

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОЛЛЕДЖ

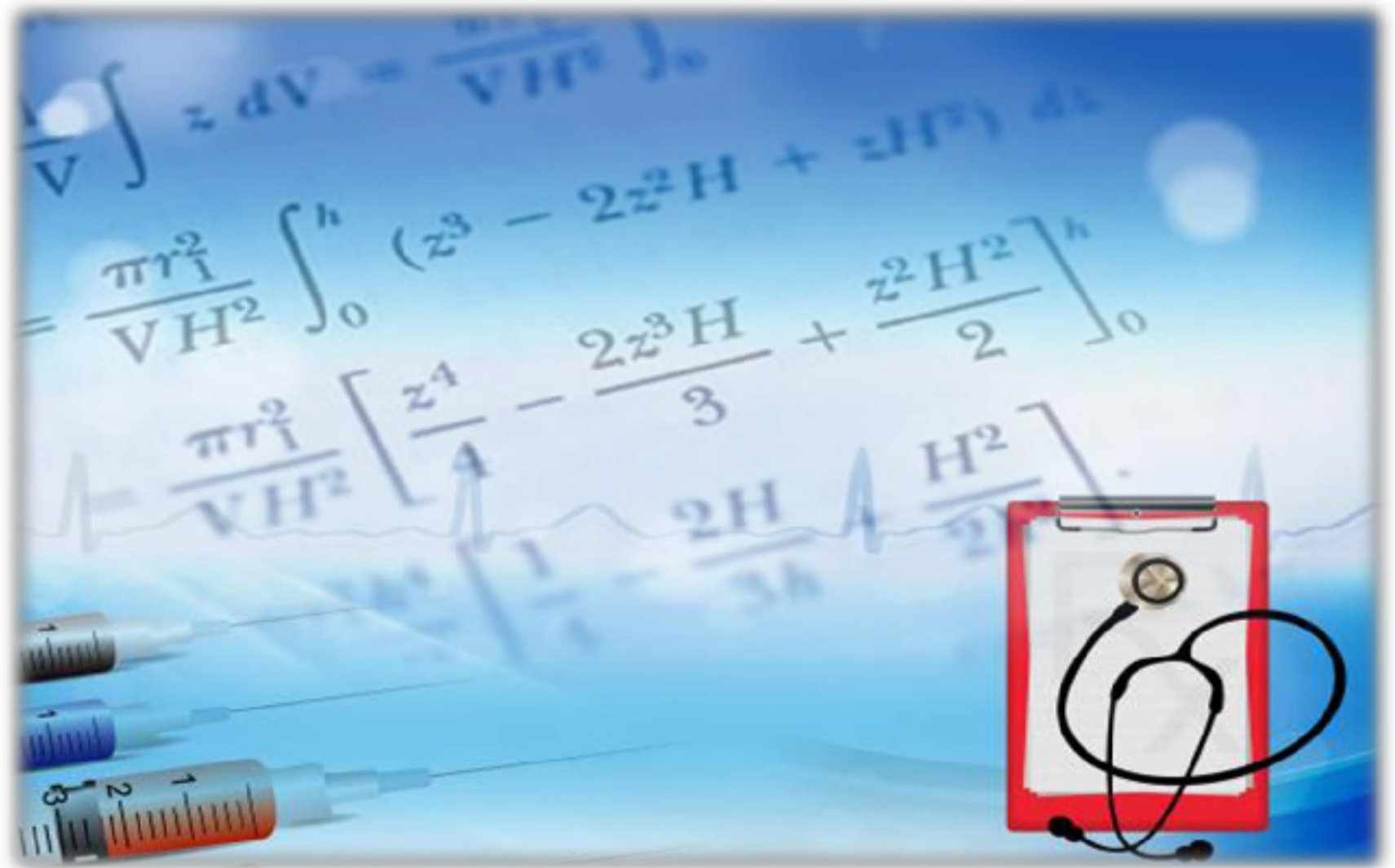


Е.Ю. Скляр

МАТЕМАТИКА

Часть 3

*Применение математических методов в профессиональной
деятельности среднего медицинского персонала
Учебно-методическое пособие*



Ростов-на-Дону

2015 г

УДК 614. (07)

УДК 614: 51.004 (07)

С 43

Скляр Е.Ю.

Учебно-методическое пособие (в 3-х частях) по дисциплине «Математика» / Е.Ю. Скляр - Ростов-на-Дону: ГБОУ ВПО РостГМУ Минздрав России, 2015, Часть 3 Применение математических методов в профессиональной деятельности среднего медицинского персонала - 39 с.

Учебно-методическое пособие (в 3-х частях) по дисциплине «Математика» предназначено для студентов, обучающихся по специальностям СПО укрупненной группы специальностей Здравоохранение и медицинские науки. В пособии рассмотрены основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики и применение математических методов в профессиональной деятельности среднего медперсонала. Изложение теоретического материала сопровождается примерами и задачами. В конце разделов приводятся задания для самостоятельной работы.

Рецензенты:

Омельченко В. П. Зав. кафедрой медицинской и биологической физики ГБОУ ВПО РостГМУ Минздрава России, профессор, д.б.н.

Артеменко Н.А. Замдиректора по НМР колледжа ГБОУ ВПО РостГМУ Минздрава России

Утверждено центральной методической комиссией ГБОУ ВПО РостГМУ Минздрав России. Протокол №3 от 3.11 2015 г.

Рассмотрено и рекомендовано к печати на заседании методического совета колледжа РостГМУ (протокол №2 от 01.10.2015 г.)

Одобрено на заседании Цикловой комиссии общегуманитарных, социально-экономических и естественнонаучных дисциплин колледжа РостГМУ (протокол № 1 от 16.09.2015 г.)

©ГБОУ ВПО РостГМУ Минздрав России, 2015

©Скляр Е.Ю., 2015

СОДЕРЖАНИЕ		
	Предисловие	3
	Из истории понятия «процента».	4
	Раздел I Применение математических методов в профессиональной деятельности среднего медицинского персонала	5
1.	Правила нахождения процентного выражения числа и числа по его процентному выражению	5
2.	Основные математические задачи на проценты	5
3.	Составление и решение пропорций	6
4.	Расчет процентной концентрации растворов	6
	Раздел II Решение прикладных задач в области профессиональной деятельности	7
1.	Решение задач профессиональной направленности	8
	Задания для самостоятельного решения	8
2.	Математические вычисления, используемые при изучении технологии изготовления лекарственных форм и дисциплины «Фармакология».	10
	Задания для самостоятельного решения	11
3.	Математические вычисления, используемые при изучении диагностики в педиатрии, лечении пациентов детского возраста, сестринского ухода в педиатрии	12
	Задания для самостоятельного решения	14
4.	Математические вычисления, используемые при изучении диагностики в акушерстве и гинекологии, оказания акушерско-гинекологической помощи, сестринского ухода в акушерстве и гинекологии	16
	Задания для самостоятельного решения	16
5.	Математические вычисления, используемые при изучении Профессионального модуля «Выполнение работ по профессии Молодая медицинская сестра по уходу за больными»	17
	Задания для самостоятельного решения	22
6.	Антропометрические индексы	25
	Задания для самостоятельного решения	25
7.	Математические вычисления, используемые при изучении основ реаниматологии, дифференциальной диагностики и оказания неотложной медицинской помощи на догоспитальном этапе	25
	Задания для самостоятельного решения	25
8.	Математические вычисления, используемые при изучении дисциплины «Анатомия и физиология человека»	28
9.	Математические вычисления, используемые при изучении дисциплины «Основы микробиологии и вирусологии».	32
	Приложение	33
	Литература	39

Предисловие

С развитием медицинской науки и совершенствованием медицинских технологий, условий и методов оказания лечебно-профилактической помощи населению, растёт роль и значение деятельности среднего медицинского персонала в системе здравоохранения. От их знаний и умений, профессионального отношения к делу во многом будет зависеть слаженная работа служб и подразделений лечебных учреждений.

При выполнении своих профессиональных обязанностей медицинским работникам часто приходится производить различные математические вычисления. И от правильности проведенных расчетов зависит здоровье, а, иногда, и жизнь пациентов. Поэтому возникает серьезная необходимость в конкретных математических навыках, отработать которые позволяет данная разработка. Дисциплина «Математика» включает изучение раздела «Применение математических методов в профессиональной деятельности среднего медицинского персонала», так как эти задачи рассматриваются на всех дисциплинах специального цикла.

Целью изучения данного раздела является развитие математических способностей студентов и подготовка их к профессиональной деятельности. Необходимо сформировать умения производить процентные вычисления; научить решать основные задачи на проценты; научить интегрировать свои знания из различных дисциплин для решения задач.

На занятиях по данному разделу компактно повторяется теория вопроса, отрабатываются навыки решения типовых задач, особое внимание уделяется решению задач с практическим содержанием. Предлагаемые задачи различаться по уровню сложности: от простейших упражнений на применение формул до достаточно сложных расчетов, связанных непосредственно с их будущей профессиональной деятельностью. Используя предлагаемый материал вне аудитории, обучающийся имеет возможность повторить и закрепить знания, полученные на занятиях математики и дисциплинах специального цикла. Для самоконтроля студенту предлагаются задачи с решением, а также задачи для самопроверки с ответами.

Из истории понятия «процента».

Процент - одно из математических понятий, которые часто встречаются в повседневной жизни. Слово «**процент**» происходит от латинского слова **procentum**, что буквально обозначает «за сотню» или «со ста». Процентами очень удобно пользоваться на практике, так как они выражают части целых чисел в одних и тех же сотых долях. Идея выражения частей целого постоянно в одних и тех же долях родилась еще в древности у вавилонян, которые пользовались шестидесятеричными дробями. Уже в клинописных табличках вавилонян содержатся задачи на проценты. Были известны проценты и в Индии. Индийские математики вычисляли проценты, пользуясь пропорцией. Денежные расчеты были особенно распространены в Древнем Риме. Римляне называли процентами деньги, которые платил должник заимодавцу за каждую сотню. От римлян проценты перешли к другим народам. В средние века в Европе в связи с широким развитием торговли особенно много внимания обращали на умение вычислять проценты. В то время приходилось рассчитывать не только проценты, но и проценты с процентов. Отдельные конторы для облегчения труда при вычислениях процентов разрабатывали свои таблицы, которые составляли секрет фирмы. Впервые опубликовал таблицы для расчетов процентов в 1584г. Симон Стевин - инженер из города Брюгге (Нидерланды). Долгое время под процентами понимались исключительно прибыль или убыток на каждые 100 рублей. Они применялись только в торговых и денежных сделках. Затем область их применения расширилась, проценты встречаются в хозяйственных и финансовых расчетах, статистике, науке и технике. Знак «%» происходит, как полагают, от итальянского слова cento (сто), которое в процентных расчетах часто писалось сокращенно *cto*. Отсюда путем дальнейшего упрощения в скорописи буквы *t* в наклонную черту произошел современный символ для обозначения процентов.

Раздел I

Применение математических методов в профессиональной деятельности среднего медицинского персонала

1. Правила нахождения процентного выражения числа и числа по его процентному выражению.

Чтобы найти процентное выражение данного числа, надо умножить это число на 100 (или, что одно и то же, перенести запятую в нем на 2 знака вправо).

Примеры

Процентное выражение числа 2 есть 200%, числа 0,357 есть 35,7%, числа 1,753 есть 175,3%.

5,1 есть 510%, числа 0,897 есть 89,7%, числа 6,433 есть 643,3%.

Чтобы найти число по его процентному выражению, надо разделить процентное выражение на 100 (или, что одно и то же, перенести запятую на 2 знака влево).

Примеры

13,5% = 0,135; 2,3% = 0,023; 145% = 1,45; 4% = 0,04; 0,756% = 0,00756; 1,87% = 0,0187

63,5% = 0,635; 9,32% = 0,093; 175% = 1,75; 9% = 0,09; 0,6% = 0,006; 9,07% = 0,0907

2. Основные математические задачи на проценты.

