Березовское муниципальное автономное общеобразовательное учреждение лицей № 3 «Альянс»

Березовский городской округ

Свердловская область, город Березовский

Детское объединение: «лицейское научное общество»

Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей среды

«Открытия 2030»

**Номинация: «Человек и его здоровье»**

Исследовательская работа:

**«Определение качества препарата «Фурацилин»**

Автор работы:

Боева Дарья Александровна

ученица 11 класса,

Руководитель работы:

Бекенова Ирина Леонидовна,

учитель химии

г. Березовский

 2022

**СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ………………………………………………………………………..3

ГЛАВА 1.ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ……………………….………………... 5

1.1 История появления антисептики и ее виды…………………………...…….5

1.2 Значение и применение антисептиков…………………… ……………...…8

1.3 Действие антисептиков……………………………………………………….8

1.4 Классификация………………………………………………………………..9

1.5Антисептики домашней аптечки…………………………………………….12

ГЛАВА 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ…………………...……..………………15

2.1. Количественное определение массы исследуемых таблеток.……………15

2.2 Установление подлинности таблеток………………………………………17

2.3. Йодометрическое определение препарата «Фурацилин»….………….….17

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ…………………………………………….…..…19

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ………………………………………………..…….. 21

**ВВЕДЕНИЕ**

             Антисептики и дезинфицирующие средства очень важны в медицинской практике и повседневной жизни людей.  На территории России зарегистрировано порядка 250 торговых названий антисептиков и дезинфекторов. Одни из них используются только в больницах, другие необходимы  для домашней аптечки. К ним относят вещества, которые  используются для уничтожения бактерий, вирусов, грибов.

В течение 60 лет в медицинской практике и ветеринарии для лечения бактериальных и некоторых протозойных инфекций применяются препараты-производные нитрофурана. Противомикробная активность этого класса химических соединений была впервые установлена в 1944г. M. Dood, W. Stillman и сразу привлекла внимание медиков.

 «Фурацилин» зарекомендовал себя как мощный противовирусный препарат. Сейчас фармацевтические компании выпускают противомикробные средства под разными названиями: «Хлоргексидин»; «Комбутек»; «Лифузоль»; «Мираместин»; встречаются и другие наименования.

«Фурацилин» для наружного и местного применения используют при различных инфекционных поражениях ротовой полости и внешних дефектов тела. Действующий компонент не только подавляет активность бактерий, но и вырабатывает локальный иммунитет. Фурацилин назначают также при гнойном отите, конъюнктивите, пролежнях, бактериальных и грибковых поражениях полости носа и при других инфекционных болезнях [4].

            Проблема фальсификации лекарственных средств известна человечеству уже как минимум две тысячи лет. Однако лишь в конце ХХ столетия фальсификация медикаментов превратилась в глобальную проблему.  По оценкам экспертов, потенциально опасны для здоровья абсолютно все фальсификаты, поскольку они не подвергаются предусмотренному для легальной продукции контролю качества. На сегодняшний момент в России фальсифицируются лекарственные препараты почти всех фармакотерапевтических групп: гормональные, противогрибковые, анальгетики, антибиотики [5].

**Цель работы**: изучить противомикробный препарат «Фурацилин», определить его подлинность у разных отечественных производителей.

**Для достижения цели были поставлены следующие задачи:**

- изучить литературу по данной теме;

- выявить классификацию антисептиков;

- проанализировать значение антисептиков и их действие;

- провести качественный анализ препарата «Фурацилин» разных производителей на подлинность в условиях школьной химической лаборатории;

**Объект исследования:** препараты, содержащие активное вещество фурацилин: «Авексима» (производитель: ОАО «Ирбитский химико-фармацевтический завод») и «Нитрофурал» (производитель:
Анжеро-Судженский ХФЗ).

**Предмет  исследования:**  качество препарата «Фурацилин».

**Гипотеза**: при наличии знаний о качественных реакциях на «Фурацилин», можно определить его подлинность в условиях школьной химической лаборатории.

**В исследовании были использованы следующие методы:**

***-теоретический****–*анализ литературы и статей интернета по теме исследования;

***-практический****–*проведение качественных реакций на «Фурацилин».

**ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**1.1. История появления антисептики и её виды**

**Антисептика** (от лат.Anti-против, septicus- гниение) - система мероприятий, направленных на уничтожение микроорганизмов в ране, патологическом очаге, органах и тканях, а также в организме больного в целом. Термин был введен в науку в 1750 году, английским хирургом Джоном Прингли.

