищувався вміст глікогену в тканині печінки на 14,3%, а рівень жовчовиділення — на 22,2%.

У голодних тварин (табл. 2) при таких же змінах водного обміну, як у годуваних, глікоген підвищується на 57,2%, причому рівень жовчоутворення також підвищується на 12,1%.

Таблиця 2
Вміст глікогену в тканині печінки, кількість жовчі та вміст у ній води, натрію та калію у голодних та голодних гіпергідратованих кроликів

Досліджувані показники	Одиниця вимірювання	Голодні			Голодні гіпергідратовані			p
		M	±m	n	M	±m	n	
Глікоген	%	1,78	0,15	11	2,8	0,48	9	<0,05
Кількість жовчі	мл/хв · кг	4,28	0,2	11	4,80	0,31	9	<0,1
Вода жовчі	%	98,43	0,09	8	98,54	0,07	7	<0,5
Натрій	мекв/л	143,3	2,28	8	150	2,0	7	<0,5
Натрій	мекв/кг	0,645	0,061	8	0,699	0,044	7	<0,1
Калій	мекв/л	4,81	0,25	8	3,79	0,06	7	<0,01
Калій	мекв/кг	0,021	0,003	8	0,018	0,001	7	<0,1

Отже, як у голодних, так і у годуваних тварин, які відрізняються як за вмістом у тканині печінки глікогену, так і за інтенсивністю жовчоутворення, в умовах гіпергідратації організму спостерігається одночасне, хоч і неоднакове, підвищення вмісту глікогену в печінці та підвищення рівня жовчовиділення. Це дає можливість припустити наявність позитивної корелятивної залежності між вмістом глікогену та рівнем жовчоутворення в печінці (табл. 3).

Таблиця 3
Корелятивна та регресивна залежність між глікогеном та рівнем жовчоутворення у кроликів при різному харчовому режимі

Досліджувані показники	r	±m	n	p	b	±m	n	p
Глікоген—жовч I та II групи	+0,61	0,16	22	<0,001	+2,05	0,05	22	<0,001
Глікоген—жовч III та IV групи	+0,6	0,11	15	<0,001	+0,38	0,17	15	<0,01

Коефіцієнт кореляції (r — табл. 3) позитивний в обох випадках вказує на пряму значну корелятивну залежність між процесом жовчотої глікогеноутворення. Цю залежність можна виразити графічно (рис. 1). Прямі на графіку є лінією, що вказує (а) для годуваних і (б) для голодних тварин на тенденцію змін глікогеноутворення при змінах жовчоутворення. Залежність між цими функціями печінки виражається

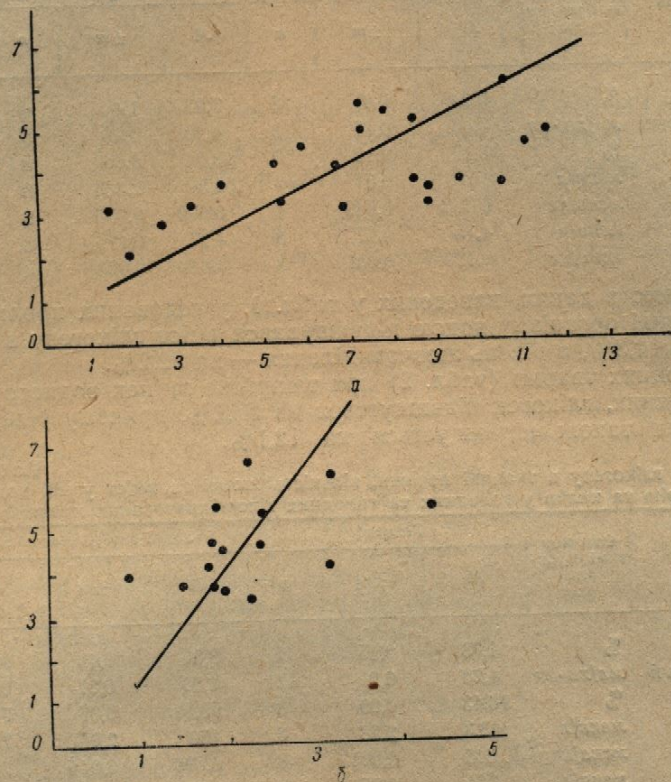


Рис. 1. Графік залежності вмісту глікогену в тканині печінки та кількості жовчі (а) у годуваних та годуваних гіпергідратованих кроликів (б) у голодних та голодних гіпергідратованих кроликів.

