

Вплив статевих гормонів на процеси всмоктування глюкози в тонких кишках

Н. П. Семен

Кафедра нормальної фізіології Чернівецького медичного інституту

В усьому організмі процеси всмоктування регулюються впливами з центральної нервової системи. Проте поряд з нервовими імпульсами, що передаються симпатичними та парасимпатичними волокнами, на процеси всмоктування впливають і залози внутрішньої секреції. Питання про вплив статевих залоз на ці процеси вивчено ще вкрай недостатньо.

Незважаючи на велику кількість експериментальних та клінічних досліджень, присвячених гормонам яєчника — естрадіолу та прогестерону [3, 9, 11, 13, 16, 18], деякі сторони їх дії залишаються мало вивченими, і можливості профілактичного та терапевтичного їх застосування далеко не вичерпані. Тимчасом естрадіол і прогестерон мають велике значення у фізіології жіночого організму, особливо під час вагітності. Тому вивчення впливу цих гормонів на процеси всмоктування є важливим не тільки для гастроентерології, але і для акушерства і гінекології.

Передумовою до даної роботи було і те, що чоловічий статевий гормон тестостерон широко застосовується в клініці [4, 5, 12, 15, 17, 19, 25, 30], а його дія на травний апарат та зокрема на процеси всмоктування вивчена недостатньо.

Метою даного дослідження було вивчення впливу естрадіолу, прогестерону і тестостерону на всмоктування глюкози в тонких кишках собаки та з'ясування механізму цього впливу.

Методика досліджень

Дослідження провадили в хронічних дослідах на десяти собаках (шести самках і чотирьох самцях) з ізольованою петлею порожньої кишки за Тірі. Досліди по вивченню всмоктування 5,5%-ного розчину глюкози починали через два-три тижні після операції. Їх провадили на собаках натще, не раніше, ніж через 16—18 год після останнього годування. В оральний кінець петлі через вставлений дренаж вводили 5,5%-ний розчин глюкози у кількості 10 мл. Після 15 хв зажим з дренажа знімали і вміст ізольованої петлі кишки збирали для дослідження. Для цілковитого видалення залишків вмісту ізольовану петлю двічі промивали дистильованою водою по 10 мл. Промивні води також збирали та досліджували. Концентрацію цукру у введеному розчині і добутому вмісті петлі кишки визначали за Хагедорном і Йенсенем. Взятую пробу розводили дистильованою водою у 100 разів. Кількість глюкози, що всмоктувалась (в г), визначали за різницею між кількістю введеного цукру і цукру, що міститься у добутому вмісті петлі і в промивній рідині.

Естрадіол дипропіонат вводили собакам внутрім'язово по 0,1 мг в 0,1 мл масляного розчину одноразово або протягом семи днів, прогестерон — по 1 мг в 0,2 мл масляного

розчину на 10 кг ваги тіла тварини, тестостерон-пропіонат — по 0,5 мг на 1 кг ваги тварини одноразово або щоденно протягом семи днів. Всмоктування глюкози в ізольованій петлі тонкої кишки досліджували через 2 год після одноразового введення естрадіол-дипропіонату і через 1 год після введення прогестерону або тестостерон-пропіонату.

Для з'ясування механізму дії цих гормонів на всмоктування глюкози ми застосовували вегетативні та гангліоблокуючі яди: з вегетативних ядів собакам вводили пілокарпін, атропін і дигідроерготоксин, з гангліоблокуючих речовин — нікогексоній (дипіридин-3-карбонова сіль гексаметилен 1,6-біс триметиламонію).

Контролем служили досліди з введенням пілокарпіну, атропіну, дигідроерготоксину та нікогексонію без введення гормона. Поряд з різними впливами ми вивчали всмоктування в нормі, тобто без введення гормона і вегетативних ядів. Всього було проведено 471 дослід (11 серій). Цифрові дані опрацьовані методом варіаційної статистики. Результати дослідів наведені в табл. 1, 2 і 3.