Выделяют виды антисептики в зависимости от природы используемых методов: механическая, физическая, химическая и биологическая антисептика.

**1.Механическая антисептика**— уничтожение микроорганизмов механическими методами, то есть удаление участков нежизнеспособных тканей, сгустков крови, гнойного экссудата. Механические методы являются основополагающими — при их не проведении все другие методы оказываются неэффективны.

Механическая антисептика включает:

**а)** туалет раны (удаление гнойного экссудата, удаление сгустков, очищение раневой поверхности..и..кожи);выполняется..при..перевязке;
**б)** первичная хирургическая обработка раны (рассечение, ревизия, иссечение краёв, стенок, дна раны, удаление крови, инородных тел и очагов некроза, восстановление повреждённых тканей — наложение шва, гемостаз) — позволяет предотвратить развитие гнойного процесса, то есть превращает…инфицированную…рану…в…рану…стерильную;
**в)** вторичная хирургическая обработка (иссечение нежизнеспособных тканей, удаление инородных тел, вскрытие карманов и затёков, дренирование раны) — производится при наличии активного инфекционного процесса. Показания — наличие гнойного очага, отсутствие адекватного оттока из раны, образование обширных зон некроза и гнойных затёков; другие операции и манипуляции (вскрытие гнойников, пункция гнойников).

**2. Физическая антисептика**- это методы, создающие в ране неблагоприятные условия для развития бактерий и всасывания токсинов и продуктов распада тканей. Основывается на законах осмоса и диффузии, сообщающихся сосудов, всемирного тяготения и др.

Методы:

**а)**использование гигроскопических перевязочных материалов (вата, марля, тампоны, салфетки — отсасывают раневой секрет с массой микробов и их токсинов);
**б)**  гипертонические растворы (используются для смачивания перевязочного материала, вытягивают из раны её содержимое в повязку. Однако следует знать, что гипертонические растворы оказывают химическое и биологическое воздействие на рану и на микроорганизмы);
**в)** факторы внешней среды (промывание и высушивание). При высушивании образуется струп,…способствующий…заживлению, сорбенты (углеродсодержащие вещества в виде порошка или волокон);
**г)** дренирование (пассивное дренирование — закон сообщающихся сосудов, проточно-промывное — минимум 2 дренажа, по одному жидкость вводится, по-другому выводится в..равном..объёме,..активное..дренирование-дренаж..с..насосом);
**д)**  технические средства: лазер — излучение с высокой направленностью и плотностью энергии, результат — стерильная коагуляционная плёнка;   ультразвук — кавитационные пузырьки и H+ и OH−;  УФ — для обработки помещений и ран; гипербарическая оксигенация; рентгенотерапия — лечение глубоко расположенных гнойных очагов при остеомиелите, костном панариции) [1].

**3. Химическая антисептика** — уничтожение микроорганизмов в ране, патологическом очаге или организме больного с помощью различных химических веществ; — вещества, используемые для местного применения, позволяющие создать высокую концентрацию антибактериального препарата непосредственно в очаге воспаления. Эти препараты более устойчивы, чем антибиотики, к воздействию продуктов воспаления и некроза тканей. К средствам химической антисептики относят: производные нитрофурана, кислоты и щёлочи, красители, детергенты, окислители, производные хиноксиксалина, соли металлов (сулема, ляпис).

Выделяют: дезинфицирующие средства (используются в асептике для обработки инструментов, мытья стен, полов и т. д.), собственно антисептические средства (наружно, для обработки кожи, рук хирурга, промывания ран и слизистых), химиотерапевтические средства (антибиотики и сульфаниламиды — подавляют рост бактерий, важное свойство — единственные средства, обладающие специфичностью действия к определённым группам микроорганизмов, относятся к биологической антисептике).

Способы применения химических антисептиков. Местное применение: а) использование повязок с антисептическими препаратами при лечении ран и ожогов; препараты могут применяться в виде растворов (ими промывают рану во время перевязки), мазей и порошков; б) введение растворов антибактериальных препаратов в рану, закрытые полости с последующей аспирацией через дренажи.

