

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		1 стр. из 36

ЛЕКЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС

Дисциплина:	Введение в научные исследования
Код дисциплины	VNI 3217
Название и шифр ОП:	6B10117 «Стоматология»
Объем учебных часов/кредитов:	120/4
Курс и семестр изучения:	3/6
Объем лекций:	12 ч.

Шымкент, 2024 г.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		2 стр. из 36

Лекционный комплекс разработан в соответствии с рабочей учебной программой дисциплины (силлабусом) «Введение в научные исследования» и обсужден на заседании кафедр:

«Медицинская биофизика и информационные технологии»

Протокол № 11 от « 30 » 05 2024

Зав. кафедрой, к.ф.-м.н., асс. проф. _____



М.Б. Иванова

«Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»

Протокол № 15 от « 10 » 06 2024 г.

Зав. кафедрой, к.м.н., асс. проф. _____



Г.Ж. Сарсенбаева

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		3 стр. из 36

ЛЕКЦИЯ №1

1. Тема: Введение в биостатистику. Этапы статистического исследования.

2. Цель: формирование у обучающихся представления о дисциплине «Биостатистика»: ее предмете, задачах, методах и истории становления, а также знакомство обучающихся с последовательностью проведения статистического исследования.

3. Тезисы лекции:

Введение в биостатистику.

Биостатистика - это наука, которая занимается сбором, обработкой и анализом данных в медицине и биологии.

Биостатистика играет важную роль в медицине, так как позволяет проводить объективные исследования эффективности лечения, анализировать влияние различных факторов на здоровье, прогнозировать вероятность возникновения заболеваний и т.д. Она помогает врачам и исследователям принимать информированные решения на основе данных.

Задачи биостатистики:

- количественное представление фактов (измерение) – это выражение свойства отдельного биологического объекта в виде числа, варианты или значения переменной;
- обобщенное описание множества фактов (статистическое оценивание) – это расчет показателей и параметров, которые полноценно характеризуют свойства множества однотипных объектов или выборки;
- поиск закономерностей (проверка статистических гипотез) – это доказательство неслучайности отличий между сравниваемыми совокупностями, объектами, зависимости их характеристик от внешних или внутренних причин.

Методы биостатистики:

- сбор данных, который может быть пассивным (наблюдение) и активным (эксперимент);
- описательная статистика, которая занимается описанием и представлением данных;
- сравнительная статистика, которая позволяет проводить анализ данных в исследуемых группах и сравнение групп между собой с целью получения определенных выводов. Эти выводы могут быть сформулированы в виде гипотез или прогнозов;
- методы, позволяющие оценить взаимосвязи между признаками;
- методы, ориентированные на прогнозирование данных, основанные на изучении связей между явлениями или оценки их динамики.

История биостатистики началась в конце XIX века, когда статистические методы начали применяться в медицинских и биологических исследованиях.

Основоположником биостатистики является Френсис Гальтон, он впервые ввел в научный оборот термин «биометрия», разработал основы корреляционного анализа.

Последователем Ф. Гальтона стал английский статистик Карл Пирсон, который разработал многочисленные статистические тесты и методы.

В XX веке широкое применение нашли идеи и методы статистика Рональда Фишера, которые легли в основу биостатистики. В настоящее время биостатистика является неотъемлемой частью медицинских и биологических исследований и продолжает развиваться с развитием новых методов сбора и анализа данных.

Проведение статистического исследования начинается с определения *проблемы*, в соответствии с которой ставятся *цель* и *задачи* исследования, изучается *литература* по данной проблеме и разрабатывается *рабочая гипотеза*. Этот этап исследования называется *подготовительным*.

Проблемой в общественном здоровье и здравоохранении могут быть, например, низкий

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		4 стр. из 36

уровень здоровья населения или его групп, предположение о причине и факторах, влияющих на здоровье населения или его групп, обнаружение недостатков в организации труда медицинских работников и т.д.

Рабочая гипотеза - основная идея относительно того, как решить стоящую перед исследователем проблему. Гипотезу исследователь предполагает проверить по полученным в процессе исследования эмпирическим данным.

Цель исследования – конечный результат, на достижение которого направлено исследование.

Задачи исследования – пошаговое достижение цели исследования. Задачи исследования отражают частные вопросы, которые необходимо последовательно решить, чтобы достигнуть конечной цели исследования.

Этапы статистического исследования представлены на рис. 1.1.



Рис. 1.1. Этапы статистического исследования

I этап - составление программы и плана статистического исследования.

II этап – организация и проведение сбора необходимых данных, предусмотренных программой исследования. Данные могут быть собраны путем проведения опросов, изучения медицинских записей или проведения наблюдений. Важно гарантировать достаточность и качество данных для проведения анализа.

III этап – осуществление обработки собранных данных (контроль, группировка, шифровка, вычисление статистических показателей, сводка в статистические таблицы). Для обработки данных могут быть использованы статистические программы.

IV этап – анализ и интерпретация результатов исследования. Для анализа данных могут быть использованы проверка гипотез, корреляционный анализ, регрессионный анализ и др. На основе анализа полученных результатов исследования формулируются выводы и предложения.

I этап статистического исследования - составление программы и плана статистического исследования.

Программа статистического исследования предусматривает решение следующих вопросов:

- 1) определение единицы наблюдения и составление программы сбора данных;
- 2) составление программы разработки данных;

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		5 стр. из 36

3) составление программы анализа собранных данных.

Единица наблюдения – каждый первичный элемент статистической совокупности. Например, каждый студент, каждый родившийся, каждый пациент.

Единица наблюдения наделена признаками сходства и различия.

Признаки сходства – общие учетные признаки, свидетельствующие о принадлежности конкретной единицы наблюдения к этой совокупности.

Признаки различия – представляют собой индивидуальные особенности (характеристики) каждой единицы наблюдения, являются конечным объектом статистического исследования. Признаки различия подлежат изучению и регистрации, поэтому называются *учетными признаками*.

Учетные признаки – признаки, по которым различаются элементы единицы наблюдения в статистической совокупности.

Учетные признаки классифицируют по *характеру и роли* в совокупности.

По *характеру* признаки можно разделить на:

- *качественные (атрибутивные, описательные) признаки* – описываются словами. Среди качественных признаков выделяют номинальные и порядковые.

Номинальные – признаки, не поддающиеся непосредственному измерению. Состоят из взаимоисключающих категорий. Например, диагноз, пол, профессия, семейное положение. Номинальные данные, которые могут быть отнесены только к двум противоположным категориям «да» - «нет», принимающие одно из двух значений (выжил – умер, курит – не курит), называются *дихотомическими (бинарными)*.

Порядковые – признаки, которые можно расположить в естественном порядке (ранжировать). Например, оценка тяжести состояния пациента, стадия болезни, самооценка состояния здоровья.

- *количественные признаки* – признаки, которые выражены числами. Среди количественных признаков выделяют:

Непрерывные – принимающие любое значение на непрерывной шкале. Например, масса тела, температура, биохимические показатели крови.

Дискретные – принимающие значения лишь из некоторого списка определенных чисел, обычно целых. Например, число рецидивов, число детей в семье, число заболеваний у одного больного, число выкуриваемых сигарет, число вызовов скорой помощи, число больных, поступающих в больницу.

Для учетных признаков используются различные виды шкал.

Шкала – необходимый, обязательный элемент измерительной процедуры. В медицинских исследованиях применяются следующие виды шкал:

- *номинальная или шкала наименований (nominal or scale of names)* используется для классификации свойств объекта, присвоения им числовых, буквенных и иных символьных характеристик (пол, национальность, цвет глаз, цвет волос, диагноз и т.д.);
- *порядковая или ранговая (ordinal or rank)* – упорядочивает значения признака (шкала стадий гипертонической болезни по Мясникову, шкала степеней сердечной недостаточности по Стражеско-Василенко-Лангу, шкала степени выраженности коронарной недостаточности по Фогельсону и др.);
- *интервальная (interval)* – показывает «размах» отдельных измерений признака (время, шкала температур, тестовые баллы);
- *шкала отношений (ratio scale)* – выявляет соотношение измеренных значений признака (рост, вес, время реакции, количество выполненных заданий теста).

По роли в совокупности выделяют:

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		6 стр. из 36

- *факторные (независимые)* признаки, влияющие на изменение зависимых признаков;
- *результативные (зависимые)* признаки, изменяющие свое значение под влиянием факторных признаков.

Например, количество выкуренных сигарет – факторный признак, вероятность возникновения заболевания легких и сердца – результативный признак.

Программа сбора данных представляет собой последовательное изложение учитываемых признаков – вопросов, на которые нужно получить ответы при проведении данного исследования. Программу сбора данных оформляют в виде *регистрационного документа* (анкеты, бланки, карты и др.), включающего признаки, которые исследователь хочет изучить в ходе эксперимента, и который заполняют на каждую единицу наблюдения.

Программа разработки полученных данных предусматривает составление макетов статистических таблиц.

Программа анализа предусматривает перечень статистических методик, необходимых для выявления закономерностей изучаемого явления.

План исследования включает в себя:

1. Выбор объекта исследования.
2. Определение объема статистической совокупности.
3. Сроки и место проведения исследования, виды и способы наблюдения и сбора данных.
4. Характеристика исполнителей (кадры).
5. Характеристика технического оснащения и требуемых материальных средств.

Объект статистического исследования – это совокупность, с которой будут собираться необходимые сведения. Это может быть население, студенты, пациенты, госпитализированные в стационар и т.п.

Статистическая совокупность – это группа, однородных по какому-либо признаку объектов, ограниченных пространством и временем (число жителей одного города; число больных онкозаболеваниями в данной стране и т.д.). Статистическая совокупность состоит из единиц наблюдения (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Виды и структура статистической совокупности

Различают два вида совокупностей – *генеральная* и *выборочная*.

Генеральная совокупность – это группа, которая состоит из бесконечно большого числа объектов (все больные с данной патологией; все жители данной территории и т.д.).

Выборочная совокупность (выборка) – отобранная для исследования часть генеральной совокупности и предназначенная для характеристики всей генеральной совокупности.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		7 стр. из 36

Выборка должна быть *репрезентативна* (представительна) по количеству и по качеству по отношению к генеральной совокупности.

Репрезентативность количественная основана на законе больших чисел и означает достаточную численность элементов выборочной совокупности, рассчитываемую по специальным формулам.

Репрезентативность качественная означает соответствие признаков, характеризующих элементы выборочной совокупности по отношению к генеральной. Другими словами, внутренняя структура выборки по основным признакам (пол, возраст и др.) должна соответствовать генеральной совокупности.

Объем статистической совокупности (N, n) – это численность элементов совокупности, взятых для исследования.

Сроки и место проведения исследования – это составление календарного плана выполнения данного исследования на конкретной территории.

По времени регистрации различают два вида наблюдения – *текущее (или постоянное)* и *единовременное (или одномоментное)*.

Текущее наблюдение – вид наблюдения, при котором регистрация проводится постоянно по мере возникновения единиц наблюдения. Например, каждый случай рождения, смерти, обращения в медицинскую организацию.

Единовременное наблюдение – изучаемые явления фиксируются на какой-либо определенный момент (час, день недели, дату). Например, перепись населения, состав коечного фонда стационара.

Для исследователя важно определить способ проведения исследования: *сплошное наблюдение* или *несплошное (выборочное)*.

Сплошное наблюдение – это регистрация всех единиц наблюдения, составляющих генеральную совокупность.

Несплошное (выборочное) наблюдение – изучение лишь части совокупности для характеристики целого.

Для проведения *выборочного статистического наблюдения* используют различные методы отбора единиц: *случайный, механический, гнездовой, направленный, типологический*.

- *случайный отбор* – отбор, проводимый по жребию (по начальной букве фамилии, по дню рождения и т.п.);

- *механический отбор* – отбор, когда у всей совокупности берется для изучения механически отобранная каждая пятая (20%) или десятая (10%) единица наблюдения;

- *гнездовой (серийный) отбор* – отбор, при котором из генеральной совокупности выбираются не отдельные единицы, а гнезда (серии), которые отбираются путем случайной или механической выборки. Например, из всех кафедр медицинской академии случайным образом было выбрано 10 кафедр для участия в опросе и затем опрошены все преподаватели этих кафедр. Кафедра в данном случае является «гнездом».

