

Математика в медицине



• «Никакой достоверности нет в науках там, где нельзя приложить ни одной из математических наук, и в том, что не имеет связи с математикой»

Леонардо да Винчи (1452 – 1519).



Роль математического образования в медицине

Процессы, происходящие в настоящее время во всех сферах жизни общества, предъявляют новые требования к профессиональным качествам специалистов. Современный этап развития общества характеризуется качественным изменением деятельности медицинского персонала, которое связано с широким применением математического моделирования, статистики и других важных явлений, имеющих место в медицинской практике. математика

медицинский работник статистика

На первый взгляд медицина и математика могут показаться несовместимыми областями человеческой деятельности.

Математика, по общему признанию, является "царицей" всех наук, решая проблемы химии, физики, астрономии, экономики, социологии и многих других наук. Медицина же, долгое время развиваясь "параллельно" с математикой, оставалась практически неформализованной наукой тем самым подтверждая, что "медицина - это искусство".



Основная проблема заключается в том, что нет общих критериев здоровья, а совокупность показателей для одного конкретного пациента (условия, когда он чувствует себя комфортно) может существенно отличаться от таких же показателей для другого. Часто медики сталкиваются с общими проблемами, сформулированными в медицинских терминах, с целью помочь больному, они не приносят готовых задач и уравнений, которые нужно решать.

При правильном применении математический подход не отличается существенно от подхода, основанного просто на здравом смысле. Математические методы просто более точны, и в них используются более чёткие формулировки и более широкий набор понятий, но, в конечном счете, они должны быть совместимы с общими медицинскими рассуждениями, хотя, вероятно, идут дальше их. Этап постановки задачи бывает трудоемким и занимает достаточно много времени, а зачастую продолжается практически до получения решения. Но именно разные взгляды на проблему математиков и медиков, являющихся представителями двух отличных по своей методологии наук помогают получить результат.



Значение математики для медицинского работника

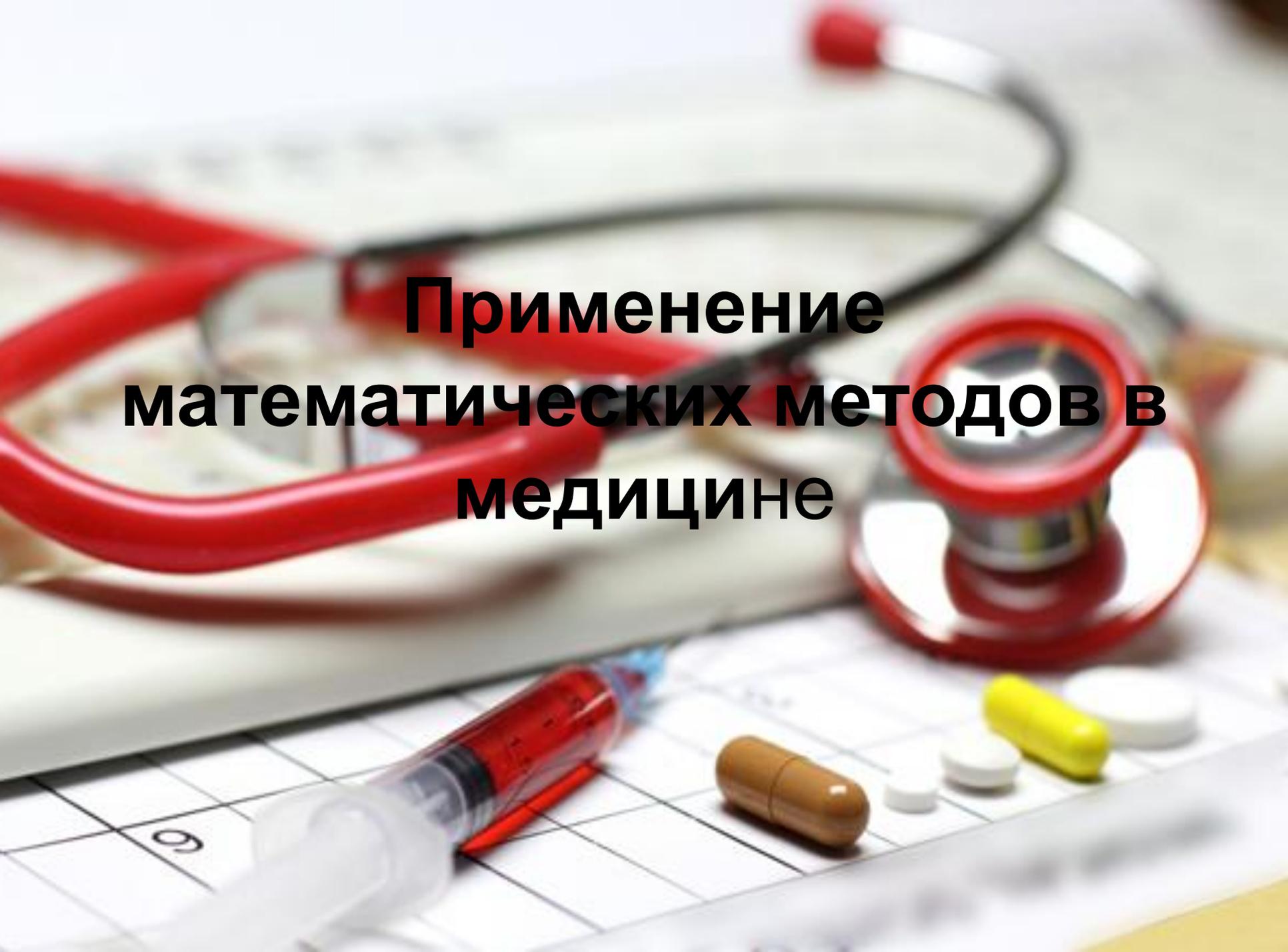
В настоящее время, согласно требованиям государственных стандартов и действующих программ обучения в медицинских учреждениях, основной задачей изучения дисциплины "Математика" является вооружение студентов математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения специальных дисциплин базового уровня, а в требованиях к профессиональной подготовленности специалиста заявлено умение решать профессиональные задачи с использованием математических методов. Такое положение не может не сказываться на результатах математической подготовки медиков. От этих результатов в определённой степени зависит уровень профессиональной компетентности медперсонала. Данные результаты показывают, что, изучая математику, в дальнейшем медработники приобретают те или иные профессионально-значимые умения и навыки, которые они применяют математические понятия в практической деятельности.