Результати досліджень та їх обговорення

У першій серії дослідів ми вивчали вплив одноразового і багаторазового введення естрадіол-дипропіонату на процеси всмоктування глюкози в тонких кишках. Результати цих дослідів, наведені в табл. 1, вказують на те, що одноразове введення естрадіол-дипропіонату прискорює всмоктування глюкози. Якщо в нормі у собаки Лиса протягом 15 хв із введенного розчину в середньому всмоктувалось $0,163 \pm 0,005$ г цукру, то при одноразовому введенні цього гормона всмоктувалось у середньому $0,243 \pm 0,013$ г, при багаторазовому — $0,252 \pm 0,009$ г.

Таблиця 1

Вплив естрадіол-дипропіонату на фоні вегетативних ядів та гангліолітиків на швидкість всмоктування глюкози в тонких кишках

Кличка і стать собаки	№ серії	Дія	Кількість дослідів	Введено		Зібрано із петлі кишки після 15 хв		У промивній рідині глюкози в г	Всмоктування за 15 хв	
				розчину в мл	глюкози в г	вмісту в мл	глюкози в г		розчину в мл	глюкози в г
Лиса самка	1	Контроль (норма)	20	10,0	5,503	1,08	0,310	0,030	8,92	$0,163 \pm 0,005$
		Одноразове введення естрадіол-дипропіонату	5	10,0	0,494	0,84	0,216	0,035	9,16	$0,243 \pm 0,013$
		Багаторазове введення естрадіол-дипропіонату	5	10,0	0,540	0,87	0,217	0,071	9,13	$0,252 \pm 0,009$
		Введення нікогексонію	5	10,0	0,532	0,96	0,204	0,046	9,06	$0,282 \pm 0,005$
	2	Введення нікогексонію і естрадіол-дипропіонату	8	10,0	0,531	0,87	0,146	0,051	9,13	$0,334 \pm 0,009$
		Введення пілокарпіну	5	10,0	0,533	0,94	0,218	0,075	9,06	$0,240 \pm 0,010$
	3	Введення пілокарпіну і естрадіол-дипропіонату	5	10,0	0,533	0,84	0,220	0,012	9,16	$0,301 \pm 0,006$
		Введення атропіну	5	10,0	0,511	1,74	0,378	0,037	8,26	$0,096 \pm 0,005$
	4	Введення атропіну і естрадіол-дипропіонату	5	10,0	0,540	0,84	0,206	0,057	9,16	$0,277 \pm 0,007$
	5	Введення дигідроерготоксину	5	10,0	0,546	1,0	0,207	0,068	9,0	$0,271 \pm 0,007$
		Введення дигідроерготоксину і естрадіол-дипропіонату	5	10,0	0,549	0,98	0,191	0,067	8,02	$0,291 \pm 0,008$

Таблиця 2

Вплив прогестерону на фоні вегетативних ядів на швидкість всмоктування глюкози в тонких кишках

Кличка і стать собаки	№ серії	Дія	Кількість дослідів	Введено		Зібрано з петлі кишки після 15 хв		У промивній рідині глюкози в г	Всмоктування за 15 хв	
				розчину в мл	глюкози в г	вмісту в мл	глюкози в г		розчину в мл	глюкози в г
Лиса самка	6	Контроль (норма)	20	10,0	0,503	1,08	0,310	0,030	8,92	$0,163 \pm 0,005$
		Одноразове введення прогестерону	15	10,0	0,530	1,25	0,343	0,059	8,75	$0,128 \pm 0,008$
	7	Введено пілокарпіну	5	10,0	0,533	0,94	0,218	0,075	9,06	$0,240 \pm 0,01$
		Введення пілокарпіну і прогестерону	4	10,0	0,542	1,4	0,370	0,012	8,6	$0,158 \pm 0,003$
		Введення атропіну	5	10,0	0,511	1,74	0,378	0,037	8,26	$0,096 \pm 0,005$
		Введення атропіну і прогестерону	4	10,0	0,521	1,35	0,393	0,043	8,65	$0,085 \pm 0,014$

Таблиця 3

Вплив тестостерон-пропіонату на фоні вегетативних ядів на швидкість всмоктування глюкози в тонких кишках

