



КЛАССИФИКАЦИЯ И ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ АППАРАТОВ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ.

Аппараты для измерения артериального давления (АД) (тонометры) разделяют на *манометрических и осцилометрических*.

Манометрические аппараты для измерения АД состоят из компрессионной манжеты с металлическим фиксирующим кольцом, соединительных трубок, нагнетателя с клапаном и собственно манометра. Манометры бывают ртутные и мембранные (стрелочные, механические). Ими проводят измерение давления с размещением манжеты на плече. Механические манометры бывают классического типа (компрессионная манжета соединена одной трубкой с нагнетателем, а второй - с манометром) и комбинированного типа (нагнетатель конструктивно объединен с манометром). К последним принадлежат и аппараты с элементами, которые облегчают проведение измерения (пневмокомпрессоры, клапаны управления скоростью выпуска воздуха из манжеты, электронные фонендоскопы), и приборы с частичной или полной автоматизацией процесса распознавания тонов Короткова и других этапов измерения. Необходимо отметить, что механические манометры в англоязычной литературе называются сфигмоманометрами.

Осцилометрические аппараты (они также называют цифровые, электронные, автоматические) за уровнем автоматизации разделяются на полуавтоматических (с ручным нагнетанием воздуха в компрессионную манжету) и автоматических (со встроенными микрокомпрессорами).

Основные элементы строения: электронный процессор с дисплеем, компрессионная манжета с фиксирующим кольцом, соединительные трубки и нагнетатель - для полуавтоматических приборов. С помощью осцилометрических приборов проводят измерение с размещением манжеты на



плече (в специальных случаях - на бедре) и запястье (пальцы). Однако результаты измерения АД на запястье и в артериях менее точные, чем при использовании плечевой манжеты. Поэтому ВОЗ не рекомендует проводить такие измерения как средства самоконтроля АД.

В Украине зарегистрировано 11 моделей измерителей артериального давления для индивидуального использования, из них 6 предназначенные для измерения на плече; 5 - на запястье. Из тех, которые измеряют давление на плече, - три модели полуавтоматические и три - автоматические. Среди моделей, которые измеряют давление на запястье, - одна модель настольная, другие - в форме браслета.

Проведение товароведческого анализа аппаратов для измерения артериального давления.

Алгоритм проведения товароведческого анализа аппаратов для измерения артериального давления состоит из семи этапов.

На первом этапе проходит ознакомление с сопроводительными документами: товаротранспортной накладной, регистрационным удостоверением, сертификатом качества, сертификатом соответствия, актом метрологической экспертизы (для механических тонометров), паспортом производителя, методическими рекомендациями относительно применения аппарата.

На втором этапе проверяется потребительская упаковка.

Третий этап - это проверка комплектности товара в соответствии с паспортом производителя.

На четвертом этапе проводится органолептическое исследование. При этом для механических и автоматических приборов оно заключается в проверке наличия и соответствия индивидуального номера, логотипа, торговой марки и названия модели. Дальше проводят проверку наличия линейной шкалы и цифр, которые можно легко читать, а также место



крепления воздушной камеры с соединительными трубками, которое не должно иметь неравенств, следов спаивания и склеивания. При наличии отдельного обратного клапана желательно, чтобы он был изготовлен из металла и комплектовался защитной авоськой; нагнетатель должен быть эластичным, удобным за формой, иметь игольчатый воздушный клапан. При нагнетании воздуха стрелка прибора должна двигаться максимально плавно, металлическое фиксирующее кольцо должно быть изготовлено из крепкого и упругого металла и хорошо запаяно.

На пятом этапе товароведческого анализа проверяются функциональные свойства приборов. Исследование функциональных свойств одинаково как для механических, так и для осцилометрических аппаратов, а именно:

- диапазон измерения составляет от 30 до 300 мм рт.ст.;
- погрешность должна составлять ± 3 мм рт.ст. при температуре от 18° до 33° С но ± 6 мм рт.ст. при температуре от 34 до 40° С;
- должно создаваться давление 300 мм рт.ст. за 4-10 секунд (в зависимости от типа, модели и производителя).