- *направленный отбор* – это отбор, при котором из генеральной совокупности отбираются только те единицы наблюдения, которые позволят установить влияние неизвестных факторов при установлении влияния известных. Например, при изучении влияния стажа работы на травматизм отбираются рабочие одной профессии, одного возраста, одного цеха, одного образовательного уровня.

- *типологический отбор* – это отбор единиц из заранее сгруппированных однотипных качественных групп. Например, при изучении закономерностей заболеваемости среди городского населения следует вначале разделить изучаемое население по возрастной структуре. После чего производится случайный отбор в каждой возрастной группе.

Характеристика исполнителей (кадры) – сколько человек и какой квалификации проводят исследование.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		8 стр. из 36

Характеристика технического оснащения и требуемых материальных средств – лабораторное оборудование и приборы, соответствующие цели исследования, канцелярские товары (бумага, бланки) и т.д.

II этап статистического исследования - организация и проведение сбора необходимых данных.

Сбор данных – это процесс регистрации, заполнения официально существующих или специально разработанных учетных документов (талоны, карты и т.п.).

Способы сбора данных статистического исследования:

- *непосредственный сбор данных* осуществляется исследователями, которые сами производят регистрацию признаков и фактов путем подсчета, измерения, взвешивания и т.п., а затем вносят данные в формуляры статистического наблюдения;
- *документальный способ сбора данных* предполагает получение статистических сведений из документов, отображающих изучаемые объекты, из отчетно-учетной документации (история болезни, история развития ребенка, больничный лист и т.п.);
- *опрос* - это способ сбора данных, при котором исследователь получает необходимые сведения о каждой единице наблюдения со слов спрашиваемого (устный опрос, анкета).

III этап статистического исследования - обработка собранных данных.

Этот этап статистического исследования включает в себя следующие действия:

- 1) контроль собранных данных;
- 2) шифровка;
- 3) группировка;
- 4) сводка данных;
- 5) вычисление статистических показателей и статистическая обработка данных.

1. *Контроль* – это проверка собранного материала с целью отбора учетных документов, имеющих дефекты, для их последующего исправления, дополнения или исключения из исследования. Например, в анкете не указан пол, возраст или нет ответов на другие поставленные вопросы.

2. *Шифровка* – это применение условных обозначений выделяемых признаков. Например, пол: муж. – М, жен. – Ж; курит – 1, не курит – 0.

3. *Группировка данных* – это распределение собранного материала по качественным и количественным признакам. Например, группировка обучающихся по курсам обучения, по полу, по факультетам.

4. *Сводка данных* – занесение полученных после подсчета цифровых данных в таблицы. В таблице различают *подлежащее* и *сказуемое*.

Подлежащее – это то, о чем говорится в таблице (признаки, являющиеся предметом исследования), обычно размещается в левой части таблицы по вертикали.

Сказуемое - это то, что характеризует подлежащее, размещается по горизонтали.

Статистические таблицы подразделяются на *простые* (табл. 1.1), *групповые* (табл. 1.2), *комбинационные* (табл. 1.3).

Таблица 1.1.

Распределение курящих обучающихся по факультетам

Название факультета	Всего обучающихся	
	Абсолютное число обучающихся	%
Медицина		
Фармация		
Итого		100

Таблица 1.2.

Распределение курящих обучающихся различных факультетов по полу и по возрасту,

ONTUSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		9 стр. из 36

в котором они выкурили первую сигарету

Название факультета	Пол		Возраст, в котором выкурили первую сигарету			Всего
	м	ж	до 15 лет	15-18	старше 18 лет	
Медицина						
Фармация						
Итого						

Таблица 1.3.

Распределение курящих обучающихся различных факультетов по полу и среднему количеству сигарет, выкуриваемых за день

Название факультета	Среднее количество сигарет, выкуриваемых обучающимися в день									Всего		
	10 и менее до 15 лет			11-20			более 20					
	м	ж	оба пола	м	ж	оба пола	м	ж	оба пола	м	ж	оба пола
Медицина												
Фармация												
Итого												

4. Иллюстративный материал: презентация, слайды.

5. Литература:

• Основная:

1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие / Б.К. Койчубеков. - Алматы: Эверо, 2016.
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие. - Эверо, 2014.

• Дополнительная:

1. Койчубеков Б.К. Биостатистика. Монография.- Алматы: ТОО Эверо, 2024.- 152с.
2. Бухарбаев М. А. Медицинская статистика: учебное пособие / М. А. Бухарбаев, В. Н. Казагачев. - 2-е изд. - Алматы: Эпиграф, 2022. - 268 с.

• Электронные ресурсы:

1. Койчубеков Б.К., Сорокина М.А., Букеева А.С., Такуадинова А.И. БИОСТАТИСТИКА в примерах и задачах: Учебно-метод. пособие/— Алматы ТОО «Эверо», 2020. — 80 с. https://elib.kz/ru/search/read_book/870/
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: Учебное пособие – Издательство «Эверо», Алматы, 2020, 154 с. https://elib.kz/ru/search/read_book/867/

6. Контрольные вопросы:

1. Перечислите задачи биостатистики и ее методы.
2. Проведите краткий исторический обзор становления биостатистики как науки.
3. Укажите последовательность (этапы) проведения статистического исследования.
4. Перечислите составные элементы программы статистического исследования.
5. Укажите, что включает в себя план статистического исследования.
6. Дайте определение статистической совокупности.
7. Дайте определение единицы наблюдения и приведите классификацию ее учетных признаков.
8. Перечислите виды шкал, применяемых при проведении медицинских исследований. Приведите примеры.
9. Какие требования предъявляются к выборочной совокупности?

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		10 стр. из 36

10. В чем заключается процесс сбора данных?

11. Какие действия включает в себя этап обработки полученных данных?

ЛЕКЦИЯ №2

1. Тема: Описательная статистика.

2. Цель: формирование у обучающихся представления о методах описательной статистики для оценки и анализа статистической совокупности при изучении общественного здоровья и деятельности медицинских организаций.

3. Тезисы лекции:

Описательная статистика или *дескриптивная статистика* (от англ. *descriptive statistics*) – раздел статистики, который занимается обработкой эмпирических данных, их систематизацией, наглядным представлением в форме графиков и таблиц, а также их количественным описанием посредством основных статистических показателей.

Первым шагом систематизации материалов статистического наблюдения является определение *статистического распределения выборки*.

Статистическое распределение выборки (или *вариационный ряд*, или *частотное распределение*) – ряд числовых измерений какого-либо признака, отличающихся друг от друга по своей величине и расположенных в определенном порядке (возрастания или убывания).

Вариантой (x) называется каждое числовое значение в вариационном ряду.

Частота варианты (v) – это количество элементов совокупности, имеющих одинаковое числовое значение. Общее число вариантов в вариационном ряду обозначают *n*.

Виды вариационных рядов (рис. 2.1):

1. В зависимости от вида величины:

- *дискретный* – содержит варианты, представленные только целыми значениями чисел (например, число рецидивов, число детей в семье, число вызовов бригад скорой помощи);
- *непрерывный* – может содержать любое значение на непрерывной шкале измерения признака (например, масса тела, рост, температура, биохимические показатели крови).

2. В зависимости от частоты, с которой каждая варианта встречается в вариационном ряду:

- *простой* – это ряд, в котором каждая варианта встречается по одному разу (все числа разные);
- *взвешенный* – это ряд, в котором каждая варианта встречается неоднократно (с разной частотой).

3. В зависимости от группировки вариант:

- *несгруппированный* – содержит все значения отдельных вариант;
- *сгруппированный (интервальный)* – представлен интервалами значений вариант и частотой вариант, входящих в каждый из них. Как правило, интервальный ряд применяется при большом числе наблюдений.



Рис. 2.1. Виды вариационных рядов

Пример 2.1. Были зафиксированы значения частоты сердечных сокращений (ЧСС) у 20 пациентов с тахикардией: 100, 100, 100, 112, 112, 112, 112, 112, 120, 120, 120, 120, 120, 120,

124, 124, 124, 124, 128, 128.

Это дискретный, взвешенный, не сгруппированный вариационный ряд.

Этот ряд можно представить в виде таблицы (таблица 2.1) и изобразить графически с помощью *многоугольника распределения* или *полигона частот* (рис. 2.2).

Таблица 2.1.

Варианты (x_i)	Частоты (v_i)
100	3
112	5
120	6
124	4
128	2
Всего:	$n=20$

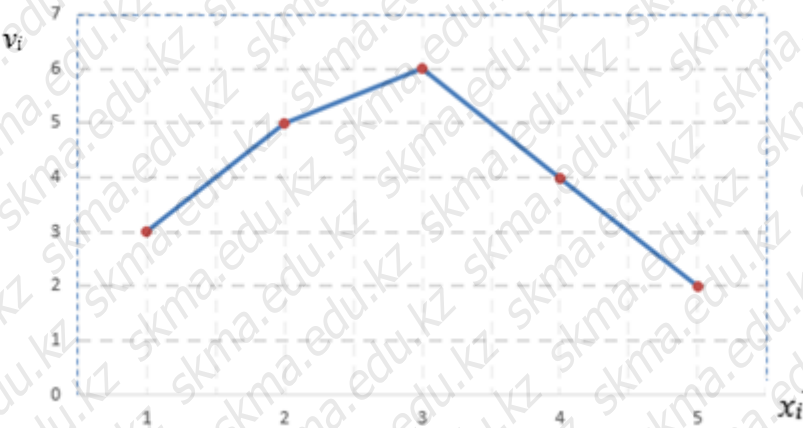


Рис. 2.2. Полигон

Пример 2.2. Для выборочной совокупности, состоящей из 100 мужчин в возрасте 20-25 лет, был определен рост каждой единицы наблюдения.

Согласно результатам измерений построен непрерывный, взвешенный, сгруппированный вариационный ряд (таблица 2.2):

Таблица 2.2.

Варианты (x_i), см	Частоты (v_i)
150-155	1
155-160	11
160-165	14
165-170	26
170-175	26
175-180	13
180-185	8
185-190	1
Всего:	100

Число интервалов для сгруппированных вариационных рядов определяется по формуле Стерджеса: $k=1+3,322 \cdot \lg n$, (2.1)
где n – объем выборки.

Для вычисления ширины интервала используется формула:

$$h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{1 + 3,322 \lg n}, \tag{2.2}$$

Где $x_{\max}$, $x_{\min}$ – наибольшее и наименьшее значения вариант соответственно.

За начало первого интервала берётся величина: $x_{\text{нач}} = x_{\min} - 0,5 \cdot h. \tag{2.3}$

Сгруппированный вариационный ряд представляется графически в виде ступенчатой фигуры, называемой *гистограммой* (рис. 2.3).

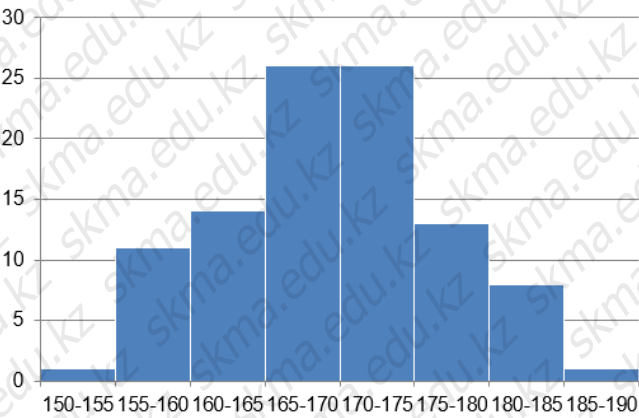


Рис. 2.3. Гистограмма

Визуально оценить форму и размах распределения данных можно также с помощью графика «стебель с листьями» (*Stem and Leaf Plot*).

Пример 2.3. Имеются данные о возрасте пациентов врача-кардиолога, ведущего прием в больнице г. Шымкент, за 2023 год. С помощью графика «стебель с листьями» определить пациенты какого возраста наиболее часто и наиболее редко к нему обращаются.

