Харківський національний медичний університет



СОЦІАЛЬНА МЕДИЦИНА

ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

(БІОСТАТИСТИКА)

Методичні розробки

для викладачів до проведення практичного заняття

на тему ***«Аналіз взаємозв'язку між досліджуваними***

***параметрами статистичних сукупностей»***

для підготовки студентів за спеціальністю:

– 7.12010001 «Лікувальна справа»,

– 7.12010002 «Педіатрія»,

– 7.12010003 «Медико-профілактична справа»,

– 7.12010005 «Стоматологія».

Харків

2018

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ’Я

ТА УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ЗДОРОВ'Я

СОЦІАЛЬНА МЕДИЦИНА

ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

(БІОСТАТИСТИКА)

Методичні розробки

для викладачів до проведення практичного заняття

на тему ***«Аналіз взаємозв'язку між досліджуваними***

***параметрами статистичних сукупностей»***

для підготовки студентів за спеціальністю:

– 7.12010001 «Лікувальна справа»,

– 7.12010002 «Педіатрія»,

– 7.12010003 «Медико-профілактична справа»,

– 7.12010005 «Стоматологія».

*Затверджено вченою радою Харківського національного*

*медичного університету.*

*Протокол № 11 від 16.11.2017*

Харків

ХНМУ

2018

УДК 614.1:519.233.5

Соціальна медицина та організація охорони здоров'я (біостатистика) : методичні розробки для викладачів до проведення практичного заняття на тему «Аналіз взаємозв'язку між досліджуваними параметрами статистичних сукупностей» для підготовки студентів за спеціальністю 7.12010001 «Лікувальна справа», 7.12010002, «Педіатрія», 7.12010003 «Медико-профілактична справа», 7.12010005 «Стоматологія» / уклад. В.А. Огнєв, А.М. Зінчук, І.А. Чухно. – Харків : ХНМУ, 2018. – 23 с.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Укладачі: | Огнєв В.А. |  |
|  | Зінчук А.М.Чухно І.А. |  |

**МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ**

**Мета заняття:** освоїти сутність зв'язку між явищами або ознаками і методику її визначення.

**Знати:**

* ***програмні питання:***

– вивчення зв'язку між кількісними змінними;

– поняття про функціональний та кореляційний зв'язок;

– кореляція, види коефіцієнтів кореляції, коефіцієнт лінійної кореляції, його оцінка, характеристика;

– непараметричні методи оцінки зв'язку - ранговий коефіцієнт кореляції;

– регресійний аналіз, коефіцієнт регресії, рівняння регресії;

– використання регресійного аналізу для прогнозування.

**Вміти:**

– обчислювати коефіцієнт кореляції за методом квадратів і рангів;

– оцінювати характер, силу зв'язку, її достовірність;

– застосовувати коефіцієнт кореляції в практичній діяльності.

**Форма заняття:** практичне заняття**.**

**Місце проведення заняття:** навчальна кімната кафедри**.**

**Методичне забезпечення заняття:**

– методичні розробки до занять;

– методична література: робочий зошит для студентів (базова підготовка);

– презентаційні матеріали;

– тестові завдання.

**Алгоритм проведення заняття:** Після перевірки присутності студентів викладач оголошує тему і мету заняття, пояснює актуальність її вивчення і можливість використання в практичній діяльності.

Після введення в заняття викладач з'ясовує у студентів, які питання виникли при підготовці теми. Далі викладач переходить до розгляду і контролю знань студентів за основним теоретичним матеріалом, приділяючи додаткову увагу питанням, які студенти не змогли зрозуміти при самостійній підготовці до заняття.

*Форми контролю, що застосовуються:* усне опитування студентів, теоретична або проблемна дискусія, бліц-контрольні за варіантами – час на виконання 5–7 хв., завдання по визначенню термінології, письмовий контроль теоретичних знань – індивідуальні завдання або завдання за кількома варіантами, які включають 3–4 теоретичних питання (час на виконання не більше 20 хв.), виконання тестових завдань з подальшим розбором відповідей.

