

І. І. БАРАНОВА, С. В. БРЕУСОВА, С. М. КОВАЛЕНКО, О. В. ЧУБ

*Національний фармацевтичний університет, Україна***ДОСЛІДЖЕННЯ ТОВАРНОГО АСОРТИМЕНТУ ГЛЮКОМЕТРІВ**

Метою роботи є дослідження сучасного асортименту глюкометрів, представлених на вітчизняному ринку медичних товарів, проведення товарознавчого аналізу, їх призначення, вивчення конструктивних особливостей даного приладу та його комплектуючих, а також принципів роботи та споживчих властивостей.

Матеріали та методи: інформаційний, ретроспективний, засновані на дослідженні наукової літератури, матеріалів Інтернет-ресурсів і власних висновків.

Результати. За результатами проведених досліджень авторами наведені короткі історичні аспекти щодо особливостей визначення рівня глюкози в крові. Проаналізовано сучасний асортимент глюкометрів, їх різновиди, призначення, елементи конструкції, комплектація (глюкометр, тест-смужки, скарифікатори, ланцети, калібрувальний розчин тощо), принцип роботи та калібрування приладу, етапи проведення товарознавчого аналізу, загальні технічні характеристики. Проведено детальне вивчення та порівняння конструктивних особливостей різних видів глюкометрів. За результатами проведених досліджень визначено, що даний прилад найбільше представлений зарубіжними виробниками на ринку України. У зв'язку зі збільшенням з кожним роком кількості хворих на цукровий діабет проведений товарознавчий аналіз глюкометрів є актуальною тематикою, яку необхідно постійно вивчати. Це надасть можливість сучасним провізорам та фармацевтам досконало володіти інформацією щодо глюкометрів та донести її до споживачів.

Висновки. Знання асортименту, типів, принципів роботи, проведення товарознавчого аналізу глюкометрів є основою для отримання споживачами якісних та доступних приладів, що буде гарантією своєчасної діагностики стану здоров'я споживача, що відіграє важливу роль. Тому наукові дослідження у цій сфері є надзвичайно актуальними.

Ключові слова: товарознавчий аналіз; глюкометр; асортимент; класифікація; призначення; конструктивні особливості

І. І. BARANOVA, S. V. BREUSOVA, S. M. KOVALENKO, O. V. CHUB

*National University of Pharmacy, Ukraine***RESEARCH OF A GLUCOMETER ASSORTMENT**

Aim. To study a modern assortment of a glucose meter presented on the domestic market, to make a commercial assessment, to examine their destination, design features, working principles, consumer properties.

Materials and methods. Information, based on research of scientific publications, materials of Internet resources and own conclusions.

Results. According to the results of the studies, the authors give brief aspects regarding the modern assortment of glucometers, their type, destination, structural elements, equipment (glucometer, test strips, scarifiers, lancets, calibration solution, etc.), operating principle and stages of commodity analysis. It was established that this device is most represented by foreign manufacturers in the Ukrainian market. A commercial assessment of glucometers will allow pharmacists to provide professional advice on choosing a device, application and storage features. Because of the annual growth of number of patients with diabetes mellitus, the commercial assessment of glucometers is an urgent topic that must be constantly studied. This allows modern pharmacists to perfectly master the information on glucometers and convey it to consumers.

Conclusions. Knowledge of the assortment, principles of work, conducting of commodity analysis of glucometers is the basis for consumers obtaining of high-quality and affordable devices.

Key words: commercial assessment; a glucometer; assortment; classification; destination; design features

И. И. БАРАНОВА, С. В. БРЕУСОВА, С. М. КОВАЛЕНКО, Е. В. ЧУВ

Національний фармацевтичний університет, Україна

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОВАРНОГО АССОРТИМЕНТА ГЛЮКОМЕТРОВ

Целью работы является исследование современного ассортимента глюкометров, представленных на отечественном рынке медицинских товаров, проведение товароведческого анализа, их назначение, изучение конструктивных особенностей данного прибора и его комплектующих, принципов работы и потребительских свойств.

Материалы и методы: информационный, ретроспективный, основанные на исследовании научной литературы, материалов Интернет-ресурсов и собственных выводов.