При возникновении сомнений относительно качества на одном из первых пяти этапов товароведческого анализа складывается акт, который является основанием для возвращения поставщику товара, а сам товар находится в карантине, изолировано от другого товара, с пометкой "Торговля запрещена до особого распоряжения".

При позитивном результате товароведческого анализа оформляется письменный вывод относительно качества прибора, а товар допускается к реализации (хранение).

Хранение аппаратов для измерения артериального давления на оптовых складах и в аптеках должно осуществляться в помещениях с относительной влажностью до 85 % (без конденсации) при температуре от 10 до 35 °С.



КЛАССИФИКАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА.

Термометры - приборы для измерения температуры тела человека. Как известно, температура - показатель равновесия физико-химических процессов в организме человека, который регулируется особенными нервными клетками и теплочутливую веществом. Шкала может иметь вид квадратов, каждый из которых изменяет цвет при определенной температуре, или давать индикацию в виде букв или символов.

Дигитальные термометры (электронные, цифровые) - более усовершенствованные устройства с использованием цифровых технологий, оснащенные сенсорным датчиком и жидкокристаллическим дисплеем. В зависимости от модели можно измерять температуру тела оральный, прямокишечный и температуру поверхности кожи в разных участках с учетом температуры окружающей среды. Преимущества дигитальных термометров: не содержат ртути, пластиковый корпус стойкий к ударам (у некоторых моделей - защищенный от попадания влаги), оснащенные звуковым сигналом, памятью, имеют автоматическое отключение, таймер, подсветку дисплея, некоторые модели имеют дисплей с достаточно большими цифрами. Недостатками таких термометров можно считать достаточно высокую цену (выше чем у ртутных термометров) и особенность элементов питания. Некоторые производители выпускают модели, в которых возможность замены батарей не предусмотрена. Кроме того, в электропитании могут происходить сбои, потому нужна регулярная настройка и проверка точности термометров. Как правило, со временем такие термометры могут приобретать погрешность у 0,3-0,5 градуса.

Самым современным прибором для измерения температуры является *ушной инфракрасный термометр*. По мнению медицинских работников, самое точное измерение температуры тела осуществляется в ухе, поскольку



барабанная перепонка и центр в головном мозге человека, который отвечает за контроль температуры, имеют одинаковое кровообращение. Зонд инфракрасного термометра определяет интенсивность инфракрасного излучения от барабанной перепонки, причем каждую секунду измерения повторяется к 8-ми раз и на дисплей выдается наивысший из полученных результатов. Термометр может комплектоваться насадками (типа ушных леек) из синтетических материалов.

ХАРАКТЕРИСТИКА И ПРИНЦИП РАБОТЫ ГЛЮКОМЕТРОВ.

Глюкометры - это приборы для измерения уровня сахара (глюкозы) в крови. Контроль уровня глюкозы важен при сахарном диабете. С помощью глюкометра можно контролировать уровень глюкозы в крови и на основе полученных данных принимать меры для нормализации состояния организма.

Сахарный диабет - это эндокринно-обменное заболевание, которое характеризуется хроническим повышением концентрации глюкозы в крови, нарушением всех видов обмена веществ, предопределенное абсолютной или относительной недостаточностью инсулина. В настоящее время около 4-5 % население всех стран болеет сахарным диабетом. Существует 2 типа диабета. Сахарный диабет 1 типа (инсулинзависимый диабет) - приобретенное аутоиммунное заболевание, когда поджелудочная железа теряет способность продуцировать инсулин. Развивается в основном у детей и молодых людей. Сахарный диабет 2 типу (инсулиннезависимый диабет) - повышение уровня глюкозы из-за невозможность эффективно использовать инсулин поджелудочной железы. Обычно развивается у людей старше 40 лет, которые имеют избыточный вес. Диабет 2 типа более распространенный, встречается в 80-85 % случаев.