Далі проводитися виконання практичної частини в рамках вивчення представленої теми. Викладач пояснює сутність практичного завдання, алгоритм виконання та вимоги, що до нього пред'являються. Після цього студенти отримують індивідуальні або групові варіанти для самостійної роботи по виконанню завдання. Викладач контролює і координує самостійну роботу студентів по виконанню практичного завдання. У міру виконання або по закінченню встановленого часу на виконання самостійної роботи викладач перевіряє виконані завдання, оцінюючи їх.

При необхідності контроль теоретичних знань може проводиться після виконання практичного заняття.

*Форми практичних завдань*: розрахункове завдання, ситуаційне завдання (індивідуальне та групове), ділові ігри, кейси.

Після контролю теоретичних знань викладач робить основні висновки з вивченої теми, підводить підсумки контролю теоретичних знань і освоєння практичними навичками, а також оголошує студентам отримані ними на занятті оцінки та домашнє завдання.

**План заняття і розрахунок часу у відсотках до тривалості заняття:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Введення в заняття | до 5% |
| 2 | Розгляд основних питань теми і контроль теоретичних знань | 65% |
| 3 | Виконання практичного завдання | 25% |
| 4 | Підведення підсумків та оголошення домашнього завдання. | до 5% |
|  | **Всього** | 100% |

**Рекомендована література**

**Базова література**

1. Біостатистика / за заг. ред. чл.-кор. АМН України, проф. В.Ф. Москаленка. – К. : Книга плюс, 2009. − С. 124-134.

2. Соціальна медицина та організація охорони здоров'я / під заг. ред. Ю.В. Вороненка, В.Ф. Москаленко. – Тернопіль: Укрмедкнига. 2000. – С. 82-87.

3. Соціальна гігієна і організація охорони здоров'я / під ред. Н.Ф. Серенко, В.В. Єрмакова. – М.: Медицина, 1984. – С. 149-160.

4. Допомога з соціальної медицини та організації охорони здоров'я / під ред. Ю.В. Вороненко. - Київ: Здоров'я, 2002. – С. 78-93.

5.Тестові завдання із соціальної медицини, організації охорони здоров'я та біостатистики: навч. посіб. для студентів мед. ф-тів / під ред. В.А. Огнєва. – Харків: Майдан, 2005. – С. 73-81.

6. Лекційний курс кафедри.

**Допоміжна література**

1. Альбом А. Введення в сучасну епідеміологію / А. Альбом, С. Норелл. – Таллінн, 1996. – 122 с.

2. Власов В.В. Введення в доказову медицину / В.В. Власов. – М. : Медіа Сфера, 2001. – 392 с.

3. Герасимов А.Н. Медична статистика / О.М. Герасимов. – М. : ТОВ «Мед. інформ. агентство », 2007. – 480 с.

4. Зайцев В.М. Прикладна медична статистика / В.М. Зайцев, В.Г. Лифляндский, В.І. Маринчині. – СПб. : ТОВ «Вид-во ФОЛІАНТ», 2003. – 432 с.

5. Загальна теорія статистики: підручник / за ред. чл.-кор. РАН І.І. Єлісєєвої. – 4-е изд., Перероб. і доп. - М. : Фінанси і Статистика, 2000. – 480 с.

6. Основи доказової медицини / під ред. М.П. Скакун. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2005. – 244 с.

7. Реброва О.Ю. Статистичний аналіз медичних даних. Застосування пакета прикладних програм STATISTICA / О.Ю. Реброва. – М. : Медіа Сфера, 2002. – 312 с.

8. Сергієнко В.І. Математична статистика в клінічних дослідженнях / В.І. Сергієнко, І.Б. Бондарева. – М. : ГЕОТАР-МЕД, 2001. – 256 с.

9. Соціальна медицина та організація охорони здоров'я: підручник / за ред. Н.І. Кольцової, О.З. Децік – 2-е видання, перероб. і доп. – Івано-Франківськ, 1999. – С. 42-50.