Результаты. По результатам проведенных исследований авторами приведены краткие исторические аспекты относительно особенностей определения уровня глюкозы в крови. Проанализирован современный ассортимент глюкометров, их разновидности, назначение, элементы конструкции, комплектация (глюкометр, тест-полоски, скарификаторы, ланцеты, калибровочный раствор и т. п.), принцип работы и калибровки прибора, этапы проведения товароведческого анализа, общие технические характеристики. Проведено детальное изучение и сравнение конструктивных особенностей различных видов глюкометров. По результатам проведенных исследований установлено, что данный прибор наиболее представлен зарубежными производителями на рынке Украины. В связи с увеличением с каждым годом количества больных сахарным диабетом проведенный товароведческий анализ глюкометров является актуальной тематикой, которую необходимо постоянно изучать. Это дает возможность современным провизорам и фармацевтам в совершенстве владеть информацией о глюкометрах и донести ее до потребителей.

Выводы. Знание ассортимента, типов, принципов работы проведение товароведческого анализа глюкометров являются основой для получения потребителями качественных и доступных приборов, что послужит гарантом своевременной диагностики состояния здоровья потребителя. Поэтому научные исследования в этой сфере чрезвычайно актуальны.

Ключевые слова: товароведческий анализ; глюкометр; ассортимент; классификация; назначение; конструктивные особенности

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Знання асортименту, призначення та принципу роботи глюкометрів є досить важливим і актуальним не тільки для провизорів, але й для звичайних споживачів.

Кафедра товарознавства НФаУ у навчальному процесі викладає теми дисципліни «Медичне та фармацевтичне товарознавство», зокрема «Товарознавчий аналіз медичних приладів та апаратів». Основним завданням кафедри є надання здобувачам вищої освіти теоретичних знань та практичних навичок при роботі з асортиментом медичних приладів, що безумовно корисно для практичної діяльності майбутніх провизорів. Вивчення асортименту глюкометрів є одним з пунктів вказаної теми.

В останні роки значно зросла актуальність проблеми діагностики захворювань людського організму. Систематизація знань сучасного товарного асортименту глюкометрів допоможе фахівцю роз'яснити споживачеві усі переваги чи недоліки даного виду товару, зорієнтувати його при виборі та купівлі даних приладів.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Аналізуючи ряд літературних джерел, нами було встановлено, що асортимент глюкометрів

на вітчизняному ринку вивчався раніше у працях Б. П. Громова, Н. Б. Ярмо, І. Я. Городецької, О. М. Корнієнко, Н. Л. Ханік, Н. А. Маркізової, О. Д. Пархоменко, Н. Ю. Арбатської, І. П. Неумивакіна, О. С. Копилової, а також R. I. Providence [Brown University] – дослідниками з Університету Брауна, які розробили новий датчик біочипів, який може вибірково вимірювати концентрації глюкози в складному розчині, подібному до слини людини. Прогрес є важливим кроком на шляху до пристрою, який би дозволило людям з діабетом вимірювати рівень глюкози в крові без взяття крові [1]; T. Scecina, W.-C. Shih, K. Bechtel, Michael S. Feld, Martin A. Hunter [2].

Проте публікації, які стосуються аналізу асортименту глюкометрів як одного з видів медичних товарів, практично відсутні. Детального вивчення та порівняння конструктивних особливостей, асортименту, особливостей застосування глюкометрів, а також проведення товарознавчого аналізу практично не проводилось.

ВИДІЛЕННЯ НЕ ВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ

Сьогодні фармацевтичний ринок пропонує споживачам досить широкий асортимент глюкометрів вітчизняного та іноземного виробництва. Ця стаття присвячена аналізу вітчиз-

няного ринку глюкометрів, вивченню їх споживчих властивостей, принципів роботи, товарознавчому аналізу, особливостей даного виду товарів.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

З урахуванням вищезазначеної актуальності метою даної роботи є: дослідження товарного асортименту та принципу роботи глюкометрів, а також етапів проведення товарознавчого аналізу; аналіз сучасного асортименту глюкометрів, їх різновидів, призначення, елементів конструкції, комплектації (тест-смужок, скарифікаторів, калібрувального розчину тощо), принципу роботи та калібрування приладу, етапів проведення товарознавчого аналізу, загальних технічних характеристик; детальне вивчення та порівняння конструктивних особливостей різних видів глюкометрів.

ВИКЛАДЕННЯ ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єктами даних досліджень є сучасні види глюкометрів, які використовуються для надання інформації про стан організму з діагностичною метою.

Глюкометр – це прилад, призначений для визначення рівня цукру (глюкози) у крові [3]. Він дозволяє проводити регулярні виміри і на підставі отриманих даних контролювати зміни. Глюкометри незамінні для людей, хворих на цукровий діабет.

