**Лекция №3**

**Тема:** «Дозирование в фармацевтической технологии»

**План:**

1. Способы дозирования лекарственных средств.
2. Виды весов, их устройство.
3. Разновес.
4. Виды мерной посуды.
5. Устройство и работа бюреточной системы. Правила ТБ
6. **Способы дозирования лекарственных средств.**

## Масса (вес) в аптечной практике.

При отвешивании пользуются метрической системой мер. За единицу веса принимается **грамм**. В аптеке необходимо отвешивать любые вещества в очень точных количествах, т.к. нет ни одного из них, чтобы оно было безразлично для организма. Особенно это касается ядовитых веществ и сильнодействующих. При превышении тысячной доли грамма лекарственного ядовитого вещества приводит к тяжёлым отравлениям и даже к летальному исходу.

Дозирование осуществляется двумя способами:

* взвешиванием;
* отмериванием.

Для взвешивания применяют весы; они позволяют измерить массу вещества. Различают весы:

* образцовые – их применяют в палате мер и весов, для сличения гирь.
* лабораторные (аналитические) – применяют для проведения химических анализов.
* общего назначения (технические) – применяют в промышленности, аптеках, торговле.

В аптеках используются весы II-го класса В отделе запасов (в аптеке) – III-го класса.

Для приготовления лекарств используют весы ручные и весы тарирные (от слова «тара») – весы на колонке или весы Мора.

На ручных весах отвешивают сыпучие вещества и густые экстракты, которые отвешивают на кружок фильтровальной бумаги с помощью ручных весов.

1. **Виды весов, их устройство.**

**Ручные весы выпускают:**

* однограммовые;
* пятиграммовые;
* десятиграммовые;
* двадцатиграммовые;
* стограммовые.

**Весы ручные состоят из следующих элементов:**

* кольцо;
* обоймица;
* в обоймице расположена стрелка (остриём вверх);
* равноплечее коромысло, на котором написана максимальная нагрузка весов (длина коромысла 10 – 20 см);
* по концам коромысла и в центре его находятся призмы;
* к призмам прикрепляются серёжки, от которых отходят шёлковые нити или металлически цепочки;
* к этим нитям или цепочкам прикрепляются пластмассовые чашки.

Если чашки на шёлковых нитях, то должен быть свободный конец нити длиной 3 – 5 см для тарирования или уравновешивания весов. Сухие вещества (сыпучие) отвешивают непосредственно в чашке весов. Весы обязательно должны быть чистыми и уравновешенными. После взвешивания чашки тщательно вытирают ватным тампоном, смоченным спиртоэфирной смесью.

На основании приказа №309 весы протирают ватным тампоном, смоченным 3% раствором перекиси водорода. Для предохранения призм от истирания весы хранят таким образом, чтобы не было нагрузки на призмы или в свёрнутом состоянии.

Для отвешивания ядовитых, красящих веществ существуют отдельные весы, хранящиеся в отдельных шкафах для ядовитых, красящих веществ.

Длина коромысла у весов равна длине шёлковой нити (или металлической цепочке).

Призма, находящаяся в середине коромысла, называется *опорной*; призмы, расположенные по краям – *грузоприёмными (грузоподъёмными).*

### Весы тарирные (весы Мора)

Их называют так, потому что перед отвешиванием на них груза, в начале тарируют (уравновешивают) тару (банки, склянки, бумага, коробочка) с помощью дроби, речной гальки или другого сыпучего материала.

На этих весах отвешивают сухие, густые, жидкие вещества в тару.

**Весы Мора состоят из следующих элементов:**

* равноплечее металлическое коромысло с тремя призмами (средняя – опорная, обращённая остриём вниз, и две концевые – грузоприёмные, обращённые остриём вверх);
* на концевых призмах находятся металлические серёжки;
* к серёжкам прикрепляются стремена, на которые кладутся фарфоровые чашки;
* опорная призма опирается на стальную подушку;
* всё выше перечисленное крепится на колонку;
* колонка крепится к доске;
* на колонке находится стрелка; в нижней части колонки – выступ, имеющий 3 деления. При помощи этой стрелки и выступа видно равновесие весов;
* впереди на доске имеется винт, называемый **арретир**, который включает весы в рабочее положение и выключает их;
* внизу на доске имеется два винта с гайками для установления весов в строго горизонтальное положение по отвесу, который крепится к коромыслу.

**Тарирные весы бывают с максимальной нагрузкой:**

* 200 г;
* 300 г;
* 500 г;
* 1000 г (1 кг).

Весы с максимальной нагрузкой 1 кг отвешивают массу от 50 г до 1 кг.

Разрешается взвешивать на таких весах груз от 5 г.

**Весы характеризуются метрологическими показателями:**

* устойчивость;
* верность;
* постоянство показателей;
* чувствительность.

Устойчивость – способность коромысла весов, выведенного из состояния равновесия, возвращаться в первоначальное положение после 4 – 6 колебаний.