**Інформаційні ресурси**

1. Населення України. Демографічний щорічник. – К. : Держкомстат України – www.ukrstat.gov.ua

2. U.S. National Library of Medicine – Національна медична бібліотека США – http://www.nlm.nih.gov/

3. Державна науково-педагогічна бібліотека України ім. В.О. Сухомлинського - http://www.dnpb.gov.ua/

4. Наукова бібліотека Харківського національного медичного університету – http://libr.knmu.edu.ua/index.php/biblioteki

5. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського – http://www.nbuv.gov.ua/

6. Національна наукова медична бібліотека України – <http://www.library.gov.ua/>

7. Харківська державна наукова бібліотека ім. В.Г. Короленка – http://korolenko.kharkov.com

**ОСНОВНИЙ ТЕОРЕТИЧНИЙ**

**МАТЕРІАЛ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЗАНЯТТЯ**

**1. Сутність і види взаємозв'язків**

**між досліджуваними параметрами статистичних сукупностей**

У природі і суспільстві всі явища і процеси взаємозв'язані між собою і обумовлюють розвиток один одного. Взаємозв'язок між ознаками є однією з особливостей (властивостей) статистичної сукупності.

Різноманітні дослідження проявів внутрішньої міжпопуляційнної мінливості в переважній більшості випадків не обмежуються констатацією відмінностей в частотах однієї-двох-кількох ознак, також як і порівнянням двох-трьох вибірок (популяцій, таксонів, екотопів ...).

Існує і досить часто проголошується шанованими біологами ідея про визначальну роль досвіду і інтуїції, які призводять до «формування образів» досліджуваних об'єктів. На жаль, такого роду безцінний досвід важко передати, зберегти, а також певним чином візуалізувати і обгрунтувати (в крайньому випадку, на сучасному рівні розвитку наук).

Різноманітні методи багатовимірного аналізу по суті якраз і є інструментами формування і розпізнавання образів, а також візуального представлення результатів. Відповідно до таких завдань область застосування багатовимірних методів призначена в першу чергу для «побудови гіпотез».

Щодо відносин між окремими об'єктами, їх групами, а також структури їх мінливості, перевірка надійності одержуваних результатів можлива, або методами класичної статистики (область «перевірки гіпотез»), або із застосуванням методів «ресамплінг», які набули широкого поширення.

Початкові етапи використання значної частини методів багатовимірного аналізу, що перетворюють простір об'єктів-ознак, зводяться до побудови матриць для безлічі ознак і/або об'єктів. У свою чергу, для вимірювання подібності використовуються не тільки найбільш широко поширені заходи, різними способами підсумовують «збіги-розбіжності», а й корелятивні показники. Саме тому актуальним є питання про межі застосування кореляційного аналізу і підхід до використання його результатів.

Розроблені в класичній статистиці методи, належать до обмеженого кола стандартних і порівняно простих ситуацій. Наприклад, є тести, що визначають статистичну достовірність окремого коефіцієнта кореляції (відмінність його від нуля) і відмінності між двома такими коефіцієнтами, отриманими в незалежних вибірках. Ці тести не призначені для оцінки безлічі таких коефіцієнтів, що становлять матрицю, хоча до цих пір часто використовуються біологами з цією метою.

З іншого боку, широко відомі вимоги не використовувати звичайний коефіцієнт кореляції в «нестандартних ситуаціях» (відхилення від нормального). Будь-які показники, засновані на багатовимірних характеристиках, більш стійкі, ніж одновимірні.

Для спеціальної оцінки «невипадковості» (достовірності) результатів, застосовуються методи, засновані на безлічі повторів аналізу по випадково сформованих вибірках.

Методи багатовимірного аналізу та деякі варіанти їх використання придатні і для інших сфер досліджень. Так, наприклад, Q-техніка компонентного аналізу флористичних списків не тільки дає можливість замість малоінформативних (хоча і звичних) дендрограм отримати більш наочну ординацію порівнюваних об'єктів в евклідовому просторі, а також розділити види за ступенем їх інформативності у визначенні специфіки окремих флор і їх груп. Аналіз і порівняння матриць схожості за структурою показує не тільки ступінь стабільності елементів угруповання, а й вплив на цю стабільність особливостей показників які були використані (наприклад, ступеня повноти даних).