Национальный фармацевтический университет Кафедра товароведения



В норме уровень глюкозы в крови человека (гликемия) составляет 3-6 ммоль/л. Стойкое повышение уровня глюкозы свыше 6 ммоль/л (гипергликемия) является симптомом сахарного диабета. Больным сахарным диабетом необходимо постоянно поддерживать уровень глюкозы в норме, потому что как высокое, так и низкое ее содержание губительно для организма.

Пациентам с инсулинозависимой формой диабета контроль уровня глюкозы нужно проводить минимум 4 раза в сутки; тем, кто принимает сахароснижающие препараты, - от 1 раза на день-до 1 раза в неделю.

Принцип работы глюкометров базируется на реакции окисления глюкозы. Свыше 100 лет тому назад было установлено, что употребление углеводов приводит к повышению концентрации сахара в крови, и больным сахарным диабетом в качестве лечения советовали не принимать еду, которая содержит углеводы. Единственным методом контроля эффективности таких ограничений было частое определение уровня сахара в моче с помощью реактива Бенедикта - раствора, который содержит сульфат меди, лимонную кислоту и натрия карбонат. При добавлении моче и кипячении глюкоза мочи окислялась, в результате чего снижалась интенсивность голубого цвета сульфата меди, изменялся цвет раствора и выпадал окрашенный осадок. Цвет и осадок были индикаторами уровня глюкозы в моче. Чистый голубой цвет без осадка указывал на отсутствие глюкозы, тогда как изменение цвета - от зеленого с желтым осадком к насыщенному оранжевому или красному - зависело от количества глюкозы в растворе. В 1941 г. изобрели первый химический тест с сухим реактивом в виде таблеток-реагентов.

В 1969 г. компания Вауег предложила фотоколориметрическое определение уровня глюкозы. Первые приборы были громоздки, требовали ручной калибровки.

Сенсоры последней модели имеют три электрода: референсный, базовый и триггерный, - где третий электрод препятствует влиянию на



Национальный фармацевтический университет Кафедра товароведения



показания глюкометра высоких концентраций мочевой кислоты, аскорбиновой кислоты и парацетамолу, "вычитая" электроны метаболитов перечисленных веществ. Наличие избыточного (сравнительно с нормой) содержания данных веществ может кое-что завышать уровень гликемии. Когда капля крови помещается на тест-поле, глюкоза окисляется к глюконолактону и содержание глюкозы снижается. Высвобожденные электроны абсорбируются медиатором феросеном, и полученное вещество окисляется на электроде. Поток электронов, таким образом, пропорционален уровню глюкозы.

Для более специфического определения глюкозы и снижения влияния других сахаров на сегодня в качестве ферментов используются: глюкозооксидаза, гексокиназа, глюкозодегидрогеназа. Глюкозооксидазный способ больше поддается влиянию разных лекарств и других эндогенных компонентов крови, чем два других методы.

В современных приборах для контроля уровня глюкозы применяются фотоколориметрический и электрохимический методы, в основе которых все та же реакция окисления глюкозы. Принцип действия фотометрических моделей основан на расцветке индикаторного участка в результате реакции крови и активного вещества. Насыщенность цвета анализируется с помощью встроенного спектрофотометра.

При электрохимическом методе используются биосенсоры - биоэлектрохимические преобразователи, которые вместе с портативным анализатором регистрируют электрический сигнал, который продуцируется при реакции между глюкозой крови и реагентами тестовой полоски. Во многих приборах используются тест-полоски с сенсором, который содержит фермент, который очень специфически ускоряет процесс окисления глюкозы, и медиатор, включенный в окисно-віднов ну реакцию. В первом сенсоре для



определения глюкозы использовался электрод, который содержал глюкозооксидазу в качестве фермента и феросен в качестве медиатора.