2-2-0

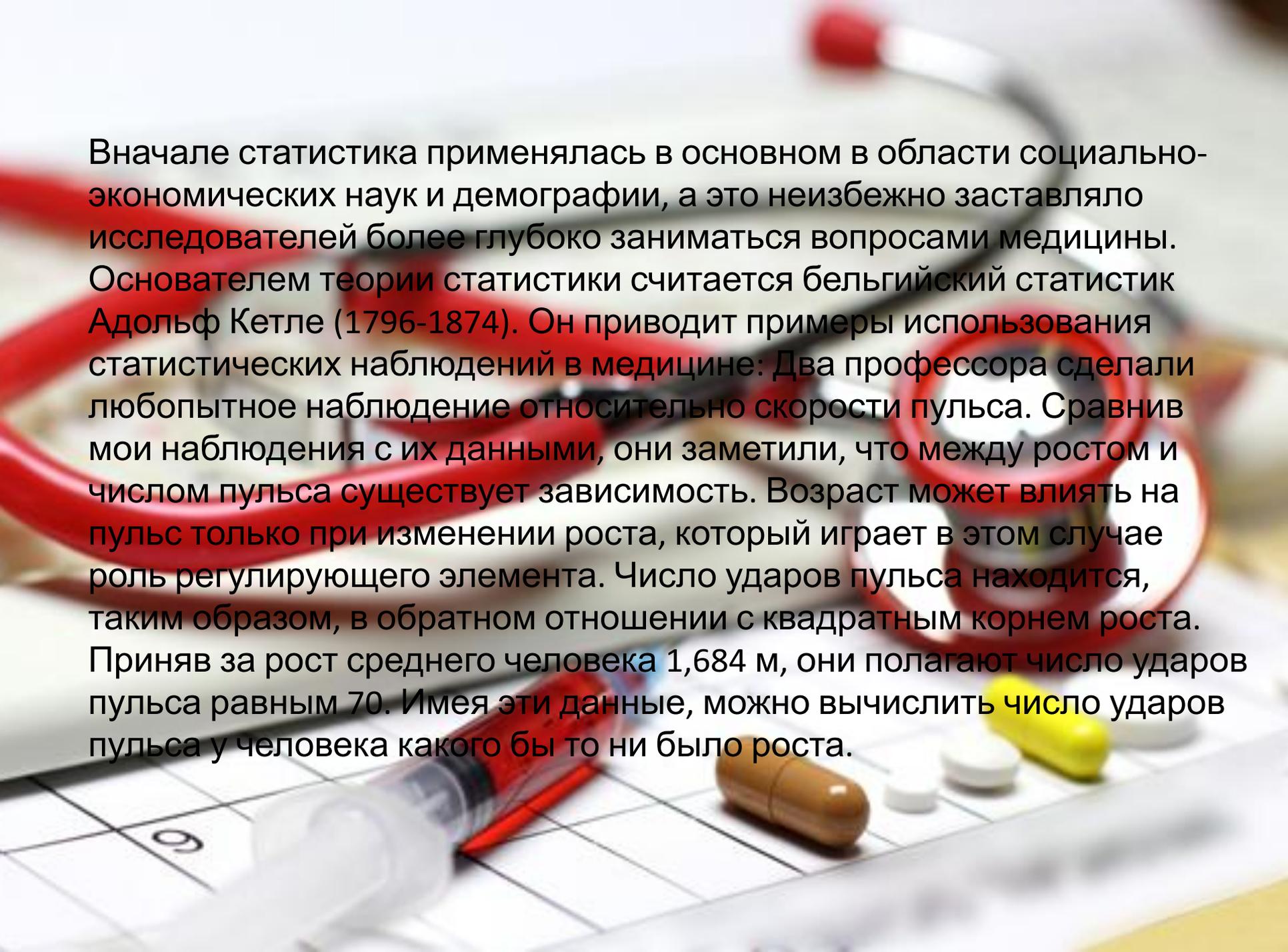
и

Профессиональная направленность математической подготовки в медицинских образовательных учреждениях должна обеспечивать повышение уровня математической компетентности студентов-медиков, осознание ценности математики для будущей профессиональной деятельности, развитие профессионально значимых качеств и приёмов умственной деятельности, освоение студентами математического аппарата, позволяющего моделировать, анализировать и решать элементарные математические профессионально значимые задачи, имеющие место в медицинской науке и практике, обеспечивая преемственность формирования математической культуры студентов от первого к старшим курсам и воспитание потребности в совершенствовании знаний в области матем.