Цукровий діабет – друге найчастіше захворювання на Землі. Наразі близько 415 млн людей хворих на діабет, що призводить до 4-5 млн смертей на рік. Головним патогенетичним фактором діабету є підвищення рівня цукру у крові. Терапія направлена на підтримання його в нормі [1]. Саме тому важливою є можливість швидко та точно визначати рівень цукру в домашніх умовах. Для цього були створені глюкометри.

Ще кілька десятиліть тому виміряти рівень глюкози у крові можна було тільки в клінічних умовах. Останнім часом майже повсюдне поширення набули портативні глюкометри для діагностики в домашніх умовах. Користувачам даного приладу необхідно всього лише нанести капілярну кров на індикаторну пластину, встановлену в приладі, і буквально через кілька секунд концентрація цукру в крові буде відома. Однак норма глікемії для кожного хворого є індивідуальною величиною [4], тому перед вимірами або перед покупкою приладу необхідна обов'язкова консультація з фахівцем [5].

Перше кількісне вимірювання рівня глюкози в крові зробили датські вчені Ганс Хагедорн (Hans Hagedorn) і Йоханнес Йенсен (Johannes Jensen) в 1918 році. Це була реакція на зміну кольору

з реагентами. Метод Хагедорна-Йенсена міцно увійшов в медичну практику і використовувався в лабораторіях аж до 1950-х років.

На початку 1960-х Ернест Адамс (Ernest Adams) винайшов перші тест-смужки для визначення рівня глюкози в крові. Винахід було запатентовано компанією Еймс (Ames) і отримало назву Dextrostix (від англ. Dextrose – глюкоза). Краплю крові наносили на зону вимірювання, чекали рівно 1 хвилину, потім змивали сильним струменем води і на око оцінювали зміну кольору тест-смужки [6]. Це був крок вперед, проте вимір залишався досить неточним, і вимірювання проводилися виключно в клінічних умовах.

Людиною, яка змогла вивести вимір глюкози за межі лабораторій, став інженер компанії Еймс Антон Хуберт (Том) Клеменс (Anton Hubert (Tom) Clemens). 14 вересня 1971 він отримав патент на перший переносний прилад, який точно вимірював інтенсивність фарбування смужок Dextrostix рефлектометричним методом (тобто за силою відбитого світла). Прилад отримав назву «Рефлектометр Еймса» і став першим портативним вимірником глюкози.

Перший вітчизняний глюкометр Глюкофот був розроблений в середині 1980-х в київському науково-виробничому об'єднанні «Оріон». Однак через конструктивні недосконалості і неточності він не набув великого поширення. Більш успішною стала російська розробка 1996 року глюкометр «Сателіт» від компанії «Елта» [6]. Різні моделі «сателітів» до сих пір випускаються і успішно продаються на ринку.

Отже, поява глюкометрів призвела до значного покращення ефективності терапії та зниження частоти ускладнень.

До складу будь-якого глюкометра входять: напівавтоматичні скарифікатори – леза для проколювання пальця або ланцети; якщо ланцети – ручка до них; електронний блок з рідкокристалічним дисплеєм; акумуляторні батареї; тест-смужки (унікальні для кожної конкретної моделі). Також у комплектацію можуть входити калібрувальні розчини, насадки для забору крові з альтернативних місць, кодуєча смужка або кодуєчий порт. В останніх моделях вже немає тест-смужок [5]. Завдяки використанню системою принципу «без кодування» відсутня помилка, пов'язана з даним процесом. Приклад наведений на рис. 1.

Існує кілька способів визначити глікемічний індекс: фотохімічний, електромеханічний, біосенсорний, спектрометричний [2]. Виходячи з цього, можна виділити такі *види глюкометрів*: інвазивні: фотометричні, електрохімічні; неінвазивні: спектрометричні (Рамановські), оптичні. Аналіз асортименту та принцип роботи представлені у таблиці.



Рис. 1 Глюкометр CareSens N і його компоненти: 1) глюкометр; 2) автоматичний ланцет; 3) ланцети; 4) інструкція користувача; 5) настанова зі швидкого застосування; 6) журнал для записів; 7) чохол; 8) тест-смужки для визначення глюкози в крові; 9) батареї живлення

