

## КОНТРОЛЬ ТОЧНОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ГЛЮКОЗИ В СЕЧІ ХВОРИХ З ХІРУРГІЧНИМИ УСКЛАДНЕННЯМИ ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ

**В.П. Пішак, С.Г. Ярмольчук**

*Буковинська державна медична академія*

*Кафедра медичної біології, генетики і паразитології, Чернівці*

### Реферат

*Встановлено, що хінозол в концентрації 0,5 ммоль/л стабілізує сечу хворих на цукровий діабет і зберігає стабільним (незмінним) вміст глюкози в ній протягом 150 діб зберігання біологічної рідини при кімнатній температурі. Протягом цього часу сеча, стабілізована хінозолом, може служити референтним матеріалом для контролю точності визначення глюкози в сечі в медичних лабораторіях.*

**Ключові слова:** стабілізація, хінозол, глюкоза у сечі, цукровий діабет

### Abstract

CONTROL OF GLUCOSE DETERMINATION IN URINE OF PATIENTS WITH SURGICAL COMPLICATIONS OF DIABETES MELLITUS

V. PISHAK, S. YARMOLCHUK

Bukovinian State Medical Academy

*It was determined that chinazole (0,5 mmol/l) stabilized urine of Diabetes Mellitus patients and saved invariable glucose content during 150 day urine preservation at room temperature. During this time, urine stabilized with chinazole can be used as a referent material for the control of glucose determination in clinical laboratories.*

**Keywords:** stabilization, chinazole, glucose in urine, Diabetes Mellitus

### Вступ

Показники вмісту глюкози в крові та сечі мають вирішальне значення для діагностики цукрового діабету, оцінки важкості його перебігу та ефективності лікування [1]. Це особливо важливо при лікуванні хворих з хірургічними ускладненнями діабету. У таких пацієнтів дослідження вмісту глюкози в крові і сечі потрібно проводити з високою точністю і контролювати за допомогою референтних матеріалів. Під референтних матеріалів розуміють біологічні рідини з точно відомими показниками вмісту вуглеводу, які вказані в їх паспорті [5, 11]. Проте, в Україні референтні матеріали не виробляють, а контроль точності визначення глюкози в біологічних рідинах явно недостатній [2]. Це спричиняє помилки у визначенні цього моносахариду [10]. Ми

спостерігали ситуації, коли біохімічні лабораторії одержували величини вмісту глюкози в сечі занижені у 3 рази [9]. Загальновідомим є той факт, що лікування хворого на цукровий діабет з глюкозурією 6% суттєво відрізняється від терапії пацієнта з 2% вмістом глюкози в сечі. Особливо гострою є проблема точності цього показника у хворих з хірургічними ускладненнями цукрового діабету. Тут лікар повинен мати абсолютно точну інформацію про вміст глюкози в сечі [1]. Досягнути добрих результатів можна тільки шляхом регулярного контролю точності визначення глюкози в біологічній рідині за допомогою референтних (контрольних, еталонних) матеріалів [7]. У зв'язку з цим, нашою метою було вишукати антимікробний біохімічний стабілізатор сечі [6] і, використавши його, опрацювати метод приготування референтного матеріалу для контролю точності виконання біохімічними лабораторіями цього аналізу.

### Матеріал і методи

Первинний скринінг антимікробного біохімічного стабілізатора ми провели серед медичних антисептиків [4] за власним методом [6], вміст цього вуглеводу в сечі ми визначали колориметричним способом [9]. Одержані в експерименті результати опрацьовані статистично.

### Результати й обговорення

Первинний скринінг антимікробного біохімічного стабілізатора показав, що з метою виготовлення контрольного матеріалу може бути використаний хінозол [4], який в концентрації 0,5 ммоль/л стабілізував сечу хворих на цукровий діабет і зберігав вміст досліджуваного моносахариду в ній стабільним (незмінним) протягом 150 днів зберігання досліджуваної біологічної рідини при кімнатній температурі (таблиця).

*Метод приготування референтного матеріалу*

Таблиця

Показники вмісту глюкози в референтних матеріалах, стабілізованих хінозолом в концентрації 0,5 ммоль/л, в динаміці зберігання їх при кімнатній температурі

№ референтного матеріалу	Вміст глюкози в мілімолях на 1 л									
	До стабілізації	Дні спостережень після стабілізації								
		2	5	15	30	50	75	100	150	
1	221	226	207	235	229	222	216	236	212	
2	244	245	233	252	250	249	260	248	227	
3	272	290	282	280	259	280	253	281	275	
4	164	158	153	171	155	167	163	177	174	
5	205	204	221	217	212	202	205	197	218	
6	280	265	282	262	269	288	278	297	272	
7	269	269	280	267	259	263	279	262	286	
8	171	159	168	164	182	177	180	164	177	
9	237	225	253	240	222	244	237	221	252	
10	188	194	179	190	197	185	179	186	193	
M	225	224	226	228	223	227	225	227	229	
+m	13	14	15	13	12	14	13	14	13	
t	-	0,08	0,04	0,15	0,10	0,14	0,01	0,09	0,19	
P	-	>0,5	>0,5	>0,5	>0,5	>0,5	>0,5	>0,5	>0,5	
%*	100	100	100	101	99	101	100	101	102	

\*- відсотки вираховані з величин "M"

Ми збирали 1 л сечі хворих на цукровий діабет з концентрацією глюкози 167-194 ммоль/л (3,0-3,5%), перемішували її на магнітній мішалці і розчиняли в ній 194 мг хінозолу. Кінцева концентрація антисептика дорівнювала 0,5 ммоль/л. В одержаній стабілізованій сечі з максимальною точністю визначали вміст глюкози, після чого вона служила еталонним матеріалом.