30	34	35	37	37	38	38	38	38	39	39	40	40	42	42
43	43	43	43	43	43	44	44	44	44	44	44	44	45	45
45	46	46	46	46	46	46	47	47	47	47	47	47	48	48
48	48	48	48	48	49	49	49	49	49	49	49	50	50	50
50	50	50	50	50	51	51	51	51	52	52	52	52	52	52
53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
53	53	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	55	55
55	56	56	56	56	56	56	57	57	57	57	57	57	57	58
58	59	59	59	59	59	59	60	60	60	60	61	61	61	61
61	61	61	61	61	61	61	62	62	62	62	62	62	62	63
63	64	64	64	64	64	64	65	65	66	66	66	66	66	66
67	68	68	68	69	69	69	70	71	71	71	71	71	71	71
72	73	75	76	77	78	78	78	82						

Stem	Leaf
3	04577888899
4	002233333344444445556666667777778888889999999
5	00000001111122222233333333333333444444444455566666677777788999999
6	0000111111111111222222334444444556666667888999
7	0111111123567888
8	2

Рис. 2.4. «Стебель с листьями» (*Stem and Leaf Plot*)

Из графика видно, что наиболее часто обращаются пациенты в возрасте от 50 до 59 лет. Наиболее редко обращаются пациенты в возрасте старше 80 лет. Количество обращений пациентов в возрасте от 40 до 49 и от 60 до 69 почти одинаково.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SKMA 1979 MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		13 стр. из 36

После того как вариационный ряд построен, приступают к его обработке. Она заключается в нахождении *показателей центральной тенденции* и *показателей изменчивости (разнообразия)*.

К показателям центральной тенденции относятся *средние* и *структурные* величины.

Средние величины в медицине и здравоохранении могут быть использованы:

1) для оценки состояния здоровья – например, параметров физического развития (средний рост, средний вес, средний объем жизненной емкости легких и др.), соматических показателей (средний уровень свертываемости сахара в крови, средний пульс, средняя скорость оседания эритроцитов (СОЭ) и др.);

2) для оценки организации работы медицинских организаций, а также деятельности отдельных врачей и средних медицинских работников (средняя длительность пребывания больного на койке, среднее число посещений за 1 час приема в поликлинике и др.).

В зависимости от характера задачи пользуются тем или иным видом средних величин. В данном курсе биостатистики будет рассматриваться только *среднее арифметическое* (*Average, Mean*), т.к. степенные средние (среднее гармоническое, среднее квадратическое, среднее геометрическое) в медицинских исследованиях применяются редко.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad (2.4)$$

- *Среднее арифметическое простое*

где n - общее число членов ряда (объем выборки);

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i v_i}{\sum_{i=1}^n v_i}, \quad (2.5)$$

- *Среднее арифметическое взвешенное*

где v_i – частоты;

Среднее арифметическое взвешенное применяется при расчетах в сгруппированных вариационных рядах, когда ряд разбит на отдельные интервалы и есть данные о частоте каждого из них, но не представлены значения отдельных вариантов. В этом случае за варианту принимается середина каждого интервала.

Пример 2.4. Определить среднюю массу тела мужчин, принимающих участие в медицинском исследовании. Данные представлены в виде сгруппированного вариационного ряда (таблица 2.3).

Таблица 2.3.

Масса тела обследованных мужчин (кг)	Количество обследованных (v_i)	Середина интервала (x_i)	$x_i * v_i$
66-70,9	11	68,5	753,5
71-75,9	18	73,5	1323
76-80,9	24	78,5	1884
81-85,9	14	83,5	1169
Всего	67		5129,5

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i * v_i}{\sum_{i=1}^n v_i} = \frac{5129,5}{67} = 76,6 \text{ кг.}$$

Структурные величины.

- *Мода (Mode, Mo)* – это такое значение признака, которое встречается наиболее часто.

Если все значения в вариационном ряду встречаются одинаковое количество раз, то такой ряд

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		14 стр. из 36

не имеет моды. Если два значения вариационного ряда имеют одинаковую частоту и она больше частоты любого другого значения, то такой вариационный ряд имеет *две моды* (бимодальный).

• **Медиана (Median, Me)** – варианта, находящаяся в середине упорядоченного вариационного ряда. При нахождении медианы следует различать два случая:

1. если объем совокупности n – *нечетное число* и варианты упорядочены (записаны от наименьшего к наибольшему), то *медианой* будет варианта, занимающая в ряду центральное положение. Ее порядковый номер может быть найден по формуле $(n+1)/2$, где n – объем выборки;

2. если объем совокупности n – *четное число*, то медиана равна полусумме вариантов,

находящихся в середине упорядоченного вариационного ряда:

$$Me = \frac{x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1}}{2} \quad (2.6)$$

В медицинских исследованиях из средних величин наиболее часто используется среднее арифметическое. Однако, если значения признаков имеют распределение отличное от нормального, то для характеристики центральной тенденции более обоснованным является использование медианы, а не среднего арифметического!

• **Квантили** - отдельные равные части, на которые разбивается вариационный ряд (рис. 2.5):

- *квартили (Quartile)*– величины, делящие вариационный ряд на четыре равные части;
- *квинтили (quintile)* - величины, делящие вариационный ряд на пять равных частей;
- *децили (Decile)* - величины, делящие вариационный ряд на десять равных частей;
- *процентили (Percentile)*- величины, делящие вариационный ряд на сто равных частей

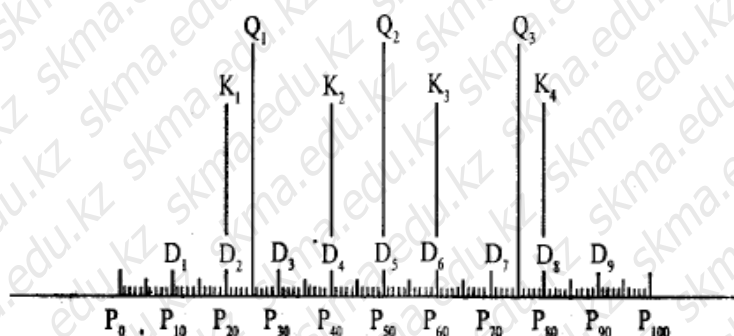


Рис. 2.5. Структурные характеристики вариационного ряда

Наиболее часто в статистике используются *квартили*.

Первый или нижний квартиль (Q₁) или *25-ый процентиль (P₂₅)* - это значение случайной величины, ниже которого находится 25% выборки.

Второй квартиль (Q₂) или *50-ый процентиль (P₅₀)* всегда равен медиане.

Третий или верхний квартиль (Q₃) или *75-ый процентиль (P₇₅)* - это значение случайной величины, выше которого находится 25% выборки (рис. 2.6).

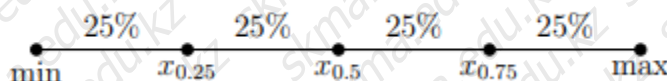


Рис. 2.6. Квартили

Для расчета квартилей надо поделить вариационный ряд медианой на две равные части. Если число вариантов четное, то ряд делим пополам. Если нечетное, то делим ряд на две части причем медиана входит в каждую часть. Затем необходимо найти середину ряда для каждой половины. Полученные числа будут являться соответственно верхним и нижним квартилем.

Пример 2.5. Имеются данные о длительности заболевания в годах у отдельных пациентов: 1, 7, 5, 19, 6, 12, 10, 20, 15. Определить квартили.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		15 стр. из 36

Упорядочим вариационный ряд: 1, 5, 6, 7, 10, 12, 15, 19, 20.

Количество наблюдений - 9 – нечетное число. Медиана ряда – число с порядковым номером $(n+1)/2=10/2=5$. $Me=10$.

Для определения квартилей делим ряд на две половины: (1, 5, 6, 7, 10) и (10, 12, 15, 19, 20).

Медиана 10 вошла в каждую часть. Далее находим медианы для каждой половины:

(1, 5, 6, 7, 10) – число вариант нечетное, медиана – число с порядковым номером $(n+1)/2=6/2=3$. $Me=6$. Таким образом, верхний квартиль $Q_1=6$.

(10, 12, 15, 19, 20) - число вариант нечетное, медиана – число с порядковым номером $(n+1)/2=6/2=3$. $Me=15$. Таким образом, нижний квартиль $Q_3=15$.

Показатели изменчивости (разнообразия)

К показателям изменчивости относятся: *размах, межквартильный размах, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации*.

- *Размах вариационного ряда (Range, R)* – разница между наибольшим и наименьшим

$$R = x_{\max} - x_{\min} \quad (2.7)$$

значением вариант в выборке:

- *Межквартильный размах (Interquartile range, IQR)* – разница между третьим и первым квартилем:

$$IQR = Q_3 - Q_1, \quad (2.8)$$

- *Дисперсия (Variance, S^2)* – это средний квадрат отклонений индивидуальных значений признака от его средней величины (безразмерная величина).

- *простая дисперсия:*
$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} \quad (2.9)$$

- *взвешенная дисперсия:*
$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot v_i}{n - 1} \quad (2.10)$$

В том случае если дисперсия рассчитывается для генеральной совокупности в знаменателе дроби вместо $(n-1)$ нужно ставить $n!$

- *Среднее квадратическое отклонение (Standart Deviation, S или σ)* - мера разброса случайной величины от ее среднего значения, выраженная в тех же единицах, что и варианты,

определяется как квадратный корень из дисперсии: $S = \sqrt{S^2}; \quad (2.11)$

Для характеристики любой совокупности, имеющей *нормальное распределение* достаточно знать два параметра: *среднее арифметическое* и *среднее квадратическое отклонение*. Записывается такая характеристика следующим образом $\bar{x} \pm s$ (или $M \pm \sigma$).

- *Коэффициент вариации (Coefficient of Variation, V)* - мера разброса случайной величины, выраженная в процентах, определяется как отношение среднего квадратического отклонения к средней величине признака:

$$V = \frac{S}{\bar{x}} \cdot 100\% \quad (2.12)$$

Чем ближе коэффициент вариации к нулю, тем меньше вариация значений признака. Чем больше коэффициент вариации, тем более изменчив признак.

Совокупность считается однородной, если коэффициент вариации не превышает 33%.

При $V < 10\%$ разнообразие ряда считается слабым, при $10\% \leq V \leq 20\%$ – средним, при $V > 20\%$ - сильным.

Пример 2.6. В городе Шымкент в 2023 г. было проведено измерение массы тела 7-летних мальчиков (данные представлены в таблице 2.4). По данным аналогичного исследования, выполненного в этом же городе, но в 2013 г., средняя масса тела 7-летних мальчиков составляла 23,8 кг, $s \pm 3,6$ кг.

- 1) Вычислить среднее арифметическое и показатели разнообразия вариационного ряда (дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации).

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		16 стр. из 36

2) Оценить полученные результаты, сравнить их вариабельность с данными предыдущего исследования, сделать соответствующие выводы.

Таблица 2.4.

Результаты измерения массы тела 7-летних мальчиков города Шымкент в 2023 г.

Масса тела	Середина интервала (x_i)	Кол-во мальчиков (v_i)	$x_i \cdot v_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^2 \cdot v_i$
15-18,9	17	16	272	-7	19	784
19-22,9	21	27	567	-3	9	243
23-26,9	25	32	800	1	1	32
27-30,9	29	16	464	5	25	400
31-34,9	33	9	297	9	81	729
Всего		100	2400			2188

Решение.

$$1) \quad \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot v_i}{\sum_{i=1}^n v_i} = \frac{2400}{100} = 24 \text{ кг.}$$

$$2) \quad S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot v_i}{n-1} = \frac{2188}{100-1} = 22,1.$$

$$3) \quad s = \sqrt{S^2} = \sqrt{22,1} = \pm 4,7 \text{ кг.}$$

$$4) \quad V = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100\% = \frac{4,7}{24} = 19,6\%$$

Выводы:

1. Средняя масса тела 7-летних мальчиков в городе Шымкент составляет 24 кг.
2. Дисперсия равна 22,1, среднее квадратическое отклонение $\pm 4,7$ кг, коэффициент вариации 19,6%.
3. Величина коэффициента вариации, равная 19,6% свидетельствует о среднем разнообразии признака.

Таким образом, можно считать, что полученная средняя величина массы тела является достаточно типичной. По сравнению с 2013 г. в 2023 г. отмечается более значительная вариабельность массы тела у мальчиков 7 лет ($\pm 4,7$ кг против $\pm 3,6$ кг). Аналогичный вывод вытекает их сопоставления коэффициентов вариации (V в 2013 г. $(3,6/23,8 \cdot 100\%) = 15,1\%$).

Для иллюстрации основных показателей описательной статистики часто используется график «ящик с усами» (Box and Whisker plot).

Например, для выборочных данных о росте 30-летних женщин были построены графики «ящики с усами» (рис. 2.7 а, б).

При анализе таких графиков обязательно нужно обращать внимание на «легенду», т.е. условные обозначения, которые приводятся в нижней части графика.