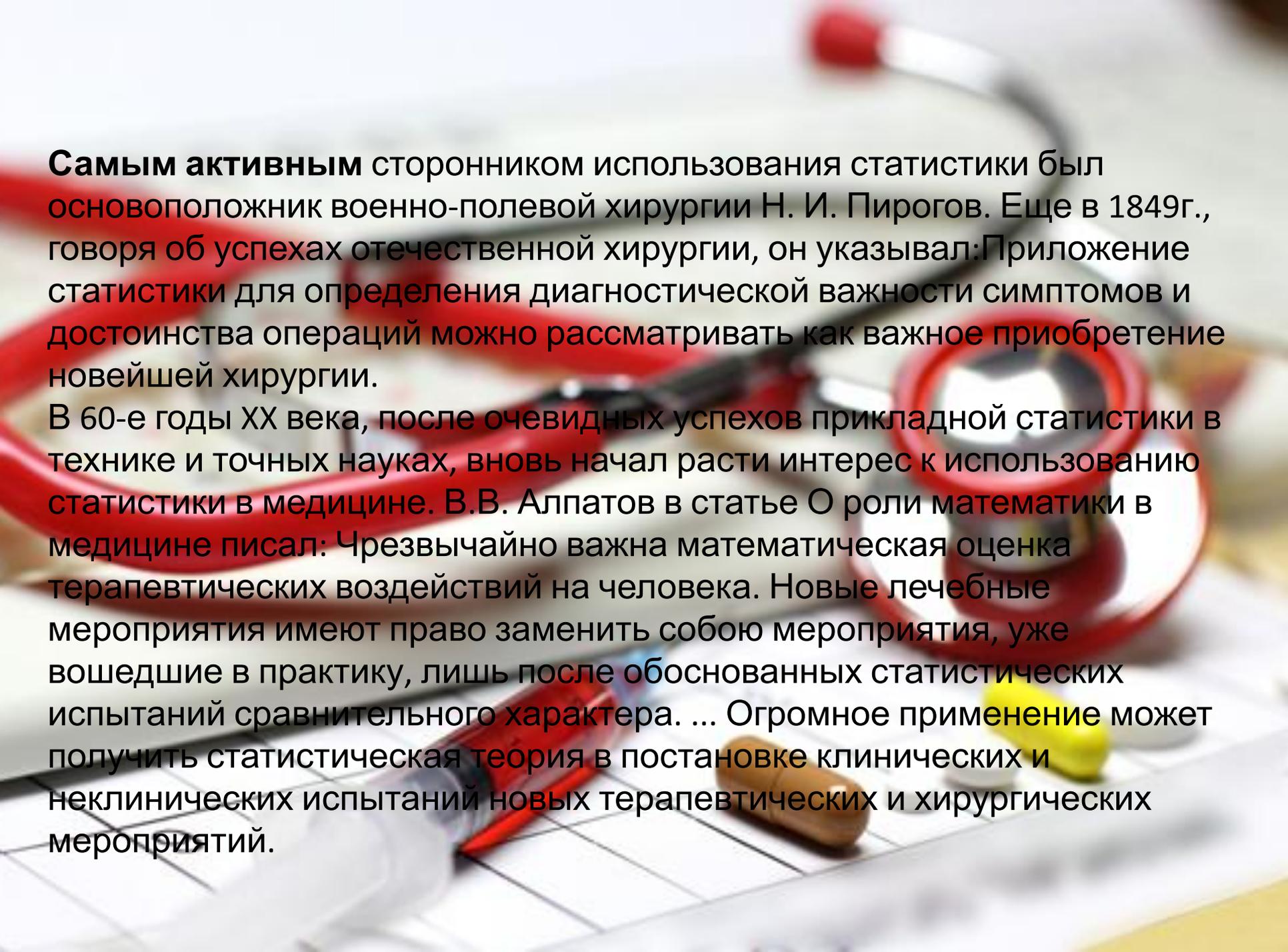


A close-up photograph of medical supplies. A red stethoscope is draped across the top. Below it, a syringe with red liquid is on a grid paper. To the right, several pills and capsules are scattered. The text 'Применение математических методов в медицине' is overlaid in the center.