1. Найти указанный процент данного числа.

Чтобы найти несколько процентов от числа, необходимо это число разделить на 100 и умножить на число процентов. Или перевести проценты в дробь и умножить данное число на полученную дробь.

Пример. Для текущей уборки в отделении за сутки в среднем расходуется 0,3 кг дезинфицирующего средства. Во время генеральной уборки помещений было израсходовано 150% среднесуточного количества дезинфицирующего средства. Сколько дезинфицирующего средства израсходовал персонал отделения во время генеральной уборки?

Решение: Найдем процент от числа:

$$x = \frac{0,3 \text{ кг} \cdot 150\%}{100\%} = 0,450 \text{ кг}$$

Ответ: за сутки во время генеральной уборки израсходовано 0,765 кг хлорной извести.

2. Найти число по данной величине указанного его процента.

Чтобы найти исходное число по указанному проценту, необходимо данное число разделить на значение процента и умножить на 100. Или проценты выразить в виде дроби и данное число разделить на полученную дробь.

Пример. Для приготовления 10% раствора взяли 0,2 кг хлорной извести. Сколько потребуется воды для приготовления раствора?

Решение: Составим пропорцию:

$$\begin{aligned} m_{\text{CaOCl}_2} (0,2 \text{ кг}) &= 10\% \\ m_{\text{H}_2\text{O}} (x) &= 90\% \end{aligned}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{0,2 \text{ кг} \cdot 90\%}{10\%} = 1,8 \text{ кг, т.к. } \rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ кг/л, следовательно}$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{1,8 \text{ кг}}{1 \text{ кг/л}} = 1,8 \text{ л}$$

Ответ: потребуется 1,8 л воды.

3. Найти выражение одного числа в процентах другого.

Чтобы найти процентное отношение двух чисел, надо найти отношение этих чисел и умножить на 100%.

Пример. За сутки в отделении израсходовано 535г хлорамина вместо среднесуточной нормы расхода 300г. На сколько процентов больше хлорамина израсходовано?

Решение: Перерасход хлорамина составил: $535 \text{ г} - 300 \text{ г} = 235 \text{ г}$, что в процентах составляет

$$x = \frac{235 \text{ г}}{300 \text{ г}} \cdot 100\% = 78\%$$

Ответ: на 78% хлорамина израсходовано больше.

3. Составление и решение пропорций.

Два равных отношения образуют **пропорцию**. $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, где а и d – крайние члены, b и c – средние члены пропорции. Произведение средних членов пропорции равно произведению крайних членов пропорции, т.е. $a \cdot d = b \cdot c$

Этим свойством пользуются для вычисления неизвестного члена пропорции, когда три остальных члена известны.

Пример. Дана пропорция: $\frac{10}{x} = \frac{5}{4}$, найти x

$$\text{Решение. } x = \frac{10 \cdot 4}{5} = 8$$

Пример. Четверо пациентов получают в сутки 6 г бициллина-5. Сколько потребуется препарата в сутки, если поступают ещё двое больных с аналогичным диагнозом.

Решение. Четверо пациентов получают 6 г бициллина-5, а 6 пациентов – x г,

$$\text{тогда: } x = \frac{6 \cdot 6}{4} = 9 \text{ г}$$

4. Расчет процентной концентрации растворов

Процентная концентрация – отношение массы растворенного вещества к массе раствора и умножена на 100:

$$C = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{р-ра}}} \cdot 100\%.$$

Пример 50 г вещества растворены в 200 г воды. Определить процентную концентрацию вещества.

$$\text{Решение. } C = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{р-ра}}} \cdot 100\% = \frac{50}{50 + 200} \cdot 100\% = 20\%$$

Раздел II

Решение прикладных задач в области профессиональной деятельности

1 Решение задач профессиональной направленности

Давая пациенту таблетки, капсулы, лекарственные средства в жидком виде, нужно помнить следующее правило:

- дозировка препарата, имеющегося у вас, и дозировка, назначенная врачом, должны быть в одинаковых единицах;
- точно разделить можно только специально помеченные таблетки или таблетки с насечкой.

Пример 1. Пациенту назначен антибиотик в дозе 250 мг на один прием. Препарат расфасован в граммах. Сколько граммов необходимо пациенту на один прием?

Решение: Составим пропорцию:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ г} - 1000 \text{ мг} \\ x \text{ г} - 250 \text{ мг} \end{array}$$

$$x = \frac{1 \text{ г} \cdot 250 \text{ мг}}{1000 \text{ мг}} = 0,25 \text{ г}$$

Ответ: пациенту необходимо принимать однократно 0,25 г препарата.

Пример 2. Пациент должен принимать препарат по 1 мг в порошках 4 раза в день в течение 7 дней. Сколько необходимо выписать данного препарата (расчет вести в граммах).

Решение: 1 мг = 0,001 г

В день пациенту необходимо: $4 \cdot 0,001 \text{ г} = 0,004 \text{ г}$ препарата

На 7 дней ему необходимо: $7 \cdot 0,004 \text{ г} = 0,028 \text{ г}$ препарата

Ответ: необходимо 0,028 г препарата.

Пример 3. Пациенту назначен простафлин (оксациллин) в капсулах внутрь по 0,5 г каждые 6 часов.

В наличие капсулы препарата по 250 мг.

Сколько капсул необходимо пациенту на один прием?

Решение: 0,5 г = 500 мг

$$x = \frac{500 \text{ мг}}{250 \text{ мг}} = 2 \text{ капсулы}$$

Ответ: 2 капсулы простафлина внутрь каждые 6 часов.

Пример 4. Пациенту назначен препарат по 5 мг 3 раза в день.

В наличие таблетки с насечкой по 0,02 г.

Сколько таблеток в день необходимо принимать пациенту?

Решение: 0,02 г = 20 мг

$$x = \frac{5 \text{ мг} \cdot 1 \text{ таб.}}{20 \text{ мг}} = 0,25 \text{ таб.}$$

Ответ: по 0,25 таблетки 3 раза в день.

Пример 5. При лечении пациент должен принимать лекарство в растворе по одной чайной ложке 3 раза в день в течение 20 дней. Какое количество лекарственного раствора ему необходимо принять?

Решение:

1) В день пациенту необходимо принять 3 чайные ложки:

$$5 \text{ мл} \cdot 3 = 15 \text{ мл}$$

2) Объем одной чайной ложки равен 5 мл;

$$\text{Длительность приема 20 дней: } 15 \text{ мл} \cdot 20 = 300 \text{ мл}$$

Ответ: пациенту необходимо принять 300 мл лекарственного раствора.

Пример 6. Пациенту назначено принять 450 мл лекарственного раствора в течение 10 дней. Какое количество столовых ложек он должен принимать ежедневно?

Решение:

1) В день пациенту необходимо принимать:

$$\frac{450 \text{ мл}}{10} = 45 \text{ мл}$$

2) Объем одной столовой ложки 15 мл:

$$\frac{45 \text{ мл}}{15 \text{ мл}} = 3$$

Ответ: пациент должен принимать по 3 столовых ложки лекарственного раствора в день.

Пример 7. Пациенту назначено 2 г лекарственного средства в виде микстуры. Имеется микстура, 2 мл которой содержат 500 мг препарата. Какое количество микстуры необходимо принять пациенту?

Решение: 2 г = 2000 мг.

$$\frac{500 \text{ мг}}{2000 \text{ мг}} = \frac{2 \text{ мл}}{X \text{ мл}}$$

$$X = 8 \text{ мл}$$

Ответ: пациенту необходимо принять 8 мл микстуры.

Пример 8. Пациенту назначено лекарственное средство 0,06 г внутрь во время ужина. Имеется раствор, 5 мл которого содержат 40 мг препарата. Какое количество лекарственного средства необходимо принять пациенту?

Решение: 0,06 г = 60 мг.

$$\frac{40 \text{ мг}}{60 \text{ мг}} = \frac{5 \text{ мл}}{X \text{ мл}}$$

$$X = 7,5 \text{ мл}$$

Ответ: пациенту необходимо принять 7,5 мл лекарственного средства.

Задания для самостоятельного решения

1. Пациенту назначен препарат по 1,5 г 3 раза в день.

В наличие таблетки с насечкой по 500 мг.

Сколько таблеток в день необходимо принимать пациенту?

2. Пациенту назначен прометазин 25 мг внутрь 4 раза в день.

В наличие таблетки с насечкой по 10 мг.

Сколько таблеток необходимо пациенту на один прием?

3. Пациенту назначены 2 таблетки по 4 мг бромгексина три раза в сутки.

Пациент принимал бромгексин – 8 раз, но по соответствующей дозе.

Сколько таблеток принял пациент за сутки?

4. Сульфаниламидные препараты вводятся из расчета 2 мг на 1 кг массы тела. Сколько необходимо ввести препарата для ребенка 8 лет массой 30 кг?

5. Для лечения дисбактериоза используется Комплекс лактобактерий - Витабаланс 3000. 1 капсула заваривается в 1 л молока и используется в течение 5 дней. Сколько капсул препарата следует приобрести для лечения в течение месяца (30 дней)?

6. Грудной сбор № 4 заваривают по два фильтр-пакета на 100 г воды и принимают внутрь 3 раза в день до еды. Хватит ли пациенту упаковки этого сбора на неделю, если в упаковке содержится 20 фильтр-пакетов?

2. Математические вычисления, используемые при изучении технологии изготовления лекарственных форм и дисциплины «Фармакология».

Методы изготовления жидких лекарственных форм и способы выражения концентрации.

Растворы и другие жидкие лекарственные формы изготавливают методами:

Массо-объемным, по массе, по объему.

Действующей Государственной фармакопеей принят, как основной, массо-объемный метод изготовления жидких лекарственных форм.

В зависимости от метода изготовления, содержание лекарственных веществ в жидких лекарственных формах выражается в концентрациях: *массо-объемной, по массе, по объему.*

Массо-объемная концентрация - количество лекарственного средства в граммах в 100 миллилитрах жидкой лекарственной формы. Например, 1:10 или 1:20 означает, что следует взять 1 г жидкого лекарственного средства или вещества и растворителя до получения 10 мл или 20 мл жидкой лекарственной формы.

Концентрация по массе - количество лекарственного средства в граммах в 100 г жидкой лекарственной формы;

Объемная концентрация - количество жидкого лекарственного средства в миллилитрах в 100 мл жидкой лекарственной формы.

Концентрация в соотношении показывает содержание 1 грамма вещества в данном объеме раствора.

Пример 9. Рассчитать количество сухого вещества в 80 мл 20 % раствора.

Решение: Составим пропорцию:

$$20 \text{ г} - 100 \text{ мл}$$

$$x \text{ г} - 80 \text{ мл}$$

$$x = \frac{80 \cdot 20}{100} = 16 \text{ г}$$

Ответ: 16 г

Пример 10. Определите концентрацию в соотношении, если процентная концентрация составила 10%.

Решение: Составим пропорцию

$$10 \text{ г} - 100 \text{ мл}$$

$$1 \text{ г} - x \text{ мл}$$

$$x = \frac{1 \cdot 100}{10} = 10 \text{ мл}$$

Ответ: 10% концентрация равна соотношению 1:10.

Пример 11. Определите процентную концентрацию раствора, заданную соотношением 1:20.

Решение: Составим пропорцию:

1 г – 20 мл

x г – 100мл

$$x = \frac{1 \cdot 100}{20} = 5 \text{ г}$$

Ответ: соотношение 1:20 соответствует 5% концентрации.

Задания для самостоятельного решения

1. Рассчитайте количество сухого вещества в:

- а) 250 мл 0,1% раствора;
- б) 500 мл 40% раствора;
- в) в 1 мл 3,6% раствора.

2. Определите процентную концентрацию раствора:

- а) 1:1000;
- б) 2:5000;
- с) 3:6000;
- д) 4:1000;
- е) 2:1000.