Верность (точность) – при отвешивании груза на весах, а затем, поменяв местами разновесы и груз, если весы остались в равновесии, то они верны.

Постоянство показаний – свойства весов показывать одинаковые результаты при многократных взвешиваниях в одних и тех же условиях.

Чувствительность – способность показывать, или при минимальной нагрузке стрелка должна отклоняться от нуля. Чем меньше добавляемый разновес или груз и стрелка уже отклоняется, тем весы более чувствительны.

## Объемные способы измерения.

Кроме отвешивания в аптечной практике применяется отмеривание жидкостей по объёму, т.е. объёмный способ. За единицу объёма принимается **мл.**

Весовой способ более точный, чем объёмный, т.к. на точность отмеривания влияет:

* температура раствора и окружающей среды;
* вязкость раствора;
* диаметр измерительного сосуда;
* смачиваемость стенок сосуда;
* диаметр сливного сосуда.

Но отмеривание по объёму требует меньше затраты времени и при соблюдении всех условий объёмного измерения даёт требуемые точные объёмы в работе.

Объёмные измерения приняты по следующим причинам:

1. Больной на дому лекарства принимает по объёму – ложками, каплями.
2. Быстрота приготовления при отмеривании.
3. Чтобы приблизить способ изготовления к способу применения.

У воды ρ=1, как и у некоторых водных растворов слабой концентрации. Независимо, отвешиванием мы воду или отмериваем – это будет одна и та же цифра.

Вязкие, густые, лёгкие, тяжёлые жидкости, т.е. жидкости с ρ<1 и ρ>1, отвешивают. Если известна **ρ** таких жидкостей, то, применяя формулу , можно отмерить такие жидкости с учётом их плотности.

За смену фармацевт, готовя лекарственные формы по массе, может приготовить 60 – 70 лекарственных форм. А если использовать объёмные измерения, то можно приготовить 200 – 250 лекарственных форм.

**3. Разновес**

Используют:

 - технические гири 1 и 2 разряда;

 - граммовые гири – готовят из стали, меди или сплава меди и чугуна, затем никелируются или хромируются.

 Миллиграммовые из алюминия.

Весы и разновесы клеймятся один раз в год, представителями местных отделений комитета стандартов мер и измерительных приборов при совете министерства.

 На коромысле весов и гирях наносится клеймо ( с указанием двух последних цифр года проверки).

Аналитические весы и разновесы не клеймятся на них выдают свидетельство установленного образца.

**Очищение разновесов:**

Если на разновес попала щелочь – обрабатывают раствором борной кислоты слабым.

Если кислота – то обрабатывают щелочью.

Если КMnO4 – то активированным углем.

От грязи и жира – протирают тканью, можно мыльным раствором и слабым раствором спирта.

1. **Виды мерной посуды.**

Всю посуду различают на *налив* и на *вылив*. Так она калибруется. Готовят посуду из химически стойкого стекла, нейтральной реакции и термостойкую. Градуируют её при температуре 20оС. Это говорит о том, что жидкости нужно отмеривать при этой же температуре, и чтобы сама жидкость имела температуру 20оС, но ни в коем случае не горячая.

**Различают посуду:**

* цилиндры;
* колбы мерные;
* колбы конусовидные (подставки);
* мензурки;
* стаканы;
* стаканчики;
* бюретки;
* пипетки.

На налив самая точная посуда – это мерная колба; всё остальное – на вылив.

На налив – это значит, что в этой посуде вмещается номинальный объём.

На вылив – означает, что выливается номинальный объём.

При отмеривании посуду держат на уровне глаз. Уровень определяют по нижнему краю мениска для прозрачных, бесцветных жидкостей. Для окрашенных жидкостей – по верхнему краю мениска.

Посуда внутри, как и снаружи, не должна быть жирной, иначе затрудняется вытекание и капли остаются на стенках.

Если нужно отмерить малые количества (1, 2, 3 мл), то откапывают каплями. Для отмеривания каплями используют пипетки и специальные устройства для расфасовки жидкостей. Жидкости фасуют по 5, 10, 15, 20, 25 мл малыми объёмами.

Отмеривание жидкостей в любой посуде по разности делений **категорически запрещается.**

1. **Устройство и работа бюреточной системы. Правила ТБ**

В аптеке используется бюреточная система для отмеривания лекарственных растворов и воды очищенной. Впервые бюреточная система была создана в 1912 г. Затем она усовершенствовалась. В настоящее время используется бюреточная система с ручным приводом. Состоит из 16-ти питающих сосудов и 16-ти бюреток, соединённых с питающими сосудами стеклянными трубками.

Они все одинаковой длины (45 см), но разного диаметра и ёмкости (на 10 мл, 25 мл, 60 мл, 100 мл и 200 мл).

Смонтированы бюретки таким образом в систему, что середина шкалы находится на уровне глаз ассистента. Питающий пластмассовый сосуд должен быть с конусовидным дном, чтобы не было застоя жидкости.