Кличка і стать собаки	№ серії	Дія	Кількість дослідів	Введено		Зібрано з петлі кишки після 15 хв		У промивній рідині глюкози в г	Всмоктування за 15 хв	
				розчину в мл	глюкози в г	вмісту в мл	глюкози в г		розчину в мл	глюкози в г
Веселий самець	9	Контроль (норма)	15	10,0	0,506	1,9	0,309	0,047	8,1	$0,150 \pm 0,005$
		Одноразове введення тестостерон-пропіонату	10	10,0	0,543	0,95	0,236	0,070	9,05	$0,237 \pm 0,012$
		Багаторазове введення тестостерон-пропіонату	5	10,0	0,572	1,1	0,220	0,057	8,9	$0,295 \pm 0,01$
	10	Введення пілокарпіну	5	10,0	0,491	1,0	0,204	0,052	9,0	$0,235 \pm 0,015$
		Введення пілокарпіну і тестостерон-пропіонату	5	10,0	0,547	0,92	0,180	0,051	9,08	$0,315 \pm 0,011$
	11	Введення атропіну	5	10,0	0,533	2,4	0,369	0,053	7,60	$0,111 \pm 0,006$
		Введення атропіну і тестостерон-пропіонату	5	10,0	0,548	1,3	0,241	0,066	8,7	$0,241 \pm 0,015$

У другій серії дослідів ми вивчали вплив естрадіол-дипропіонату на всмоктування глюкози на фоні дії гангліоблокуючої речовини нікогексонію. Нікогексоній вводили підшкірно одноразово з розрахунку $3,3 \text{ мг/кг}$. Всмоктування глюкози вивчали через 15 хв після введення нікогексонію. Результати досліджень вказують на те, що введення нікогексонію не перешкоджало впливу гормону на всмоктування. Введення нікогексонію без естрадіол-дипропіонату також викликало прискорення всмоктування. Якщо в нормі протягом 15 хв з введеного розчину всмоктувалось $0,163 \pm 0,005 \text{ г}$ цукру, то при одноразовому введенні цього гормону — в середньому $0,243 \pm 0,013 \text{ г}$ цукру. При ін'єкції нікогексонію з введеного розчину всмоктувалось $0,282 \pm 0,005 \text{ г}$, а при

введенні естрадіол-дипропіонату на фоні дії нікогексонію — $0,334 \pm 0,009$ г цукру.

У третій серії дослідів ми вивчали всмоктування глюкози при введенні естрадіол-дипропіонату на фоні дії 1%-ного розчину солянокислого пілокарпіну в дозі 0,1 мг/кг. Введення пілокарпіну без гормона приводило до незначного прискорення всмоктування ($0,240 \pm 0,010$ г цукру), введення естрадіол-дипропіонату на фоні дії пілокарпіну викликало більше прискорення всмоктування ($0,301 \pm 0,006$ г).

У четвертій серії дослідів ми вивчали всмоктування глюкози при введенні естрадіол-дипропіонату на фоні дії атропіну. Вводили 0,1%-ний розчин атропіну в дозі 0,05 мг/кг. Введення атропіну приводило до незначного сповільнення всмоктування глюкози ($0,096 \pm 0,005$ г цукру), введення естрадіол-дипропіонату на фоні дії атропіну — до прискорення всмоктування ($0,277 \pm 0,07$ г цукру).

У п'ятій серії дослідів ми вивчали всмоктування глюкози при введенні естрадіол-дипропіонату на фоні дії дигідроерготоксину. Дигідроерготоксин вводили собаці підшкірно в дозі 0,06 мг. Введення дигідроерготоксину приводило до незначного прискорення всмоктування глюкози ($0,271 \pm 0,007$ г цукру), введення естрадіол-дипропіонату на фоні дії дигідроерготоксину — до значного прискорення всмоктування ($0,291 \pm 0,008$ г цукру).

Аналогічні результати були одержані на собаках Каштанка і Білочка, проте необхідно відзначити наявність деяких індивідуальних властивостей всмоктувальної здатності тонких кишок у кожного собаки.

У шостій серії дослідів ми вивчали вплив прогестерону на всмоктування глюкози в тонких кишках. Результати цих дослідів, наведені в табл. 2, вказують на те, що прогестерон уповільнює всмоктування глюкози з незначними коливаннями в окремих дослідах.

Якщо в нормі протягом 15 хв із введенного розчину всмокталось $0,163 \pm 0,005$ г цукру, то при одноразовому введенні прогестерону — $0,128 \pm 0,008$ г цукру.