3. Определите процентную концентрацию раствора:

- а) 5:1000;
- б) 1:5000;
- с) 3:4000;
- д) 8:1000;
- е) 9:2000.

4. Определите концентрацию в соотношении, если процентная концентрация составила:

- а) 0,4%;
- б) 0,08%;
- с) 0,005%;
- д) 0,06%;
- е) 0,1%.

5. Определите концентрацию раствора в соотношении, если процентная концентрация составила:

- а) 0,02%;
- б) 1%;
- в) 0,05%;
- г) 0,001%;
- д) 0,04%.

6. Рассчитайте дозу сухого вещества кофеина бензоата натрия на один прием при назначении на прием столовой ложки 0,5% раствора (столовая ложка – 15 мл).

7. Для раствора используется соотношение 5:200. Сколько литров раствора можно приготовить из 1,5 кг чистого вещества?

8. Сделана инъекция галантамина 1 мл – 25% раствора. Сколько сухого вещества содержалось во введенном препарате?

9. Рассчитайте разовую дозу неостигмина метилсульфата при введении пациенту:

- а) 1 мл 0,05% раствора;
- б) 2 мл 0,05% раствора.

10. 200 мл отвара сбора № 4 содержат 15% корней солодки. Сколько это граммов?

11. Отвар содержит 3% корней алтея. Сколько отвара можно приготовить из 600 г корней алтея?

12. Чистого вещества в растворе 0,025%. Сколько литров раствора можно получить из 30 г чистого вещества?

13. Чистого вещества в растворе 0,024%. Сколько литров раствора можно получить из 30 г чистого вещества?

14. Сколько сульфацида находится во флаконе 5 мл 30% раствора?

15. Сколько атропина содержится в 1 мл 0,1% раствора?

16. Сколько тетракаина находится в 0,5 л 0,25% раствора?

17. Сколько прокаина содержится в ампуле 10 мл 0,5% раствора?

18. Сколько ацеклидина содержится в ампуле 2 мл 0,2% раствора?

19. Рассчитайте количество сухого вещества в 5 мл 2,4% раствора.

20. Рассчитайте количество сухого вещества в 7 мл 4% раствора.

3. Математические вычисления, используемые при изучении диагностики в педиатрии, лечении пациентов детского возраста, сестринского ухода в педиатрии

Пример 12. Масса ребенка при рождении 3300 г, в три месяца его масса составила 4900 г. Определить степень гипотрофии.

Решение: Гипотрофия I степени при дефиците массы 10-20%, II степени – 20-30%, III степени – больше 30%.

1) Сначала определим, сколько должен весить ребенок в 3 месяца, для этого к массе при рождении ребенка прибавим ежемесячные прибавки, т.е.

$$3300 + 600 + 800 \cdot 2 = 5500 \text{ г}$$

2) Определяем дефицит массы (т.е. разницу между должной массой и фактической): $5500 - 4900 = 600 \text{ г}$

3) Определяем какой процент, составляет дефицит массы:

$$x = \frac{600 \text{ г}}{5500 \text{ г}} \cdot 100\% = 10,9\%$$

Гипотрофия I степени и составляет 10,9%.

Пример 13. Физиологическая убыль массы новорожденного ребенка в норме до 10%. Ребенок родился с массой 3500 г, а на третьи сутки его масса составила 3300 г. Вычислить процент потери массы.

Решение: Потеря массы на третьи сутки составила $3500 - 3300 = 200$ грамм. Найдем, сколько процентов 200 г составляет от 3500 г:

$$\frac{200 \text{ г}}{3500 \text{ г}} \cdot 100\% = 5,7\%$$

Пример 14. Ребенок родился ростом 51 см. Какой рост должен быть у него в 5 месяцев и 5 лет?

Решение: Прирост за каждый месяц первого года жизни составляет:

в I четверть (1-3 мес.) по 3 см за каждый месяц,

во II четверть (3-6 мес.) - 2,5 см,

в III четверть (6-9 мес.) – 1,5 см,

в IV четверть (9-12 мес.) – 1,0 см.

Рост ребенка после года можно вычислить по формуле:

$X = 100 \text{ см} + 6(n-4) \text{ см}$, где 6 – среднегодовая прибавка, n – возраст ребенка.

Рост ребенка в 5 месяцев: $51 + 3 \cdot 3 + 2 \cdot 2,5 = 65 \text{ см}$

Рост ребенка в 5 лет: $100 + 6 = 106 \text{ см}$

Пример 15. Ребенок родился с массой 3900г. Какая масса должна быть у него в 6 месяцев, 6 лет, 12 лет?

Решение: Увеличение массы тела ребенка за каждый месяц первого года жизни:

Месяц	1	2	3	4	5	6
Прибавка	600	800	800	750	700	650
Месяц	7	8	9	10	11	12
Прибавка	600	550	500	450	400	350

Массу тела ребенка до 10 лет в килограммах можно вычислить по формуле: $m = 10 + 2n$, где 10 – средняя масса ребенка в 1 год, 2 – ежегодная прибавка массы, n – возраст ребенка.

Массу тела ребенка после 10 лет в килограммах можно вычислить по формуле: $m = 30 + 4(n-10)$, где 30 – средняя масса ребенка в 10 лет, 4 – ежегодная прибавка массы, n – возраст ребенка.

Вес ребенка в 6 месяцев: $m = 3900 + 600 + 2 \cdot 800 + 750 + 700 + 650 = 8200 \text{ г}$.

Вес ребенка в 6 лет: $m = 10 + 2 \cdot 6 = 22 \text{ кг}$

Вес ребенка в 12 лет: $m = 30 + 4 \cdot (12-10) = 38 \text{ кг}$

Пример 16. Какое артериальное давление должно быть у ребенка 7 лет?

Решение: Ориентировочно максимальное артериальное давление у детей после года можно определить с помощью формулы В.И. Молчанова:

$X = 80 + 2n$, где 80 – среднее давление ребенка 1 года (в мм. рт. ст.),
n – возраст ребенка.

Минимальное давление составляет: $\frac{1}{2} - \frac{2}{3}$ максимального давления.

Максимальное давление у ребенка 7 лет: $X = 80 + 2 \cdot 7 = 94 \text{ мм.рт.ст.}$

Пример 17. Определить количество мочи, выделяемой за сутки ребенком 7 лет.

Решение: Для определения количества мочи, выделяемой за сутки ребенком, воспользуемся формулой: $600 + 100(n - 1)$, где 600 – количество мочи в мл, выделяемой ребенком 1 года за сутки, 100 – ежегодная прибавка, n – число лет жизни ребенка. Ребенок 7 лет за сутки выделит: $600 + 100(7-1) = 1200 \text{ мл}$.

Задания для самостоятельного решения

1. Масса крови у детей до года составляет 11% от массы тела. Рассчитайте массу крови 7-месячного ребенка массой 8 кг 300 г.
2. Масса мозга новорожденного с массой 3500 г составила 400 г. Сколько это процентов от массы тела?
3. Ребенок родился с массой 2850 г. Масса головного мозга новорожденного составляет 400 г. Вычислить, сколько процентов от массы тела составляет масса головного мозга.
4. Рассчитайте массу крови ребенка 4 месяцев со средней прибавкой массы, если масса при рождении ребенка составила 2 кг 800 г, а масса крови у детей до 1 года составляет 11% от массы тела.
5. Рассчитайте массу крови новорожденного ребенка массой 4 кг 500 г.
6. Рассчитайте массу крови ребенка 3 месяцев со средней прибавкой массы, если известно, что он родился с массой 3,5 кг.
7. Определите суточное выделение мочи ребенка 5 лет.
8. Рассчитайте массу крови новорожденного ребенка массой 2,5 кг.
9. Рассчитайте массу крови новорожденного ребенка массой 3,8 кг.
10. Рассчитайте массу крови новорожденного ребенка массой 4,1 кг.
11. Насколько изменилась масса крови ребенка 3 месяцев, если известно, что он родился с массой 2 кг 800 г?
12. Насколько изменилась масса крови ребенка 1 года жизни, если известно, что он родился с массой 3 кг 700 г?
13. Вычислите массу сердца новорожденного человека массой 4 кг 100 г, если масса сердца составляет 0,8% от массы тела.
14. У новорожденного человека мозг весит 340–400 г. В течение года он удваивает массу, а к 6 годам утраивает. Сколько будет весить мозг к 6 годам?
15. У ребенка до года определяется число зубов по формуле $n-4$, где n – количество месяцев. Определите количество зубов у ребенка 10 месяцев.

Расчет прибавки массы детей

1. Рассчитайте массу ребенка 8 месяцев жизни, если известно, что масса при рождении ребенка составила 2 кг 800 г, а ежемесячно он набирал в массе согласно табличным данным.
2. Какую массу должен иметь ребенок 5 месяцев, если он родился с массой 3,5 кг?
3. Ребенок, родившийся с массой 4,2 кг, до 5 месяцев прибавлял среднестатистическое значение массы, а за 5-й, 6-й, 7-й месяцы жизни набирал всего по 500 г. Какую массу имел ребенок в 6 мес., в 7 месяцев?
4. За первые 3 месяца жизни ребенок набрал 1,3 кг. Сколько весил ребенок в 4 месяца, если он родился с массой 2,6 кг и за последний месяц прибавил в массе среднестатистическое значение?
5. Рассчитайте массу ребенка 8 месяцев жизни, если он родился с массой 3 кг 100 г.
6. Сколько весит ребенок 1 года жизни, родившийся с массой 3 кг 300 г, если известно, что за последние 4 месяца он набрал по массе 2 кг, а остальные месяцы набирал согласно таблице «Прибавка массы тела у детей первого года жизни».

7. Рассчитайте вес 5-месячного ребенка. Масса при рождении составила 3200 г и ребенок ежемесячно прибавлял по массе согласно табличным данным.

8. При рождении ребенка его масса была 3 кг 600 г. Каким будет его масса к 10 месяцам?

9. Рассчитайте массу ребенка 7 месяцев, если в 3 месяца он весил 4 кг 200 г.

10. Ребенку 5 месяцев, при рождении он весил 3000 г. Рассчитайте массу ребенка согласно таблице.

Расчет питания детей

Для ориентировочного расчета может применяться объемный метод.

Детям от 7-10 дней до 2 мес.	1/5 массы тела (600-900 г)
2-4 мес.	1/6 массы тела (800-1000 г)
4-6 мес.	1/7 массы тела (900-1000 г)
6-9 мес.	1/8 массы тела (1000-1100 г)
9-12 мес.	1/8-1/9 массы тела (1100-1200 г)

1. Ребенку 9 месяцев, он родился с массой 4 кг 500 г. Подсчитайте объем питания ребенка, если он прибавлял по массе согласно теоретическим данным.

2. Рассчитать, насколько больше пищи требуется 6-месячному ребенку, чем 2-месячному, если известно, что в 6 месяцев ребенок весит 5800 г, а в 2 месяца – 4000 г.

3. Масса 2-месячного ребенка составляет 5 кг 200 г. Рассчитать объем питания ребенка.

4. Рассчитайте объем питания 4-месячного ребенка, если он родился с массой 4 кг 200 г и прибавлял в массе согласно теоретическим данным.

5. Рассчитайте объем питания ребенка 7 месяцев, если при рождении он весил 3200 г.

6. Ребенок родился с массой 3 кг 200 г. Каким будет его объем питания в 1 месяц? В 4 месяца?

7. Рассчитайте объем питания 2-месячного ребенка, если известно, что масса при рождении составил 2 кг 500 г.

8. Рассчитайте объем питания полугодовалого ребенка, если известно, что он родился с массой 3 кг 450 г.

9. Рассчитайте объем питания годовалого ребенка, если известно, что при рождении его масса составила 3 кг 800 г.

10. Рассчитайте объем питания 5-месячного ребенка, если известно, что он родился с массой 3 кг 300 г, 3 месяца прибавлял согласно табличным данным, а 4-й и 5-й месяц по 800 г.