**Метод визначення глюкози в сечі і референтному матеріалі**

Реактиви та обладнання

1. Контрольна сеча. Сеча практично здорових людей, які не приймали ліків і не вживали спиртних напоїв. Її необхідно перевірити на відсутність глюкози. Цю біологічну рідину використовують для приготування стандартних розчинів досліджуваного вуглеводу, контрольних проб, проти яких колориметрують дослідні зразки, а також для розведення досліджуваної сечі, якщо її екстинкції перевищують аналогічний показник стандартного розчину глюкози з концентрацією 250 ммоль/л.
2. 139 ммоль/л (2,5%) і 250 ммоль/л (4,5%) стандартні розчини глюкози ми готували, розчиняючи порошкоподібну глюкозу в контрольній сечі. З метою консервації до цих розчинів додавали хінозол до кінцевої концентрації 0,5 ммоль/л.
3. 2,5 моль/л (10%) розчин їдкого натрію.

4. Центрифуга, фотоелектроколориметр, пробірки, піпетки.

В центрифужну пробірку вносили [9] 1 мл референтного матеріалу або досліджуваної сечі, 0,25 мл розчину їдкого натрію, перемішували, поміщали на 2 хвилини в кип'ячу воду баню, охолоджували у водогінній воді, центрифугували 5 хвилин зі швидкістю 3 000 обертів на хвилину, переносили автоматичною або скляною піпеткою верхню половину центрифугату в кювету з довжиною оптичного шляху 1 мм і колориметрували її проти контрольної проби при довжині світлової хвилі 540 нм. Вміст моносахариду вчисляли за правилом пропорції, користуючись формулою:

$$C_{\text{дос.}} = C_{\text{ст.}} \cdot (E_{\text{дос.}} / E_{\text{ст.}}),$$

в якій  $C_{\text{дос.}}$  і  $C_{\text{ст.}}$  - концентрації глюкози в дослідній і стандартній пробах,  $E_{\text{дос.}}$  і  $E_{\text{ст.}}$  - екстинкції цих же проб. Для обчислень використано показники стандартного розчину досліджуваного вуглеводу з концентрацією 139 ммоль/л. Контрольну і стандартні проби готували як і дослідну, замінивши 1 мл референтного матеріалу таким же обсягом контрольної сечі або стандартних розчинів глюкози. Закономірність Ламберта-Бугера-Бера спостерігали в межах концентрацій досліджуваного вуглеводу 28-250 ммоль/л. Якщо екстинкція дослідної проби була більшою від екстинкції стандартного розчину

з концентрацією 250 ммоль/л, то досліджувану сечу розводили у 2 рази контрольною біологічною рідиною і повторювали дослід.

Середня відносна похибка при визначенні глюкози в референтному матеріалі в наших дослідах дорівнювала  $\pm 1,50\%$ .

Механізм стабілізації хінозолом сечі пов'язаний з його антимікробною активністю [8], завдяки якій він попереджає розкладання мікроорганізмами сечі та глюкози, що міститься в ній [3].

### Висновки

1. Хінозол в концентрації 0,5 ммоль/л стабілізує вміст глюкози в сечі протягом 150 днів зберігання її при кімнатній температурі.
2. Сеча хворих на цукровий діабет, стабілізована хінозолом, може служити референтним матеріалом для контролю точності визначення глюкози в сечі в медичних лабораторіях.

### Література

1. Балаболкин МИ. Эндокринология. Учеб пособ Москва, Медицина 1989; 416.
2. Гаранина ЕН, Лихтенштейн ИВ. Контроль качества - один из путей повышения точности лабораторных

исследований. Ошибки в лабораторной диагностике. Под ред ЛЛ Громашевской, Киев, Здоров'я 1990; 229-255.

3. Красильников АП. Справочник по антисептике. Минск, Высш шк 1995; 367.
4. Машковский МД. Лекарственные средства. Харьков, Торсинг 1998; 2(13): 231-434.
5. Меньшиков ВВ, Делекторская ЛН, Золотницкая РП и др. Лабораторные методы исследования в клинике. Под ред ВВ Меньшикова Москва, Медицина 1987; 364.
6. Пішак ВП, Ярмольчук ГМ. Первинний скринінг антимікробних біохімічних стабілізаторів. Мікробіол журн 1997; 59(5): 41-46.
7. Проценко ВН, Деев ВА. О проекте методических указаний "Основы обеспечения качества лабораторных исследований". Лаб диагн 1998; 2(4): 58-65.
8. Тринус ФП. Фармакотерапевтический справочник. 4-е изд испр Киев, Здоров'я 1993; 424-451.
9. Ярмольчук СГ. Количественное определение глюкозы в моче колориметрическим методом. Лаб диагн 1998; 4(6): 60-63.
10. Ярмольчук СГ. Методики збирання добової сечі та відстроченого визначення вмісту глюкози в ній. Ендокринолог 1999; 4(1): 67-70.
11. Bienvenu J, Later R, Pontet F. La materiau de reference (CRM 470) pour les proteints seriques: preparation, caracteristiques et conditions d'utilisation. Annales de biologie clinique 1995; 53(9): 499-505.