Общее применение: а) приём антибактериальных средств внутрь (в виде таблеток) с целью воздействия на микрофлору больного при его подготовке к операции на кишечнике, а также последующему общему действию на организм после всасывания препарата в кровь; б) внутривенное введение некоторых препаратов (фуразидин, гипохлорит натрия).

**4. Биологическая антисептика** — применение биопрепаратов, действующих как непосредственно на микроорганизмы и их токсины, так и действующих через макроорганизм.

К таким препаратам относятся: антибиотики и сульфаниламиды, оказывающие бактерицидное или бактериостатическое действие; ферментные препараты, бактериофаги — пожиратели бактерий; антитоксины — специфические антитела (средства для пассивной иммунизации), образующиеся в организме человека под действием сывороток, анатоксины (средства для активной иммунизации), иммуностимулирующие средства. Антитоксины являются одним из факторов иммунитета при столбняке, дифтерии, ботулизме, газовой гангрене и других заболеваниях.

Антибиотики — это химические соединения биологического происхождения, оказывающие избирательное повреждающие или губительное действие на микроорганизмы. Антибиотики, применяемые в медицинской практике, продуцируются актиномицетами, плесневыми грибами, а также некоторыми бактериями. К этой группе препаратов также относятся синтетические аналоги и производные природных антибиотиков. По спектру антимикробного действия антибиотики отличаются довольно существенно, кроме того, воздействуя на микроорганизм, антибиотики вызывают либо бактериостатический, либо бактерицидный эффект.

В процессе использования антибиотиков к ним может развиться устойчивость микроорганизмов. Появление резистентных штаммов — серьёзная проблема современной медицины. Чтобы избежать (или замедлить) этот процесс, существуют принципы лечения антибиотиками: тщательное обоснование назначений; обоснование выбора антибиотика на основании лабораторных данных, характерной клинической.

**1.2. Значение и применение антисептиков**

Значение антисептиков и дезинфицирующих средств очень велико. Их используют при лечении инфицированных ран, поражений микроорганизмами кожных покровов и слизис­тых оболочек и т. д.

Отличие антисептиков и дезинфикантов чисто формальное: первые применяют для ан­тимикробной обработки поверхности человеческого тела или его полостей, вторые - для окружающих предметов или выделений больного.

Важным требованием к антисептикам являются: отсутствие местного отрицательного (например, раздражающего) действия на ткани, минимальная всасываемость с места их нанесения, отсутствие аллергизирующего влияния и низкая токсичность.

Дезинфицирующие вещества не должны повреждать обрабатываемые предметы (изме­нять окраску, вызывать коррозию металлов и др.). Желательно, чтобы они не обладали не­приятным запахом [2].

**1.3. Действие антисептиков**

Антисептики и дезинфицирующие средства должны обладать широким спектром дейст­вия в отношении микроорганизмов, простейших и грибов, малым латентным периодом действия, высокой активностью, в том числе в присутствии биологических субстратов.

Все механизмы действия антисептиков связаны с денатурацией белка, с нарушением проницаемости плазматической мембраны, с торможением важных для жизнедеятельности микроорганизмов ферментов.

Природные белковые тела наделены определённой, строго заданной пространственной конфигурацией и обладает рядом характерных биологических и физико-химических свойств. Под влиянием антисептиков белки подвергаются свёртыванию и выпадают в осадок, теряя свои свойства (растворимость, электрофоретическая, подвижность, биологическая активность и др.)

Для полной денатурации действие антисептика должно быть продолжительным, т. к. при быстром удалении денатурирующего агента возможна ренатурация белка с полным восстановлением исходной структуры, а следовательно, и всех свойств, включая биологическую активность. Денатурация белковой молекулы:

а) исходное состояние.

б) начинающееся обратимое нарушение молекулярной структуры.

в) необратимое развертывание полипептидной цепи [2].