Таблиця

АНАЛІЗ АСОРТИМЕНТУ ГЛЮКОМЕТРІВ НА СУЧАСНОМУ ФАРМАЦЕВТИЧНОМУ РИНКУ

Види глюкометрів та їх короткий опис:	Будова глюкометрів (зовнішній вигляд)
1	2
<p>Фотометричні. Глюкометри даного типу визначають зміну забарвлення в тест-зоні, що виникає в результаті реакції цукру з реактивами тест-стрічки. Це прилади першого покоління.</p>	
<p>Електрохімічні. Вимірюють рівень глікемії відповідно до величини струму, що з'являється при реакції цукру крові з реактивами на тест-стрічці. Метод заснований на законах амперометрії. При електрохімічному методі використовуються біосенсори – біоелектрохімічні перетворювачі, які разом з портативним аналізатором реєструють електричний сигнал, що продукується при реакції між глюкозою крові і реагентами тест-смужки [3]. Також існує кулонометричний метод вимірювання, заснований на вимірюванні загального заряду електронів. Ці прилади відносяться до другого покоління.</p>	
<p>Оптичні біосенсори є надчутливими та можуть розраховувати рівень глікемії, вимірюючи кількість цукру в слині, сечі та поті. Працює на основі поверхневого плазмового резонансу. Такий прилад являє собою сенсорний чіп, покритий мікроскопічним шаром золота. В даний час замість золота застосовуються сферичні частинки, які підвищують чутливість у десятки разів і дозволяють визначити концентрацію глюкози не в крові, а в інших біологічних рідинах (слині, сечі) [7]. Дана технологія поки перебуває на етапі розробки, але дуже перспективна.</p>	

Продовження таблиці







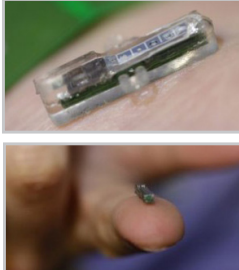
1	2
<p>Рамановські (спектрометричні) глюкометри вимірюють спектр розсіяння шкіри та визначають рівень глюкози шляхом виділення її спектра із повного спектра шкіри. Дана технологія не використовується широко і як біосенсорика перебуває в стадії розробки [8]. Це прилади третього покоління.</p>	
<p>Глюкометри з функцією голосового супроводу допомагають сліпим та людям зі слабким зором налаштувати та здійснювати вимірювання рівня цукру в крові.</p>	
<p>Глюкометр-пластир (sugarBEAT) – сертифікований в Європі глюкометр у вигляді пластира, який просто клеїться на руку. Його створила британська компанія Nemaora Medical. Товщина «пластира» sugarBEAT – всього 1 мм. Він вимірює рівень глюкози в тканинній рідині верхнього шару шкіри (в поті) і через кожні 5 хвилин передає результати вимірювань на смартфон або смарт-годинник [9].</p>	
<p>Пластир з датчиками. Американська компанія M10 продає медичні датчики, які клеяться на шкіру і передають різні вимірювані параметри лікаря через інтернет. Але розробники вирішили на цьому не зупинитися і спільно з Національним університетом Сеула створили прототип нагільного гаджету для діабетиків. Він вміє не тільки вимірювати рівень глюкози в крові, але і вводити необхідну дозу інсуліну. У невеликому пластирі вміщуються датчики глюкози, температури, вологості і рН (для вимірювання використовуються частки поту), а також мікроголки для введення ліків і нагрівач (за його допомогою і активуються голочки).</p>	
<p>Липучка-глюкометр для любителів фітнесу і дієти (SugarSenz). Багатьом здоровим людям, захопленим фітнесом, або які бажають схуднути, теж корисно проводити моніторинг рівня глюкози і бачити, як він змінюється після з'їденого обіду або пробіжки. Тому придумали гаджет SugarSenz, який ліплять на живіт, який постійно вимірює рівень глюкози і може передавати дані на комп'ютер або смартфон. Проте він теж проколює шкіру. Але не так як звичайні глюкометри – до крові, а зовсім трохи – всього-лише до підшкірного шару, в якому теж можна вимірювати глюкозу [9]. Тому для людини цей прокол практично безболісний.</p>	
<p>Глюкометр датчик-кліпса GlucoTrack DF-F. Ізраїльська компанія Integrity Applications отримала сертифікат Єврокомісії на свій новий глюкометр GlucoTrack DF-F, який позиціонується, як найбільш точний з неінвазивних. Він використовує аж 3 способи вимірювання цукру в крові: ультразвуковий, електромагнітний і термальний. Всі ці виміри проводяться за допомогою мініатюрного датчика-кліпси, який чіпляється на вуха [9]. Маючи результати трьох вимірів, глюкометр може дати більш точний результат.</p>	
<p>Імплантований датчик. Вчені швейцарського інституту в Лозанні (EPFL) створили мініатюрний імплантат, який може вимірювати різні параметри крові людини, наприклад, рівень глюкози або холестерину в крові [9]. Датчик встановлюється під шкіру, а над ним до шкіри кріпиться маленький блок з акумулятором і бездротовим передавачем (який передає дані на смартфон).</p>	



Рис. 2 Інструкція для користування глюкометром

Як користуватися глюкометром (рис. 2)?