11. Рассчитать суточную калорийность пищевого рациона ребенка 10 лет.

$1000 + (100 \cdot n)$, где n - число лет, 1000 – суточная калорийность пищевого рациона ребенка для годовалого ребенка

4. Математические вычисления, используемые при изучении диагностики в акушерстве и гинекологии, оказания акушерско-гинекологической помощи, сестринского ухода в акушерстве и гинекологии

Пример 18. В норме физиологическая потеря крови при родах составляет 0,5% от массы тела. Определить кровопотерю в мл, если масса женщины 67 кг?

Решение: Найдем процент от числа:

$$x = \frac{67 \text{ кг} \cdot 0,5\%}{100\%} = 0,335 \text{ кг} = 335 \text{ г}$$

т.к. Относительная плотность крови взрослого человека равна 1,050–1,060, $\rho = 1 \text{ кг/л}$, следовательно

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{0,335 \text{ кг}}{1 \text{ кг/л}} = 0,335 \text{ л} = 335 \text{ мл}$$

Пример 19. Шоковый индекс равен отношению частоты сердечных сокращений за 1 мин. (пульса) к величине систолического давления. Определить шоковый индекс, если пульс – 100, а систолическое давление – 80.

Решение: Для определения шокового индекса необходимо значение частоты сердечных сокращений за 1 мин. (пульса) разделить на величину систолического давления: $100/80=1,25$

Пример 20. Определите кровопотерю в родах, если она составила 10% ОЦК, при этом ОЦК составляет 5000 мл.

Решение: для определения кровопотери в родах, необходимо найти, сколько составляет 10% от 5000:

$$x = \frac{5000 \text{ мл} \cdot 10\%}{100\%} = 500 \text{ мл}$$

Задания для самостоятельного решения

1. В норме физиологическая потеря в родах составляет 0,5% от массы тела. Определить кровопотерю в мл, если масса женщины 54 кг?
2. Шоковый индекс равен отношению частоты сердечных сокращений за 1 мин (пульса) к величине систолического давления. Определить шоковый индекс, если пульс – 120, а систолическое давление – 70
3. Определите кровопотерю в родах, если она составила 20% ОЦК, при этом ОЦК составляет 5000 мл.

5. Математические вычисления, используемые при изучении Профессионального модуля «Выполнение работ по профессии Младшая медицинская сестра по уходу за больными»

Определение цены деления шприца: $\frac{\text{вместимость шприца}}{\text{количество делений}} = \text{количество мл}$
между двумя близлежащими делениями цилиндра

Пример 21. Определите цену деления шприца, если от подыгольного конуса до цифры «5» – 10 делений.

Решение: Для определения цены деления шприца, необходимо цифру «5» разделить на количество делений 10. Цена деления шприца равна 0,5 мл.

Пример 22. Определите цену деления шприца, если от подыгольного конуса до цифры «5» – 5 делений.

Решение: Для определения цены деления шприца, необходимо цифру «5» разделить на количество делений 5. Цена деления шприца равна 1 мл.

Пример 23. Определите цену деления инсулинового шприца в Ед, если от подыгольного конуса до числа «20» – 5 делений.

Решение: Для определения цены деления инсулинового шприца, необходимо цифру «20» разделить на количество делений 5. Цена деления шприца равна 4 Ед.

Пример 24. Цена деления инсулинового шприца – 4 Ед. Скольким делениям шприца соответствует 12 Ед инсулина? 28 Ед? 36 Ед?

Решение: Для того, чтобы узнать скольким делениям шприца соответствует 12 Ед инсулина необходимо: $12:4 = 3$ (делениям). Аналогично: $28:4 = 7$ (делениям), $36:4 = 9$ (делениям)

Приготовление растворов для дезинфекции

Пример 25. Сколько необходимо взять хлорамина (сухое вещество) в г и воды для приготовления 10 литров 3% раствора.

Решение:

Составим пропорцию

$$\begin{array}{l} 3\text{г} - 100 \text{ мл} \\ x - 10000 \text{ мл} \\ x = \frac{3\text{г} \cdot 10000}{100} = 300\text{г} \end{array}$$

Масса воды 10000 мл=10л, т.к. плотность воды 1кг/л, соответствует 10 кг. Тогда масса воды в растворе 10 кг-0,3 кг=9,7 кг или 9,7 л.

Проверка: $C\% = \frac{300\text{г}}{300\text{г}+9700\text{г}} = 3\%$

Для приготовления 10 литров 3% раствора необходимо взять 300г хлорамина и 9700мл воды.

Пример 26. Сколько необходимо взять хлорамина (сухого) в граммах и воды для приготовления 3-х литров 0,5% раствора.

Решение:

Составим пропорцию

$$\begin{array}{l} 0,5 \text{ г} - 100 \text{ мл} \\ x - 3000 \text{ мл} \\ x = \frac{0,5 \text{ г} \cdot 3000}{100} = 15 \text{ г} \end{array}$$

Масса 3 л воды соответствует 3 кг, тогда масса воды в растворе

3 кг-15 г=2,985 кг. Для приготовления 3 литров 0,5% раствора необходимо взять 15 г хлорамина и 2985 мл воды

Пример 27. Сколько необходимо взять хлорамина (сухого) в граммах и воды для приготовления 5 литров 3% раствора.

Решение:

Составим пропорцию

$$\begin{array}{l} 3 \text{ г} - 100 \text{ мл} \\ x - 5000 \text{ мл} \\ x = \frac{3 \text{ г} \cdot 5000}{100} = 150 \text{ г} \end{array}$$

Масса 5 л воды соответствует 5 кг, тогда масса воды в растворе 5 кг-150 г=4,85 кг.

Для приготовления 5 литров 3% раствора необходимо взять 150 г хлорамина и 4,85 л воды

Формула для решения задач на разведение растворов.

Получить из более концентрированного раствора менее концентрированный раствор.

1 действие:

$$V_{\text{конц. (мл)}} = \frac{V_{\text{необх. (мл)}} \cdot C_{\% \text{необх}}}{C_{\% \text{исх}}}$$

$V_{\text{конц.}}$ – количество мл более концентрированного раствора (который необходимо развести)

$V_{\text{необх. (мл)}}$ – необходимый объем в мл (который необходимо приготовить)

$C_{\% \text{необх.}}$ – концентрация менее концентрированного раствора (того, который необходимо получить)

$C_{\% \text{исход.}}$ – концентрация более концентрированного раствора (того, который разводим)

2 действие:

Количество мл воды (или разбавителя) = $V_{\text{необх.}} - V_{\text{конц}}$ или воды до (ad) необходимого объема ($V_{\text{необх.}}$).

Пример 28. Сколько необходимо взять 10% раствора осветленной хлорной извести и воды (в литрах) для приготовления 10л 5%раствора.

Решение:

Определим объем более концентрированного раствора

1) $\frac{5\% \cdot 10 \text{ л}}{10\%} = 5 \text{ л}$

2) 10-5=5 л воды.

Необходимо взять 5л осветленной хлорной извести и 5л воды.

Пример 29. Сколько необходимо взять 10% раствора хлорной извести и воды для приготовления 5л 1% раствора.

Решение:

Так как в 100 мл содержится 10 г активного вещества то,

1) $V_{\text{конц}} = \frac{5 \text{ л} \cdot 1\%}{10\%} = 0,5 \text{ л}$

2) 5 л-0,5 л=4,5 л воды. Необходимо взять 0,5 л 10% раствора и 4,5 л воды.

Пример 30. Сколько необходимо взять 10% раствора хлорной извести и воды для приготовления 2л 0,5% раствора.

Решение:

$$1) V_{\text{конц}} = \frac{2 \text{ л} \cdot 0,5\%}{10\%} = 0,1 \text{ л}$$

2) $2 \text{ л} - 0,1 \text{ л} = 1,9 \text{ л}$ воды. Необходимо взять 100 мл 10% раствора и 1,9 л воды.

Пример.31. Приготовить 1 литр 1% раствор хлорной извести для обработки инвентаря из 10% маточного раствора.

Решение: Подсчитайте сколько нужно взять мл 10% раствора для приготовления 1% раствора:

$$V_{\text{конц}} = \frac{1 \text{ л} \cdot 1\%}{10\%} = 0,1 \text{ л}$$

$$V_{\text{воды}} = 1 \text{ л} - 0,1 \text{ л} = 0,9 \text{ л}$$

Чтобы приготовить 1 литр 1% раствора хлорной извести нужно взять 100 мл 10% раствора и добавить 900 мл воды.

Расчет водного баланса.

Расчет учета водного баланса определяется по формуле:

Количество выделенной мочи умножить на 0,8 (80%) = количеству мочи, которое должно выделиться в норме.

Сравнить количество выделенной жидкости с количеством рассчитанной жидкости (в норме).

Отрицательный: (-) < 70%

Нормальный: (N) 70-80%

Положительный: (+) > 80%

Оценка:

Положительный водный баланс свидетельствует об эффективности лечения и схождении отеков.

Отрицательный водный баланс - о нарастании отеков или неэффективности дозы диуретических средств.

Пример 32.

В течение суток в организм пациента поступило 2 л жидкости.

Если он выделит 1,3 л жидкости, каким будет водный баланс?

2л - 100%

1,3 л - X%

$$X = \frac{1,3 \cdot 100}{2} = 65\% (-) \rightarrow \text{Отрицательный баланс}$$

Если он выделит 1,5 л,

2л - 100%

1,5 л - X%

$$X = \frac{1,5 \cdot 100}{2} = 75\% (N) \rightarrow \text{Нормальный баланс}$$

Если он выделит 1,7 л,

2л - 100%

1,7 л - X%

$$X = \frac{1,7 \cdot 100}{2} = 85\% (+) \rightarrow \text{Положительный баланс}$$

Пример 33. Оцените водный баланс, используя лист учета:

Время	Выпито	Кол-во жидкости	Время	Выделено мочи в мл (диурез)
9.00	Завтрак	250,0	10.40	220,0
10.00	В/в капельно	400,0	12.00	180,0

14.00	Обед	350,0	17.00	150,0
16.00	Полдник	100,0	20.00	200,0
18.00	Ужин	200,0	3.00	170,0
21.00	Кефир	200,0	6.00	150,0
За сутки	Всего выпито	1500,0	Всего выделено	1070,0

Суточный диурез должен составлять:

$1500 \cdot 0,8$ (80% от количества выпитой жидкости) = 1200 мл, а он на 130 мл меньше. Значит, водный баланс отрицательный, что указывает на неэффективность лечения или нарастание отеков.

Проба по Зимницкому

Цель: оценка выделительной и концентрационной функции почек

Критерии оценки *выделительной* функции почек

Дневной диурез	Ночной диурез
(6 ⁰⁰ -9 ⁰⁰); (9 ⁰⁰ -12 ⁰⁰); (12 ⁰⁰ -15 ⁰⁰); (15 ⁰⁰ -18 ⁰⁰)	(18 ⁰⁰ -21 ⁰⁰); (21 ⁰⁰ -24 ⁰⁰); (0 ⁰⁰ -3 ⁰⁰); (3 ⁰⁰ -6 ⁰⁰)
$\frac{2}{3}$ суточного диуреза	$\frac{1}{3}$ суточного диуреза

Пример 34.

Рассчитать водный баланс, дневной и ночной диурезы:

1) В течение суток в организм пациента поступило 2,5 л жидкости. Он выделил 1,6 л мочи.

ОТВЕТ: водный баланс отрицательный;
ночной диурез \approx 533 мл; дневной \approx 1066 мл

2) В течение суток в организм пациента поступило 2,5 л жидкости. Он выделил 1,8 л мочи.

ОТВЕТ: водный баланс нормальный;
ночной диурез 600мл; дневной 1200мл

3) В течение суток в организм пациента поступило 2,5 л жидкости. Он выделил 2,1 л мочи.

ОТВЕТ: водный баланс положительный;
ночной диурез 700мл; дневной 1400мл

Пример 35.