**1.4. Классификация**

            По химическому строению антисептики распределяются по классам химических соединений, к которым они относятся, что отражает механизм их действия. Это группа галоидов (антиформин, йодоформ, йодинол), окислители (перекись водорода, перманганат калия), кислоты (салициловая, бензойная, борная), щелочи (нашатырный спирт), альдегиды (формалин, лизоформ), спирты (этиловый), соли тяжелых металлов (препараты ртути, серебра, меди, цинка, свинца), фенолы (кислота карболовая, лизол, резорцин), красители (метиленовый синий, бриллиантовый зеленый), мыла (зеленое), дегти, смолы, продукты переработки нефти (АСД, ихтиол, нефть нафталанская, озокерит), фитонцидные и другие растительные антибактериальные препараты (урзалин, настойка календулы, иманин).

**Антисептики. Группа галоидов:**

Хлорамин Б. Белый или слегка желтоватый порошок со слабым запахом хлора. Растворим в воде, спирте, содержит 25-29 % активного хлора. Обладает антисептическим действием. Применяют при лечении инфицированных ран (промывание, смачивание тампонов и салфеток 1-2 % растворами), дезинфекции рук (0,25-0,5 %), и дезинфекции неметаллического инструмента. Для обеззараживания предметов ухода и выделений при брюшнотифозной, паратифозной, холерной и других инфекциях кишечной группы и при капельных инфекциях (скарлатина, дифтерия, грипп и др.) применяют 1-2-3 % растворы, при туберкулезной инфекции - 5%.

Условно препараты этой группы подразделяются в зависимости от цели  - обработка кожи, слизистых оболочек, областей поврежденных тканей, различных полостей.  Но самая популярная их классификация основывается на химических свойствах. Согласно ей антисептики делятся на:

**1**.**Детергенты** – название этих антисептиков образовано от латинского «стирать». Фактически, данные вещества, это чистящие средства с дезинфицирующим эффектом. Поэтому они эффективнее всего проявляют себя в обеззараживания различных поверхностей, в том числе и кожи. Сюда относится, например, зеленое мыло и производный от него мыльный спирт. Вообще, среди детергентов-антисептиков больше жидкостей и растворов.

2.**Кислотные и щелочные антисептики**. Одного из представителей этих средств легко узнать по специфическому запаху. Это раствор аммиака или нашатырный спирт. А есть и относительно щадящие антисептики, такие, как борная кислота, применяемая при промывании различных слизистых оболочек, например, в гинекологии и офтальмологии.

3.**Красящие дезинфицирующие средства-**сюда относится жгучая и резко пахнущая зеленка.. В этой группе и еще один антисептик, хорошо известный старшему поколению – метиленовый синий. Правда, он имеет и нестандартное применение, например, для дезинфекции аквариумов и лечения рыб.

4.**Окислители**– тоже распространенные и имеющиеся практически в каждой домашней аптечке антисептики. Это перекись водорода и марганцовка или, как ее правильно называют, перманганат калия. Причем слабый раствор марганцовки применяется не только для наружной дезинфекции, но и при отравлениях.  При приеме внутрь он неплохо справляется с токсинами в пищеварительном тракте. Ну а перекись применяется в основном  для обеззараживания кожи.

5.**Соли тяжелых металлов**. Эта группа ассоциируется с опасностью для жизни человека, поскольку соли тяжелых металлов считаются невероятно токсичными веществами, но при этом обладают и сильным бактерицидным действием.К ним относится сулема – порошок с высоким содержанием ртути, использующийся для дезинфекции белья, помещений и т.п.Но в некоторых случаях сулема эффективна для лечения кожных заболеваний. Другие антисептики этой группы - цинковая мазь, медный купорос, нитрат серебра и т.п.

6.**Спирты**–Наиболее известный это, конечно же, этиловый или медицинский спирт, одновременно являющийся и сильнейшим наркотическим средством. Также в этой группе метиловый или древесный спирт, синтетический продукт – аллиловый спирт и пр. Но они используются в медицине гораздо реже.

7.**Фенолы** известны из химии, как производные ароматических углеводородов. В большинстве своем это тоже токсичные вещества со специфическим запахом.К ним относится карболка, из промышленных фенолов наиболее известные деготь и лизол. Также карболка ранее применялась в лечении зубов в составе средств  для обезболивания, прижигания и «умерщвления»  нерва.

8.**Растительные антисептики**получают из природных материалов. Это, например, березовый деготь, входящий в состав небезызвестного дегтярного мыла, или вытяжка из эвкалипта, известная под называнием эвкалимин. Сюда же относится алоэ и даже эффективные в борьбе с простудными заболеваниями лук и чеснок.  Есть немало препаратов с антисептическими свойствами и среди травяных сборов, в составе которых есть зверобой, шалфей, тысячелистник и некоторые другие травы [1].