в формулах згаданих графічних ліній — для годуваних $y = -1,22 + 2,05 x$, для голодних $y = 0,46 + 0,38 x$, де y — це вміст глікогену, а x — жовчі.

Обчислений коефіцієнт регресії (b — табл. 3) вказує на зміну рівня жовчі при зміні вмісту глікогену на одиницю вимірювання: при гіпергідратації організму у годуваних кроликів при підвищенні вмісту глікогену на 1% рівень жовчоутворення підвищується на 2,05, а у голодних — на 0,38 одиниць.

Отже, статистично достовірно, що при підвищенні рівня глікогену підвищується рівень жовчоутворення, тобто при спрямованості обміну глікогену на синтез, жовчоутворення посилюється.

Але, як видно з табл. 1 та 2, при значно нижчому вмісті глікогену (голодні кролики III та IV груп) спостерігається більш високий рівень жовчі і, навпаки, при більш високому вихідному вмісті глікогену у го-

дованих (I та II групи) жовчі. Ці дані ніби суперечать між глікогеном.

Таку суперечність можна утворення залежить не від вмісту глікогеноутворення.

При одночасному вимірюванні вмісту натрію та калію в жовчі та вмісту глікогену в умов

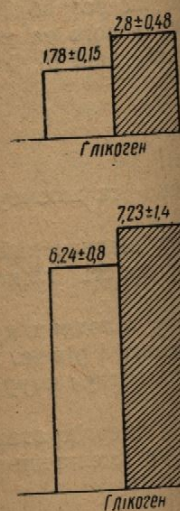


Рис. 2. Вміст глікогену в жовчі (мг/кг) при вільному питанні.

збільшується. Але це, знову ж таки, глікогену, оскільки, як ми бачимо, при гідратації організму збільшується вміст глікогену.

При підвищенні навантаження організму жовчотворення, так і загальний обмін речовин. При ураженні печінки до підвищення вмісту глікогену.

Літературні дані вказують на те, що при збільшенні запасів глікогену в печінці збільшується весь комплекс ферментів, що беруть участь у речовинному обміні. При ураженні печінки до підвищення вмісту глікогену [8, 11].

Фізіологічно актом жовчотворення також спричиняють викликають стимуляцію

ативний в обох випадках
сть між процесом жовчо-
на виразити графічно
е (а) для годованих і (б)
еноутворення при змінах
ями печінки виражається

дованих (І та ІІ групи) тварин спостерігається більш низький рівень жовчі. Ці дані ніби суперечать висновкам про пряму корелятивну залежність між глікогеном печінки та рівнем жовчоутворення.

Таку суперечність можна пояснити, якщо припустити, що жовчоутворення залежить не від рівня глікогену в печінці, а від спрямованості глікогеноутворювального процесу.

При одночасному визначенні вмісту глікогену в тканині печінки і вмісту натрію та калію в жовчі вдалось помітити, що при збільшенні вмісту глікогену в умовах гіпергідратації загальна кількість натрію