- Спочатку підготуйте всі комплектуючі (ланцети, тест-смужки, аналізатор, ручку).
- Помийте руки, щоб процедура була гігієнічною. Струсіть руку, яка знадобиться для аналізу.
- Розмістіть тест-смужку в пристрої, зробіть прокол на подушечці пальця.

Зверніть увагу, що не потрібно перед проколом обробляти шкіру (місце проколу) етиловим спиртом тому, що це буде впливати на отриманий результат.

- Отриману краплю нанесіть на цю смужку.
- Дочекайтеся визначення результату (це займає від 5 до 45 секунд).

Глюкометри також відрізняються за об'ємом необхідної крові та методом її забору [4]. Так, наприклад, тест-смужки для глюкометрів першого покоління вимагали не менше 50 мкл крові, а у найновіших глюкометрах цей об'єм складає менше 2 мкл. Методів забору крові є два. Перший – коли кров капають на смужку і при цьому об'єм крові повинен контролювати той, хто проводить вимірювання. Другий (капілярний) – коли при дотику встановленої в глюкометр тест-смужки крапелька крові сама всмоктується в потрібному об'ємі [8]. Перший метод вимагає до 50 мкл крові, а другий – 0,3-3 мкл.

Основне завдання технології вимірювання рівня глюкози крові полягає у визначенні кольору або потоку електронів, який генерується, коли глюкоза окиснюється до глюконолактону в реакції, що каталізується дегідрогеназою глюкози.

Тобто, за допомогою хімічної реакції, яка настає при нанесенні крові на хімічний фермент тест-смужки, визначається зміна кольору або потоку електронів, які в свою чергу аналізуються і перетворюються на значення рівня глюкози за допомогою одного з методів [10].

Проведено дослідження виробників цих виробів, представлених на ринку України:

«Акку Чек» (Німеччина), «OMRON» (Японія), CareSens N (Південна Корея), One Touch Select Simple (LifeScan, США), Wellion (Австрія), «Сателіт» (Росія), Abbot (США), IME – DC (Німеччина), Acon (США), Bionime (Швейцарія), Infopia ltd. (Південна Корея), Longevita (Великобританія), Nipro (США), SensoLite (Угорщина), Bayer (Швейцарія), Finetest (Південна Корея), Gamma (Англія), Medisana (Німеччина), Arkray (Японія), Норма (Україна), Droplet (Польща), Medlance (Польща), Гемопласт (Україна), Пальміра (Індія), самотест (Китай), YD Diagnostics (Корея), NDP (Австралія), Global Medical Market Corporation (GMMC) (Південна Корея), Twobiens Co., Ltd. (Південна Корея), Волес (Україна). Також існують різні моделі, наприклад, Accu-Chek: Accu-Chek ACTIVE, Accu-Chek GO, Accu-Chek Mobile, Accu-Chek PERFORM.

Згідно з Державним реєстром медичної техніки [11] найбільш поширеною країною-виробником на нашому ринку є США (рис. 3).

Тест-смужки для глюкометрів – це вироби, які використовуються разом з конкретними глюкометрами. Вони є необхідним видатковим матеріалом при регулярному використанні сучасного глюкометра будь-якої фірми виробника і моделі.