У человека в сутки вырабатывается 500–1500 мл желчи. Процесс желчеобразования идет непрерывно, а желчевыделение происходит периодически, в основном в связи с приемом пищи. Выясните, сколько желчи вырабатывается в среднем за 1 час.

Ответ: 41,7 мл в среднем за час.

Разведение антибиотиков.

I стандартный способ разведения (1:1)

10 мл – 1 000 000 Ед – 1 г

1 мл – 100 000 Ед – 0,1 г

II стандартный способ разведения

5 мл – 1 000 000 Ед – 1 г

1 мл – 200 000 Ед – 0,2 г

Пример 36. Во флаконе 1 000000 Ед бензилпенициллина

Для разведения использовали 10 мл растворителя

Назначение врача: сделать инъекцию 90 000 ЕД.

1. Сколько мл раствора вы возьмете для инъекции?

Решение.

1 000000 Ед – 10 мл

90 000 Ед – x мл

Для инъекции надо набрать в шприц 0,9 мл раствора.

2. Сколько мл останется во флаконе?

10 мл – 0,9 мл = 9,1 мл

3. Сколько это единиц?

1 000000 Ед – 90 000 Ед = 910 000 Ед

Пример 37. Во флаконе ампициллина находится 0,5г сухого лекарственного средства. Сколько надо взять растворителя, чтобы в 0,5 мл раствора было 0,1 г сухого вещества.

Решение: при разведении антибиотика на 0,1 г сухого порошка берут

0,5 мл растворителя, следовательно, если,

0,1 г сухого вещества – 0,5 мл растворителя

0,5 г сухого вещества - x мл растворителя получаем:

$$x = \frac{0,5 \text{ г} \cdot 0,5 \text{ мл}}{0,1 \text{ г}} = 2,5 \text{ мл}$$

Чтобы в 0,5 мл раствора было 0,1 г сухого вещества, необходимо взять 2,5 мл растворителя.

Пример 38. Во флаконе бензилпенициллина находится 1 млн. ЕД сухого лекарственного средства. Сколько надо взять растворителя, чтобы в 0,5 мл раствора было 100000 ЕД сухого вещества.

Решение: 100000 ЕД сухого вещества – 0,5 мл раствора, тогда в

100000 ЕД сухого вещества – 0,5 мл раствора.

1000000 ЕД – x мл

$$x = \frac{1000000 \cdot 0,5 \text{ мл}}{100000} = 5 \text{ мл}$$

Чтобы в 0,5 мл раствора было 100000ЕД сухого вещества необходимо взять 5 мл растворителя.

Пример 39. Во флаконе оксациллина находится 0,25 сухого лекарственного средства. Сколько надо взять растворителя, чтобы в 1 мл раствора было 0,1 г сухого вещества

Решение:

1 мл раствора – 0,1г сухого вещества

x мл - 0,25 г сухого вещества

$$x = \frac{1 \text{ мл} \cdot 0,25 \text{ г}}{0,1 \text{ г}} = 2,5 \text{ мл}$$

Чтобы в 1 мл раствора было 0,1 г сухого вещества надо взять 2,5 мл растворителя.

Пример 40. Пациенту необходимо ввести 400 тысяч единиц бензилпенициллина. Флакон по 1 миллиону единиц. Развести 1:1. Сколько мл раствора необходимо взять.

Решение: При разведении 1:1 в 1 мл раствора содержится 100 тысяч единиц

действия. 1 флакон бензилпенициллина по 1 миллиону единиц разводим 10 мл раствора. Если пациенту необходимо ввести 400 тысяч единиц, то необходимо взять 4 мл полученного раствора.

Инфузионное введение лекарственных препаратов.

Инфузия – метод внутривенного капельного введения лекарственного препарата. Инфузионная система устроена таким образом, чтобы распределить 1мл раствора на определенное количество капель. Скорость инфузии – это количество капель вводимых пациенту в одну минуту. Размер капель зависит от изготовителя и типа капельницы.

Например, капельница может дозировать:

10 капель/мл; 15 капель/мл; 20 капель/мл; 60 капель/мл (микрокапельницы).

Назначая препарат внутривенно, врач указывает название раствора, его общий объем и продолжительность введения.

Пример 41. Назначения врача: 1000 мл 5% раствора декстрозы внутривенно капельно в течение 2 ч. Капельница дозирует 10 капель/мл.

Решение:

1. Определить количество жидкости, вводимой за 1 час:

$$\frac{1000 \text{ мл}}{2 \text{ ч}} = 500 \text{ мл}$$

2. Определить количество препарата, вводимого в минуту:

$$\frac{500 \text{ мл}}{60 \text{ мин.}} = 8,3 \text{ мл}$$

3. Определить число капель: $8,3 \times 10 = 83$ (кап/мин)

Врач может назначить препарат внутривенно капельно, указав скорость инфузии (в мл/ч) и ее продолжительность.

Пример.42. Назначение врача: 5% раствор декстрозы внутривенно капельно со скоростью 125 мл/ч в течение следующих 8 ч.

Капельница дозирует 10 капель/мл.

Подсчитайте скорость введения препарата в каплях/мин:

Решение:

$$\frac{\text{Объем инфузии мл}}{\text{Продолжительность введения 24 ч}} \times \frac{\text{кол-во кап./мл, дозируемое системой}}{60 \text{ мин.}} = \text{кап/мин}$$

$$\frac{125 \text{ мл}}{1 \text{ ч}} \times \frac{10}{60} = 20,83 = 21 \text{ капель/мин}$$

Ответ: скорость введения препарата 21 капля/мин

Задания для самостоятельного решения

5.1.

1. Определите цену деления шприца, если от подыгольного конуса до цифры «10» – 5 делений.

2. Определите цену деления шприца, если от подыгольного конуса до цифры «1» - 20 делений.

3. Цена деления инсулинового шприца – 4 ЕД. Скольким делениям шприца соответствует 16 ЕД инсулина? 32 ЕД? 20 ЕД?

4. В 1 мл содержится 40 единиц инсулина. Ввести пациенту 24 единицы инсулина. Цена деления шприца 0,1 мл.

5. Сколько необходимо взять 10% раствора осветленной хлорной извести и воды (в литрах) для приготовления 6 литров 5% раствора.
6. Сколько необходимо взять 10% раствора хлорной извести и воды для приготовления 3 литров 1% раствора.
7. Сколько необходимо взять 10% раствора хлорной извести и воды для приготовления 7 литров 0,5% раствора.
8. Сколько необходимо взять хлорамина (сухое вещество) в граммах и воды для приготовления 3 литров 5% раствора.
9. Сколько необходимо взять хлорамина (сухого) в граммах и воды для приготовления 5 литров 0,5% раствора.
10. Сколько необходимо взять хлорамина (сухого) в граммах и воды для приготовления 1 литра 3% раствора.
11. Для постановки согревающего компресса необходимо 50 мл 40% раствора этилового спирта. Сколько для этого необходимо взять 96% спирта?
12. Приготовить 4 литра 4% раствора хлорной извести из 5% раствора.
13. Приготовить 3 литра 1% раствора хлорамина.
14. Приготовить 7 литров 0,5% раствора хлорамина.
15. Приготовить 2 литра 10% раствора хлорной извести.
16. Приготовить 4 литра 1% раствора хлорной извести.
17. Приготовить 3 литра 3% раствора хлорамина.
18. Приготовьте 5 литров рабочего раствора хлорной извести концентрацией:
0,2%; 1%; 3%.
19. Концентрация нитрофурала в растворе – 1:5000. Сколько чистого вещества нитрофурала находится в 1 мл раствора?
20. Сколько граммов нитрофурала находится в
 - а. 200 мл 0,02% раствора;
 - б. 500 мл 0,02% раствора.
21. Нитрофурала в растворе всего 0,02%. Сколько литров антибактериального средства можно получить из 2 г нитрофурала?
22. Пациенту увеличена доза препарата в 2 раза и составила 250 мл в сутки. На сколько процентов увеличилась при этом доза препарата?
23. Определите количество нитрофурала в 2 литрах раствора с концентрацией 1:2000.
24. Сколько таблеток нитрофурала необходимо для наведения 0,5% раствора в объеме 3 л, если 1 таблетка весит 0,25 г?
25. Сколько спирта в граммах израсходует медсестра для компрессов пяти пациентам, если на 1 компресс она тратит 20 г спирта?
26. Сколько необходимо взять порошка сухой хлорной извести в граммах для дезинфекции 1,3 л мочи больного туберкулезом, если соотношение дезинфектанта и мочи 1:5.

5.2.

Сколько мл раствора необходимо набрать в шприц для инъекции?

Рассчитать остаток во флаконе: в миллилитрах; в единицах.

1. Во флаконе 1000000 ЕД бензилпенициллина.

I стандартный способ разведения.

Назначение врача: сделать инъекцию 300 000 ЕД.

2. Во флаконе 1 000 000 ЕД бензилпенициллина.
I стандартный способ разведения.
Назначение врача: сделать инъекцию 500 000 ЕД.
3. Во флаконе 1 000 000 ЕД бензилпенициллина.
I стандартный способ разведения.
Назначение врача: сделать инъекцию 400 000 ЕД
4. Ампиокс. Доза во флаконе 0,5 г.
I стандартный способ разведения. Ввести 250 000 ЕД.
5. Цефазолин. Доза во флаконе 1,0 г.
I стандартный способ разведения. Ввести 300 000 ЕД.
6. Бензилбензилпенициллина натриевая соль. Доза во флаконе 1 000 000 ЕД.
I стандартный способ разведения. Ввести 0,5 г
7. Бициллин –5. Доза во флаконе 1 200 000 ЕД.
I стандартный способ разведения. Ввести 600 000 ЕД.
8. Гентамицин. Раствор в ампуле 4% - 2,0 ml.
Ввести 40 000 ЕД.
9. Линкомицин. Раствор в ампуле 30% - 1,0 ml. Ввести 300 000 ЕД.
10. Во флаконе ампициллина находится 0,5 сухого лекарственного средства. Сколько необходимо взять растворителя, чтобы в 0,1 мл раствора было 0,2 г сухого вещества.
11. Во флаконе бензилпенициллина находится 1 млн. ЕД сухого лекарственного средства. Сколько необходимо взять растворителя, чтобы в 0,1 мл раствора было 10000 ЕД сухого вещества.
12. Во флаконе оксациллина находится 0,25 сухого лекарственного средства. Сколько необходимо взять растворителя, чтобы в 1 мл раствора было 0,1 г сухого вещества
13. Сколько необходимо взять растворителя для разведения 2 млн. ЕД бензилпенициллина, чтобы в 0,5 мл раствора содержалось 10000 ЕД сухого вещества.
14. Пациенту назначен бензилпенициллин 500 тыс. ЕД 4 раза в день. Сколько флаконов будет использовано в течение 7 дней, если 1 флакон содержит в себе 1 млн. ЕД бензилпенициллина? Один флакон однократное использование.
15. Пациенту назначен бензилпенициллин 500 тыс. ЕД 4 раза в день в течение 7 дней. Пациент попросил медсестру подсчитать количество флаконов бензилпенициллина, которое необходимо для лечения. Какой ответ дала медсестра, если 1 флакон содержит:
 - а) 1 млн. ЕД;
 - б) 500 тыс. ЕД.Один флакон однократное использование.
16. Бензилбензилпенициллин разведен так: 500 тыс. ЕД – 5 мл новокаина. Сколько тыс. ЕД бензилпенициллина содержится в:
 - а) 2,5 мл раствора;
 - б) 1,5 мл раствора;
 - в) 3 мл раствора.

6. Антропометрические индексы

Индекс Кетле

Во многих странах мира при заключении договора страхования надежным показателем гармоничности развития является так называемый «индекс массы», или индекс Кетле. Формула выглядит следующим образом:

$$\text{Индекс Кетле} = \frac{\text{Масса тела (кг)}}{\text{Рост}^2 \text{ (м)}}$$

Пример 43. Вес обследуемого 55 кг, а его рост 1,65 м. Проведя несложное вычисление, получим результат 20,2. Для его оценки необходимо знать следующее.