**Взаємозв'язок між ознаками є п'ятою властивістю статистичної сукупності.**

Існують дві форми кількісних зв'язків між явищами і процесами, це **функціональні і кореляційні зв’язки**.

**Під функціональним зв'язком** розуміють такий зв'язок, коли будь-якому значенню однієї ознаки відповідає конкретне значення іншої взаємопов'язаної з ним ознаки, радіус кола відповідає певній площі.

**Під кореляційним зв'язком** розуміють зв'язок, коли середньому значенню однієї ознаки, відповідає кілька значень іншої взаємопов'язаної з ним ознаки (середньому зростанню статистичної сукупності відповідає кілька значень маси одиниць спостережень).

У медичних, соціальних, біологічних дослідженнях найчастіше спостерігається саме кореляційна залежність, в зв'язку з чим більш детально охарактеризуємо її.

Необхідно пам'ятати, що кореляційні зв’язки проявляються тільки в якісно однорідній статистичній сукупності.

**Кореляційний зв'язок можна представити у вигляді:**

– таблиць;

– графіка;

– коефіцієнта кореляції.

Недолік таблиць і графіків в тому, що вони дають уявлення про наявність зв'язку і його напрямок, але не характеризують його силу, яка є найважливішою характеристикою для формулювання висновків дослідження.

**Коефіцієнт кореляції (Rxy)** одним числом визначає наявність зв'язку, його напрямок та силу залежності ознак між собою, в цьому і полягає перевага коефіцієнта кореляції перед таблицями і графіками.

**Під силою кореляційного** зв'язку розуміють ступінь пов'язаності між ознаками або ступінь залежності однієї ознаки від іншої.

**Сила кореляційної зв'язку** знаходиться в межах від 0 до ±1 і її рівень оцінюється за спеціальною приведеною нижче шкалою:

0 – зв'язок відсутній;

від ±0,1 до ± 0,29 – слабка залежність;

від ±0,3 до ± 0,69 – середня залежність;

від ±0,7 до ±0,99 – сильна залежність;

± 1 – повна залежність.

**За напрямком кореляційний зв'язок може бути:**

– прямий;

– зворотній.

**При прямому** кореляційному зв'язку, зі зміною значення однієї ознаки змінюється значення іншої ознаки, яка була взаємопов'язана з нею в тому ж напрямку (наприклад, з підвищенням температури тіла у людини збільшується частота пульсу). Позначається прямий зв'язок знаком (+).

**При зворотному** кореляційному зв'язку зі зміною значення однієї ознаки змінюється значення іншої ознаки, яка була взаємопов'язана з нею в зворотному напрямку (наприклад, восени, чим нижче температура навколишнього середовища, тим вище захворюваність серед дитячого населення. Зворотній зв'язок позначається знаком (–).

**Крім того, кореляційний зв'язок може бути:**

* прямолінійним;
* криволінійним.

**Прямолінійний зв'язок** характеризується відносно рівномірною зміною значень однієї ознаки, при рівній зміні іншої ознаки (наприклад, при вимірюванні артеріального тиску відповідність між максимальним і мінімальним рівнями АТ).

**При криволінійному** кореляційному зв’язку інше співвідношення: при рівномірній зміні значення однієї ознаки можуть спостерігатися зростаючі або спадаючі значення іншої ознаки.

Вимірювання і оцінка зв'язку між явищами при прямолінійному кореляційному зв’язку здійснюється за допомогою коефіцієнта кореляції, а при криволінійному зв’язку – кореляційним відношенням.

**2. Методи розрахунку взаємозв'язку**

**між досліджуваними параметрами статистичної сукупності**

**Найбільш поширеними способами розрахунку є:**

* метод квадратів (Пірсона);
* метод рангів (Спірмена).