На бюретках, градуированных в мл, нулевая шкала не обозначена.

Для бюреток готовят концентрированные растворы лекарственных веществ, стойкие при хранении.

Малые количества жидкостей откапываются каплями и есть таблица числа капель лекарственных препаратов и жидкостей, где написано сколько капель в 1 г и в 1 мл. Эта таблица капель находится в Государственной Фармакопеи X издания в приложении. Эта таблица составлена по нормальному каплемеру или стандартному каплемеру, по которому в 1 мл и в 1 г воды всегда 20 капель и соответственно 1 капля весит 0,05 г:

 

*Стандартный каплемер* – это пипетка, имеющая спускное отверстие в виде кольца с наружным диаметром 3 мм и внутренним – 0,6 мм.

После отмеривания жидкостей конец этой пипетки всегда нужно тщательно отмыть химическими смесями, затем промыть проточной очищенной водой. Нельзя допустить, чтобы пипетка была треснувшая или отбит её конец.

В виду того, что это дорогостоящее изготовление, применяют глазные пипетки, которые называют *эмпирическими каплемерами*. Их отмеряют пятикратным откапыванием в ручные весы по 20 капель:

1. Откапывают первый раз - нужно набирать пипеткой эту жидкость, когда сосуд наполнен до верху. Пипетка берётся строго вертикально вниз и также капается в чашечку. Капать только полные капли. Эти 20 капель взвешивают и записывают первый вес.
2. Вылив всё из весов, протирают до суха. Снова отмеривают 20 капель и взвешивают.

Так повторять 5 раз. Затем все 5 измерений складывают и делят на 5. И затем устанавливают соотношения между каплями стандартного каплемера и каплями, полученными с помощью эмпирического каплемера.

Задача.

По конкретной жидкости пипетки калибруют пятикратным определением массы 20-ти капель. Рассчитывают среднюю массу и затем устанавливают соотношение между каплями стандартного каплемера и каплями, полученными с помощью эмпирического каплемера.

Средняя масса 20-ти капель настойки ландыша по калибруемой пипетке – 0,32, тогда число нестандартных капель в 1 г настойки составит:

 *X=*62 *нестанд. кап.*

Затем определяют соотношение между стандартной каплей и каплей, полученной нестандартным каплемером.

По таблице капель ГФ X настойка ландыша:

Рассчитав соотношение между стандартными и нестандартными каплями, рассчитывают число нестандартных капель в 1 мл.

По таблице капель ГФ X – 1 мл настойки ландыша соответствует 50 стандартным каплям, тогда число нестандартных капель в 1 мл:

 *X*=55 *нестанд. кап.*

Учитывая, что каплями дозируют жидкости объёмом меньше 1 мл, рассчитывают число стандартных капель в 0,1 мл:

 *X*=5,5 *нестанд. кап.*

Откалиброванный нестандартный каплемер прикрепляют к флакону, штангласу резинкой с соответствующей жидкостью и этот штанглас снабжают дополнительной этикеткой, где указывают:

#### Tinctura Convalariae

1 станд. кап – 1,1 нестанд. кап

1 мл – 55 нестанд. кап

0,1 мл – 5,5 нестанд. кап

Если в рецепте выписано 30 стандартных капель настойки ландыша, то эмпирическим каплемером больной будет откапывать: 30×1,1=33 капли

Если в рецепте указано 0,8 мл, то нужно: 8 мл×5,5=44 капли.

**Контрольные вопросы для закрепления:**

1. Что такое дозирование лекарственных средств и виды его?

2.Какие приборы используют при дозировании лекарственных средств?

3.Каковы правила работы с приборами дозирования?

**Рекомендуемая литература**

Обязательная:

Фармацевтическая технология : учеб. пособие для студентов учреждений сред. проф. образования В. А. Гроссман. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011.-с.20-26.

Дополнительная:

1.Технология лекарственных форм : учебник / И. И. Краснюк,

 Г. В. Михайлова, Т. В. Денисова, В. И. Скляренко ; под ред.

 И. И. Краснюка, Г. В. Михайловой. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. С.

2.Фармацевтическая технология.: Учеб.пособие для колледжей/под ред.

 В.И. Погорелова.- Ростов на Дону: Феникс, 2002, с.41-53,106-112.

3.Фармацевтическая технология.: Технология лекарственных

 форм: Уч.пос./под ред. И.И. Краснюка, Г.В. Михайловой.

 -2-е изд. -М: Академия, 2006.

Электронные ресурсы:

1. Фармацевтическая библиотека [Электронный ресурс].

URL:http://pharmchemlib.ucoz.ru/load/farmacevticheskaja\_biblioteka/farmacevticheskaja\_tekhnologija/9

2. Фармацевтические рефератики - Фармацевтический образовательный портал [Электронный ресурс]. URL: http://pharm-eferatiki.ru/pharmtechnology/