Применение математических методов в медицине

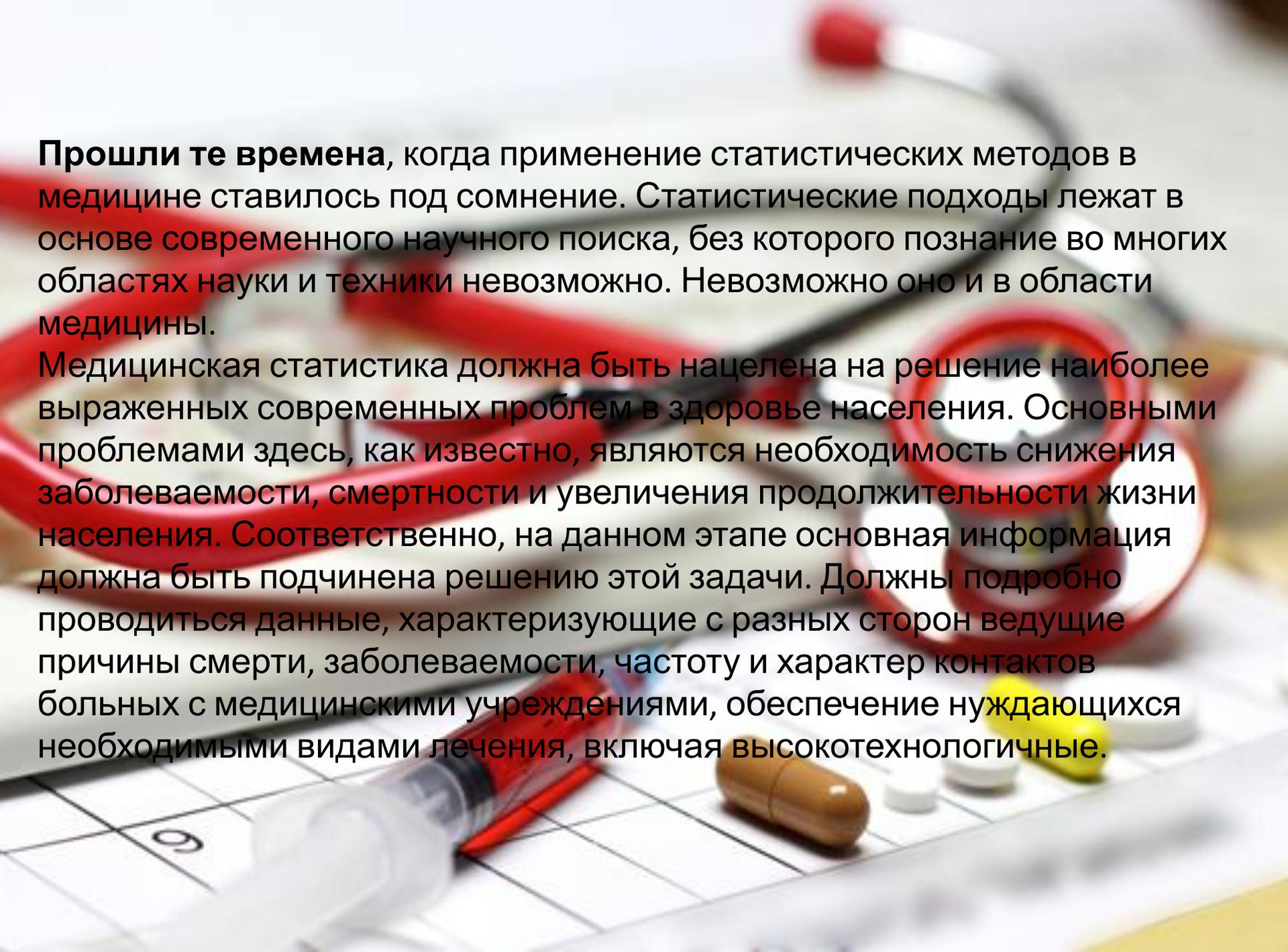


Вначале статистика применялась в основном в области социально-экономических наук и демографии, а это неизбежно заставляло исследователей более глубоко заниматься вопросами медицины. Основателем теории статистики считается бельгийский статистик Адольф Кетле (1796-1874). Он приводит примеры использования статистических наблюдений в медицине: Два профессора сделали любопытное наблюдение относительно скорости пульса. Сравнив мои наблюдения с их данными, они заметили, что между ростом и числом пульса существует зависимость. Возраст может влиять на пульс только при изменении роста, который играет в этом случае роль регулирующего элемента. Число ударов пульса находится, таким образом, в обратном отношении с квадратным корнем роста. Приняв за рост среднего человека 1,684 м, они полагают число ударов пульса равным 70. Имея эти данные, можно вычислить число ударов пульса у человека какого бы то ни было роста.



Самым активным сторонником использования статистики был основоположник военно-полевой хирургии Н. И. Пирогов. Еще в 1849г., говоря об успехах отечественной хирургии, он указывал: Приложение статистики для определения диагностической важности симптомов и достоинства операций можно рассматривать как важное приобретение новейшей хирургии.