У сьомій серії дослідів ми вивчали всмоктування глюкози при введенні прогестерону на фоні дії пілокарпіну. Введення пілокарпіну без гормона прискорювало всмоктування глюкози, введення прогестерону на фоні дії пілокарпіну приводило до сповільнення всмоктування глюкози. При ін'єкції пілокарпіну з введенного розчину всмокталось $0,240 \pm 0,01$ г цукру, при введенні прогестерону на фоні дії пілокарпіну — $0,158 \pm 0,003$ г цукру.

У восьмій серії дослідів ми вивчали всмоктування глюкози при введенні прогестерону на фоні дії атропіну. Введення атропіну приводило до незначного сповільнення всмоктування глюкози, те саме відзначено при введенні прогестерону на фоні дії атропіну. При ін'єкції атропіну з введенного розчину всмокталось $0,096 \pm 0,005$ г цукру, при введенні прогестерону на фоні дії атропіну — $0,085 \pm 0,014$ г цукру. Аналогічні дані були одержані на собаках Каштанка і Чорна.

У дев'ятій серії дослідів ми вивчали вплив одноразового і багаторазового введення тестостерон-пропіонату на процеси всмоктування в тонких кишках собак самців. Результати цих дослідів свідчать, що при одноразовому і багаторазовому введенні тестостерон-пропіонату всмоктування глюкози прискорюється. Якщо в нормі у собаки Веселий протягом 15 хв з введенного розчину в середньому всмокталось $0,150 \pm 0,005$ г цукру, то при одноразовому введенні цього гормону — $0,237 \pm 0,012$ г, а при багаторазовому — $0,295 \pm 0,01$ г цукру.

У десятій і одинадцятій серіях дослідів ми вивчали всмоктування глюкози після введення тестостерон-пропіонату на фоні дії пілокарпіну та атропіну. Результати цих дослідів, наведені в табл. 3, свідчать, що введення тестостерон-пропіонату на фоні дії пілокарпіну та атропіну викликає прискорення всмоктування.

Так, при ін'єкції пілокарпіну без гормону з введеного розчину всмокталось $0,235 \pm 0,015$ г цукру, а при введенні тестостерон-пропіонату на фоні дії пілокарпіну в середньому — $0,316 \pm 0,011$ г цукру. При ін'єкції атропіну без гормону з введеного розчину всмокталось $0,111 \pm 0,006$ г цукру, а при введенні тестостерон-пропіонату на фоні дії атропіну — $0,241 \pm 0,015$ г цукру.

Аналогічні дані були одержані на собаках Мальчик, Дунай і Жулик.

Одержані дані про вплив нікогексонію, пілокарпіну, атропіну і дигідроерготоксину на всмоктування глюкози виявляють значення нервових факторів у регуляції швидкості процесу всмоктування в тонких кишках. Збудження парасимпатичного відділу нервової системи прискорює, а збудження симпатичного відділу гальмує процеси всмоктування глюкози в тонких кишках [2, 6, 7, 8, 20 — 24, 26, 27, 31, 32]. Результати наших дослідів з введенням симпатотропних та парасимпатотропних речовин підтверджують це. Можна вважати, що зміна функціонального стану вегетативної нервової системи впливає також на кровоносні судини та проникність слизової оболонки травного апарата і, таким чином, змінює інтенсивність всмоктування харчових речовин.

Проте, оскільки введення нікогексонію, атропіну, пілокарпіну та дигідроерготоксину не перешкоджує здійсненню впливу естрадіол-дипропіонату, а введення пілокарпіну та атропіну — впливу прогестерону та тестостерон-пропіонату, можна гадати, що механізм дії цих гормонів на процес всмоктування є периферичним.

Результати наших дослідів свідчать про те, що естрогени сильніше впливають на всмоктувальну здатність тонких кишок, ніж прогестерон. Це цілком відповідає даним Жаркіна [9], який вивчав реакцію нервової тканини при дії статевих гормонів на організм. Цей автор зробив висновок, що структурні зміни нервових волокон під впливом естрогенів інтенсивніші, ніж зміни, викликані прогестероном. Результати наших дослідів з атропіном збігаються з даними Інгельфінгера та ін. [29], які встановили, що всмоктування вітаміну А у шлунково-кишковому апараті людини сповільнюється при дії атропіну, і К. С. Замичкіної [10], яка спостерігала, що атропін уповільнює швидкість всмоктування неорганічного фосфору з травного апарата. Ми вважаємо, що Медведєву і Файтельбергу [14] не вдалося встановити впливу чоловічого статевого гормону на всмоктування глюкози тому, що вони вводили не чистий статевий гормон, а спермотокрин, який крім невеликої кількості статевого гормону містить також ряд інших речовин.