**Метод квадратів (Пірсона).** При обчислення коефіцієнта лінійної кореляції (Метод Пірсона) застосовують наступну формулу:

, де:

х та у – явища, між якими визначається зв'язок;

dx та dy – відхилення кожного значення х і y від відповідних середніх арифметичних (Xх и Xу).

Достовірність коефіцієнта лінійної кореляції оцінюють за допомогою середньої помилки (помилки репрезентативності) за формулою:

, при n<30

 , при n>30,

де: mr – середня помилка коефіцієнта лінійної кореляції;

r2 – коефіцієнт лінійної кореляції в квадраті;

п – кількість досліджуваних пар.

Визначаємо критерій достовірності (критерій Стьюдента – t):

, де:

t – критерій достовірності (критерій Стьюдента);

r – коефіцієнт лінійної кореляції;

mr – помилка коефіцієнта лінійної кореляції.

**Метод рангів (Спірмена).** Метод рангів відноситься до непараметричних критеріїв оцінки взаємозв'язку між досліджуваними ознаками. Особливість цього коефіцієнта в простоті обчислення, хоча за рахунок цього й втрачається точність дослідження. Він найчастіше використовується для орієнтовної оцінки зв'язку між ознаками. Його застосовують при наявності якісних або напівякісних ознак. Він ґрунтується на ранжуванні досліджуваних ознак.

##### Формула розрахунку коефіцієнта рангової кореляції:

, де:

X и Y – явища, між якими визначається зв'язок;

ρ – коефіцієнт рангової кореляції;

d2 – різниця рангів в квадраті;

п – кількість досліджуваних пар.

Для оцінки достовірності коефіцієнта рангової кореляції визначаємо середню помилку:

, при n<30

, при n>30,

де: mρ – середня помилка коефіцієнту рангової кореляції;

ρ – коефіцієнт рангової кореляції в квадраті;

п – кількість досліджуваних пар.

**Визначаємо критерій достовірності (критерій Стьюдента – t):**

,

де: t – критерій достовірності (критерій Стьюдента);

ρ – коефіцієнт рангової кореляції;

mρ – помилка коефіцієнта рангової кореляції.

Після цього оцінюємо критерій достовірності по таблиці значень критерію Стьюдента.

Необхідно вміти в повному обсязі і послідовно оцінювати коефіцієнт кореляції, при цьому враховувати наявність зв'язку, його напрямок і силу залежності.

**Наприклад, якщо отриманий коефіцієнт кореляції (+**0,5), з рівнем достовірності t=2,1 при кількості спостережень більше 30 між такими ознаками, як успішність і відвідуваність студентів, то висновок буде наступний:

– кореляційний зв'язок між ознаками існує;

– кореляційний зв'язок – прямий (+);

– між ознаками встановлена середня залежність (0,5) однієї ознаки від іншої;

– кореляційний зв'язок достовірний, його достовірність становить понад 95,0% та помилка становить менш ніж 5%.

**Коефіцієнт регресії** показує, на яку величину в середньому зміниться другий параметр при зміні першого на певну одиницю виміру. Коефіцієнт регресії широко використовується при складанні прогностичних шкал, таблиць та ін. і має важливе значення при розробці раціональних і ефективних заходів з метою впливу на досліджуване явище чи процес.

Він пов'язаний з коефіцієнтом кореляції і обчислюється за такою формулою:

$R\_{{x}/{y}}=r\_{{x}/{y}}×\frac{σ\_{y}}{σ\_{x}}$, де

Rx/y  – коефіцієнт регресії ознаки *х* по y;

rx/y  – коефіцієнт кореляції;

σ х – середнє квадратичне відхилення ознаки *х*;

σ y – середнє квадратичне відхилення ознаки y.

**ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ**

Після проведення на одному з підприємств гірничовидобувної промисловості цільового медогляду, було встановлено, що при стажі роботи до 5 років рівень поширеності хронічного бронхіту склав 20,1‰; при стажі роботи 5–9 років – 38,6‰; 10–14 років – 54,0‰; 15–19 років – 52,3‰ і при стажі більше 20 років – 78,0‰. Необхідно визначити, чи існує залежність між стажем роботи на підприємствах гірничовидобувної промисловості і ймовірністю розвитку хронічного бронхіту.