На первом графике (рис. 2.7, а) приведены среднее, минимальное и максимальное значения, а также стандартное отклонение. На втором графике (рис. 2.7, б) приведены значения медианы, 25-го и 75-го перцентилей.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024 17 стр. из 36

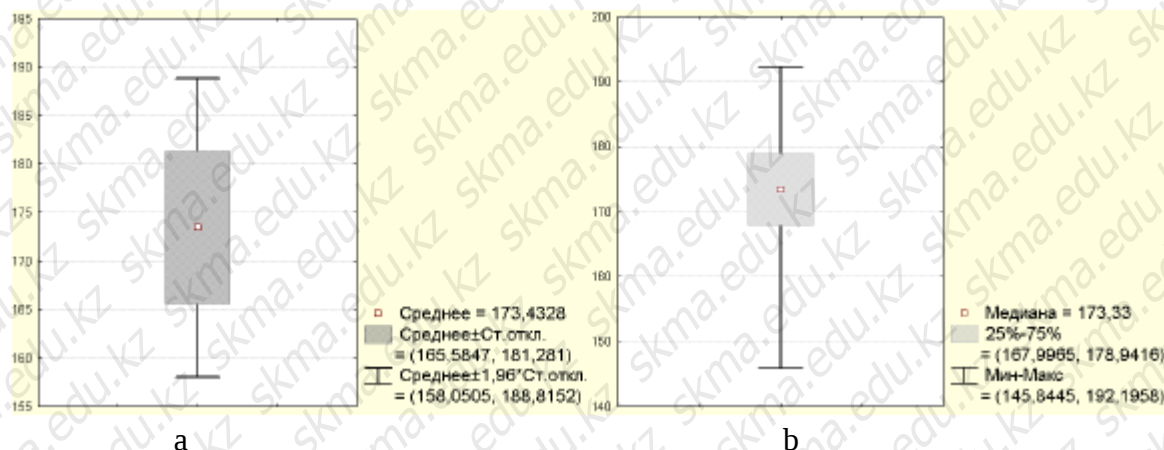


Рис. 2.7. Отображение статистических показателей на графике «ящик с усами»

4. Иллюстративный материал: презентация, слайды.

5. Литература:

- Основная:
 1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие / Б.К. Койчубеков. - Алматы: Эверо, 2016.
 2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие. - Эверо, 2014.
- Дополнительная:
 1. Койчубеков Б.К. Биостатистика. Монография.- Алматы: ТОО Эверо, 2024.- 152с.
 2. Бухарбаев М. А. Медицинская статистика: учебное пособие / М. А. Бухарбаев, В. Н. Казгачев. - 2-е изд. - Алматы: Эпиграф, 2022. - 268 с.
- Электронные ресурсы:
 3. Койчубеков Б.К., Сорокина М.А., Букеева А.С., Такуадина А.И. БИОСТАТИСТИКА в примерах и задачах: Учебно-метод. пособие/– Алматы ТОО «Эверо», 2020. – 80 с.
https://elibr.kz/ru/search/read_book/870/
 4. Койчубеков Б.К. Биостатистика: Учебное пособие – Издательство «Эверо», Алматы, 2020, 154 с. https://elibr.kz/ru/search/read_book/867/

6. Контрольные вопросы:

1. Для чего используется описательная статистика?
2. Что такое вариационный ряд?
3. Какие виды вариационных рядов вы знаете?
4. С помощью каких графических инструментов можно представить вариационный ряд?
5. Для чего используются средние величины?
6. Какие виды средних величин вы знаете?
7. В чем различие между простыми и взвешенными величинами?
8. Как определить моду, медиану и квартили вариационного ряда?
9. По каким критериям можно оценить разнообразие признака?
10. Каково назначение дисперсии?
11. Каково назначение среднего квадратического отклонения?
12. Как интерпретируется значение коэффициента вариации?
13. Какие статистические показатели могут быть использованы при построении графика «ящик с усами»?

ЛЕКЦИЯ №3

1. Тема: Нормальное распределение. Основы теории проверки статистических гипотез. Критерии согласия.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		18 стр. из 36

2. Цель: формирование у обучающихся представления о нормальном распределении и знакомство с основными понятиями теории проверки статистических гипотез.

3. Тезисы лекции:

Нормальное распределение.

Для того, чтобы правильно выбрать статистический метод для анализа изучаемого признака (переменной) необходимо знать его закон распределения.

Закон распределения случайной величины – это соответствие, устанавливаемое между всеми возможными числовыми значениями случайной величины и вероятностями (частотами) их появления в совокупности.

Наиболее часто применяемыми на практике являются следующие виды законов распределения: биномиальный, Пуассона (для *дискретных случайных величин*); равномерный, экспоненциальный, нормальный (для *непрерывных случайных величин*).

При статистическом анализе медицинских данных наибольший интерес представляет *нормальное распределение*, так как многие биологические и медицинские показатели (рост, вес, уровень холестерина, артериальное давление, температура, показатели крови и др.), имеют законы распределения, близкие к *нормальному*.

Нормальное (или Гауссово, или колоколообразное (bell-shaped)) распределение (рис. 3.1) характеризуется тем, что наибольшее число наблюдений имеет значение, близкое к среднему, и чем больше значения отличаются от среднего, тем меньше таких наблюдений.

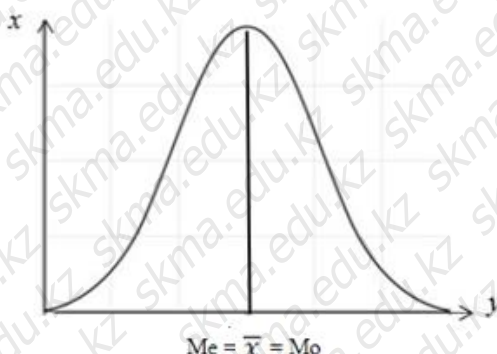


Рис. 3.1. Нормальное распределение переменной

На рисунке 3.1 по оси *y* обозначены значения, которые принимает признак, по оси *x* – частота встречаемости значений признака. Чем чаще встречаются данные значения, тем выше кривая. При нормальном распределении наибольшая частота встречаемости приходится на область средних значений признака.

Случайная величина (признак, переменная) *x*, подчиняющаяся нормальному распределению имеет функцию плотности вероятности вида:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}, \quad (3.1)$$

где μ – математическое ожидание ($\bar{x}$ – выборочное среднее является оценкой математического ожидания);

σ – среднее квадратическое отклонение (s – выборочное среднее квадратическое отклонение является оценкой σ).

Т.е. колоколообразная кривая описывается функцией (3.1).

Кривая нормального распределения обладает следующими свойствами:

- имеет колоколообразную форму, а значит симметрична относительно среднего значения;
- выборочное среднее, мода и медиана равны и соответствуют вершине распределения;

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024 19 стр. из 36

- асимптотически (бесконечно близко) приближается к оси абсцисс;
- площадь под кривой нормального распределения принимается равной 1 (или 100%);
- форма кривой зависит от двух параметров $\bar{x}$ и S ;
- правило «трех сигм» (рис. 3.2):
68,2% всех значений нормально распределенной случайной величины лежат в интервале $(\bar{x} - \sigma; \bar{x} + \sigma)$;
95,4% всех значений нормально распределенной случайной величины лежат в интервале $(\bar{x} - 2\sigma; \bar{x} + 2\sigma)$;
99,6% % всех значений нормально распределенной случайной величины лежат в интервале $(\bar{x} - 3\sigma; \bar{x} + 3\sigma)$.

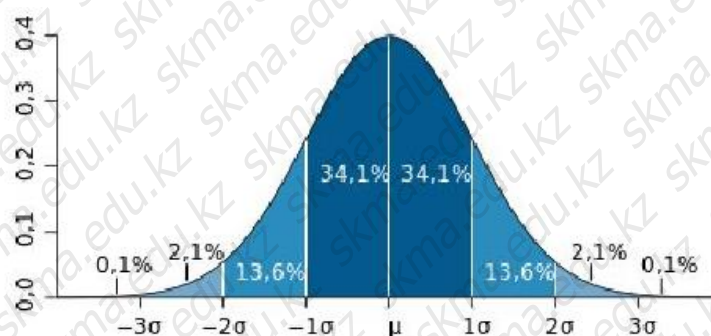


Рис. 3.2. Правило «трех сигм»

В биологии и медицине также нередко встречается *асимметричное распределение*.

В отличие от нормального этот вид распределения не имеет симметричности. Распределение может быть «растянуто» как влево, так и вправо.

Коэффициент асимметрии (Skewness, As) – показатель, который характеризует

скошенность распределения:

$$As = \frac{\mu_3}{S^3}, \quad (3.2)$$

Где $\mu_3 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3 \cdot v_i}{n}$.

Если $As > 0$, то распределение «растянуто» влево, а если $As < 0$ – то вправо. У выборки, имеющей нормальное распределение, коэффициент асимметрии равен или очень близок к нулю (рис. 3.3. а).

Коэффициент эксцесса (Kurtosis, Ex) – показатель, который характеризует остроту пика распределения:

$$Ex = \frac{\mu_4}{\sigma^4} - 3, \quad (3.3)$$

где $\mu_4 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4 \cdot v_i}{n}$.

Если $Ex > 0$, то распределение имеет более острый пик, чем у нормального распределения, если $Ex < 0$, то распределение имеет более «пологий» пик, чем у нормального распределения. У выборки, имеющей нормальное распределение, коэффициент эксцесса близок к нулю (рис. 3.3. б).

Основные понятия и определения теории проверки статистических гипотез.

В при проведении научных исследований в области медицины, здравоохранения и фармации часто требуется по наблюдениям выборки высказать некоторое суждение (*гипотезу*) относительно интересующих экспериментатора характеристик генеральной совокупности, из которой эта выборка извлечена. То есть, речь идет о *проверке*

статистических гипотез.

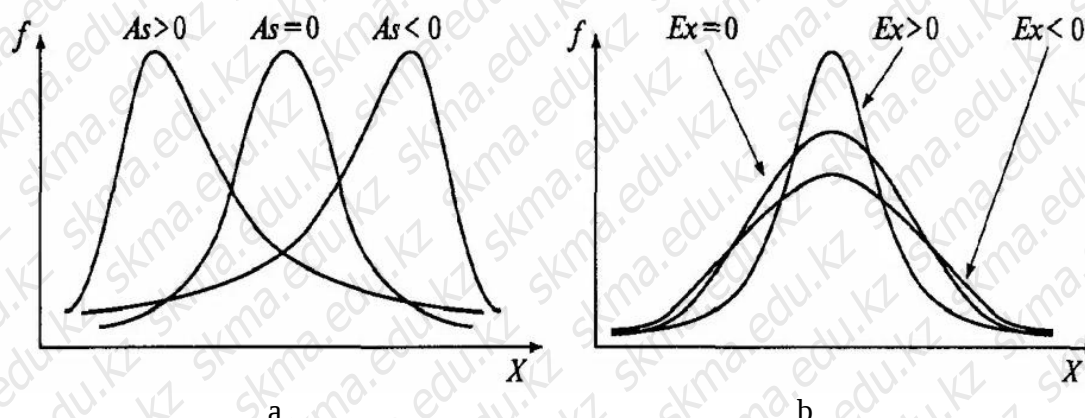


Рис. 3.3. Графическая интерпретация значений коэффициента асимметрии и эксцесса

Теория проверки статистических гипотез является основным инструментом доказательной медицины.

Статистическая гипотеза – это некоторое предположение о числовых параметрах известного распределения (среднем, дисперсии, среднем квадратическом отклонении) или о виде закона распределения случайной величины.

Всегда выдвигаются две гипотезы: нулевая (H_0) и альтернативная (H_1).

Нулевая гипотеза H_0 (основная) - гипотеза об отсутствии различий между группами, либо об определенных значениях параметров, либо о соответствии распределения случайной величины определенному закону (например, нормальному).

Альтернативная гипотеза H_1 (конкурирующая) - гипотеза о существовании различий между группами, либо об отличающихся от заданных значений параметров, либо о несоответствии распределения определенному закону.

Нулевая гипотеза формулируется таким образом, чтобы она была противоположной той исследовательской гипотезе, которая послужила поводом для проведения исследования. Например, нулевая гипотеза при сравнении признаков в двух группах всегда будет утверждать, что различий между ними нет, а альтернативная, что различия есть.

В результате проверки нулевая гипотеза либо принимается, либо отвергается в пользу альтернативной. При этом есть риск допустить ошибки двух типов (рис. 3.4).