В 60-е годы XX века, после очевидных успехов прикладной статистики в технике и точных науках, вновь начал расти интерес к использованию статистики в медицине. В.В. Алпатов в статье О роли математики в медицине писал: Чрезвычайно важна математическая оценка терапевтических воздействий на человека. Новые лечебные мероприятия имеют право заменить собою мероприятия, уже вошедшие в практику, лишь после обоснованных статистических испытаний сравнительного характера. ... Огромное применение может получить статистическая теория в постановке клинических и неклинических испытаний новых терапевтических и хирургических мероприятий.

A blurred background image featuring medical equipment: a red stethoscope, a syringe with a red plunger, and several pills (white, yellow, and brown) scattered on a white surface with a grid pattern.

Прошли те времена, когда применение статистических методов в медицине ставилось под сомнение. Статистические подходы лежат в основе современного научного поиска, без которого познание во многих областях науки и техники невозможно. Невозможно оно и в области медицины.

Медицинская статистика должна быть нацелена на решение наиболее выраженных современных проблем в здоровье населения. Основными проблемами здесь, как известно, являются необходимость снижения заболеваемости, смертности и увеличения продолжительности жизни населения. Соответственно, на данном этапе основная информация должна быть подчинена решению этой задачи. Должны подробно проводиться данные, характеризующие с разных сторон ведущие причины смерти, заболеваемости, частоту и характер контактов больных с медицинскими учреждениями, обеспечение нуждающихся необходимыми видами лечения, включая высокотехнологичные.

