

Вуглеводно-фосфорний обмін у алоксановодіабетичних тварин при зміненому функціональному стані центральної нервової системи

А. Г. Хмелько

В раніше проведених дослідженнях нам вдалося показати, що інсулярна недостатність, спричинена введенням алоксану, приводить до значних змін у вуглеводно-фосфорному обміні. Маючи на увазі значний вплив нервової системи на обмінні процеси, ми поставили своїм далішим завданням з'ясувати, чи впливає зміна функціонального стану центральної нервової системи на вуглеводно-фосфорний обмін у алоксановодіабетичних щурів.

Методика досліджень

Дослідження були проведені на білих щурах. Алоксановий діабет спричиняли підшкірним введенням щурам 2,5%-ного водного розчину алоксану в дозі 20—30 мг на 100 г ваги тварини.

Для виявлення наявності алоксанового діабету та встановлення його тяжкості у щурів періодично визначали вагу, рівень цукру крові (за методом Хагедорн-Ієнсена), добовий діурез і кількість цукру в сечі. Після закінчення строку, встановленого умовами дослідів, тварин вбивали відтинанням голови, після чого в тканинах їх печінки і скелетних м'язів (стегна) визначали такі показники вуглеводно-фосфорного обміну: фосфор, одержаний семихвилинним гідролізом, неорганічний фосфор, «справжній» неорганічний фосфор, аденозинтрифосфорну кислоту, креатинтрифосфорну кислоту, глікоген. Усі перелічені фосфорні фракції визначали за методом Фіске і Суббароу, а глікоген — за методом Пфлюгера.

Пригнічення центральної нервової системи ми викликали введенням мединалу, а збудження — введенням первітину. Всього було досліджено: 10 алоксановодіабетичних щурів, яким протягом трьох днів (двічі на день) підшкірно вводили однопроцентний водний розчин мединалу в дозі 200 мг на 1 кг ваги тварини; 5 нормальних щурів, яким в аналогічних умовах вводили мединал; 18 алоксановодіабетичних щурів і 5 контрольних, яким підшкірно вводили первітин у дозі 0,15 мг на 100 г ваги тварини щодня по одному разу протягом чотирьох днів.

Результати досліджень

Вивчаючи вуглеводно-фосфорний обмін у алоксановодіабетичних щурів і нормальних щурів на фоні зміненої діяльності центральної нервової системи в зв'язку з введенням мединалу, ми встановили, що рівень цукру в крові діабетичних щурів в середньому знижувався на 30,4%; добовий діурез зменшувався; вага тварин незначно збільшувалась; вміст енергетичних фосфорних фракцій і глікогену виявляв тенденцію до нормалізації. Найбільш закономірно це спостерігалось у скелетних м'язах і менш було виражене в печінці. Відповідні дані наведені нами в таблиці.

Як видно з цієї таблиці, у здорових щурів введення мединалу також викликало збільшення в скелетних м'язах вмісту (правда, незначне) всіх визначуваних нами фосфорних фракцій, крім фракції «справжнього» неорганічного фосфору.

Вміст фосфорних фракцій і глікогену в тканинах скелетних м'язів і печінці алокса
(Середні арифметичні ве

Тварини	Характер дослідів	Кількість тварин	Скелетні м'язи					
			Вміст фосфорних фракцій, мг%					
			Фосфор після семи-хвилинного діалізу	Неорганічний фосфор	АТФ-кислота	„Справжній“ неорганічний фосфор	КРФ-кислота	Глікоген %
Нормальні	Контроль	9	92,64	60,75	31,88	28,52	13,31	0,44
Нормальні	Введення первітину	5	72,14	60,09	30,25	14,36	7,06	0,20
Алоксаново-діабетичні	Введення первітину	18	86,17	63,71	23,15	19,35	9,39	0,29
Нормальні	Введення мединалу	5	100,14	66,69	35,45	12,37	16,54	0,40
Алоксаново-діабетичні	Введення мединалу	10	91,01	64,46	26,45	21,35	20,94	0,36

У печінці нормальних щурів вміст фосфорних фракцій під впливом мединалу зменшувався, а вміст глікогену незначно зменшувався як у скелетних м'язах, так і в печінці. Відзначена нами при введеннях мединалу часткова нормалізація вуглеводно-фосфорного обміну у алоксановодіабетичних щурів, мабуть, в якійсь мірі безпосередньо зв'язана із зміною діяльності центральної нервової системи.