	H_0 принимается	H_0 отвергается
H_0 верна	Верное решение	Ошибка I рода (α)
H_0 ложна	Ошибка II рода (β)	Верное решение

Рис. 3.4. Ошибки первого и второго рода

Ошибка первого рода состоит в том, что гипотеза H_0 будет отвергнута, хотя на самом деле она правильная. Вероятность допустить такую ошибку называется уровнем значимости (α).

Для медицинских и фармацевтических исследований принимают уровень значимости $\alpha=0,05$.

Ошибка второго рода состоит в том, что гипотеза H_0 будет принята, но на самом деле она неправильная (ложная). Вероятность допустить такую ошибку называется уровнем доверительной вероятности (β).

Значение $1-\beta$ называют мощностью юкритерия – это вероятность отвержения неправильной гипотезы.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		21 стр. из 36

Например, пациент болен, но анализ крови этого не показал (*ложноотрицательный* результат). Врач не назначил лечение пациенту и допустил ошибку I рода.

Например, пациент здоров, но анализ крови показал наличие заболевания (*ложноположительный* результат). Врач назначил пациенту лечение и допустил ошибку II рода.

Для проверки нулевой гипотезы применяют статистические методы (тесты или критерии).

Статистическим критерием (тестом) называется математическое правило, согласно которому выясняется, соответствует или нет интересующая исследователя гипотеза опытным (эмпирическим) данным.

Статистика – это функция от выборочных наблюдений, на основе которой принимается или отвергается нулевая гипотеза.

Наблюдаемое (эмпирическое, расчетное) значение критерия – это значение, которое рассчитано по выборочной совокупности, подчиняющейся определённому закону распределения.

Область принятия - множество возможных значений статистического критерия, при которых нулевая гипотеза принимается.

Критическая область - множество возможных значений статистического критерия, при которых нулевая гипотеза отвергается.

Критические точки - точки, разграничивающие критическую область и область принятия гипотезы (рис. 3.5).

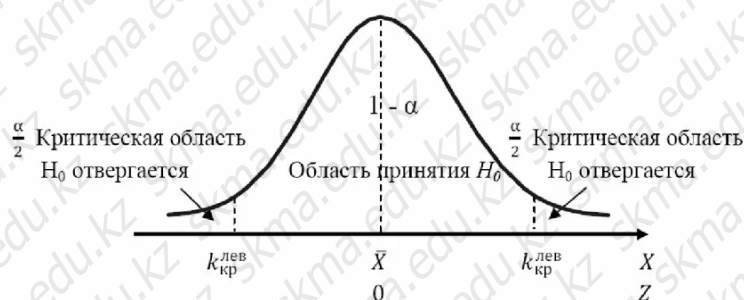


Рис. 3.5. Критическая область и область принятия гипотезы

Вид области принятия нулевой гипотезы зависит от вида альтернативной гипотезы.

Если альтернативная гипотеза содержит знак больше (например, $H_1: \bar{x} > 5$), то область принятия будет правосторонней.

Если альтернативная гипотеза содержит знак меньше (например, $H_1: \bar{x} < 5$), то область принятия будет левосторонней.

Если альтернативная гипотеза содержит знак не равно (например, $H_1: \bar{x} \neq 5$), то область принятия будет двусторонней.

Схема проверки статистических гипотез:

1. Выдвигаются две гипотезы: основная (нулевая) « H_0 » и альтернативная « H_1 ».
2. Задается уровень значимости α .
3. По исходным данным, т.е. по выборке, вычисляется наблюдаемое значение критерия.
4. По специальным статистическим таблицам определяется табличное значение критерия.
5. Путем сравнения наблюдаемого и табличного значений делается вывод о правильности той или иной гипотезы.

Критерии согласия

Проверка выборочной совокупности на соответствие нормальному распределению является важнейшим этапом научного исследования, т.к. от результатов проверки гипотезы о

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		22 стр. из 36

нормальности распределения эмпирической совокупности зависит выбор метода статистического анализа данных. Т.е. без ответа на вопрос «Является ли выборка, подлежащая изучению, нормально распределенной?» нельзя применять, а тем более правильно интерпретировать результаты статистического анализа.

Для проверки гипотезы о нормальном распределении выборки применяют *критерии согласия*.

Критерии согласия дают возможность определить, когда расхождения между теоретическими и эмпирическими частотами следует признать несущественными, т.е. случайными, а когда – существенными, т.е. неслучайными (рис. 3.6).

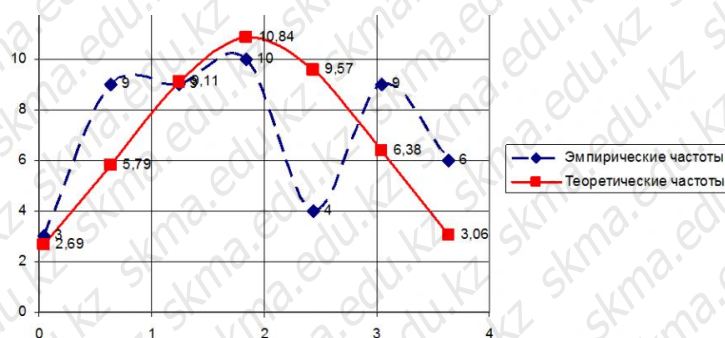


Рис. 3.6. Сопоставление эмпирических и теоретических частот

Наиболее распространенными критериями согласия являются критерии χ^2 -Пирсона и Колмогорова-Смирнова.

Схема применения критерия согласия χ^2 -Пирсона (chi-square goodness of fit test):

- 1) H_0 : случайная величина «X» нормально распределена.
 H_1 : случайная величина «X» не является нормально распределенной.
- 2) $\alpha=0,05$ - уровень значимости.

$$3) \quad \chi^2_{расч} = \sum_{i=1}^k \frac{(v_i - v_i^*)^2}{v_i^*}, \quad (3.4)$$

где k - число интервалов, на которое разбито эмпирическое распределение, v_i - наблюдаемая частота признака в i -й группе, v_i^* - теоретическая частота.

Теоретическая частота v_i^* вычисляется по формуле: $v_i^* = n \cdot p_i$, (3.5)

где p_i - вероятности попадания случайной величины в интервал $[x_i, x_{i+1}]$, которые находятся по

$$p_i(x_i \leq X \leq x_{i+1}) = \Phi\left(\frac{x_{i+1} - \bar{x}}{s}\right) - \Phi\left(\frac{x_i - \bar{x}}{s}\right), \quad (3.6)$$

формуле: $\bar{x}$ - выборочное среднее, s - среднее квадратическое отклонение, $\Phi(x)$ – функция распределения нормированного нормального распределения.

Для удобства вычислений заполняют таблицу вида 3.1. Сумма, подсчитанная в последнем столбце и будет расчетным значением $\chi^2_{расч}$.

$$4) \quad \chi^2_{табл}(\alpha; f),$$

где $f=k-3$ - число степеней свободы для нормального распределения (табличное значение), k - число интервалов, на которое разбита выборка.

5) Если $\chi^2_{расч} \leq \chi^2_{табл}$, то « H_0 » принимается.

Если $\chi^2_{расч} > \chi^2_{табл}$, то « H_0 » отвергается.

Таблица 3.1.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		23 стр. из 36

Интервал [x_i, x_{i+1}]	Эмпирические частоты ν_i	Вероятности p_i	Теоретические частоты ν_i^*	$(\nu_i - \nu_i^*)^2$	$\frac{(\nu_i - \nu_i^*)^2}{\nu_i^*}$
--------------------------------	---------------------------------	----------------------	------------------------------------	-----------------------	---------------------------------------

Критерий согласия Пирсона применяется при большом числе наблюдений ($n > 30$), при этом частота каждой группы должна быть не менее пяти.

Схема применения критерия согласия Колмогорова – Смирнова (Kolmogorov – Smirnov goodness of fit test):

- 1) H_0 : случайная величина « X » нормально распределена.
 H_1 : случайная величина « X » не является нормально распределенной.
- 2) $\alpha = 0,05$ - уровень значимости.
- 3) $\lambda_{расч} = d_{\max} \sqrt{n}$, (3.7)

где $d_{\max} = \max |F_n(x) - F(x)|$ - максимальное значение абсолютной величины разности между наблюдаемой функцией распределения $F_n(x)$ и соответствующей теоретической функцией распределения $F(x)$, n - число наблюдений в статистическом ряду.

Значения теоретической функции распределения $F(x)$ для нормального распределения вычисляются по формуле:

$$F(x) = \frac{1}{2} + \Phi\left(\frac{x_{i+1} - \bar{x}}{s}\right), \tag{3.8}$$

где $\bar{x}$ - выборочное среднее, s - среднее квадратическое отклонение, $\Phi(x)$ – функция Лапласа.

Для удобства вычислений заполняют таблицу вида 3.2. Наибольшее значение в последнем столбце и будет расчетным значением $\lambda_{расч}$.

Таблица 3.2.

Интервал [x_i, x_{i+1}]	Эмпирические частоты ν_i	Накопленные частоты $\nu_i^*, \text{накопл}$	Наблюдаемая функция распределения $F_n(x) = \frac{\nu_i, \text{накопл}}{n}$	Теоретическая функция распределения $F(x)$	$ F_n(x) - F(x) $
--------------------------------	---------------------------------	---	--	---	-------------------

- 4) $\lambda_{табл} = 1,36$ (табличное значение при $\alpha = 0,05$).
- 5) Если $\lambda_{расч} \leq \lambda_{табл}$, то « H_0 » принимается.
Если $\lambda_{расч} > \lambda_{табл}$, то « H_0 » отвергается.

Критерий Колмогорова-Смирнова применяется при большом числе наблюдений ($n > 30$).

4. Иллюстративный материал: презентация, слайды.

5. Литература:

- Основная:
 1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие / Б.К. Койчубеков. - Алматы: Эверо, 2016.
 2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие. - Эверо, 2014.
- Дополнительная:
 1. Койчубеков Б.К. Биостатистика. Монография.- Алматы: ТОО Эверо, 2024.- 152с.
 2. Бухарбаев М. А. Медицинская статистика: учебное пособие / М. А. Бухарбаев, В. Н. Казагачев. - 2-е изд. - Алматы: Эпиграф, 2022. - 268 с.
- Электронные ресурсы:
 1. Койчубеков Б.К., Сорокина М.А., Букеева А.С., Такуадина А.И. БИОСТАТИСТИКА в примерах и задачах: Учебно-метод. пособие/– Алматы ТОО «Эверо», 2020. – 80 с.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		24 стр. из 36

https://elib.kz/ru/search/read_book/870/

2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: Учебное пособие – Издательство «Эверо», Алматы, 2020, 154 с. https://elib.kz/ru/search/read_book/867/

6. Контрольные вопросы:

1. Что такое закон распределения случайной величины?
2. Какие виды распределений наиболее часто применяются на практике?
3. Почему при статистическом анализе медицинских данных наибольший интерес представляет нормальное распределение?
4. Какими свойствами обладает кривая нормального распределения?
5. От каких параметров зависит форма и расположение кривой нормального распределения?
6. Какие показатели характеризуют асимметричное распределение?
7. Что называется статистической гипотезой?
8. В чем различие между нулевой и альтернативной гипотезами?
9. Что называется ошибкой первого и второго рода?
10. Что называется доверительной вероятностью и уровнем значимости?
11. Что такое статистический критерий?
12. Какова общая схема проверки статистических гипотез?
13. Для чего используются критерии согласия?

ЛЕКЦИЯ №4

1. Тема: Параметрические методы сравнительной статистики

2. Цель: формирование у обучающихся представления о параметрических методах сравнительной статистики, их практическом применении и интерпретации результатов в контексте медицинских исследований.

3. Тезисы лекции:

Под *сравнительной статистикой* понимают проведение сравнительного анализа данных в двух и более группах. Это один из основных методов, применяемых в медицине и науке в целом для оценки эффективности различных подходов, стратегий, технологий.

Наиболее часто встречающейся задачей при проведении научных исследований в области медицины является сравнение данных, полученных в процессе наблюдений или экспериментов, в разных выборочных совокупностях. Например, одна выборка – *опытная* (исследователи оказали влияние на изучаемый объект или явление), а вторая выборка – *контрольная* (воздействия на объект наблюдения оказано не было).