Угорські автори Вайс і Глаз [33] згадують про прогестерон як про антагоніст альдостерону, який шляхом конкурентного антагонізму витісняє альдостерон, що підвищує реабсорбцію натрію. Можливо, що такий антагонізм існує і щодо впливу цих гормонів на всмоктувальну функцію тонких кишок.

Наші дані про вплив статевих гормонів свідчать, що чоловічий статевий гормон тестостерон спричиняє на процеси всмоктування такий самий вплив, як і жіночий статевий гормон естрадіол. Це відповідає працям Джордано та ін. [28], які за допомогою гістологічних та гістохімічних методів встановили, що тривале введення естрогену та андрогену приводить до аналогічних морфологічних змін у слизовій

оболонці кишечника (збільшення її товщини, подовження ворсинок, посилення розмноження клітин, розширення кровоносних судин, зменшення вмісту ДНК, збільшення кількості РНК в епітеліальних клітинах слизової оболонки кишечника).

Бабенко і Меркулова [2] вказують на те, що тестостерону, крім його специфічної дії на організм, приписують і ряд неспецифічних видів дії. Чоловічий статевий гормон тонізує центральну нервову систему, збільшує м'язову силу, затримує ріст трубчастих кісток, пригнічує функцію яєчників, посилює кровообіг, виявляє судинорозширювальну дію, впливає на обмін речовин і сприяє засвоєнню клітинами поживних речовин. Можливо, що цією дією тестостерону можна пояснити його стимулюючий вплив на всмоктувальну здатність тонких кишок.

Висновки

1. Одноразове і багаторазове введення естрадіол-дипропіонату прискорює всмоктування глюкози в тонких кишках самок.
2. Введення нікогексонію, пілокарпіну і дигідроерготоксину прискорює, а введення атропіну сповільнює всмоктування глюкози.
3. Введення естрадіол-дипропіонату прискорює всмоктування глюкози в тонких кишках як на фоні нікогексонію, пілокарпіну, дигідроерготоксину, так і на фоні атропіну.
4. Одноразове введення прогестерону приводить до незначного сповільнення всмоктування глюкози.
5. Введення прогестерону приводить до сповільнення всмоктування глюкози в тонких кишках як на фоні пілокарпіну, так і на фоні атропіну.
6. Естрогени змінюють всмоктувальну здатність тонких кишок інтенсивніше, ніж прогестерон.
7. Одноразове і багаторазове введення тестостерон-пропіонату приводить до значного прискорення всмоктування глюкози в тонких кишках самців.
8. Введення тестостерон-пропіонату прискорює всмоктування глюкози як на фоні пілокарпіну, так і на фоні атропіну.

Література

1. Бабенко Х. Ш., Меркулова М. И.— Офтальмол. журн., 1957, 5, 270.
2. Банникова Н. А.— О роли центральной нервной системы в регуляции процесса всасывания в тонком кишечнике. Автореф. канд. дисс., Ленинград, 1955.
3. Беккерман И. Я.— Педиатрия, акушерство і гінекологія, 1961, 5, 56.
4. Вартапетов Б. А., Шифман Л. М.— Пробл. эндокринол. и гормонотер., 1960, 6, 112.
5. Гендзелевская З. Н.— Динамика высшей нервной деят. интактных и кастрированных собак до и после введения тестостерон-пропионата. Автореф. канд. дисс., Иваново, 1963.
6. Гуска Н. И.— Нервная регуляция процессов всасывания в тонком кишечнике собаки. Автореф. канд. дисс., Одесса, 1959.
7. Добровольская З. Н.— В кн.: Физиол. и патол. пищеварения, 1965, Львов, 80.
8. Душко Д. Н., Файтельберг Р. О.— Физиол. журн. СССР, 1948, 34, 3, 367.
9. Жаркин А. Ф.— Труды Куйбышевского мед. ин-та, 1960, 14, 41.
10. Замычкина К. С.— Бюлл. exper. биол. и мед., 1962, 4, 8, 44.
11. Захарова В. А.— В сб.: научн. трудов Ташк. мед. ин-та, Медгиз УзССР, 1962, 23, 554.
12. Куляго О. И.— Акушерство и гинекол., 1958, 9, 50.
13. Лягучев С. С.— Бюлл. exper. биол. и мед., 1959, 48, 12, 103.
14. Медведев Б. М., Файтельберг Р. О.— Укр. біохім. журн., 1947, 29, 2, 198.
15. Мясников Л. А.— Сов. мед. 1963, 11, 32.
16. Пластунов А. Б.— Фармакол. и токсикол., 1959, 22, 3, 277.