Примеры

- **Задача 1.**

По назначению врача пациенту прописан препарат 10 мг по 3 таблетки в день. У него в наличии препарат по 20 мг. Сколько таблеток должен выпить пациент, не нарушая указания врача?

- **Решение:**

10 мг. - 1 таблетка $10 \cdot 3 = 30$ мг в день.

Дозировка превышена в 2 раза. ($20:10=2$)

$-20 = 10$ мг не хватает

$10:20 = 0.5$

$0.5 + 1 \text{ таб.} = 1.5$

Таким образом, пациент должен выпить 1.5 по 20 мг вместо 3 по 10 мг, не нарушая прописанной дозы.



- **Задача 2.**

Ребёнок родился ростом 53см. Какой рост должен быть у него в 5 месяцев, 3 года?

- **Решение:**

Прирост за каждый месяц жизни составляет: в 1-ой четверти (1-3 месяца) по 3см. на каждый месяц, Во 2-ой четверти (4-6 мес.) - 2,5см., в 3-ей четверти (7-9 мес.) - 1,5см., в 4-ой четверти (10-12 мес.) - 1,0см.

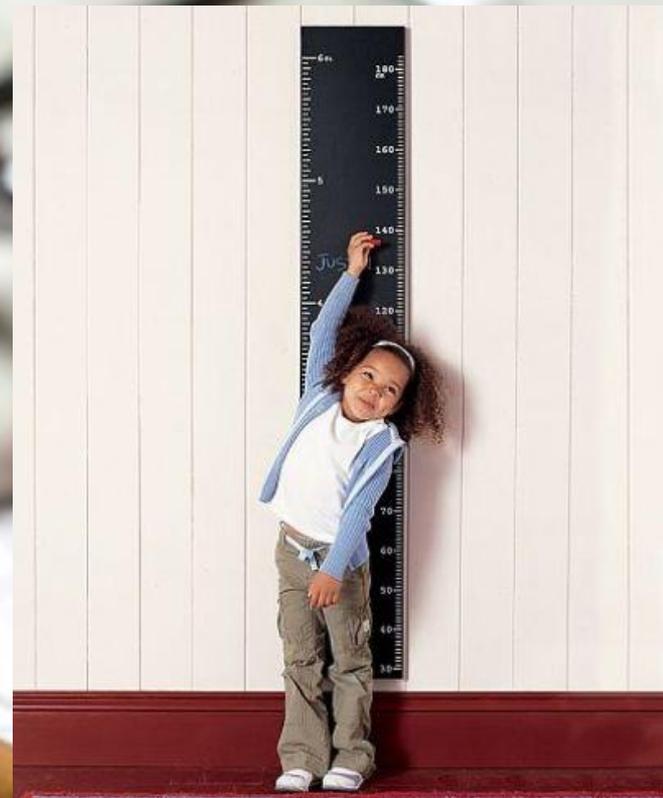
Рост ребёнка после года можно вычислить по формуле: $75+6n$

Где 75 - средний рост ребёнка в 1 год, 6 - среднегодовая прибавка, n - возраст ребёнка

Ответ:

Рост ребёнка в 5 месяцев: $X = 53+3 * 3+2 * 2,5 = 67\text{см}$

Рост ребёнка в 3 года: $X = 75+(6*3) = 93\text{см}$



Медицинская наука, конечно, не поддаётся тотальной формализации, как это происходит, скажем, с физикой, но колоссальная эпизодическая роль математики в медицине несомненна. Все медицинские открытия должны опираться на численные соотношения. А методы теории вероятности (учёт статистики заболеваемости в зависимости от различных факторов) - и вовсе вещь в медицине необходимая. В медицине без математики шагу не ступить. Численные соотношения, например, учёт дозы и периодичности приёма лекарств. Численный учёт сопутствующих факторов, таких как: возраст, физические параметры тела, иммунитет и пр.

Мое мнение твердо стоит на том, что медики не должны закрывать глаза хотя бы на элементарную математику, которая просто необходима для организации быстрой, четкой и качественной работы. Каждый студент должен с первого курса обучения отметить для себя значение математики. И понять, что не только в работе, но и в повседневной жизни эти знания важны и намного упрощают жизнь.



Спасибо за внимание 😊