Если исследователю удастся заметить какие-либо численные различия в характеристиках сравниваемых выборок, то возникает вопрос: «Какова вероятность того, что эти различия неслучайны и будут систематически повторяться в дальнейшем при воспроизведении условий эксперимента?», или др. словами «Являются ли выявленные различия *статистически значимыми*?».

Выбор подходящего метода сравнения выборок определяется несколькими факторами:

- *типом сравниваемых показателей (количественные или качественные);*
- *видом распределения;*
- *числом сравниваемых групп;*
- *зависимостью или независимостью выборок.*

В зависимости от *вида распределения* рассматриваемых выборок к ним могут быть применены *параметрические* и *непараметрические* методы (или статистические критерии).

Параметрические критерии предполагают наличие *нормального распределения* в сравниваемых выборках и используют в процессе расчета параметры распределения (средние, дисперсии, среднее квадратическое отклонение). Например, *t-критерий* Стьюдента, *F-*

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		25 стр. из 36

критерий Фишера и др.

Непараметрические критерии не предполагают нормального распределения в сравниваемых выборках и используют в процессе расчета *ранги* (порядковые номера) значений признака. Например, критерий Манна-Уитни, критерий Уилкоксона, критерий знаков и др.

Непараметрические критерии дают немного более грубые оценки, чем параметрические, но являются более универсальными. Параметрические методы более точны, но могут применяться только для нормально распределенных выборок.

Различают *независимые* и *зависимые* выборочные совокупности.

Независимые (несвязанные) выборки – это разные группы объектов, характеризуются тем, что вероятность отбора любого объекта одной выборки не зависит от отбора любого объекта из другой выборки.

Зависимые (связанные) выборки – это одна и та же группа объектов, но изучаемая в разные моменты времени.

Например, фармацевтическая компания хочет проверить эффективность нового препарата для снижения артериального давления. Данные могут собираться двумя способами:

1 - *одной* группе людей назначается новый препарат, а *другой* - плацебо, а затем сравнивается артериальное давление между группами. Выборки *независимые*;

2 - артериальное давление измеряется у одних и тех же людей *до* и *после* приема препарата. Выборки *зависимые*.

Рассмотрим некоторые параметрические методы сравнительной статистики.

1. *F-критерий Фишера (F-test)*

Для проверки гипотезы о равенстве дисперсий двух выборок используют *F-критерий Фишера*. Он способен корректно оценить дисперсии только в том случае, если обе выборки *независимы* и имеют *нормальное распределение*.

Схема применения F-критерия Фишера:

1) $H_0: s_1^2 = s_2^2$

$H_1: s_1^2 \neq s_2^2$.

2) $\alpha = 0,05$ - уровень значимости.

3) $F_{расч} = \frac{s_1^2}{s_2^2}$. (4.1)

4) $F_{табл}(\alpha; f_1; f_2)$,

где $f_1 = n_1 - 1$, $f_2 = n_2 - 1$ – число степеней свободы.

5) Если $F_{расч} \leq F_{табл}$, то « H_0 » принимается.

Если $F_{расч} > F_{табл}$, то « H_0 » отвергается.

2. *Двухвыборочный t-критерий Стьюдента (two sample t-test)*

Для проверки гипотезы о равенстве двух выборочных средних для *независимых* выборок используют *двухвыборочный t-критерий Стьюдента*.

Правила применения t-критерия Стьюдента:

1) обе сравниваемые выборки должны иметь *нормальное распределение*;

2) возможно сравнивать только *две группы*;

3) данный критерий желательно применять для малых выборок ($n < 30$), т.к. увеличение объема выборки повышает чувствительность критерия, но при значительном увеличении числа наблюдений возможно выявить изменения, не имеющие существенного значения;

4) необходимо учитывать *наличие/отсутствие однородности дисперсий* (равенство/неравенство дисперсий) в выборках. Для определения однородности дисперсий необходимо применить *F-критерий Фишера*.

Схема применения двухвыборочного t-критерия Стьюдента, в случае если дисперсии

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		26 стр. из 36

равны:

- 1) $H_0: \bar{x}_1 = \bar{x}_2$
 $H_1: \bar{x}_1 \neq \bar{x}_2$.
- 2) $\alpha=0,05$ - уровень значимости.
- 3)
$$t_{расч} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}} \cdot \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2} \cdot (n_1 + n_2 - 2)}, \quad (4.2)$$

где n_1, n_2 - объемы рассматриваемых выборок, s_1^2, s_2^2 - дисперсии рассматриваемых выборок, $\bar{x}_1, \bar{x}_2$ - сравниваемые средние значения выборок.

- 4) $t_{табл}(\alpha; f)$, где $f = n_1 + n_2 - 2$ - число степеней свободы.
- 5) Если $t_{расч} \leq t_{табл}$, то « H_0 » принимается.
Если $t_{расч} > t_{табл}$, то « H_0 » отвергается.

Схема применения двухвыборочного t-критерия Стьюдента, в случае если дисперсии неравны:

- 1) $H_0: \bar{x}_1 = \bar{x}_2$
 $H_1: \bar{x}_1 \neq \bar{x}_2$.
- 2) $\alpha=0,05$ - уровень значимости.
- 3)
$$t_{расч} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}, \quad (4.3)$$

где n_1, n_2 - объемы рассматриваемых выборок, s_1^2, s_2^2 - дисперсии рассматриваемых выборок, $\bar{x}_1, \bar{x}_2$ - сравниваемые средние значения выборок.

- 4) $t_{табл}(\alpha; f)$, где $f = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{s_1^4}{n_1^2(n_1-1)} + \frac{s_2^4}{n_2^2(n_2-1)}}$ - число степеней свободы.

- 5) Если $t_{расч} \leq t_{табл}$, то « H_0 » принимается.
Если $t_{расч} > t_{табл}$, то « H_0 » отвергается.

3. Парный t-критерий Стьюдента (paired t-test)

Для проверки гипотезы о равенстве двух выборочных средних для *зависимых* выборок используют *парный t-критерий Стьюдента*.

Схема применения парного t-критерия Стьюдента:

- 1) $H_0: \bar{x}_1 = \bar{x}_2$,
 $H_1: \bar{x}_1 \neq \bar{x}_2$
- 2) $\alpha=0,05$ - уровень значимости
- 3)
$$t_{расч} = \frac{\bar{d}}{S_d / \sqrt{n}}, \quad (4.4)$$

где $d = x_{i1} - x_{i2}$ - разности между соответствующими значениями пар переменных, n - объем

выборки, $\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$, $S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n-1}}$

- 4) $t_{табл}(\alpha; f)$, где $f = n - 1$ - число степеней свободы.
- 5) Если $t_{расч} \leq t_{табл}$, то « H_0 » принимается.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		27 стр. из 36

Если $t_{расч} > t_{табл}$, то « H_0 » отвергается.

4. **Одновыборочный t-критерий (one sample t-test)**

Данный критерий предназначен для проверки гипотезы о равенстве выборочного среднего какому-либо значению.

Схема применения одновыборочного t-критерия:

- 1) $H_0: \bar{x} = a$,
 $H_1: \bar{x} \neq a$
- 2) $\alpha=0,05$ - уровень значимости
- 3) $t_{расч} = \frac{\bar{x}-a}{s/\sqrt{n}}$, (4.5)
- 4) $t_{табл}(\alpha; f)$, где $f = n - 1$ - число степеней свободы.
- 5) Если $t_{расч} \leq t_{табл}$, то « H_0 » принимается.
Если $t_{расч} > t_{табл}$, то « H_0 » отвергается.

5. **Однофакторный дисперсионный анализ (One-way Analysis of Variance, ANOVA)**

Дисперсионный анализ применяется для проверки гипотезы о равенстве выборочных средних в случае, когда рассматривается более двух независимых выборок ($k > 2$), имеющих нормальное распределение.

Схема применения однофакторного дисперсионного анализа, в случае когда дисперсии равны:

- 1) $H_0: \bar{x}_1 = \bar{x}_2 = \dots = \bar{x}_k$.
 $H_1: \bar{x}_1 \neq \bar{x}_2 \neq \dots \neq \bar{x}_k$.
- 2) $\alpha=0,05$ - уровень значимости.
- 3) 3.1) общая средняя $\bar{\bar{x}} = \frac{\bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \dots + \bar{x}_k}{k}$.
- 3.2) факторная сумма квадратов отклонений $SS_{факт} = r \sum (\bar{x}_{грj} - \bar{\bar{x}})^2$, (4.6)

где r - количество значений в каждой выборке.

- 3.3) остаточная сумма квадратов отклонений

$$SS_{ост} = \sum_{i=1}^r (x_{i1} - \bar{x}_{гр1})^2 + \sum_{i=1}^r (x_{i2} - \bar{x}_{гр2})^2 + \dots + \sum_{i=1}^r (x_{ik} - \bar{x}_{грk})^2 \quad (4.7)$$

где k – количество выборок

- 3.4) факторная дисперсия $S^2_{факт} = \frac{SS_{факт}}{k-1}$. (4.8)

- 3.5) остаточная дисперсия $S^2_{ост} = \frac{SS_{ост}}{k(r-1)}$. (4.9)

$$F_{расч} = \frac{S^2_{факт}}{S^2_{ост}}. \quad (4.10)$$

- 4) $F_{табл}(\alpha; f_1; f_2)$,

где $f_1 = k-1$, $f_2 = k(r-1)$ – число степеней свободы (k - количество выборок, r - количество значений в каждой выборке).

- 5) Если $F_{расч} \leq F_{табл}$, то « H_0 » принимается.
Если $F_{расч} > F_{табл}$, то « H_0 » отвергается.

4. **Иллюстративный материал:** презентация, слайды.

5. **Литература:**

- Основная:

1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие / Б.К. Койчубеков. - Алматы: Эверо, 2016.
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие. - Эверо, 2014.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		28 стр. из 36

• **Дополнительная:**

1. Койчубеков Б.К. Биостатистика. Монография.- Алматы: ТОО Эверо, 2024.- 152с.
2. Бухарбаев М. А. Медицинская статистика: учебное пособие / М. А. Бухарбаев, В. Н. Казагачев. - 2-е изд. - Алматы: Эпиграф, 2022. - 268 с.

• **Электронные ресурсы:**

1. Койчубеков Б.К., Сорокина М.А., Букеева А.С., Такуадина А.И. БИОСТАТИСТИКА в примерах и задачах: Учебно-метод. пособие/– Алматы ТОО «Эверо», 2020. – 80 с.
https://elib.kz/ru/search/read_book/870/
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: Учебное пособие – Издательство «Эверо», Алматы, 2020, 154 с. https://elib.kz/ru/search/read_book/867/

6. Контрольные вопросы:

1. Какими факторами определяется выбор подходящего метода для сравнения выборок?
2. В чем различие между параметрическими и непараметрическими статистическими методами?
3. В чем различие между зависимыми и независимыми выборками?
4. Для проверки какой гипотезы используется F -критерий Фишера? Какова его схема?
5. Для проверки какой гипотезы используется t -критерий Стьюдента? Каковы условия его применения?
6. В чем различие между двухвыборочным и парным критерием Стьюдента?
7. Какова схема двухвыборочного критерия Стьюдента?
8. Какова схема парного критерия Стьюдента?
9. Для проверки какой гипотезы используется одновыборочный t -критерий? Какова его схема?
10. Для проверки какой гипотезы используется однофакторный дисперсионный анализ? Какова его схема?

ЛЕКЦИЯ №5

1. Тема: Общественное здоровье и здравоохранение как наука.

Введение в научные исследования.

2. Цель: ознакомить студентов с современными понятиями и особенностями предмета "Общественное здравоохранение".

3. Тезисы лекции: В отличие от большинства медицинских (клинических) дисциплин, которые занимаются одним человеком и его здоровьем, общественное здравоохранение изучает состояние здоровья всего населения. Это наука о здоровье общества, которая обобщает данные о состоянии и изменениях в здоровье и воспроизводстве населения с целью выработки оптимальных условий для оказания медицинской помощи и проведения необходимого комплекса мер по охране здоровья как всего населения в целом, так и отдельных его групп.

В современном понимании "Общественное здравоохранение" - это наука о закономерностях развития общественного здравоохранения.