**1.5. Антисептики домашней аптечки**

 **1. Бриллиантовый зелёный –**его используют при повреждениях кожи, например, при послеоперационных рубцах, ссадинах, порезах и других нарушениях целостности кожного покрова пациента. Кроме того, возможно использование препарата при небольших воспалениях на коже. Бриллиантовая зелень применяется для обработки гнойных образований на коже, мокнущих ран, трещин и ран, расположенных в уголках губ и глаз. Также Бриллиантовый зелёный используется как краситель для хлопка и шёлка, бумаги, древесины (окраски малоустойчивы к действию света и мокрым обработкам), применяется для изготовления  фаналевых  лаков.

**2. Йод -**используется для дезинфекции кожи вокруг повреждения (рваной, резаной или иной раны). При большом количестве внутримышечных уколов, на месте уколов пациенту регулярно делается йодная клетка. Это нужно для того, чтобы быстро рассасывались желваки, образовавшиеся в местах уколов. В криминалистике пары йода применяются для обнаружения отпечатков пальцев на бумажных поверхностях, например на купюрах.

**3. Перманганат калия (марганцовка**)- раствор перманганата калия применяют для промывания ран, язвенных и ожоговых поверхностей, ротовой полости и полости гортани. Промывания желудка (при отравлении лекарствами или ядовитыми веществами, например, наркотиками типа морфина и спиртными напитками).

**4. Перокси́д водорода (перекись водорода)-**пероксид водорода нашёл широкое применение в быту и в промышленности, где используется, например, как отбеливатель на текстильном производстве и при изготовлении бумаги. Применяется как ракетное топливо.Однако в качестве средства для очистки глубоких ран сложного профиля, гнойных затеков, флегмон и других гнойных ран,пероксид водорода остается предпочтительным препаратом, так как он обладает не только антисептическим эффектом, но и создаёт большое количество пены при взаимодействии с ферментом пероксидазой. Это в свою очередь позволяет размягчить и отделить от тканей некротизированные участки, сгустки крови, гноя, которые будут легко смыты последующим введением в полость раны антисептического раствора. Пероксид водорода применяется также для обесцвечивания волос и отбеливания зубов.

**5.Хлоргексидин-** широко применяется в медицине и как кожный антисептик, и как дезинфицирующее средство для поверхностей и инструментов. Нашел свое применение в таких отраслях медицины как: хирургия, стоматология, гинекология, урология, дерматовенерология, отоларингология и другие. При всех заболеваниях хлоргексидин используется местно. Хлоргексидин, наряду с другими препаратами, применяется при лечении таких заболеваний как трихомонадныйкольпит, эрозия шейки  матки, гингивит, стоматит, афты, парадонтит, альвеолит, ангина и другие, при наличии чувствительности возбудителя заболевания к хлоргексидину. В хирургии используется перед операциями для дезинфекции кожи пациента, обработки рук хирурга, рук медперсонала и операционного поля, а также в послеоперационном уходе за больными в отделениях ЛОР и стоматологии, дезинфекции съемных протезов. В домашних условиях Хлоргексидин как антисептик используют для обработки ран, ожогов и различных поверхностей. Очень часто Хлоргексидин можно встретить на службе индустрии красоты: в парикмахерской, косметическом кабинете, тату-салоне. Им пользуются для дезинфекции инструмента, протирания кожи перед процедурами, обработки случайно возникших ран. Использование хлоргексидина – дополнительная гарантия и показатель заботы о дезинфекции.

**1.6. Фурацилин**

Фурацилин является противомикробным препаратом. Имеет огромный спектр действия с доступной ценой. Активно используется при лечении различных проблем с зубами и деснами. Выпускается в виде таблеток, раствора, пасты, мази.

Основным действующим веществом является нитрофурил. При попадании на пораженный участок мгновенно образуется защитная пленка, которая устраняет имеющиеся там бактерии и грибки. Действие приводит к разрушению поражений и остановке воспалительного процесса. Спектр действия антисептика под названием «Фурацилин» не ограничивается лишь вездесущими стафилококками. Он эффективен также по отношению к стрептококкам, кишечной палочке, сальмонеллам, бациллам, возбудителям дизентерии и гангрены. Резистентность к нему вырабатывается у микроорганизмов довольно редко [4].