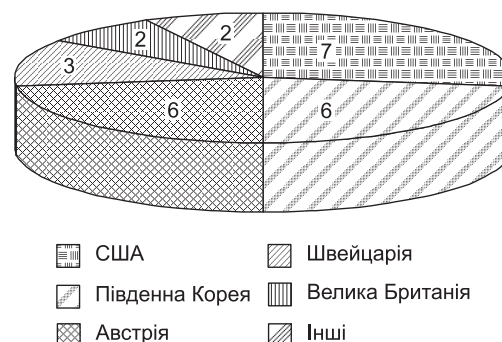


Рис. 3 Аналіз країн-виробників глюкометрів

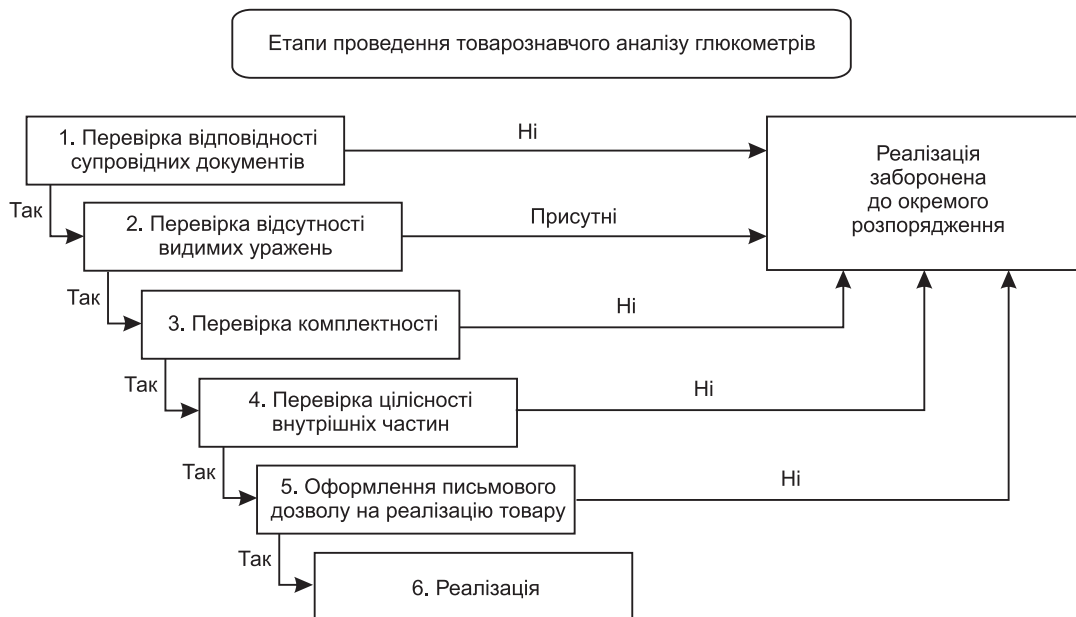


Рис. 4 Етапи проведення товарознавчого аналізу глюкометрів

Тест-смужка дуже проста у використанні: досить нанести на неї пару крапель крові і вставити в глюкометр [12]. Тест-смужки придатні до застосування тільки один раз, повторне використання заборонено.

Важливо пам'ятати, що для кожного апарату для вимірювання цукру в крові застосовуються свої тест-смужки. Якщо вони підібрані неправильно, то Ви можете отримати невірні показники або ж не отримати їх зовсім [13]. Тест-смужки пакуються в кількості 25, 50, 100 або 120 штук.

Конструкція тест-смужок складається з маленьких пластинок, що мають спеціальне покриття з реактивами, які вступають в реакцію при зіткненні з краплею крові. В результаті реакції відбувається визначення рівня цукру. Існують різні варіанти пакування виробів: у пробірках (тубусах) або окремих контурних пакуваннях зі спеціального паперу або іншого матеріалу. Другий варіант більше зручний для тих, кому не потрібно робити аналізи часто.

Упакована кожна окремо смужка не контактує з повітрям, що відбувається при постійному відкритті пробірки, тому їх можна довше зберігати. Вироби в пробірці залежно від виробника мають термін придатності 3-6 місяців після першого відкриття. Якщо застосовувати їх пізніше, ніж належить, результат може бути невірний.

На теперішній час існує досить велика кількість цих виробів, тому головна мета – вибір якісного товару, що є значущим фактором для споживача. Правильний їх вибір відіграє дуже важливу роль для пацієнта. Етапи проведення

товарознавчого аналізу глюкометрів наведені на рис. 4.

Загальні технічні характеристики глюкометрів:

- *діапазон вимірювання* повинен складати 0-33,3 ммоль/л. Окремі моделі при показниках, які перевищують верхню межу, виводять на екрані напис «Ні» – високий;
- *час вимірювання* складає від 5 до 45 секунд;
- *пам'ять* з датою, часом проведення аналізу та можливістю «підпису» результату: до сніданку, після сніданку і т. п.;
- *розрахунок середнього значення рівня цукру;*
- *врахування впливу показника гематокриту.* Більшість глюкометрів має розширений робочий діапазон при показнику гематокриту 15-65 % (у нормі 37-47 %), оскільки проби крові з високим гематокритом або підвищеною в'язкістю можуть впливати на швидкість або кількість абсорбованої плазми, механічно перешкоджаючи дифузії глюкози, що в результаті знижує показники глікемії. Відповідно, проба з низьким гематокритом завищує рівень глюкози крові [3];
- *калібрування приладу* здійснюється виробником, однак користувачі повинні мати інформацію про калібрування кожного пакування тест-смужок або електродів. Перші моделі глюкометрів вимагали перевірки коду, вказаного на контейнері з тест-смужками, з кодом, вказаним на дисплеї глюкометра, згідно з контрольною таблицею, або внесення у програму вручну зміни коду за допомогою спеціальної кнопки на приладі, що було для користувачів, особливо похилого