Тест-поле сенсора состояло из двух электродов в виде ведущих "дорожек": биоактивный рабочий электрод, который содержит глюкозооксидазу и феросен; второй электрод выполнял функцию вспомогательного электрода

В зависимости от модификации в комплектацию глюкометра входят: прибор с элементами питания, ручка для ланцетов, стерильные ланцеты одноразового использования, тестовой полоски, калибровочные растворы, насадки для забора крови из альтернативных мест, кодирующая полоска или кодирующий порт.

Основными техническими характеристиками является:

- диапазон измерения (0-33,3 ммоль/л);
- время измерения - от 5 до 45 секунд;
- память с датой, временами проведения анализа и возможностью "подписи" результата: к завтраку, после завтрака и т.д.;
- расчет среднего значения уровня глюкозы;
- учет влияния показателя гематокриту.

Большинство глюкометров имеют расширенный рабочий диапазон при показателе гематокриту 15-65 % (в норме 37-47 %), поскольку пробы крови с высоким гематокритом или повышенной вязкостью могут влиять на скорость или количество абсорбированной плазмы, механически препятствовать диффузии глюкозы, которая в результате занижает показатели гликемии. Соответственно, проба с низким гематокритом завышает уровень глюкозы крови;

Калибровка прибора осуществляется производителем, однако пользователи должны иметь информацию о калибровании каждой упаковки тестовых полосок или электродов. Первые модели глюкометров требовали



проверки кода, указанного на контейнере с тестовыми полосками, с кодом, указанным на дисплее глюкометра, согласно с контрольной таблицей, или внесение в программу вручную изменения кода с помощью специальной кнопки на приборе, что было для пользователей, особенно преклонных лет, значительным недостатком.

Иновационные системы мониторинга уровня глюкозы в крови

Система непрерывного мониторинга глюкозы крови заключается вживлении подкожных сенсоров, которые передают данные на внешнее устройство. Система состоит из *сенсора* - специального катетера с датчиками, который устанавливается подкожно и закрепляется на коже лейкопластырем; *трансммиттера* - пристрою, какой считывает данные из сенсора и передает их на монитор; *монитора* - пристрою, какой получает данные из трансмиттера, анализирует их, рассчитывает статистику и выводит данные на экран в виде графиков и цифр; *сеттера* - специального устройства для установки сенсора. Время работы сенсора - 5 дней, длина его подкожной части - 6 мм.

Результаты отображаются каждую минуту, график может показывать последние 2, 4, 6, 12 или 24 часа. Максимальное расстояние для радиосигналов - 3 метра. Недостатки таких систем: высокая стоимость (дорогие сенсоры), сложность использования и сильное раздражение кожи.

Устройство предназначено для предупреждения гипогликемии и напоминает наручные часы. Принцип его действия базируется на том, что при снижении уровня глюкозы в крови к критическому показателю у человека усиливается потовыделение и незначительно снижается температура тела.

Если эти два фактора зафиксировать одновременно, то можно с достаточно большой достоверностью констатировать гипогликемию, о чем прибор предупреждает звуковым сигналом тревоги. Это очень важно тогда,



когда человек не в состоянии почувствовать гипогликемию самостоятельно, то есть - во сне, а также детьми.

Сразу же после сигнала необходимо измерять уровень глюкозы с помощью обычного глюкометра, чтобы убедиться, что тревога настоящая. Устройство может быть заказным в качестве диагностического средства, которое поможет подобрать правильную дозу инсулина; если присутствующие ночные гипогликемии - дозу необходимо корректировать. Прибор может срабатывать и при выделении гормонов стресса, при повышенном потоотделении.

РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Медичне і фармацевтичне товаровознавство / Під редакцією Б.П. Громовака//. – Вінниця. – 2011.- 492 с.
2. Оснач О.Ф. Товарознавство. Навчальний посібник. – Київ, 2004. –219 с.
3. Васнецова О.А. Медицинское и фармацевтическое товароведение: Учебник для вузов, М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 605 с.
4. Дремова Н.Б. Медицинское и фармацевтическое товароведение: Учебное пособие. – Курск: КГМУ, 2005. – 520с.