 **Применение в стоматологии фурацилина:**

* Восстановление десен после установки имплантов и протезов;
* Лечебная терапия при ранах, язвочках, воспалительном процессе;
* Лечение заболеваний горла, которые могут распространиться на полость рта;
* Лечение свища в десне;
* Полоскание при заболеваниях десен;
* Прикладывание при отечности, растворение уплотнений после укола;
* Лечение налета в уголках рта после кандидоза.

**Противопоказания применения фурацилина**

Подходит для лечения взрослых и детей. Для детей он нередко применяется в лечении стоматита. Важно лишь следить, чтобы ребенок не проглотил препарат для предотвращения негативных последствий в виде тошноты, рвоты, крапивницы и головной боли.

Противопоказаниями к применению могут быть аллергические реакции на компоненты средства, дерматит, лишай и псориаз.

**Фурацилин для промывания глаз**

 Воспалительные заболевания глаз – это проблема, с которой многие сталкиваются еще в раннем детстве, они практически всегда сопровождаются слезотечением и гнойными выделениями из глаза. Терапия данных патологий может проводиться с использованием антибактериальных или противовирусных капель и мазей, которые наносят на пораженный глаз. Однако перед тем, как использовать данные лекарства врачи рекомендуют проводить некую подготовительную процедуру – промывание глаз «Фурацилином».

К «Фурацилину» врачи-офтальмологи испытывают особенную слабость, и не зря. Во-первых, это аптечный препарат, а не народное средство. Во-вторых, «Фурацилин» обладает высокой противомикробной эффективностью, что дополняет действие других лекарств и снижает риск проникновения инфекции внутрь глаза. В-третьих, таблетки «Фурацилина» для промывания глаз легче разводить в воде, чем марганцовку, которая даже при небольшой передозировке может вызвать пересушивание или даже ожог слизистой глаз.

От других препаратов группы отличается механизмом действия, основанным на восстановлении 5-нитрогруппы микробных флавопротеинов с образованием реактивных аминопроизводных, способных вызывать изменения в белках и других макромолекулах, приводя клетки патологических микроорганизмов к гибели. Отпускается без рецепта. На сегодняшний день нитрофуран продается в любой аптеке в следующих формах:

- Аэрозоль;

- Раствор для наружного применения (водный);

- Раствор для наружного применения (спиртовой);

- Мазь;

- Таблетки по 0,02 г для приготовления раствора для наружного применения;

**ГЛАВА 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

Основное требование ко всем лекарственным средствам, в т. ч. антисептикам - безопасность и эффективность. Заключение о качестве  лекарств производится на основе анализа*.*Для установления их  чистоты  используют различные физические, физико-химические, химические методы анализа [3].

**Цель исследования:** Провести оценку качества препаратов «Фурацилин» и «Нитрофурал»

**Объект исследования:** таблетки фурацилина.

**Химические методы**: качественные реакции на подлинность, растворимость и количественное определение веществ.

В аптеке мною был приобретен препарат «Фурацилин» производителя «Авексима» стоимостью 45 рублей и препарат «Нитрофурал» стоимостью 97 рублей.

**2.1. Количественное определение массы исследуемых таблеток [3, 5]**

Для определения средней массы таблеток и однородности по массе используют стеклянный или полимерный бюкс известной массы. Среднюю массу таблеток устанавливают взвешиванием вместе 20 таблеток с точностью до 0,001г и рассчитывают по формуле:

Δmi , % = $\frac{(m-\left( mi-mcp\right))\*100\%}{mi-mcp}$ ,

где Δmi , % - отклонение отдельной испытуемой таблетки от средней массы, %;

mi - масса таблетки, г;

mi-mcp - средняя масса таблеток, г;

Результаты заносим в таблицу 1:

(Расчеты проводим согласно **Государственной фармакопеи** Российской Федерации — основной нормативный документ, сборник стандартов и положений, определяющий показатели качества выпускаемых в РФ лекарственных субстанций и изготовленных из них препаратов. Российским стандартам) [6].

Таблица 1.