Проте на підставі результатів досліджень ми не можемо судити про механізм впливу функціонального стану центральної нервової системи на вуглеводно-фосфорний обмін у алоксановодіабетичних щурів. Відзначений вище вплив мединалу на вуглеводно-фосфорний обмін у алоксановодіабетичних щурів можна також пояснити тим, що застосований нами медикаментозний сон викликав у щурів стан тривалого спокою, який сприяв збереженню в тканинах піддослідних тварин енергетичних вуглеводно-фосфорних сполук. (Це припущення підтверджується тим, що і у нормальних щурів під впливом мединалу вміст у скелетних м'язах фосфорних фракцій також незначно збільшувався). Той факт, що і у нормальних щурів при введеннях мединалу спостерігалось нагромадження у скелетних м'язах вуглеводно-фосфорних сполук, а в печінці, навпаки, виявлялось зменшення їх вмісту, дає підставу висловити припущення, що введення мединалу алоксановодіабетичним щурам токсично впливає на печінку.

У алоксановодіабетичних щурів в результаті введення первітину вага також зменшувалась, рівень цукру в крові у всіх щурів помітно знижувався, вміст фосфорних фракцій у скелетних м'язах і печінці зменшувався (див. таблицю). Очевидно, зменшення під впливом первітину вмісту в скелетних м'язах енергетичних речовин, особливо АТФ-кислоти, креатинфосфату і глікогену, зв'язано з різким збільшенням рухливості піддослідних тварин внаслідок переважання в центральній нервовій системі збуджувальних процесів над гальмівними. Це припущення підтверджується насамперед тим, що при посиленій м'язовій діяльності організму запаси енергетичних речовин у тканинах, як правило, зменшуються. Згадане положення підтверджується ще й тим, що у алоксановодіабетичних щурів під впливом первітину вміст цукру в крові зменшувався. Відомо, що посилена м'язова діяльність може порізному відбиватись на рівні цукру в крові, що великою мірою зале-

новодіабетичні
личини з усіх

Фосфор після 7 хв. діалізу
35,40
36,80
34,56
34,59
27,90

жить від зап
ному вмісті г
в організмі г
працюючі тка
вміст глікоген
гіпоглікемію в
ми глюкози в
за рахунок ро

З літератури
діабетичних щ
жений. Очеви
них щурів вмі
тин викликав

Поряд із
креатинфосфат
нагромадження
неорганічного
забезпечується
кож приводить
жаючи на вста
цих самих тка
зв'язане з тим,
рушений норма
відношення у т
алоксановодіаб
рігалось поруш
тину це поруше
вмісту енергети
і печінці.

1. Гальмува
лом, зумовлює
і глюкозурії та
вуглеводно-фосф

печінці алокса
арифметичні ве

новодіабетичних і нормальних щурів після багаторазових введень мединалу і первітину
личини з усіх дослідів)

РФ- слота	Глікоген %
3,31	0,44
7,06	0,20
9,39	0,29
16,54	0,40
20,94	0,36

Печінка					
Вміст фосфорних фракцій, мг%					Глікоген %
Фосфор після 7 хв. діалізу	Неорганіч- ний фосфор	АТФ- кислота	«Справжній» неорганічний фосфор	КРФ- кислота	
35,40	24,73	11,60	8,80	3,22	1,44
36,80	27,54	9,45	10,56	1,56	0,23
34,56	26,08	8,39	10,00	—	0,60
34,59	23,62	10,92	7,89	1,03	1,05
27,90	18,36	9,54	8,04	1,76	1,00

й під впливом
шувався як у
еденнях меди-
у у алоксано-
зо зв'язана із

мо судити про
ової системи
х щурів. Від-
обмін у алокс-
застосований
злого спокою,
енергетичних
джується тим,
ст у скелетних
Той факт, що
алось нагрома-
к, а в печінці,
висловити при-
шурам токсич-

ення первітину
щурів помітно
'язах і печінці
впливом перві-
особливо АТФ-
зм збільшенням
в центральній
ми. Це припу-
илений м'язовий
анинах, як пра-
ще й тим, що
вміст цукру в
ність може по-
ую мірою зале-

жить від запасів глікогену в печінці і скелетних м'язах. При нормаль-
ному вмісті глікогену в цих тканинах м'язове навантаження викликає
в організмі гіперглікемію, яка в свою чергу ефективніше забезпечує
працюючі тканини глюкозою. Коли ж у печінці і в скелетних м'язах
вміст глікогену різко зменшений, то м'язове навантаження викликає
гіпоглікемію в зв'язку з посиленням споживання працюючими тканина-
ми глюкози в умовах недостатнього надходження в кров цієї речовини
за рахунок розщеплення глікогену.

З літератури, а також з наших даних відомо, що у алоксаново-
діабетичних щурів вміст глікогену в скелетних м'язах і печінці різко зни-
жений. Очевидно, цим і пояснюється зниження у алоксановодіабетич-
них щурів вмісту цукру в крові під впливом первітину, оскільки перві-
тин викликав у них, як і у нормальних тварин, посилену рухливість.