віку, значним недоліком. Оскільки калібрування значно впливало на результати, виробники спробували звести до мінімуму помилки оператора при мануальній зміні коду [13]. Найновіші моделі глюкометрів обладнані додатковими функціями, такими як:

- дисплей з логічними показниками;
- звукове нагадування про необхідність проведення аналізу;
- автоматичне включення/виключення;
- захищена тест-смужка – при проведенні аналізу можна торкатись до будь-якої її ділянки;
- функція «інформація про інсулін»;
- можливість додання більше крові впродовж 60 секунд [3];
- автоматичне видалення використаної тест-смужки з приладу;
- установка персонального порогу попередження про гіпоглікемію;
- можливість передачі даних у персональний комп'ютер;
- просте кодування за допомогою кодової пластинки;
- безстрокова гарантія (безкоштовна заміна приладу виробником після закінчення терміну його використання. Строк служби глюкометра складає ~ 7-10 років (при належній експлуатації)) [13].

Калібрувальні розчини можуть входити до комплектації глюкометрів, а можуть і не входити. Їх використовують, як правило, в наступних ситуаціях: кожен раз, коли ви відкриваєте нове пакування тест-смужок; періодично при використанні поточного пакування тест-смужок; при механічному пошкодженні глюкометра; кожен раз, коли ви отримуєте незвичайні

результати (несподівано високий або низький показник). Деякі компанії-виробники глюкометрів називають додаткові причини застосування контрольного розчину: перед першим використанням нового глюкометра; при отриманні результатів вимірювання рівня глюкози крові, що не відображає ваше самопочуття.

ВИСНОВКИ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

За даними проведених досліджень товарного асортименту глюкометрів було встановлено, що найбільш великий асортимент глюкометрів в Україні представлений зарубіжними виробниками даних приладів. Тому нашій країні необхідно удосконалювати власні дослідження у сфері розробки нових видів даної продукції, а також переймати досвід зарубіжних виробників.

Для удосконалення практичної підготовки студентів, які вивчають дисципліну «Медичне та фармацевтичне товарознавство» на кафедрі товарознавства НФаУ, та зменшення розриву між теоретичними знаннями та практичними навичками були залучені фахівці-практики від ТОВ «Рош Україна», які запрошувалися для проведення лекцій та практичних занять за темою «Товарознавчий аналіз медичних приладів та апаратів» для студентів денної та заочної форми навчання та з метою поліпшення оснащення навчального процесу наочними засобами і навчальним обладнанням.

Нами було проаналізовано, що асортимент глюкометрів на ринку України представлений достатньо великою кількістю, що дає можливість споживачу обрати необхідний товар, який у повній мірі задовольнить його потреби.

Конфлікт інтересів: відсутній.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Progress on detecting glucose levels in saliva. – 2014. [Electronic resource]. – Available at : <https://www.brown.edu/academics/engineering/news/2014-06/progress-detecting-glucose-levels-saliva>
2. Raman spectroscopy for measurement of blood analytes / T. Scecina, W.-C. Shih, K. Bechtel et al. // Massachusetts Institute of Technology. [Electronic resource]. – Available at : http://web.mit.edu/spectroscopy/research/biomedresearch/Raman_blood.html
3. Медичне і фармацевтичне товарознавство : Товари аптечного асортименту : навч. посіб. / Б. П. Громовик, Н. Б. Ярмо, І. Я. Городецька та ін.; за ред. проф. Б. П. Громовика. – Вінниця : Нова книга, 2011. – 496 с.
4. DIN EN ISO 15197-2015 Системы диагностические «in vitro». Требования к системам мониторингового наблюдения за концентрацией глюкозы в крови для самоконтроля при лечении сахарного диабета. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.gostinfo.ru/catalog/Details/?id=6109647>
5. Прилад вимірювання цукру в крові — глюкометр. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zdorovya.nbp-kiev.com/cikavo-pochitati/prilad-vimirjuvannja-cukru-v-krovi-gljukometr.html>
6. История изобретения глюкометра – «Доброта.Ру». [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.dobrota.ru/page/page751.html>
7. Глюкометр : принцип работы, виды, как пользоваться и где купить? [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://saydiabetu.net/kontrol/metody-i-pribory-dlya-kontrolya/glyukometry/glyukometr-princip-raboty-vidy-kak-polzovatsya-i-gde-kupit>