17. Подильчак М. Д.—Врач. дело, 1958, 11, 1143.
18. Рихтер Р., Бардош З.—Венгерский мед. журн., 1963, 6, 23.
19. Самцова А. В.—Пробл. эндокринол. и гормонотер., 1957, 3, 2, 6.
20. Семен Н. П.—Рефераты докл. XXXI научн. конфер. Черновицкого мед. ин-та, Черновцы, 1957, 125.
21. Семен Н. П.—Тезисы докл. к межвузовской научной конфер. Ужгород, 1965, 37.
22. Скляр Я. П.—В кн.: Всасывательная работоспособность тонкого кишечника, «Здоров'я», 1966.
23. Файтельберг Р. О.—В кн.: Всасывание в пищеварительном аппарате, Медгиз, Москва, 1960.
24. Файтельберг-Бланк В. Р.—В кн.: Физиол. и патол. пищеварения, Львов, 1965, 4.
25. Фомина М. Г.—Терапевт. архив, 1959, 31, 7, 83.
26. Фрумин Э. Д.—Тезисы VII Всес. съезда физиол., биохим. и фармакол. М., 1947, 405.
27. Яремко Е. Е.—В кн.: Физиол. и патол. пищеварения, Львов, 1965, 301.
28. Giordano G., Romano R., Fappiani E.—Arch. E. Maragliano path., 1962, 18, 3, 347.
29. Ingelfinger F. I., Moss R. a. Helm I. D.—J. Clin. Investigation, 1943, 22, 699.
30. Kronberger L., Hafner H.—Endokrinologie, 1966, 49, 5—6, 185.
31. Ohynki V.—Mitt. med. Ges. chiba, 1935, 13, 12.
32. Wada M., Miyachi S.—Mitt. med. Ges. chiba, 1937, 15, 2.
33. Weisz P., Glaz E.—Orv. Hetil., 1960, 101, 1081.

Надійшла до редакції
4.VII 1967 р.

Влияние половых гормонов на процессы всасывания глюкозы в тонких кишках

Н. П. Семен

Кафедра нормальной физиологии Черновицкого медицинского института

Резюме

На 10 собаках, оперированных по методу Тири, в хронических опытах исследовали влияние эстрадиол-дипропионата, прогестерона и тестостерон-пропионата на процессы всасывания глюкозы в тонких кишках. Для выяснения механизма действия этих гормонов на всасывание применяли вегетативные и ганглиоблокирующие яды: пилокарпин, атропин, дигидроэрготоксин, никогексоний (дипиридин-3-карбоновая соль гексаметилен-1,6-бис триметиламония). Приведенные исследования позволяют сделать выводы о том, что однократное и многократное введение эстрадиол-дипропионата приводит к ускорению всасывания глюкозы в тонких кишках собак самок.

Однократное введение прогестерона приводит к незначительному замедлению всасывания глюкозы. Однократное и многократное введение тестостерон-пропионата приводит к значительному ускорению всасывания глюкозы в тонких кишках самцов. Эстрогены изменяют всасывательную способность тонких кишок более интенсивно, чем прогестерон. Введение эстрадиол-дипропионата ускоряет всасывание глюкозы в тонких кишках, как на фоне введенного никогексония, пилокарпина, дигидроэрготоксина, так и на фоне атропина. Прогестерон замедляет всасывание глюкозы в тонких кишках как на фоне пилокарпина, так и на фоне атропина. Введение тестостерон-пропионата ускоряет всасывание глюкозы как на фоне пилокарпина, так и на фоне атропина. Проведенное исследование дает возможность предположить, что механизм действия половых гормонов на процессы всасывания является периферическим.