Поряд із зменшенням у нормальних щурів вмісту АТФ-кислоти,
креатинфосфату і глікогену в скелетних м'язах і печінці, спостерігалось
нагромадження в тканинах неорганічного фосфору і «справжнього»
неорганічного фосфору. Тепер встановлено, що синтез креатинфосфату
забезпечується розпадом глікогену. Посилений розпад АТФ-кислоти та-
кож приводить до посиленого синтезу креатинфосфату. Проте, незва-
жаючи на встановлений нами розпад АТФ-кислоти, ми не виявили в
цих самих тканинах нагромадження креатинфосфату. Очевидно, це
зв'язане з тим, що під впливом первітину у досліджених щурів був по-
рушений нормальний взаємозв'язок біохімічних процесів, зокрема спів-
відношення у тканинах синтезу і розпаду енергетичних речовин. Щодо
алоксановодіабетичних щурів, то у них і без введення первітину спосте-
рігалось порушення вуглеводно-фосфорного обміну, а введення перві-
тину це порушення посилювало і призводило до ще більшого зниження
вмісту енергетичних фосфорних фракцій і глікогену в скелетних м'язах
і печінці.

Висновки

1. Гальмування в центральній нервовій системі, викликане медина-
лом, зумовлює у алоксановодіабетичних щурів зниження гіперглікемії
і глюкозурії та сприяє нагромадженню в скелетних м'язах і печінці
вуглеводно-фосфорних фракцій і глікогену.

2. Тривале збудження центральної нервової системи, викликане первітином, посилює у алоксановодіабетичних щурів порушення вуглеводно-фосфорного обміну і призводить до ще більшого зниження вмісту енергетичних фосфорних фракцій і глікогену в скелетних м'язах і печінці.

3. Дані наших досліджень, проведених із застосуванням мединалу і первітину, свідчать про велику залежність порушень вуглеводно-фосфорного обміну у алоксановодіабетичних щурів від функціонального стану центральної нервової системи.

Київський медичний інститут ім. акад. О. О. Богомольця, кафедра патологічної фізіології.

Углеводно-фосфорный обмен у аллоксановодиабетических животных при измененном функциональном состоянии центральной нервной системы

А. Г. Хмелько

Резюме

При изучении влияния функционального состояния центральной нервной системы на углеводно-фосфорный обмен у аллоксановодиабетических крыс были получены данные, свидетельствующие о большой зависимости обнаруженных нами нарушений углеводно-фосфорного обмена при аллоксановом диабете от функционального состояния центральной нервной системы подопытных животных.

При этом нами установлено, что торможение центральной нервной системы, вызванное медиалом, обуславливает у аллоксановодиабетических крыс снижение гипергликемии и глюкозурии и способствует повышению в скелетных мышцах и печени содержания углеводно-фосфорных фракций и гликогена. Длительное же возбуждение центральной нервной системы, вызванное введением первитина, усугубляет у аллоксановодиабетических крыс нарушение углеводно-фосфорного обмена и приводит к еще большему снижению содержания в скелетных мышцах и печени энергетических фосфорных фракций и гликогена.

Carbohydrate and Phosphorus Metabolism in Alloxano-diabetic Animals with a Changed Functional State of the Central Nervous System

A. G. Khmelko

Summary

On studying the effect of the functional state of the central nervous system on the carbohydrate and phosphorus metabolism in alloxano-diabetic rats, data were obtained which furnish evidence of the close dependence of the disturbances in the carbohydrate and phosphorus metabolism detected by the author on the functional state of the central nervous system in the experimental animals.

The author established that the inhibition of the central nervous system caused by medinal induces in rats with alloxanic diabetes a decrease in hyperglycemia and glucosuria and promotes the accumulation of the carbohydrate and phosphorus fractions and glycogen in the skeletal muscles and liver. On the other hand, a prolonged excitation of the central nervous system, induced by administering pervitin, aggravates the disturbance of the carbohydrate and phosphorus metabolism in alloxano-diabetic rats and leads to a still greater reduction of the energetic phosphorus fractions and glycogen in the skeletal muscles and liver.

Моторна

Кількість насамперед загальних подарських т. н. за ними даними багат. М. М. Маньківський свини основному звитку.

Деякі свини, що іноді видно, внаслідок чувались і не засмокотаного тин в одному чисті свини. У свині, час садки поється далі з матки.

Моторику ристувалися суперечливі. вання, тоді значення.

Ось чому ки свиней піддючості.

Для вивчено три серії періоди тічки і наприкінці.

У першій вбивали і дос в кожному рність моторик рогів умовно містилося у пли такий виок (різна швидкі метрії.