Классификация состояний здоровья	ИНДЕКС МАССЫ ТЕЛА	
	18-30 лет	более 30 лет
Дефицит массы тела	менее 19,5	менее 20,0
Норма	19,5-22,9	20,0-25,9
Избыток массы тела	23,0-27,4	26,0-27,9
Ожирение I степени	27,5-29,9	28,0-30,9
Ожирение II степени	30,0-34,9	31,0-35,9
Ожирение III степени	35,0-39,9	36,0-40,9
Ожирение IV степени	40,0 и выше	41,0 и выше

Задания для самостоятельного решения

Оцените состояние здоровья обследуемого:

1. Масса тела обследуемого 67 кг, а его рост 1,75 м. Возраст 20 лет.
2. Масса тела обследуемого 60 кг, а его рост 1,67 м. Возраст 18 лет.
3. Масса тела обследуемого 190 кг, а его рост 1,90 м. Возраст 40 лет.
4. Масса тела обследуемого 85 кг, а его рост 1,65 м. Возраст 50 лет.
5. Масса тела обследуемого 117 кг, а его рост 1,78 м. Возраст 60 лет.
6. Масса тела обследуемого 64 кг, а его рост 1,64 м. Возраст 28 лет.
7. Масса тела обследуемого 57 кг, а его рост 1,65 м. Возраст 18 лет.

7 Математические вычисления, используемые при изучении основ реаниматологии, дифференциальной диагностики и оказания неотложной медицинской помощи на догоспитальном этапе

Расчет скорости инфузии

- Сначала рассчитайте дозу введения препарата в минуту, умножив массу тела пациента в килограммах на дозу в мкг/кг/мин.
- Затем рассчитайте концентрацию (мкг/мл) препарата в шприце на инфузомате или в пакете с инфузионным раствором, умножив количества препарата в общем объеме инфузионного раствора в мкг на 1 000 и разделив на объем раствора в миллилитрах.

- Затем рассчитайте скорость инфузии (мл/мин), разделив дозу введения (мкг/мин) на концентрацию (мкг/мл). Умножьте это значение на 60, чтобы получить скорость введения препарата в час.

Скорость инфузии = масса тела пациента (кг) · доза препарата (мкг/кг·мин) / количество препарата в инфузионном растворе (мг) · (1 000/общий объем инфузионного раствора)

Пример 44.

Пациенту с массой тела 70 кг предполагается введение норадреналина в дозе 0,03 мкг/кг/мин. Определить скорость инфузии в мл/час.

Решение:

В шприц набрано 2 мг норадреналина, общий объем доведен до 50 мл.

1. Доза введения составляет $70 \cdot 0,03 = 2,1$ мкг/мин.
2. Концентрация препарата составляет $2 \cdot (1000/50) = 40$ мкг/мл.
3. Скорость инфузии = $2,1/40 = 0,052$ мл/мин или $0,052 \cdot 60 = 3$ мл/час.

Ответ: скорость инфузии 3 мл/час.

Задания для самостоятельного решения

1. Гексенал (наркотическое средство) выпускают во флаконах по 1 г сухого вещества. Для работы разводят гексенал в 50 мл физраствора. Для внутривенного наркоза необходимо 600 мг вещества гексенал. Сколько мл раствора содержит такое количество гексенала?
2. Пациенту введено 400 мг вещества гексенал. Флаконы гексенала (1 г) разводят 100 мл физраствора. Сколько мл физраствора было введено пациенту?
3. Гексенал выпускается во флаконах по 1 г. Развели гексенал 100 мл физраствора. Раствор, какой процентной концентрации использован для наркоза, если 1 мл – 1 г?
4. Пациенту вводили декстрозу, затем сделали инъекцию инсулина – 5 ЕД. Сколько мл 10% декстрозы введено было ранее, если 1 ЕД инсулина расщепляет примерно 4 г сухого вещества декстрозы?
5. Введено 300 мл 20% декстрозы. Сколько единиц инсулина надо ввести пациенту для коррекции нарушений метаболических процессов в организме (1 ЕД расщепляет 4 г декстрозы)?
6. Сколько единиц инсулина надо ввести, если больному прокапали 200 мл 20% декстрозы (1 ЕД расщепляет 4 г декстрозы)?
7. Сколько единиц инсулина необходимо ввести пациенту для предотвращения метаболических нарушений в организме (из расчета 1 ЕД на 4 г декстрозы), если ему введено 400 мл 10% декстрозы?
8. Пациенту введено 4 ЕД инсулина (1 ЕД на 4 г сахара) для предотвращения метаболических нарушений в организме на введенную декстрозу. Сколько мл 40% декстрозы ранее было введено пациенту?
9. Для восстановления энергетического обмена больному ввели за сутки 1,2 л 30% раствора декстрозы. Сколько граммов чистой декстрозы было введено?
10. Для дезинтоксикации организма больному введено 1,5 л 5% декстрозы. Сколько чистого вещества декстрозы было введено?
11. На каждые 5°C выше 25°C окружающей среды теряется дополнительно 500 мл жидкости. Рассчитайте, какое количество жидкости теряет человек

при: а) $t = 40^{\circ}\text{C}$; б) $t = 35^{\circ}\text{C}$; в) $t = 37,5^{\circ}\text{C}$.

12. На каждый градус выше 37°C тела человека теряется дополнительно 500 мл жидкости. Рассчитайте, какое количество жидкости теряет человек при температуре тела:

а) 40°C ;

б) 38°C .

13. Рассчитайте количество жидкости, которое теряет человек в жаркое время года при температуре тела 40°C и температуре воздуха:

а) 35°C ;

б) 40°C .

Если на каждые 5°C свыше 25°C окружающей среды теряется дополнительно 500 мл жидкости, и на каждый градус свыше 37°C тела человека теряется дополнительно 500 мл жидкости.

14. Рассчитайте потерю жидкости в организме человека при полостной операции и температуре 38°C (потеря жидкости при полостной операции составляет 1 л, а на каждые 5°C свыше 25°C окружающей среды теряется дополнительно 500 мл жидкости).

15. Рассчитайте потерю жидкости в организме человека при температуре воздуха 35°C , рвоте и поносе, если известно, что потеря жидкости при рвоте составляет 500 мл, поносе – 500 мл и на каждые 5°C свыше 25°C окружающей среды теряется дополнительно 500 мл жидкости.

16. Пациенту назначено введение 4,8 л раствора внутривенно в сутки. Рассчитайте скорость инфузии, если известно, что 1 мл жидкости равен 20 каплям.

17. Пациенту назначено введение 3,2 л раствора внутривенно в сутки. Рассчитайте скорость инфузии, если известно, что 1 мл жидкости равен 20 каплям.

18. Пациенту назначено введение 2,4 л раствора внутривенно в сутки. Рассчитайте скорость инфузии, если известно, что 1 мл жидкости равен 20 каплям.

19. Пациенту назначено введение 0,9 л раствора внутривенно за 3 часа. Рассчитайте скорость инфузии, если известно, что 1 мл жидкости равен 20 каплям.

20. Пациенту назначено введение 1,5 л раствора внутривенно за 6 часов. Рассчитайте скорость инфузии, если известно, что 1 мл жидкости равен 20 каплям.

21. Пациенту назначено внутривенно 1200 мл лекарственного раствора. Медсестра установила капельницу со скоростью инфузии 50 кап/мин. Через какое время закончится инфузия?

22. Пациенту назначено внутривенно 900 мл лекарственного раствора. Медсестра установила капельницу со скоростью инфузии 60 кап/мин. Через какое время закончится инфузия?

23. Сколько жидкости можно перелить больному за 5 часов, если скорость инфузии 120 кап/мин? (1 мл жидкости содержит 20 капель)

24. Сколько жидкости можно перелить больному за 6 часов, если скорость инфузии 90 кап/мин? (1 мл жидкости содержит 20 капель)

Задания для самостоятельного решения

Математические вычисления, используемые при изучении дисциплины «Анатомия и физиология человека»

Тема «Кровеносная система».

Используйте известные факты анатомии и физиологии человека: кровь у взрослого человека составляет 6-8% от массы тела. Через почки протекает 1500 л крови, а вся кровь проходит за 5 минут (5-6 л).

1. Рассчитайте, насколько изменилась масса крови взрослого человека, если первоначальная масса его была 68 кг, а за 3 месяца он набрал 8 кг, за последние 2 месяца сбросил 4 кг.

2. Объем циркулирующей крови в организме составляет $1/13$ от массы тела. Посчитайте объем циркулирующей крови, если масса человека составляет 78 кг.

3. У человека время кругооборота крови, в течение которого кровь проходят оба круга кровообращения, составляет 23 секунды: $1/5$ приходится на малый круг кровообращения. Сколько времени приходится на большой круг кровообращения?

4. Объем циркулирующей крови в организме составляет $1/13$ от массы тела. В большом круге кровообращения содержится 75-80%, а в малом – 20-25% крови. Сколько крови циркулирует в малом круге кровообращения человека массой 73 кг?

5. Объем циркулирующей крови в организме человека составляет 7% от массы тела. Посчитайте объем циркулирующей крови человека массой 51 кг.

6. Объем циркулирующей крови составляет 7% от массы тела человека. Кислородная емкость артериальной крови составляет 18%, венозной – 12% по объему. Определите кислородную емкость артериальной и венозной крови человека массой 57 кг.

7. В паренхиматозных органах (от греч. *parenchyma* — «налитое рядом» – к ним относятся печень, селезенка, легкие, поджелудочная и щитовидная железы) находится 20% циркулирующей крови. Вычислите объем крови в паренхиматозных органах человека массой 85 кг.

8. Объем крови в организме человека составляет 7% от массы тела. В скелетной мускулатуре – 7%, в печени — 5%, на сердце, легкие, мозг, селезенку, почки приходится по 0,5%. Найдите массу крови в указанных органах человека массой 60 кг.

9. Объем циркулирующей крови в организме человека составляет $1/13$ от массы тела. В сердечно-сосудистой системе находится 80% циркулирующей крови. Посчитайте объем крови в сердечно-сосудистой системе человека массой 88 кг.

10. Объем циркулирующей крови в организме человека составляет $1/13$ от массы тела. В венозной системе находится 70%, а в артериальной – 20% крови. Сколько крови находится в этих системах человека массой 92 кг?

11. Объем крови у взрослого человека составляет 5 л. При глубоком порезе он потеряет 15% от общего объема. Найдите, какова потеря крови.

12. Объем крови у взрослого человека составляет 7% от его массы. Вычислите, количество литров крови у человека с массой 70 кг.

13. Сердце нетренированного человека в состоянии покоя совершает обычно 80 ударов в минуту, выталкивая при этом в аорту 50–70 мл крови. Вычислите, сколько ударов в час делает сердце и сколько литров крови выталкивает при этом в аорту.

14. Плазма составляет 60% от крови, а кровь составляет 7% от массы тела. В ее состав входит: 8% белка, 2% неорганических веществ, 90% воды. Рассчитайте состав плазмы человека массой 60 кг.

15. Вода составляет 60% от массы тела человека. В клеточном секторе вода содержится в объеме 50% от общего количества. В интерстициальном секторе – в объеме 20% от общего количества, в сосудистом секторе – в объеме 5% от общего количества. Какое количество воды содержится в каждом из секторов человека массой 70 кг?

16. Известно, что человек на $\frac{2}{3}$ состоит из воды. Сколько килограмм это составляет для человека массой 87 кг?

Тема «Сердечно-сосудистая система».