Определение отклонения массы таблетки от средней величины

(Пример расчета для препарата «Авексима», такие же точно показатели определялись и для препарата «Нитрофурал»)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п  | Масса таблетки, mi   | mi-mср | Δmi , % |
| 1 | 0,8375 | 0,04376 | 5,5% |
| 2 | 0,8274 | 0,03660 | 4,2% |
| 3 | 0,8359 | 0,04216 | 5,3% |
| 4 | 0,7996 | 0,00586 | 0,74% |
| 5 | 0,8128 | 0,01906 | 2,4% |
| 6 | 0,8128 | 0,01906 | 2,4% |
| 7 | 0,8144 | 0,02066 | 2,6% |
| 8 | 0,8081 | 0,01436 | 1,8% |
| 9 | 0,8230 | 0,02926 | 3,7% |
| 10 | 0,8302 | 0,03646 | 4,6% |
| 11 | 0,8063 | 0,01256 | 1,58% |
| 12 | 0,8016 | 0,00786 | 0,99% |
| 13 | 0,8178 | 0,02400 | 3,02% |
| 14 | 0,8219 | 0,02816 | 3,55% |
| 15 | 0,8277 | 0,03400 | 4,28% |
| 16 | 0,8068 | 0,01300 | 1,64% |
| 17 | 0,8014 | 0,02020 | 2,54% |
| 18 | 0,8094 | 0,01570 | 1,98% |
| 19 | 0,8275 | 0,03380 | 4,26% |
| 20 | 0,8227 | 0,02900 | 3,65% |

Вывод: Две таблетки имеют отклонения в массе, что соответствует норме.

Примечание. Таким же образом взвешивались таблетки «Нитрофурала», и определялось отклонения массы таблетки «Нитрофурала» от средней величины.

Вывод: таблетки «Авексима» и «Нитрофурал» соответствуют стандартамГосударственной фармакопеи Российской Федерации.

**2.2. Установление подлинности таблеток [3]**

Установление подлинности препарата проводится с помощью реакции фурацилина с NaOH – это цветная качественная реакция.

.



 Цвет раствора из желтого переходит в красно-оранжевый. Для этого 1,2 г растолченных таблеток помещают в коническую колбу объёмом 50 мл, растворяют в 5 мл воды, добавляют 5 мл NaOH, нагревают раствор на водяной бане для полного растворения вещества. При нагревании в растворе натрия гидроксида происходит разрыв фуранового цикла и образуется карбонат натрия, гидразин и аммиак. Наличие аммиака обнаруживается по изменению окраски влажной лакмусовой бумаги.

****

Вывод: Реакция прошла успешно, подлинность препаратов «Авексима» и «Нитрофурал» установлена.

**2.3. Йодометрическое определение препарата «Фурацилин» [3]**

Ход работы:

Около 0,02 г препарата помещаем в мерную колбу вместимостью 20 мл, прибавляем 1 г раствора NaCl, 70 мл воды и растворяем при нагревании до 70-80 градусов на водяной бане. Охлажденный раствор водой доводим до метки и перемешиваем.

5 мл раствора с содержанием йода 0,01 моль/л помещаем в мерную колбу с пробкой, прибавляем 0,1 мл раствора NaOH и вносим 5 мл приготовленного раствора исследуемых препаратов; на некоторое время оставляем в темном месте.

Затем к раствору прибавляем 2 мл разбавленной H2SO4 и титруем выделившийся йод раствором с содержанием Na2S2O3 0,01 моль/л. В качестве индикатора используем 1% раствор крахмала.

**Проводим контрольный опыт:** 5 мл 0,01 моль/л раствор йода + 0,1 мл раствора NaOH + 2 мл H2SO4.

1 мл раствора йода соответствует 0,0004954 г «Фурацилина», которого в препарате должно быть не менее 0,02 г.

Содержание «Фурацилина» вычисляют по формуле:

X = (V1 – V2)×T×K×a

где X - содержание «Фурацилина», г;

V1 – объём I2, мл;

V2 – объём Na2S2O3, мл;

K – поправочный коэффициент (K=1);

T – титр по определяемому веществу (T = 0,0004954), г/мл.

a – объём колбы (a=20), мл.

Для более четких результатов опыт проводится с двумя пробами.