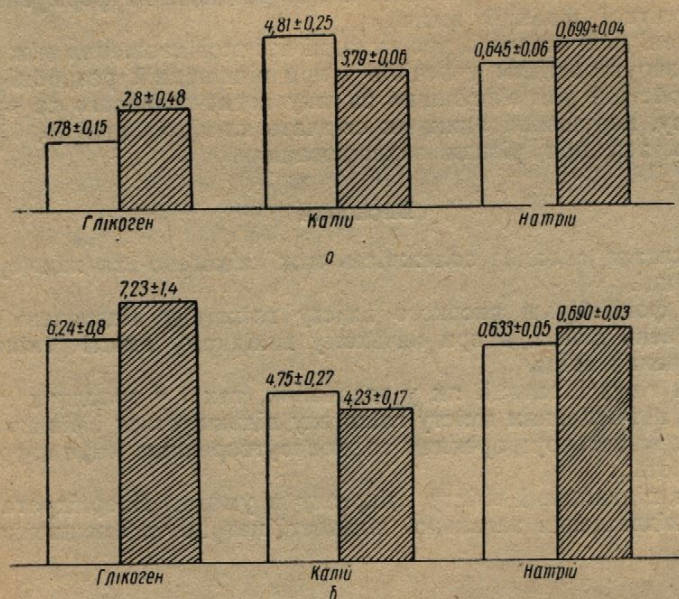


Рис. 2. Вміст глікогену (%) в тканині печінки, калію та натрію в жовчі (мек/кг·хв) у голодних (а) та годованих (б) кроликів при вільному питному режимі (білі стовпці) та при гіпергідратації (заштриховані стовпці).

в тканині печінки
аних гіпергідрато-
гіпергідратованих

годованих $y = -1.22 +$
у — це вміст глікогену,

3) вказує на зміну рівня
вимірювання: при гіпер-
при підвищенні вмісту
ується на 2,05, а у го-

вищенні рівня глікогену
ри спрямованості обміну
ється.

нижчому вмісті глікогену
ся більш високий рівень
у вмісті глікогену у го-

збільшується. Але це, очевидно, не пов'язане з підвищенням вмісту глікогену, оскільки, як відомо, натрій слідує за водою, а при гіпергідратації організму збільшується виділення води з жовчу.

При підвищенні вмісту глікогену в тканині печінки при навантаженні організму водою одночасно зменшується як концентрація, так і загальний вміст калію в жовчі (рис. 2). Цей факт можна пояснити тим, що, як відомо, калій використовується при синтезі глікогену.

Літературні дані свідчать про існування взаємозв'язку глікогену та жовчоутворення. Так, на думку деяких авторів [1, 2], зменшення або збільшення запасів глікогену печінки є основним фактором, що зумовлює весь комплекс функціональних змін та перетворень в ході обміну речовин. При ураженні паренхіми печінки, яке призводить здебільшого до підвищення вмісту глікогену в ній, жовчоутворення зменшується [8, 11].

Фізіологічно активні речовини, що впливають на обмін вуглеводів, також спричиняють вплив на жовчоутворення — ацетилхолін, інсулін викликають стимуляцію, а адреналін та тироксин — гальмують.

Форсгрєн, Рапопорт та Герчикова показали, що глікогєноутворєння та жовчоутворєння — конкурєнтні функції печінки, що підтверджуєтьсє й добовими взаємозворотними коливаннями жовчі та глікогєну в печінці [2, 6, 8].

Наші дані дають уявлення про складність цього зв'язку, показуючи, що вихідний рівєнь жовчі у кожної тварини пов'язаний з рівнем глікогєну в печінці, але при дії агєнта (в нашому випадку води), який впливає на утворєння водно-єлектролітної фракції жовчі, лабільні вуглеводи (глікогєн) печінки синтезуютьсє, причому захоплюють калій, змінюючи цим єлектролітний вміст клітин та діючи на формування водно-єлектролітної фракції жовчі.

Наведєні дані свідчать про складні взаємовідношення між глікогєно- та жовчоутворєнням у печінці і при відповідній розробці можуть бути використані для з'ясування зв'язку водно-сольового та вуглеводного обміну, порушення яких, як свідчать клінічні дані [5, 11], часто спостєрігаютьсє при різних захворюваннях.

