

Пропорции и медицина на уроках математики.

История пропорций

Словесное определение пропорции в IV веке до н.э. дал древнегреческий математик Евдокс Книдский. В I веке до н.э. древнегреческий политик и философ Марк Туллей Цицерон ввёл в употребление слово «пропорция». В XV веке Бартоломео Замберти впервые дал современное определение пропорции. С 1525-1538г.г. немецкий художник Альбрехт Дюрер разработал теорию пропорции человеческого тела в труде «Четыре книги о пропорциях». В 1708 году немецкий математик Лейбниц ввёл современную запись пропорции $a:b=c:d$.

Пропорция — это равенство двух отношений. С помощью букв пропорцию записывают так: $a/b = c/d$ Читают: «а относится к b, как с относится к d» или «отношение а к b равно отношению с к d». Числа а и d называют крайними членами пропорции, числа b и c — средними членами пропорции.

Основное свойство пропорции: Произведение крайних членов пропорции равно произведению ее средних членов. Отсюда следует, что $a*d = b*c$

Таким образом, если в пропорции поменять местами крайние члены или средние члены, то получим новые верные пропорции. Верно утверждение: если произведение крайних членов равно произведению средних членов пропорции, то пропорция верна. Пример: $3:2 = 12:8$, $2 \times 12=24$, $3 \times 8=24$.

Применение пропорции в разных областях жизни человека очень велико. Наглядно это покажем на схеме.

Применение пропорции



Медицина и математика тесно связаны друг с другом, поскольку многие аспекты медицины требуют точных расчетов и измерений. Пропорции играют важную роль в медицине при определении дозировок лекарств, расчете питательных веществ и веществ, а также при оценке физических параметров пациента. Математика используется в медицине для проведения и анализа клинических исследований, прогнозирования заболеваний, оптимизации лечения и мониторинга пациентов. Медицинские процедуры и технологии также основаны на математических принципах, например, при использовании медицинской аппаратуры и оборудования.

Пропорции широко используются в медицине для решения различных задач, таких как расчет дозы лекарства, определение концентрации вещества в растворе и т.д. Вот несколько примеров задач :

Пример 1: Расчет дозы лекарства

Для лечения инфекции рекомендуется принять 10 мг антибиотика на 1 кг веса. Сколько миллиграммов антибиотика нужно принять человеку весом 70 кг?

Решение: $10 \text{ мг} / 1 \text{ кг} = x \text{ мг} / 70 \text{ кг}$

$$10 * 70 = 1 * x$$

$$x = 700 \text{ мг}$$

Таким образом, человеку весом 70 кг нужно принять 700 мг антибиотика.

Пример 2: Расчет концентрации вещества в растворе

В растворе содержится 20 г соли на 100 мл воды. Какова концентрация соли в растворе в процентах?

Решение: $20 \text{ г} / 100 \text{ мл} = x \text{ г} / 100 \text{ мл}$

$$x = 20 \text{ г}$$

Таким образом, концентрация соли в растворе составляет 20%.

Пример 3: Расчет объема раствора

Для приготовления раствора нужно смешать 30 мл раствора с концентрацией 20% и 70 мл воды. Какой будет объем готового раствора?

Решение: $0,2 * 30 \text{ мл} + 70 \text{ мл} = x$

$$6 \text{ мл} + 70 \text{ мл} = x$$

$$x = 76 \text{ мл}$$

Таким образом, объем готового раствора будет 76 мл.

Пример 4. Шоковый индекс равен отношению пульса к систолическому давлению.

Определить шоковый индекс, если пульс – 100, а систолическое давление – 80

Решение: Для определения шокового индекса необходимо значение пульса разделить на значение систолического давления:

$$100:80=12,5$$

Ответ: шоковый индекс равен 12,5

Пример 5. Во флаконе ампициллина находится 0,5 сухого лекарственного средства.

Сколько нужно 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: $x = 0,5 \cdot 0,5 / 0,1 = 2,5 \text{ мл}$

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

При изготовлении лекарств соблюдаются пропорции. Здесь необходима точность, так как при нарушении пропорций, составляющих лекарство ингредиентов, может получиться не лекарство, а яд. Одна из основных задач фармакологии – разработка лекарственных препаратов, помогающих в борьбе с тем или иным заболеванием. Фармацевты, опытным путем, используя теоретическое знание, составляют растворы лекарственных веществ в таких пропорциях, чтобы оказать помощь организму человека, и в то же время, не нанести вред. В медицинской практике врачи следят за тем, сколько и когда надо давать лекарства больному. В правильных дозах лекарство даёт лечебный эффект, в меньших – оно бесполезно, а в больших – приносит вред.

Математика играет одну из главных ролей при создании и применении лекарств. Лечебный эффект лекарства зависит не только от вида составляющих, но и от пропорций, в которых они входят в него. Фармацевт должен уметь решать задачи на пропорцию и концентрацию растворов. На упаковке лекарства мы можем прочесть состав и количественные показатели ингредиентов, активных веществ, указания о норме и времени приема лекарства – и это тоже математика.

Таким образом, математические вычисления пропорций играют значительную роль в медицине, помогая врачам и исследователям анализировать данные, делать выводы и принимать решения. Эти методы используются для оценки эффективности лечения, вычисления вероятности наступления определенного события (например, риска заболевания), оценки статистической значимости результатов и многое другое. Умение правильно проводить математические вычисления пропорций в медицине существенно помогает улучшить качество медицинской практики и исследований.

Список используемой литературы

- Математика в биологии и медицине .Н.Бейли/ 2013г.
- Математическая статистика в медицине В. А. Медик, М. С. Токмачев 2013
- Математическое моделирование в медицине и биологии на основе моделей механики сплошных сред. Петров И.Б. // ТРУДЫ МФТИ, 2012, ТОМ 1, №1
- Пособие по математике. Руденко В.Г., Янукян Э.Г. Пятигорск 2012г
- «Детские болезни». Святкина К.А., Белогорская Е.В., - М.: Медицина, 2012г.