Масса сердца взрослого человека составляет $\frac{1}{220}$ части от массы тела у мужчин (от 274 до 385 г), у женщин (от 203 до 302 г). Масса сердца новорожденного в среднем 0,66 – 0,80% от массы тела (около 20 г). Параметры сердца взрослого человека: длина $h \approx 12-15$ см, поперечный разрез (ширина в основании) $d_1 \approx 8-10$ см, переднезадний разрез $d_2 \approx 5-8$ см. Для вычисления объема сердца используем формулу объема конуса:

$$V = \frac{1}{3}\pi R^2 h = \frac{1}{12}\pi d^2 h$$

1. Вычислите объем сердца взрослого человека, если $h = 13$ см, $d = 9$ см.

2. Вычислите массу сердца новорожденного ребенка, если известно, что в 3 месяца его масса была 5 кг 200 г, и он набирал по массе ежемесячно согласно среднетабличному значению.

3. Масса сердца составляет $\frac{1}{220}$ части от массы тела человека. Вычислите массу сердца человека массой 70 кг.

4. Вычислите массу сердца человека 60 лет, если известно, что в 43 года его масса была 46 кг, и он ежегодно прибавлял по 0,5 кг.

5. Масса сердца составляет $\frac{1}{220}$ части от массы тела человека. Вычислите массу сердца человека 35 лет, если известно, что в 27 лет его масса была 116 кг и он ежегодно терял по массе по 1,5 кг.

6. Вычислите объем сердца взрослого человека, если его длина $h = 15$ см, а поперечный разрез $d = 10$ см

7. Вычислите массу сердца новорожденного массой 3,3 кг, если известно, что масса сердца новорожденного составляет 0,8% от массы тела.

8. Вычислите массу сердца новорожденного массой 4,5 кг, если известно, что масса сердца ребенка составляет 0,66% от массы тела.

9. Вычислите массу сердца человека массой 86 кг, если известно, что масса сердца составляет $\frac{1}{200}$ часть от массы тела.

10. Вычислите объем сердца взрослого человека, если его длина $h = 12$ см, а поперечный разрез $d = 8$ см

Тема «Анатомия спинного и головного мозга»

Используйте известные факты анатомии и физиологии человека.

1. Вычислите объем спинномозговой жидкости в спинномозговом канале,

если его длина $h = 43$ см, а диаметр $d = 2$ см ($V = \pi r^2 h = \frac{1}{4} \pi d^2 \cdot h$).

2. Масса женщины в возрасте 38 лет составляет 72 кг. Масса ее спинного мозга 35 г. Вычислите, сколько процентов от массы тела составляет масса ее спинного мозга.

3. Головной мозг взрослого человека составляет 1370 г, а мозг новорожденного ребенка – 400 г. Сколько процентов мозг новорожденного ребенка составляет от мозга взрослого человека?

4. Масса взрослого человек составляет 90 кг. Какова масса его спинного мозга, если он составляет 0,05% от массы тела?

5. Масса человека 105 кг. Какова масса его спинного мозга, если его масса составляет 0,05% от массы тела?

6. Площадь поверхности кожи человека 2 м^2 , площадь поверхности коры больших полушарий $0,25 \text{ м}^2$. Определите, сколько процентов составляет площадь поверхности коры больших полушарий от площади поверхности кожи.

7. Масса головного мозга взрослого человека 1370 г. Сколько это процентов от всей массы тела, если масса человека 78 кг?

8. Масса спинного мозга взрослого человека 38 г, а головного мозга – около 1500 г. Какой процент от массы спинного мозга составляет масса головного мозга?

9. Масса головного мозга у взрослого человека составляет от 1100 до 2000 г. Масса спинного мозга составляет 2% от массы головного мозга. Вычислите массу спинного мозга.

Тема «Анатомия и физиология мочеполовой системы»

Используйте известные факты анатомии и физиологии человека.

1. Через почки в течение суток протекает 1500 л крови. Вся кровь через почки проходит примерно за 5 минут (5–6 л). Сколько крови пройдет через почки человека за час?
2. За сутки через почки проходит 1500 л крови. Сколько крови пройдет через почки за 2 ч?
3. Вместимость мочевого пузыря 600 мл. Он заполнен на 25%. Сколько мл мочи находится в мочевом пузыре?
4. Вместимость мочевого пузыря человека 600 мл. Он заполнен на 58%. Сколько это миллилитров?
5. Емкость мочевого пузыря 3-месячного ребенка составляет 100 мл. Он заполнен на 25%. Сколько миллилитров мочи находится в мочевом пузыре?
6. Суточный диурез здорового человека 1,5 л. Рассчитайте почасовой диурез.
7. Рассчитайте почасовой диурез человека, если суточный диурез равен: 2,4 л; 0,8 л.
8. Емкость мочевого пузыря 6-месячного ребенка составляет 200 мл. Он заполнен на 30%. Сколько миллилитров мочи находится в мочевом пузыре?
9. Учеными установлено, что левый желудочек сердца в среднем выбрасывает за 1 минуту в аорту около 5000 мл крови. В почки же за это время поступает только 25% крови от этого количества. Выясните, какое количество крови поступает в почечные артерии человека за 1 минуту, час, сутки.

Тема «Общие вопросы анатомии и физиологии аппарата движения»

Используйте известные факты анатомии и физиологии человека.

1. В теле человека 208 костей. На скелет туловища приходится 62 кости. На лицевой и мозговой череп приходится 23 кости. Сколько процентов от общего количества составляют: а) скелет туловища, б) скелет головы?
2. Кость голени человека имеет длину $h = 40$ см, ширину $d = 5$ см. Вычислить объем кости.
3. Трубчатая кость имеет длину $h = 20$ см, диаметр $d = 3$ см. Вычислить объем трубчатой кости.
4. Трахея имеет форму трубки длиной $h = 9$ см, диаметром $d = 1,5$ см. Вычислить максимальный объем трахеи.
5. Мышечная система человека составляет 40% от массы тела. Найти массу мышц человека массой 60 кг.
6. Масса человека 70 кг. Мышечная система составляет 40% от массы тела. На мышцы нижних конечностей приходится 50% от общего количества мышц. Сколько это килограммов?
7. Найти массу костной системы человека массой 95 кг, если известно, что костная система составляет 55% от массы тела.
8. Какова масса мышц тридцатилетнего мужчины массой 78 кг, если известно, что мышечная система составляет 40% от массы тела?
9. Мышцы взрослого человека составляют 40% от общей массы тела. Какова масса мышц сорокалетнего мужчины, если его масса 90 кг?
10. Скелет человека состоит из 208 костей, из них 85 – парных. Сколько не парных костей?

11. Скелетные мышцы составляют активную часть аппарата движения. Суммарная масса скелетных мышц составляет около 40% от общей массы тела. На нижние конечности приходится 50% скелетных мышц, 30% – на верхние конечности. Сколько кг мышц приходится на голову и туловище человека массой 70 кг?

Математические вычисления, используемые при изучении дисциплины «Основы микробиологии и вирусологии»

Используйте формулы объема шара: $V = \frac{4}{3} \pi r^3$ и объема цилиндра: $V = \pi r^2 h$

$$1 \text{ м}^2 = 10\,000 \text{ см}^2 = 1\,000\,000 \text{ мм}^2$$

$$1 \text{ м}^3 = 1000 \text{ дм}^3 = 1\,000\,000 \text{ см}^3 = 1\,000\,000\,000 \text{ мм}^3 = 1000 \text{ литров}$$

$$1 \text{ мкм} = 0,001 \text{ мм} = 0,0001 \text{ см} = 0,000001 \text{ м}$$

1. Микробы, располагающиеся в пространстве до уборки помещения площадью 18 м^2 , $2\,000\,000$ на 1 см^2 , после уборки $100\,000$ на 1 см^2 . Сколько всего находилось в помещении микробов до уборки и после?

2. Масса микробной клетки составляет $0,000\,000\,001\,57$ доли мг, масса вирусной частички меньше микробной клетки в 1500 раз. Определите массу вирусной клетки.

3. Анализ крови показал, что в мм^3 крови находится 7 тыс. лейкоцитов полукруглой формы, 5 млн. эритроцитов круглой формы и 1000 ромбовидных тел вируса (гепатита В). Определите зараженность крови, зная ее средний объем (6 л).

4. В 1 кг почвы содержится 2500 редуцентов. Сколько редуцентов будет содержаться в 5 кг почвы?

5. На поверхности кожи площадью 1 см^2 находится 5000 разнообразных вирусов и микробов. Вычислите, сколько вирусов и микробов находится на 1 м^2 кожи.

6. В 1 м^3 воздуха содержится 7500 различных микроорганизмов. В каком объеме воздуха будет содержаться 7 500 000 микроорганизмов?

7. Вычислите объем бактерии, имеющей форму цилиндра (на примере бактерии стафилококка), если ее диаметр 2 мкм.

8. Вычислите объем бактерии, имеющей форму шара (на примере кишечной палочки), если ее диаметр 1,5 мкм и длиной 5 мкм.

9. Вирусы в среднем в 50 раз мельче бактерий (от 20 до 300 нанометров миллиардных долей метра). Определите массу вируса, если масса средней бактерии $1,5 \cdot 10^{-9}$.

10. Бактерии группы кишечной палочки (БГКП) методом мембранных фильтров профильтровали 10 мл из разведения 1:10 000. На фильтре выросло 20 колоний. Сколько бактерий содержится в 1 г почвы?

Приложение

Раздел ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СРЕДСТВА В ПЕДИАТРИИ

Большинство лекарственных средств для детей готовится в виде суспензии, состоящей из нерастворимого препарата и жидкой основы. В таких случаях флакон с препаратом необходимо тщательно взболтать перед употреблением и сразу же, пока лекарственное средство не успело осесть, дать его ребенку.

Хотя существует ряд «правил», на основании которых врач может подобрать для ребенка дозу (например, правило Янга или Фрида), но можно воспользоваться также фармакологическими справочниками и руководствами, аннотацией к лекарственному средству.

Ежедневная доза подбирается на основании определенного количества препарата (в мг) и массы тела (в кг) ребенка. Иногда доза может также зависеть от возраста пациента.

Пример

Назначение врача: амоксициллин внутрь в суспензии 150 мг каждые 8 ч.

Имеется: суспензия амоксициллина для применения внутрь.

В аннотации указано:

- 125 амоксициллина на 5 мл;

- стандартная доза для детей от 20 до 40 мг/кг/сут каждые 8 ч.

применение: сначала подсчитаем, какое количество препарата нужно дать ребенку.

$$\frac{\text{Требуемая доза } 150\text{мг}}{\text{Доза имеющегося препарата } 125\text{мг}} = \frac{\text{Требуемое количество препарата } (X)}{\text{Количество имеющегося препарата } 5\text{мл}}$$

$$150 \text{ мг} / 125 \text{ мг} = X / 5 \text{ мл}$$

$$1,2 = X / 5 \text{ мл}$$

$$X = 1,2 \times 5$$

$$X = 6 \text{ мл}$$

Медсестра должна давать ребенку 6 мл суспензии амоксициллина внутрь каждые 8 ч.

Далее определим, соответствует ли доза препарата норме.

В аннотации указано: 20-40 мг/кг/сут каждые 8 ч.

Масса тела ребенка: 18 кг.

Минимальная доза: 20 мг/кг $20 \text{ мг} \times 18 \text{ кг} = 360 \text{ мг}$

$360 \text{ мг} / 3 \text{ дозы (каждые 8 ч)} = 120 \text{ мг каждые 8 ч.}$

Максимальная доза: 40 мг/кг $40 \text{ мг} \times 18 \text{ кг} = 720 \text{ мг}$

$720 \text{ мг} / 3 \text{ дозы (каждые 8 ч)} = 240 \text{ мг каждые 8 ч.}$

Врач назначил ребенку 150 мг каждые 8 ч, что соответствует терапевтическому интервалу от 120 до 240 мг каждые 8 ч.

Тестовый контроль

1. **Назначение врача:** ампициллин внутрь в суспензии 225 мг каждые 6 ч.

Имеется: суспензия ампициллина для применения внутрь

В аннотации указано:

-250 мг ампициллина на 5 мл (после перемешивания),

-обычная доза составляет от 25 до 100 мг/кг/сут через равные интервалы времени 4 раза в сутки.