8. Види глюкометрів: різновиди і моделі для домашнього користування. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://medfactor.com.ua/види-глюкометрів-різновиди-і-моделі-д.html>
9. Неинвазивные глюкометры. [Электронный ресурс]. – Режим доступу : https://www.livemd.ru/tags/neinvazivnye_glyukometry/
10. Акку – Чек. Как работает глюкометр? [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://glukometr.com.ua/kak-rabotaet-glyukometr/>
11. Державний реєстр медичної техніки та виробів медичного призначення. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://portal.diklz.gov.ua/PublicSite/PUB/VMList.aspx>
12. Глюкометр : пользовательские ошибки – Likar.Info. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.likar.info/endokrinologiya/article-69755-glyukometr-polzovatelskie-oshibki/>
13. ТОП-5 моделей глюкометров. Українська правда – Життя. [Электронный ресурс]. – Режим доступу : <https://life.pravda.com.ua/press-release/2016/11/2/219706/>

REFERENCES

1. *Progress on detecting glucose levels in saliva*. (2014). Available at: <https://www.brown.edu/academics/engineering/news/2014-06/progress-detecting-glucose-levels-saliva>
2. Scecina, T., Shih, W.-C., Bechtel, K., Feld, Michael S., Hunter, Martin A. (n.d.). Raman spectroscopy for measurement of blood analytes. *Massachusetts Institute of Technology*. Available at: http://web.mit.edu/spectroscopy/research/biomedresearch/Raman_blood.html
3. Hromovyk, B. P., Yarko, N. B., Horodetska, I. Ya., Korniienko, O. M., Khanyk, N. L. (2011). *Medychne i farmatsevtichne tovaroznavstvo. Tovary aptechnoho asortymentu*. Vinnytsia: Nova knyha, 496.
4. DIN EN ISO 15197-2015. (2015). *Sistemy diagnosticheskie "in vitro". Trebovaniia k sistemam monitorirovogo nabludeniia za kontcentraciei gliukozy v krovi dlia samokontroliia pri lechenii sakharnogo diabeta*. Available at: <http://www.gostinfo.ru/catalog/Details/?id=6109647>
5. *Prilad vimirjuvannia tsukru v krovi — gliukometr*. (n.d.). Available at: <http://zdorovyia.nbp-kiev.com/cikavopochitati/prilad-vimirjuvannja-cukru-v-krovi-gliukometr.html>
6. *Istoriia izobreteniia gliukometra – «Dobrota.Ru»*. (n.d.). Available at: <https://www.dobrota.ru/page/page751.html>
7. *Gliukometr : princip raboty, vidy, kak polzovatsia i gde kupit?* (n.d.). Available at: <https://saydiabetu.net/kontrol/metody-i-pribory-dlya-kontrolya/glyukometry/glyukometr-princip-raboty-vidy-kak-polzovatsia-i-gde-kupit>
8. *Vidi gliukometriv: riznovidy i modeli dlia domashnogo koristuvannia*. (n.d.). Available at: <http://medfactor.com.ua/vidi-gliukometriv-riznovidy-i-modeli-d.html>
9. *Neinvazivnye gliukometry*. (n.d.). Available at: https://www.livemd.ru/tags/neinvazivnye_glyukometry/
10. *Akku – Chek. Kak rabotaet gliukometr?* (n.d.). Available at: <https://glukometr.com.ua/kak-rabotaet-glyukometr/>
11. *Derzhavnii reestr medichnoi tekhniki ta virobiv medichnogo pryznachennia*. (n.d.). Available at: <http://portal.diklz.gov.ua/PublicSite/PUB/VMList.aspx>
12. *Gliukometr : polzovatelskie oshibki – Likar.Info*. (n.d.). Available at: <http://www.likar.info/endokrinologiya/article-69755-glyukometr-polzovatelskie-oshibki/>
13. *TOP-5 modelei gliukometrov. Ukrainaska pravda – Zhittia*. (n.d.). Available at: <https://life.pravda.com.ua/press-release/2016/11/2/219706/>

Адреса для листування:

61168, м. Харків, вул. Валентинівська, 4.

E-mail: tovaroved@nuph.edu.ua

Національний фармацевтичний університет

Баранова І. І. (ORCID – <http://orcid.org/0000-0003-2827-265x>)

Бреусова С. В. (ORCID – <http://orcid.org/0000-0003-0568-2015>)

Коваленко С. М. (ORCID – <http://orcid.org/0000-0001-9473-685x>)

Чуб О. В. (ORCID – <http://orcid.org/0000-0001-8839-4427>)

Надійшла до редакції 27.01.2020 р.