Общественное здоровье и медицинская помощь - предмет, изучающий оздоровление, а также неблагоприятное воздействие социальных условий на здоровье населения, его групп, разрабатывающий научно обоснованные рекомендации по осуществлению мероприятий по устранению и предупреждению вредного воздействия социальных условий и факторов на здоровье людей в интересах охраны и повышения уровня общественного здоровья. Как и любая другая наука, "Общественное здравоохранение" имеет два своих неотъемлемых атрибута - предмет и методы. Предметом этой науки является общественное здравоохранение (синоним "общественного здравоохранения" и healthcare. Было предложено более 100 определений понятия "здоровье", но определение, предложенное Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), является наиболее распространенным.

Здоровье (человека) - это состояние полного физического, психического и социального

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		29 стр. из 36

благополучия, а не просто отсутствие болезней или немощей (ВОЗ). Общественное здоровье - это состояние, качество общества, обеспечивающее условия для образа жизни людей, неотягощенных болезнями, физическими и психическими расстройствами, то есть состояние, при котором обеспечивается формирование здорового образа жизни.

Здоровье населения - это медицинская, демографическая и социальная категория, отражающая физическое, психическое и социальное благополучие людей, осуществляющих свою жизнедеятельность в рамках определенных социальных сообществ.

Эта дисциплина является наукой о стратегии и тактике здравоохранения. Здравоохранение - это система государственных, социальных, социально-экономических и медицинских мероприятий, обеспечивающая высокий уровень защиты и улучшения здоровья населения. Здравоохранение не только поддерживает хорошее состояние здоровья населения, но и косвенно влияет на экономическое и социальное благополучие общества. По мере развития общества развивается и здравоохранение. Характер, качество и направленность его развития в значительной степени зависят от социально-экономических процессов, происходящих в обществе. Фактически речь идет о внешних условиях функционирования и развития системы здравоохранения. Эти внешние условия очень многочисленны и разнообразны. Условия функционирования и развития системы здравоохранения:

- состояние среды обитания человека (природа, климат, экология);
- условия повседневной жизни человека (труд, быт, отдых);
- Законодательное обеспечение прав гражданина: права на жизнь, права на здоровье, права на получение медицинской помощи, права на социальную и психологическую безопасность, гарантии обеспечения социальных и гигиенических прав.

Особенности товара:

1. Наука изучает состояние здоровья не отдельных людей, а человеческих коллективов, групп пациентов, пациенток, социальных групп и здоровье общества в целом.
2. Здоровье людей, а, следовательно, и науки зависит от уровня развития экономики, производительных сил и общественных отношений.
3. Наука широко использует методы социологических исследований и привносит социальное измерение как в клинические, так и в гигиенические дисциплины.
4. Дисциплина обеспечивает научную основу для построения системы здравоохранения.
5. Разрабатывает меры и способы оздоровительной деятельности, внедряет их в практику здравоохранения при поддержке государства.
6. Предоставляет научно обоснованную информацию системе управления здравоохранением.
7. Исследуется эффективность воздействия на здоровье населения медико-социальных мероприятий, проводимых врачами и всей системой органов и учреждений здравоохранения.
8. Необходим для создания долгосрочных планов народно-хозяйственного строительства, поскольку дает ответ на вопрос о перспективной численности населения, от которой зависит состояние здоровья людей. Она раскрывает закономерности развития численности населения в обществе, влияние социальных и природных условий на процесс расселения людей и, следовательно, на развитие производительных сил.
9. В программе социально-гигиенических исследований особое место занимают вопросы научного обоснования и дальнейшего совершенствования системы здравоохранения, планирования здравоохранения, вопросы экономики здравоохранения.
10. Методология науки и дисциплины заключается в изучении и правильном объяснении причин, связей и взаимозависимости между состоянием здоровья населения и социальными отношениями.

4. Иллюстративный материал: презентация (прилагается 14 слайдов)

5. Литература: см. Приложение 1.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		30 стр. из 36

6. Контрольные вопросы (обратная связь):

1. Что такое общественное здравоохранение, дайте ему определение?
2. Каково определение понятия "здоровье"?
3. Особенности предмета общественного здравоохранения со стороны клинических дисциплин.

ЛЕКЦИЯ №6

1. Тема: Современные проблемы демографии в Республике Казахстан.

2. Цель: ознакомить студентов с демографической ситуацией в Республике Казахстан.

3. Тезисы лекции: При оценке общественного здравоохранения большое значение имеет группа показателей, характеризующих медико-демографические процессы. Демографическая наука занимается изучением медико-демографических процессов.

Демография - это наука о населении. Термин происходит от греческого demos - "народ" и grapho - "описание". Задачей демографии является изучение территориального распределения населения, тенденций и процессов, происходящих в жизни населения в связи с социально-экономическими условиями, быта, традициями, экологическими, медицинскими, правовыми и другими факторами.

Медицинская демография изучает взаимосвязь между воспроизводством населения и медико-социальными факторами и на этой основе разрабатывает мероприятия, направленные на обеспечение наиболее благоприятного развития демографических процессов и улучшение здоровья населения.

Статистическое изучение населения проводится по двум основным направлениям:

- 1) демографическая статистика - данные о численности населения, составе населения по полу, возрасту, социальному статусу, профессии, семейному положению, культурному уровню, местонахождению и плотности населения на определенный (критический) момент времени;
- 2) динамика численности населения - изменение численности и состава населения в результате механического перемещения населения и процессов рождаемости и смертности.

Демографическая статистика

Изучение и учет численности и состава населения осуществляется посредством периодически проводимых переписей населения. Перепись населения - это всеобщая (непрерывная) регистрация населения, в ходе которой собираются данные, характеризующие на определенный момент времени каждого жителя страны или административной территории. Основными требованиями к проведению переписи являются универсальность, единство программы, регистрация поименно и одновременная регистрация, личный опрос каждого жителя и строгое соблюдение тайны переписи. Эксперты ВОЗ рекомендуют проводить переписи населения раз в 10 лет. Последняя перепись населения на территории Республики Казахстан проводилась в 2022 году. Перепись проводится зимой, в середине месяца, недели, то есть в период наименьшей миграционной активности населения. Разработка материалов переписи дает возможность получить данные о населении,

Классификация продолжительности жизни человека по возрасту, принятая ВОЗ.

До 15 лет - детство.

16-30 лет - молодежь.

31-45 лет - молодость.

46-60 лет - зрелость.

61-75 лет - пожилой человек.

76-90 лет - пожилые люди.

90 - долгожители.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		31 стр. из 36

При определении типа возрастной структуры населения учитывается возможность участия населения в воспроизводстве. С этой целью все население делится на 3 возрастные группы:

Группа I - 0-14 лет, предпочтительный возраст;

II группа - 15-49 лет, фертильный возраст;

III - 50 лет и старше, постфертильный возраст.

Динамика изучает процессы изменения численности и структуры населения. Изменения в численности и структуре населения могут происходить как в результате механического перемещения, обусловленного миграционными процессами, так и в результате естественного перемещения, определяемого рождаемостью и смертностью. Динамика населения Механическое перемещение или миграция (лат. migratio - перемещаюсь, перемещаю) - перемещение определенных групп людей, обычно связанное со сменой места жительства, переселением из одной местности в другую. Одним из основных признаков миграции является пересечение административных границ территории (штатов, регионов, городов и т.д.). Различают внутреннюю миграцию, то есть перемещение в пределах границ одного государства, и внешнюю - перемещение за пределы страны. Классификация миграций в зависимости от их характеристик:

1. Внешний - предполагает пересечение государственной границы (эмиграция - выезд граждан из своей страны, иммиграция - въезд в страну для проживания граждан из другой страны).

2. Внутренние - происходят в пределах государственных границ, включают межрайонные перемещения, переселение населения из села в город (урбанизация). Внутренняя миграция - один из важнейших социальных процессов современности.

По итогам первого квартала текущего года численность населения увеличилась до 19,18 млн человек, среди которых 9,31 млн составили мужчины, 9,86 млн - женщины. В региональном контексте ожидаемо, что больше всего новорожденных в 2021 году было зарегистрировано в густонаселенной Туркестанской области: 65,1 тысячи младенцев в год. В тройку лидеров также вошли Алматинская область с 55,2 тыс. младенцев и Алматы с 37,9 тыс. младенцев. Меньше всего детей родилось в Северо-Казахстанской области: всего 6,5 тыс. младенцев - на 5,7% меньше, чем годом ранее. Помимо Северо-Казахстанской, снижение рождаемости отмечено в Костанайской и Павлодарской областях. Наибольший рост рождаемости зафиксирован в Шымкенте: сразу на 11,5% за год, до 35,4 тыс. человек. Общая численность казахов превысила 13,3 миллиона человек. За годы независимости Казахстана численность казахов в республике увеличилась более чем вдвое, почти как и их доля - с 39,7% (данные последней переписи населения в Советском Союзе в 1989 году) до 69,59%.

В пяти регионах доля казахов превышает 80% - в столице (81,08%), Актюбинской области (84,29%), Мангистауской области (91,57%), Атырауской области (93,01%) и Кызылординской области (96,54%). Казахи составляют большинство во всех регионах страны, за исключением Северо-Казахстанской области, где преобладающей этнической группой остаются русские.

4. Иллюстративный материал: презентация (прилагается 14 слайдов)

5. Литература: см. Приложение 1.

6. Контрольные вопросы (обратная связь):

1. Определите демографические показатели.
2. Что изучает медицинская демография?
3. Назовите основные области демографии.
4. Назовите классификацию продолжительности жизни человека по возрасту, принятую ВОЗ.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		32 стр. из 36

ЛЕКЦИЯ №7

1. Тема: Здоровье населения, заболеваемость и методы их изучения.

2. Цель: ознакомить студентов с основными концепциями и методами изучения заболеваемости.

3. Тезисы лекции. Заболеваемость является важнейшей составляющей комплексной оценки состояния здоровья населения. Он характеризует совокупность случаев заболеваний среди населения в целом или отдельных его групп (возрастных, гендерных, территориальных, профессиональных и т.д.) за определенный период времени. Записи о заболеваемости ведутся практически всеми медицинскими учреждениями.

Данные о заболеваемости населения собираются, обрабатываются и анализируются с использованием методов медицинской статистики. Заболеваемость населения изучается тремя методами:

1. По данным населения, обратившегося за медицинской помощью.
2. По данным медицинских осмотров.
3. Согласно данным о причинах смерти.

В отечественной статистике при изучении заболеваемости используются следующие понятия: первичная заболеваемость, общая заболеваемость, патологическая восприимчивость.

Первичная заболеваемость - это набор новых, ранее нигде не регистрировавшихся заболеваний, впервые выявленных среди населения в данном календарном году.

Общая заболеваемость - совокупность всех заболеваний среди населения, как впервые выявленных в данном календарном году, так и зарегистрированных в предыдущие годы, но по поводу которых пациенты вновь обратились за медицинской помощью в данном году.

Патологическая восприимчивость - совокупность всех видов патологических состояний среди населения (заболевания острые и хронические, преморбидные состояния и скрытые формы), выявляемых и регистрируемых в ходе медицинских осмотров и обследований населения. Изучение заболеваемости населения путем обращения за медицинской помощью в медицинские учреждения является ведущим методом. Как правило, они выявляют острые заболевания и хронические заболевания в стадии обострения. Метод состоит из изучения общей и первичной заболеваемости, а также 4 типов специальных записей о заболеваемости. Основным учетным документом в амбулаторных учреждениях является «Статистический талон для регистрации окончательных (уточненных) диагнозов» (ф. 025-2/у).

Хронические неинфекционные заболевания («болезни цивилизации») в настоящее время определяют уровень заболеваемости и смертности в развитых странах. Уровень общественного здравоохранения во многом зависит от социальных факторов и воздействия внешних факторов риска. Сложная экологическая ситуация, экономическая нестабильность и снижение уровня жизни являются причиной роста заболеваемости населения практически всеми классами заболеваний. Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) являются основной причиной смертности и инвалидности населения Республики Казахстан. Сегодня сердечно-сосудистые заболевания не только определяют уровень смертности населения республики и являются основной причиной инвалидности, но и играют значительную роль в снижении средней продолжительности жизни. Актуальность данной проблемы обусловлена также высокой распространенностью данной патологии и ведущим местом заболеваний системы кровообращения в причинах трудовой убыли населения страны. Значимость патологии определяется ее последствиями, на долю которых приходится более 40% случаев инвалидности. Продолжающийся рост заболеваемости, поражение людей все более молодого возраста делают сердечно-сосудистые заболевания важнейшей медицинской и социальной проблемой здравоохранения. Структуру класса заболеваний системы кровообращения образуют ишемическая болезнь сердца (ИБС), гипертоническая болезнь и сосудистые поражения головного мозга. Гипертоническая болезнь занимает первое рейтинговое место

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		33 стр. из 36

(47,8%), ишемическая болезнь сердца - второе (24,5%), цереброваскулярные заболевания - 70-е третье (10,0%).