Масса тела ребенка 15 кг.

Применение: _____ мл ампициллина внутрь каждые 6 ч.

Соответствует ли назначенная доза норме?

Да _____ Нет _____

2. **Назначение врача:** парацетамол по 270 мг внутрь каждые 6 ч.

Имеется: парацетамол в каплях.

В аннотации указано:

- 0,9 мл препарата содержат 80 мг парацетамола:

- дети: 10-15 мг/кг каждые 4-6 ч, не более 65 мг/кг/сут.

Масса тела ребенка 9 кг.

Применение: _____ мл парацетамола.

Соответствует ли назначенная доза норме?

Да _____ Нет _____

3. **Назначение врача:** диклоксациллин внутрь в суспензии по 62,5 мг каждые 6 ч.

Имеется: суспензия диклоксациллина для перорального применения.

В аннотации указано:

- 5 мл суспензии содержат 62,5 диклоксациллина;

- обычная доза для ребенка с массой тела менее 40 кг 12,5 мг/кг/сут. каждые 6 ч.

Масса тела ребенка 20 кг.

Применение: _____ мл диклоксациллина внутрь каждые 6 ч.

Соответствует ли доза норме?

Да _____ Нет _____

4. **Назначение врача:** железа (II) сульфат 37,5 мг внутрь один раз в день.

Имеется: сироп, содержащий сульфат железа (II).

В аннотации указано:

- 5 мл сиропа содержат 150 сульфата железа (II);

- для профилактики препарат применяется один раз в день.

Дети до 6 лет – 1,25 мл; дети старше 6 лет – 2,5 мл.

Ребенку 5 лет.

Применение: _____ мл сульфата железа (II) внутрь один раз в день.

Соответствует ли назначенная доза норме?

Да _____ Нет _____

Раздел РАСТВОРЫ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ ВНУТРЬ

Жидкую форму лекарственного средства можно использовать в тех случаях, когда больной не может глотать таблетки или капсулы.

Пример 1

Назначение врача: 250 мг хлоралгидрата перед сном.

Имеется: раствор хлоралгидрата, 5 мл которого содержит 0,5 г препарата.

Применение: 250 мг = 0,25 г (правило 2).

$$\frac{\text{Требуемая доза}}{\text{Доза имеющегося препарата}} = \frac{\text{Требуемое количество препарата}}{\text{Количество имеющегося препарата}}$$

$$\frac{\text{Требуемая доза } 0,25 \text{ г}}{\text{Доза на руках } 0,5 \text{ г}} = \frac{\text{Требуемое количество препарата}(X)}{\text{Количество препарата на руках } 5 \text{ мл}}$$

$$0,5 \text{ г} = X/5 \text{ мл}$$

$$X = 0,5 \times 5$$

$$X = 2,5 \text{ мл} (2\frac{1}{2})$$

$$X = 2,5 \text{ мл} (2\frac{1}{2})$$

Вы должны дать больному 2½ мл хлоралгидрата на ночь.

Пример 2

Назначение врача: 2 г лекарственного средства в виде микстуры.

Имеется: микстура, 2 мл которой содержат 1000 мг препарата.

Применение: 2 г = 2000 мг

$$\frac{\text{Требуемая доза}}{\text{Доза имеющегося препарата}} = \frac{\text{Требуемое количество препарата}}{\text{Количество имеющегося препарата}}$$

$$\frac{\text{Требуемая доза } 2000 \text{ мг}}{\text{Доза имеющегося препарата } 1000 \text{ мг}} = \frac{\text{Требуемое количество препарата}(X)}{\text{Количество имеющегося препарата } 2 \text{ мл}}$$

$$2000 \text{ мг} = \frac{X}{2 \text{ мл}}$$

$$1000 \text{ мг} = \frac{X}{2 \text{ мл}}$$

$$2 \text{ мг} = X/2 \text{ мл}$$

$$X = 2 \times 2$$

$$X = 4 \text{ мл}$$

$$X = 4 \text{ мл}$$

Вы должны дать больному 4 мл микстуры.

Тестовый контроль

1. **Назначение врача:** фуросемид (лазикс) 40 мг внутрь 2 раза в день.

Имеется: фуросемид, 1 мл которого содержит 10 мг препарата

Применение: _____ мл фуросемида в день.

2. **Назначение врача:** дантрон 0,06 г внутрь во время ужина.

Имеется: раствор дантрона, 5 мл которого содержат 40 мг препарата.

Применение: _____ мл дантрона.

3. **Назначение врача:** нозинан (метотримепразин) 50 мг внутрь 3 раза в день.

Имеется: раствор нозинана, 5 мл которого содержат 25 мг метотримепразина.

Применение: _____ мл нозинана.

Раздел ПАРЕНТЕРАЛЬНОЕ ВВЕДЕНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

В тех случаях, когда необходимо, чтобы препарат подействовал быстро, или когда препарат нельзя принимать внутрь, его вводят парентерально. При этом препарат попадает прямо в кровь и таким образом действует быстрее. Наиболее часто используются три способа парентерального введения лекарственных средств:

1. Подкожный
2. Внутримышечный
3. Внутривенный

Лекарственные средства для парентерального введения поступают в жидкой и порошковой форме.

РАСТВОРЫ ДЛЯ ВНУТРИВЕННОГО ВВЕДЕНИЯ

Растворы выпускаются в ампулах, рассчитанных на однократное использование, или во флаконах, рассчитанных на многократное использование. Так, морфин выпускается в ампулах, рассчитанных на однократное введение, и во флаконах, рассчитанных на многократное использование (например, по 10 мг/мл). На этикетке флакона для многократного применения указано количество препарата, содержащегося в каждом миллилитре раствора.

Пример

Назначение врача: морфин по 15 мг внутримышечно каждые 4 ч при болях.

Имеется: морфин во флаконах по 10 мг/мл.

Применение:

$$\frac{\text{Требуемая доза } 15 \text{ мг}}{\text{Доза имеющегося препарата } 10 \text{ мг}} = \frac{\text{Требуемое количество препарата } (X)}{\text{Количество имеющегося препарата } 1 \text{ мл}}$$

$$\frac{15 \text{ мг}}{10 \text{ мг}} = \frac{X}{1 \text{ мл}}$$

$$\frac{3}{2} = \frac{X}{1 \text{ мл}}$$

$$X = (3 \times 1) \div 2$$

$$X = 1,5 \text{ мл}$$

Вы должны вводить больному по 1,5 мл морфина внутримышечно каждые 4 ч и по мере необходимости.

Некоторые препараты измеряются не в единицах метрической системы, а единицах действия (ЕД), например инсулин и гепарин.

Инсулин выпускается во флаконах по 100 ЕД/мл, рассчитанных на многократное использование. Они содержат 100 ед. инсулина на 1 мл. В настоящее время для введения инсулина выпускаются специальные шприцы, откалиброванные в ЕД. Так, производятся шприцы на 50 ЕД (0,5 мл) и на 100 ЕД (1 мл).

Таким образом, если врач назначает 25 ЕД инсулина, то вы должны набрать препарат в шприц до отметки 25 ЕД.

Пример

Назначение врача: 20 ЕД инсулина ультраленте в 7.30

Имеется: флакон с 10 мл инсулина ультраленте по 100 ЕД/мл.

Применение: вы можете набрать 20 ЕД инсулина ультраленте из 10 мл флакона используя инсулиновый шприц, рассчитанный на 50 ЕД.

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПАРЕНТЕРАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ, ПОСТУПАЮЩИЕ В ПОРОШКОВОЙ ФОРМЕ

На этикетке порошковых форм лекарственных средств и/или в прилагаемой инструкции по применению указано, какой растворитель (обычно вода для инъекций) и в каком количестве нужно использовать. На этикетке также обычно указывается объем получаемого раствора.

Пример

Препарат X.

Добавить 6 мл стерильной воды для инъекций.

Хорошо взболтать.

Образовавшийся раствор препарата X содержит 100 мг препарата на 1 мл.

В большинстве случаев полученный раствор следует хранить в холодном месте, указав на этикетке дату и время приготовления. В некоторых медицинских учреждениях требуют также, чтобы медсестра расписалась на флаконе.

Пример

Назначение врача: кефлин (цефалотин) по 500 мг внутримышечно каждые 6 ч.

Имеется: кефлин (порошок), при растворении которого в 4,6 мл стерильной воды для инъекций образуется раствор, содержащий 1 г кефлина в 5 мл.

Применение:

$$\frac{\text{Требуемая доза } 500 \text{ мг}}{\text{Доза имеющегося препарата } 1 \text{ г}} = \frac{\text{Требуемое количество препарата } (X)}{\text{Количество имеющегося препарата } 5 \text{ мл}}$$

Правило 2

$$\frac{\text{Требуемая доза } 500 \text{ мг}}{\text{Доза имеющегося препарата } 1000 \text{ мг}} = \frac{\text{Требуемое количество препарата } (X)}{\text{Количество имеющегося препарата } 5 \text{ мл}}$$

$$\frac{500 \text{ мг}}{1000 \text{ мг}} = \frac{X}{5 \text{ мл}}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{X}{5 \text{ мл}}$$

$$X = 5/2$$

$$X = 2,5 \text{ мл}$$

Применение: 2,5 мл кефлина внутримышечно каждые 6 ч.

Тестовый контроль

1. **Назначение врача:** нетилмицин (нетромицин) по 150 мг внутримышечно каждые 12 ч.

Имеется: 2 мл флакон нетилмицина, на этикетке которого указано 100 мг/мл.

Применение: _____ мл нетилмицина.

2. **Назначение врача:** оксиморфон (нуморфан) 1 мг внутримышечно немедленно.

Имеются: ампулы по 1 мл, на которых указано, что 1 мл раствора содержит 1,5 мг оксиморфона.

Применение: _____ мл оксиморфона _____.

2. **Назначение врача:** прометазин (фенерган) по 25 мг внутримышечно 2 раза в день.

Имеются: ампулы по 2 мл, на которых указано, что 1мл раствора содержит 25 мг прометазина.

Применение: _____ мл прометазина.

2. **Назначение врача:** 15 ЕД инсулина НПХ в 8 ч.

Имеется: инсулин НПХ в 10 мл флаконе, содержащем 100 ЕД/мл.

Применение: _____.

2. **Назначение врача:** простафлин (оксациллин) по 250 мг внутримышечно каждые 6 ч.

Имеется: флакон, содержащий 1,5 г препарата (порошок), к которому добавляют 8,8 воды для инъекций.

Образуется 250 мг активного оксациллина на 1,5 мл раствора.

Применение: _____ мл простафлина _____.

2. **Назначение врача:** стрептомицин по 0,5 г внутримышечно 1 раз в день.

Имеется: флакон, содержащий 5 г стрептомицина, к которому добавляют 9,0 мл растворителя. Образуется 400 мг активного препарата на 1 мл раствора.

Применение: _____ мл стрептомицина _____.

Литература

1. Омельченко В.П., Демидова А.А. Математика. Компьютерные технологии в медицине: Учебник – Изд. 2-е, испр. – Ростов-н/Д: Феникс, 2010. – 588 с.

2. Обуховская Т.П., Склярова Т.А., Чернова О.С. Основы сестринского дела/ Т.П. Обуховская. – Ростов-н/Д: Феникс, 2014. – 766 с

3. Приказ Минздрава РФ от 21 октября 1997 г. N 308 «Об утверждении инструкции по изготовлению в аптеках жидких лекарственных форм»

4. Новикова Л.А. Математические навыки в медицине. Методическое пособие для студентов/ Л.А. Новикова. – ГОУ СПб Медицинский техникум № 9, 2012. – 23 с.

Интернет источники

1. http://www.kmk26.ru/content/files/prepodavatel/Bekker/pos_med.pdf
2. <http://nsportal.ru/shkola/algebra/library/2012/06/09/primenenie-matematicheskikh-raschetov-v-medicine>