

**«Математика и применение статистики
для оценки эффективности лекарств»**

Тагирова Олеся Салаватовна

математика

7 класс, МБОУ «Лицей №83 - Центр образования»

г. Казани, Республики Татарстан

Научный руководитель: Зиннурова Л. Д., учитель математики МБОУ «Лицей
№83 - Центр образования» г. Казани, Республики Татарстан

Введение

«Математика — это ключ и дверь ко всем наукам»

Галилео Галилей итальянский физик, механик, астроном, философ и математик XVII в. 1564–1642.

Основная проблема исследования. Математика играет большую роль в медицине. Медики должны понимать и применять математические знания в виде: анализ статистических данных, вычисления процентов, построения графиков, пропорций, осуществления точных расчетов и т.д.

Актуальность исследования. В основу применения математики в медицине входит статистика и эпидемиология, где статистические методы помогают анализировать распространение заболеваний и оценивать эффективность лечения. Например, математическое моделирование используется для прогнозирования вспышек инфекций, ускоряет диагностику. Методы оптимизации помогают в индивидуальном лечении и эффективном распределении ресурсов человека. С развитием технологий и увеличением объема данных, значение математики в медицине будет только расти, открывая новые возможности для улучшения здоровья населения.

Цель исследования: изучить роль математики в медицине и применение статистики для анализа эффективности лекарственных средств.

Задачи исследования:

1. Собрать, изучить и систематизировать материал о роли математики в медицине и применении статистики для анализа эффективности лекарственных средств, воспользовавшись различными источниками информации;
2. Провести статистическое исследование;
3. Провести эксперимент;
4. Выявить проблемы в медицине, связанные с математикой и статистикой;
5. Проанализировать результаты исследований.

Объекты исследования: математика, статистика, медицина.

Предметы исследования: роль математики и статистики в медицине

Методы исследования: исследование по вторичным источникам – умозрительное заключение, обзор и глубокий анализ литературы; опрос. Результаты моей работы могут быть использованы на уроках и кружках математики, классных часах. Также оно может быть полезно медицинским работникам, педагогам, студентам, школьникам.

Гипотеза: математика и статистика играют важную роль в медицине.

Обзор литературы. Значимости математики и статистики в медицине, и их роли как мощного инструмента, способствующим развитию здравоохранения уделяется большое внимание в различных публикациях. В них рассматривается применение математики, включая статистику и эпидемиологию. В публикациях доказывается, что статистические методы помогают анализировать распространение заболеваний и оценивать эффективность лечения.

Основная часть

Роль математики в медицине.

Математика позволяет глубже изучить биологические процессы в организме человека и проследить их динамику. Например, математические модели помогают проанализировать, как инфекционные заболевания распространяются среди населения и какие факторы влияют на скорость этого процесса. Эти данные помогут способствовать разработке эффективных стратегий противодействий и улучшать использование ресурсов в здравоохранении. [2]

Применение статистики для оценки эффективности лекарств.

Использование статистики для определения результативности лекарственных препаратов нужно для:

- Выбора наиболее эффективных и доступных по цене лекарственных средств среди многообразия препаратов на рынке. Это позволяет избежать субъективных оценок и опираться на объективные результаты.
- Определения оптимальных дозировок и режимов приёма лекарств для различных категорий пациентов.

- Анализа качества лекарственной терапии и сравнение различных подходов к лечению.
- Статистический анализ может использоваться для выявления и оценки частоты побочных эффектов, что важно для понимания безопасности лечения.

Статистическое исследование.

Дисперсионный анализ. Его используют для корректного планирования исследования, в котором оценивается эффективность различных методов лечения с несколькими группами пациентов. Например, если при использовании препарата результаты лечения в основной группе аналогичны результатам контрольной группы, но среди лечащихся мужского пола в возрасте от 30 до 40 лет наблюдается быстрое улучшение состояния здоровья. Данный факт позволяет заключить о преимущественном положительном влиянии этого метода лечения именно на молодых мужчин. [1]

Метод Каплана–Мейера применяется для определения и оценки эффективности лекарственного препарата в исследуемой группе по сравнению с группой, принимающей плацебо. Этот метод позволяет оценить вероятность того, что пациенты достигнут определенного результата (например, снижение уровня холестерина) к установленному сроку. [1]

Эпидемиология: статистические данные помогают распознавать факторы риска и изобретать стратегии для предотвращения различных заболеваний. Наглядным примером является пандемия COVID-19, где статистические методы были эффективно использованы при разработке стратегий контроля над распространением вируса, а также оценки действительности мер по его контролю. В этом процессе анализировались данные о заболеваемости, смертности и вакцинации, что позволяло принимать взвешенные решения медикам и правительству. К тому же статистика применяется для создания моделей распространения инфекционных заболеваний. Это помогает рассмотреть возможные варианты развития эпидемий и разработать успешные меры реагирования. [3]

Так же статистические данные способствуют оценивать эффективность профилактических мер, таких как вакцинация и скрининг. Это позволяет создавать и реализовывать программы, направленные на уменьшение количества заболеваний и улучшение здоровья населения.