Причины, способствующие росту смертности и заболеваемости от сердечно-сосудистых заболеваний:

- концентрация населения в городах (урбанизация);
- изменение ритма жизни и повышение эмоционального напряжения;
- изменение характера работы и питания;
- серьезное ограничение физической активности.

Частота сердечно-сосудистых заболеваний у женщин выше, чем у мужчин, за исключением инфаркта миокарда. Инфаркт миокарда чаще встречается у мужчин.

Факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний. С точки зрения возможности влияния на факторы риска они подразделяются на модифицируемые и немодифицируемые. Существуют внешние (социальные) и внутренние факторы. Внешние факторы или факторы образа жизни: чрезмерный эмоциональный стресс, неправильное питание, потребление большого количества поваренной соли, курение, употребление алкоголя, отсутствие физической активности. Внутренние или биологические факторы: наследственная предрасположенность, сахарный диабет, гиперхолестеринемия, гиперлипидемия.

Второе место среди причин смертности населения страны на протяжении многих лет занимала онкологическая патология и существенно влияла на среднюю продолжительность жизни и размер безвозвратных потерь. Злокачественные новообразования являются причиной смерти в 13,1% от общей смертности населения, уступая только смертности от болезней системы кровообращения.

Факторы риска развития рака:

- Курение - 30% случаев возникновения раковых опухолей.
- Неправильное питание является причиной 35% возникновения раковых опухолей.
- Чрезмерное солнечное излучение (3% случаев возникновения раковых опухолей).
- Вирусные инфекции (5% случаев возникновения раковых опухолей).
- Вредное производство (4% случаев возникновения раковых опухолей).
- Злоупотребление алкоголем (3% случаев возникновения раковых опухолей).
- Другие факторы (загрязнение окружающей среды - 2%, пищевые добавки - 1%, лекарства и медицинские процедуры - 1%, необъяснимые причины - 16% случаев рака.
- Аборты. Согласно исследованиям японских ученых, прерванная беременность увеличивает вероятность развития рака матки на 30%.
- Возраст рожавшей женщины. У женщин, которые рожают первого ребенка после 35 лет, риск развития злокачественной опухоли возрастает в 2 раза.
- Близость к линиям электропередачи. Электрическое поле, создаваемое линиями электропередачи, притягивает радиоактивные частицы газообразного радона, известного своими канцерогенными свойствами.
- Негативное состояние ума. Негативные эмоции: обида; гнев, длительный и сильный стресс, уныние и т.д. Ежегодно в Республике Казахстан регистрируется от 40 до 45 тысяч новых заболеваний злокачественными новообразованиями.

Травматизм является одной из важнейших медицинских и социальных проблем в настоящее время. Беспокойство вызывает не только рост травматизма в Республике Казахстан (особенно в последние годы), но и тот факт, что наблюдается рост травматизма со смертельным исходом, с переходом в инвалидность, с временной утратой трудоспособности. Травмы составляют около 12% от общего числа заболеваний, являются третьей по значимости причиной смертности и ведущей причиной смерти среди людей в возрасте 1-40 лет.

4. Иллюстративный материал: презентация (прилагается 14 слайдов)

5. Литература: см. Приложение 1.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		34 стр. из 36

6. Контрольные вопросы (обратная связь):

1. Определите заболеваемость.
2. Назовите основные методы изучения заболеваемости.
3. Дайте определение следующим понятиям: первичная заболеваемость, общая заболеваемость, патологическая восприимчивость.
4. Назовите причины, способствующие росту заболеваемости.

ЛЕКЦИЯ №8

1. Тема: Инвалидизация и её виды.

2. Цель: ознакомить студентов с правилами проведения медико-социальной экспертизы.

3. Тезисы лекции: Согласно Закону Республики Казахстан от 13 апреля 2005 года "О социальной защите инвалидов в Республике Казахстан", инвалидом является лицо, имеющее расстройство здоровья *со стойким расстройством* функций организма, вызванное заболеваниями, травмами (ранениями, ушибы, контузии), их последствиями, дефектами, что приводит к ограничению жизни и необходимости социальной защиты.

Порядок установления инвалидности, ее причины и сроки, степень инвалидности регламентируются Правилами проведения медико-социальной экспертизы, утвержденными приказом Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 30 января 2015 года №44.

Для установления инвалидности сначала необходимо *обратиться в медицинскую организацию по месту жительства/прикрепления* - к своему участковому врачу или специалисту специализированной организации здравоохранения, который определит объем необходимых диагностических и лечебных мероприятий, включая, по показаниям, стационарное обследование и лечение, установит диагноз и степень функциональных нарушений.

После проведения комплекса диагностических, лечебных и реабилитационных мероприятий, при наличии стойких нарушений функций организма медицинские организации направляют людей на МСЭ не ранее, чем через четыре месяца с момента установления временной нетрудоспособности или установления диагноза, за исключением людей с анатомическими дефектами и неизлечимых пациентов со значительными или выраженными нарушениями функций организма и отсутствием реабилитационного потенциала.

При этом, *полнота, объем* медицинского обследования и *обоснованность* направления лиц на медико-социальную экспертизу (МСЭ) *предоставляются председателем врачебно-консультативной комиссии (ВКК)* направляющей медицинской организации.

МСЭ проводится территориальными подразделениями Комитета по труду, социальной защите и миграции Министерства труда и социальной защиты населения Республики Казахстан.

Специалисты отделений МСЭ выдают экспертное заключение коллективно на основании осмотра обследуемого лица, оценки степени нарушения функций организма и инвалидности, включая инвалидность, и рассмотрения представленных документов (клинико-функциональных, социальных, профессиональных и других данных).

МСЭ проводится по месту постоянного проживания (регистрации), но, в некоторых случаях, согласно заключению ВКК, может проводиться на дому, по месту пребывания для лечения в организациях здравоохранения, оказывающих стационарную помощь, в учреждениях уголовно-исполнительной системы, следственных изоляторах или заочно.

освидетельствование (переосвидетельствование) проводится по заявлению о проведении медико-социальной экспертизы с представлением следующих документов:

1. направление на медико-социальную экспертизу, заполняемое специалистами организаций

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		35 стр. из 36

здравоохранения. Опрос проводится на основании этого направления, не позднее одного месяца с указанной в нем даты направления;

2. копия медицинской части индивидуальной программы реабилитации пациента (инвалида), если она разработана медицинской организацией;
3. копия документа, удостоверяющего личность досматриваемого лица, и оригинал для сверки;
4. Справка (в произвольной форме), подтверждающая факт содержания лица в учреждении уголовно-исполнительной системы или следственном изоляторе;
5. медицинская карта амбулаторного больного для анализа динамики заболевания. При наличии копий выписок из истории болезни, заключений экспертов и результатов обследования.

В ходе проведения МСЭ определяются следующие причины инвалидности:

1. общее заболевание;
2. производственная травма;
3. Профессиональное заболевание;
4. инвалид с детства;
5. дети-инвалиды в возрасте до шестнадцати лет;
6. дети-инвалиды в возрасте от шестнадцати до восемнадцати лет;
7. ранения, контузии, увечья, заболевания, полученные при исполнении служебных обязанностей, во время военной службы, после аварий на гражданских или военных ядерных объектах или в результате чрезвычайных ситуаций на ядерных объектах, в результате аварии, не связанной с исполнением обязанностей военной службы (служебных обязанностей), или заболевания, не связанного с исполнением воинского и служебного долга, при условии установления причинно-следственной связи уполномоченным органом соответствующей сферы деятельности;
8. инвалиды вследствие чрезвычайных экологических ситуаций, в том числе вследствие радиационного воздействия при ядерных взрывах и испытаниях и (или) их последствий, при условии установления причинно-следственной связи уполномоченным органом в соответствующей сфере деятельности.

Инвалидность устанавливается на следующие периоды:

- лицам в возрасте до шестнадцати лет - 6 месяцев, 1 год, 2 года, в течение 5 лет и до достижения шестнадцатилетнего возраста;
- лицам в возрасте от шестнадцати до восемнадцати лет - 6 месяцев, 1 год до достижения восемнадцатилетнего возраста;
- лицам старше восемнадцати лет - 6 месяцев, 1 год, 2 года или без периода повторного освидетельствования.

Инвалидность без срока переосвидетельствования устанавливается:

- согласно Перечню необратимых анатомических дефектов;
- при стойких, необратимых изменениях и дисфункциях организма, неэффективности реабилитационных мероприятий, стабильности группы инвалидности и динамическом наблюдении за инвалидом первой группы не менее четырех лет, второй - не менее пяти лет, третьей - не менее шести лет;
- с неблагоприятным реабилитационным прогнозом для лиц пенсионного возраста.

4. Иллюстративный материал: презентация (прилагается 14 слайдов)

5. Литература: см. Приложение 1.

6. Контрольные вопросы (обратная связь):

1. Инвалидность, определение.
2. Какие заболевания дают право на инвалидность?
3. Как получить инвалидность в Казахстане?

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедры: «Медицинская биофизика и информационные технологии», «Социальное медицинское страхование и общественное здоровье»		№ 35-11 (Б)- 2024 № 58- - 2024
Лекционный комплекс по дисциплине «Введение в научные исследования»		36 стр. из 36

4. Кем и на какой срок устанавливается нетрудоспособность?

Приложение 1

Литература:

Основная:

1. Общественное здравоохранение: учебник/ А.А. Аканов [и др.]; Утвержден и рек. комитетом по контролю в сфере образования и науки. Министерство образования и науки Республики Казахстан. - М.: "Литтерра", 2017. - 496 с.
2. Болешов, М. А. Қоғамдық денсаулық және денсаулықты сақтау: оқулық / М. А. Болешов. - Алматы: Evero, 2015. - 244 с.
3. Кэмпбелл, А. Медицинская этика/ А. Кэмпбелл, Г. Джиллетт, Г. Джонс; под ред. Ю.. М. Лопухина. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2014. - 368 ставок. С.

Дополнительная:

1. Рыманов, Д.М., Медик В. А. Общественное здоровье и медико-санитарная помощь: рук. к практическим занятиям. - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2012. - 400 с.

Электронные ресурсы:

1. Лисицын, Ю. П. Общественное здоровье и здравоохранение [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. П. Лисицын, Г. Е. Улумбекова. - 3-е изд., переработанное. и дополнительные - Электронные. текстовые данные. (43,1Мб). - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2017. - эл. опт.
2. Медик, В. А. Общественное здоровье и здравоохранение [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Медик, В. К. Юрьев. - Электрон. текстовые данные. (47,6 Мб). - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 608 с. электронная почта
3. Лисицын, Ю. П. Общественное здоровье и здравоохранение [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. П. Лисицын, Г. Е. Улумбекова. - 3-е изд., переработанное. и дополнительные - Электронные. текстовые данные. (40,9 Мб). - М.: Изд. группа "ГЭОТАР-Медиа", 2011.
4. Щепин, О. П. Общественное здоровье и здравоохранение [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. П. Щепин, В. А. Медик. - Электрон. текстовые данные. (43,6 Мб). - М.: Изд. группа "ГЭОТАР-Медиа", 2011. - 592 с. Электронный опт. диск (CD-ROM).
5. Медик, В. А. Общественное здоровье и здравоохранение [Электронный ресурс]: учебное пособие для мед. вузов. Школы и техникумы / В. А. Медик., В. К. Юрьев. - 3-е изд., переработанное. и дополнительно - электрон. текстовые данные. (37,2 МБ). - М.: Издательская группа "ГЭОТАР-Медиа", 2011. - 288 с. электронная опция. диск

Электронные базы данных

№	Название	Ссылка
1	Электронная библиотека ЮКМА	https://e-lib.skma.edu.kz/genres
2	Республиканская межвузовская электронная библиотека	http://rmebrk.kz/
3	Электронная библиотека «Эпиграф»	https://elib.kz/
4	Эпиграф - портал мультимедийных учебников	https://mbook.kz/ru/index/
5	ЭБС IPR SMART	https://www.iprbookshop.ru/auth
6	Информационно-правовая система "Заң"	https://zan.kz/ru
7	Cochrane Library	https://www.cochranelibrary.com/
8	Цифровая библиотека «Aknurpress»	https://aknurpress.kz/login