Висновки

1. Показана складна залежність між глікогєно- та жовчоутворєнням у печінці.
2. На фоні більш високого вмісту глікогєну відзначений більш низький рівєнь жовчі, а при низькому вихідному вмісті глікогєну — жовчоутворєння вище.
3. При гіпергідратації як у годованих, так і у голодних кроликів водночас з підвищенням вмісту глікогєну підвищуєтьсє і рівєнь жовчі.
4. Між глікогєноутворєнням та жовчоутворєнням існує коррєлятивна залежність.
5. При підвищенні вмісту глікогєну в умовах гіпергідратації відбуваєтьсє підвищення загальної кількості натрію та зменшення калію в жовчі.

Література

1. Генкин А. М. — Биохимия, 1953, 18, 1, 7.
2. Горшкова С. М., Курцин И. Т. — Механизмы желчевыделения, Л., «Наука», 1967.
3. Єсипєнко Б. Є. — Фізіол. журн. АН УРСР, 1969, XV, 2, 252.
4. Єсипєнко Б. Є., Костроміна А. П. — В кн.: X з'їзд Укр. т-ва фізіол., Львів, 1968.
5. Петровський Ю. А. — В сб.: Пробл. физиол. пищеварения, М.—Л., Изд-во АН СССР, 1954, 284.
6. Рапопорт С. Я., Герчикова К. А. — Физиол. журн. СССР, 1936, XXI, 5-6, 775.
7. Сєпєтлієв Д. — Статистич. методы в научных и мед. исслед., М., «Медицина», 1968.
8. Hornykiewytsh Th. — Intravenose Cholangiographie. Grundlagen Technik, Stuttgart, 1956.
9. Magyar I. et al. — Kiserl. Orvostud., 1954, 6, 156.
10. Magyar I. et al. — Kiserl. Orvostud., 1955, 7, 66.
11. Tannhauser — Stoffwechsel u. Stoffwechselkrankheiten. Bergmann, 1929.

Надійшла до редакції
9.VII 1970 р.

ON CONNECTION OF THE GLYCOGEN WITH FORMATION OF BILE

Department of Metabolism Physiology
Academy of Sciences of the USSR

The level of bile formation and of rabbits at a state of starvation salt metabolism.

The connection is established intensity in the liver. Under condition quantity of bile excreted by the liver glycogen content in the liver tissue dependence is established between bile formation and glycogen formation of the liver on the state of water-salt

ON CONNECTION OF THE GLYCOGEN CONTENT IN THE RABBIT LIVER
WITH FORMATION OF BILE WATER-ELECTROLYTIC FRACTION

L. G. Zhalilo

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

Summary

The level of bile formation and glycogen content were studied in the liver tissue of rabbits at a state of starvation and after feeding and with different states of water salt metabolism.

The connection is established between the glycogen content and bile formation intensity in the liver. Under conditions of hyperhydration an increase is observed in the quantity of bile excreted by the liver due to an increase in its liquid part and in the glycogen content in the liver tissue. The presence of correlative direct considerable dependence is established between the glycogen content in the liver and the level of bile formation. The data presented evidence for interrelation of two functions of the liver — bile formation and glycogen formation and, besides, detect dependence of these functions of the liver on the state of water-salt metabolism.

и, що глікогеноутворення інки, що підтверджується жовчі та глікогену в пе-

ь цього зв'язку, показую- ни пов'язаний з рівнем (ому випадку води), який акції жовчі, лабільні вуг- чому захоплюють калій, (іючи на формування вод-

овідношення між глікоге- овідній розробці можуть о-сольового та вуглевод- інічні дані [5, 11], часто

когено- та жовчоутворен-

огену відзначений більш ному вмісті глікогену —

ак і у голодних кроликів ищується і рівень жовчі. ренням існує корелятив-

мовах гіпергідратації від- трію та зменшення калію

и желчевыделения, Л., «Наука»,

XV, 2, 252.

и.: X з'їзд Укр. т-ва фізіол.,

пищеварения, М.—Л., Изд-во

юл. журн. СССР, 1936, XXI,

и мед. исслед., М., «Медицина»,

ographie. Grundlagen Technik,

и. Bergmann, 1929.

Надійшла до редакції
9.VII 1970 р.