Приведем расчеты для препарата «Авексима»

X1 = (5 мл - 2,5 мл)×0,0004954 г/мл×1×20 мл = 0,02477 г.
X2 = (5мл -2,6 мл)×0,0004954 г/мл×1×20 мл = 0,02378 г.

Приведем расчеты для препарата «Нитрофурал»

X1 = (5 мл - 2,6 мл)×0,0004954 г/мл×1×20 мл = 0,02378 г.
X2 = (5мл - 2,4 мл)×0,0004954 г/мл×1×20 мл = 0,02576 г.

Вывод: Полученные значения соответствуют норме содержания активного вещества в препаратах «Авексима» и «Нитрофурал».

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ**

Препараты «Авексима» и «Нитрофурал» соответствуют всем показателям в соответствии с требованиями «Государственной фармакопеи Российской Федерации» как по качественному содержанию активного вещества, так и по его количественному содержанию. Вес каждой таблетки тоже находится в пределах нормы. Поэтому нет смысла покупать более дорогостоящие препараты. Препарат «Авексима», производства Ирбитского химико-фармацевтический завода, стоимостью 45 рублей, вполне пригоден для лечения заболеваний.

 Можно ли уберечься от недоброкачественных лекарственных препаратов и подделок не проводя химического анализа?

 Способов, которые давали бы стопроцентную гарантию, нет. Но можно снизить риск. Росздравнадзор предлагает для этого использовать свой электронный сервис «Поиск изъятых из обращения лекарственных средств», в котором любой человек может проверить приобретенный препарат. Если его серия совпадает с той, что числится изъятой, препарат не годен к употреблению.

 А вот фальсифицированные препараты, которые подделаны мошенниками, можно отличить от оригинальных препаратов по внешнему виду, стоит лишь быть очень внимательным. Нужно обращать внимание на цвет упаковки, на информацию с упаковки и с самого изделия (она должна совпадать).

 Эксперты советуют идти в аптеку со старой упаковкой и сравнивать с той, которую вы хотите купить. Оттенки цвета на упаковках, шрифт, расположение букв должны совпадать с предыдущей упаковкой.

 Различия могут быть мельчайшие, но заметить их можно. И, наконец, сам антисептический препарат, отсутствие осадка, привычный цвет - всё это говорит о подлинности препарата. Многие фармацевтические фирмы используют стикеры с галограммами и специальные фармацевтические знаки, на которые надо обращать внимание.

 В результате исследования я пришла к выводу, что антисептические средства имеют широкий спектр действия и огромное значение в современной медицине.

На основе проведенных исследований я сумела ознакомиться с основами химического анализа в условиях школьной лаборатории, а также в специализированной лаборатории «Медицинского колледжа». Практическая ценность показывает, что экспериментальным путем, в лаборатории, можно определить подлинность медицинских антисептиков.

Кроме того, я исследовала препараты различных отечественных производителей.  Практическая ценность показывает, что экспериментальным путем, в школьной лаборатории, можно определить подлинность медицинских антисептиков. В дальнейшем  я планирую продолжить эту работу и провести количественный анализ других препаратов.

Проект помог мне окончательно определиться с выбором профессии. В будущем я  решила  работать в сфере  медицины.

                                                  **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

Глушенко, Н. Н. Фармацевтическая химия [Текст] / Н. Н. Глушенко — М.: Здравоохранение, 1986 — 227 c.

Машковский, М. Д. Лекарственные средства [Текст] / М. Д. Машковский — М.: Просвещение, 1997 — 185 c.

Пономарев, В. Д. Аналитическая химия [Текст] / В. Д. Пономарев — М.: Высшая школа, 1982 — 302 c.

Свойства фурацилина [Электронный ресурс]// Регист лекарственных средств России : [сайт]. — URL: https://www.rlsnet.ru/drugs/furacilin-5155 (дата обращения: 1.11.2021).

Стандарты качества лекарственных средств. Основные положения [Электронный ресурс] // ОСТ 91500.05.001-00 Стандарты качества лекарственных средств. Основные положения: [сайт]. — URL: https://docs.cntd.ru/document/1200123383 .

Фальсификация лекарственных средств [Электронный ресурс] // Фальсификация лекарственных средств : [сайт]. — URL: https://klimovo-crb.brkmed.ru/article/falsifikaciya-lekarstvennyh- (дата обращения: 7.12.2021).