Когортное исследование в медицине представляет собой наблюдательное исследование, в ходе которого определенная группа людей (когорта) подвергается наблюдением на протяжении определенного времени. Цель такого исследования - оценка эффективности и безопасности применения лекарственных средств, так же установление оптимальных дозировок. В когорту входят люди, у которых отсутствует исследуемое заболевание, однако есть риск его возникновения. Затем группа наблюдается в течении определенного периода и фиксируют возможный исход, связанные с развитием болезни. Цель когортных исследований - это выявление причин и этиологических факторов болезни, а также определение прогностических фактов, влияющих на исходы заболеваний.

[3]

Результаты и обсуждение

Эксперимент.

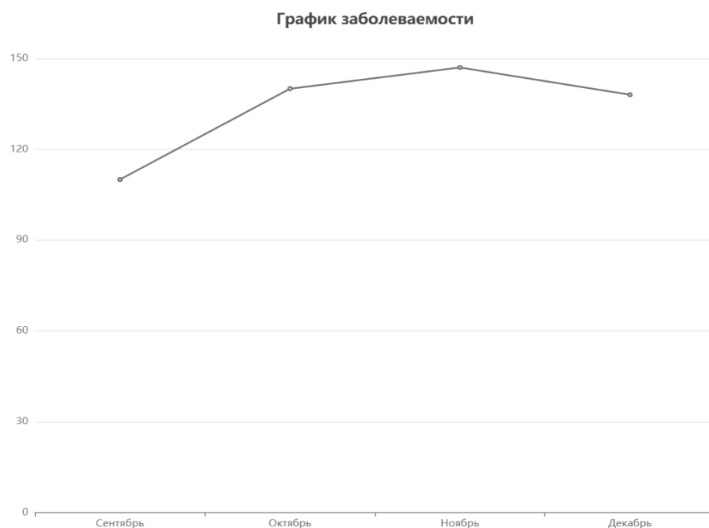


График 1. График заболеваемости.

Для проведения этого эксперимента в медпункте нашего лицея я взяла данные за сентябрь, октябрь, ноябрь и декабрь 2024 года, чтобы узнать, в каком месяце чаще всего болеют учащиеся нашего лицея. На графике видно, что пик

заболеваемости приходится на октябрь и ноябрь. В эти дни, когда днем ещё достаточно тепло, а ночью уже наступают морозы, многие люди испытывают трудности с выбором подходящей одежды для разного времени суток. Это приводит к тому, что люди одеваются несогласно погоде и заболевают.

Проблемы.

Различия между популяциями: медицинские исследования часто проводятся на небольших группах людей, и полученные результаты могут не быть применимыми к более широкой популяции. Это объясняется тем, что такие факторы, как возраст, пол, этническая принадлежность и другие демографические характеристики не учитываются.

Использование экспериментальных лекарств: медикаментов: врач обязан предложить пациенту наиболее эффективное из доступных препаратов. Однако выбор возможен только после завершения всех необходимых испытаний. Статистические методы способствуют ускорению получения результатов. [4]

Популяционные исследования: неправильный выбор популяции для оценки, который может привести к искажению данных и неверным выводам.

Несоответствие между исследованиями и реальной практикой: клинические испытания могут дать недостоверный результат из-за различий в условиях, что осложняет применение полученных данных в реальную практику. [5]

Эти вопросы нуждаются в детальном изучении и глубокого знания как медицинской, так и статистической стороны. Решение данных проблем возможно путем повышения квалификации медицинских работников в сфере статистики, совершенствовании методов сбора информации и тщательным анализом результатов исследований.

Выводы и заключение

В своей научно - исследовательской работе я продемонстрировала несколько примеров, представляющих важность математики и статистики в современной науке. Таким образом, моя гипотеза доказана, что математика и статистика играют важную роль в медицине, поскольку они позволяют

оценивать эффективность лекарственных средств и улучшать качество медицинского обслуживания. Математическое моделирование способствует определению эффективных и опасных доз препаратов, а применение статистических методов гарантирует точность оценки итогов исследований и успешность медицинских программ.

И хотелось бы закончить мою исследовательскую работу словами немецкого философа Иммануила Канта «Во всякой науке столько истины, сколько в ней математики».

Список литературы

1. Наумова Е. А., Шварц Ю. Г., Семенова О. Н., Виды клинических исследований. [Электронный ресурс] – Режим доступа: monographies.ru/ru/book/section?id=17249
2. Остапенко О.В. Математика в медицине. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://nsportal.ru/shkola/matematika/library/2021/12/10/konspekt-lektsii-matematika-v-medsine>
3. Румянцев П.О., Саенко В.А., Румянцева У.В., Чекин С. Ю. Статистические методы анализа в клинической практике. Часть. 2. Анализ выживаемости и многомерная статистика. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://doi.org/10.14341/probl200955648-56>
4. Степанов К.А., Скоробогач Д.С. Математика в медицине. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://text.ru/rd/aHR0cHM6Ly9zY2hvb2wtd2NpZW5jZS5ydS84LzcvNDMxMDg%3D>
5. Царенко. С.В. Методология оценки эффективности лечебных мероприятий. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.reancenter.ru/node/227>