В ході самостійної роботи студентів викладач відповідає на питання що виникають і стежить за правильністю виконання завдання. Після закінчення самостійної роботи викладач перевіряє виконання завдання.

Для вирішення даного завдання використовуємо метод Спірмена (метод рангів), проведені розрахунки представляємо в таблиці:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Стаж роботи(роки) | Поширеністьхр. бронхіту(на 1000 наявного населення) | Порядковий номер ознаки (рангів) | Різниця рангів d(x–y) | Квадрат різниці рангів |
| **х** | **y** | **x** | **y** |
| до 5 р. | 20,1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 5–9 р. | 38,6 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 10–14 р. | 54,0 | 3 | 4 | -1 | 1 |
| 15–19 р. | 52,3 | 4 | 3 | 1 | 1 |
| 20 р. та більше | 78,0 | 5 | 5 | 0 | 0 |
|  | ∑d2 = 2 |

1. Необхідно розрахувати коефіцієнт рангової кореляції (Спірмена) за формулою:

,

де: X и Y – явища, між якими визначається зв'язок;

ρ – коефіцієнт рангової кореляції;

d2 – різниця рангів в квадраті;

п – кількість досліджуваних пар.



2. Для оцінки достовірності коефіцієнта, отриманого методом Спірмена, визначаємо середню помилку коефіцієнта кореляції, використовуючи нижче вказану формулу, при кількості спостережень менш 30:

, при n<30,

де: mρ – середня помилка коефіцієнту рангової кореляції;

ρ – коефіцієнт рангової кореляції в квадраті;

n – кількість досліджуваних пар



3. Далі необхідно визначити критерій достовірності (критерій Стьюдента – t) за формулою:

, де:

t – критерій достовірності (критерій Стьюдента);

ρ – коефіцієнт рангової кореляції;

mρ – помилка коефіцієнта рангової кореляції.



4. Для оцінки отриманого результату критерію достовірності необхідно скористатися таблицею значень критерію Стьюдента.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| n | 95%(Р<0,05) | 99%(Р<0,01) | 99,9%(Р<0,001) |
| … | … | … | … |
| 5 | 2,57 | 4,03 | 6,86 |
| … | … | … | … |

З ймовірністю у 99% маємо право стверджувати, що між стажем роботи на підприємствах гірничовидобувної промисловості і ймовірністю розвитку хронічного бронхіту існує залежність, так як отриманий коефіцієнт Стьюдента (4,5) перевищує табличний коефіцієнт (4,03) при ймовірності достовірності 99%, але не досягає табличного коефіцієнта (6,86) при ймовірності 99,9%. Виявлена кореляційна залежність за напрямом – пряма і за силою зв’язку – сильна.

**ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | За допомогою якого методу можна встановити силу кореляційного зв'язку між статтю населення і його смертністю від інфаркту міокарда? |
|  | A | Кореляційним ставленням |
|  | B | Непрямим методом (Стьюдента) |
|  | C | Методом квадратів (Пірсона) |
|  | \* D | Методом рангової кореляції (Спірмена) |
|  | E | Методом ступінчастої кореляції (Ермлера) |
| 2. | Розрізняють дві форми кількісних зв'язків між явищами або процесами: функціональні і кореляційні. Для яких процесів характерний функціональний зв'язок? |
|  | A | Біологічних |
|  | B | Медичних |
|  | C | Політичних |
|  | D | Соціологічних |
|  | \* E | Фізико-хімічних |
| 3. | Для характеристики зв'язку між досліджуваними ознаками розраховують коефіцієнт кореляції різними методами. Визначте, що з наведеного є методом його розрахунку: |
|  | А | Метод знаків |
|  | B | Метод найменших квадратів |
|  | C | Метод ковзної середньої |
|  | D | Метод стандартизації |
|  | \* E | Ранговий метод |
| 4. | За результатами моніторингу отримані дані про стан навколишнього середовища і здоров'я населення за рік. Який з методів статистичної обробки даних необхідно використовувати для оцінки ступеня впливу чинників навколишнього середовища на здоров'я населення? |
|  | A | Аналіз динамічного ряду |
|  | \* B | Кореляційний аналіз |
|  | C | Методи оцінки достовірності відмінностей |
|  | D | Методи стандартизації |
|  | E | Розрахунок відносних і середніх величин |
| 5. | При вивченні захворюваності на туберкульоз легень були отримані дані про соціально-побутові умови і шкідливі звички хворих. Яка з нижчеперелічених методик дозволяє оцінити силу впливу паління тютюну на захворюваність на туберкульоз? |
|  | A | Аналіз динамічного ряду |
|  | \* B | Обчислення коефіцієнта кореляції |
|  | C | Обчислення коефіцієнта регресії |
|  | D | Обчислення стандартизованих показників |
|  | E | Оцінка достовірності відмінностей показників |
| 6. | У 200 хворих на гіпертонічну хворобу вивчалася величина АТ і вік хворого. Якою статистичною величиною потрібно скористатися, щоб встановити силу зв'язку між цими ознаками? |
|  | A | Коефіцієнтом варіації |
|  | \* B | Коефіцієнтом кореляції |
|  | C | Коефіцієнтом Стьюдента |
|  | D | Помилкою репрезентативності |
|  | E | Сигмальним відхиленням |
| 7. | При вивченні захворюваності на дизентерію було встановлено, що в холодні місяці року кількість захворювань зменшується, а в квітні-жовтні підвищується. Який метод обробки матеріалу потрібно використовувати для виявлення зв'язку між захворюваністю і температурними умовами навколишнього середовища? |
|  | А | Відносні показники |
|  | В | Динамічні ряди |
|  | \* С | Кореляції |
|  | D | Середні величини |
|  | E | Стандартизації |
| 8. | На підставі даних про захворюваність на гострі респіраторні захворювання та середньомісячну температуру повітря розрахований коефіцієнт кореляції, якій склав –0,67. Визначте спрямованість зв'язку між ознаками. |
|  | \* A | Зворотній зв'язок |
|  | B | Прямий зв'язок |
|  | C | Сильний зв'язок |
|  | D | Слабкий зв'язок |
|  | E | Середній зв'язок |
| 9. | У репрезентативній сукупності хворих на пневмонію проведено вивчення зв'язку між температурою тіла і частотою пульсу. Розрахований коефіцієнт кореляції дорівнює +0,7. Визначте спрямованість і силу зв'язку між ознаками, які вивчаються. |
|  | А | Дані про наявність зв'язку не достовірні |
|  | В | Повний зв'язок |
|  | С | Прямий середній зв'язок |
|  | \* D | Прямий сильний зв'язок |
|  | Е | Прямий слабкий зв'язок |
| 10. | Аналіз результатів поточного санітарного нагляду за виконанням плану проведення щеплень серед учнів 50 шкіл дозволив з'ясувати, що між рівнем захворюваності на паротит і питомою вагою щеплених існує кореляційний зв'язок, який відображається показником Rxy = 0,87. Охарактеризуйте цей зв'язок. |
|  | \* A | Зворотня сильна кореляційна залежність |
|  | B | Пряма сильна кореляційна залежність |
|  | C | Середньої сили зворотня кореляційна залежність |
|  | D | Середньої сили пряма кореляційна залежність |
|  | E | Функціональна залежність |
| 11. | Спеціальне дослідження, проведене серед осіб молодого віку, дозволило з'ясувати, що між частотою артеріальної гіпертензії та наявністю в анамнезі черепно-мозкової травми існує прямий сильний кореляційний зв'язок. В яких межах має бути значення показника кореляції? |
|  | A | У межах від (+0,30) до (+0,99) |
|  | \* B | У межах від (+0,70) до (+0,99) |
|  | C | У межах від (-0,30) до (-0,99) |
|  | D | У межах від (-0,70) до (+0,70) |
|  | E | У межах від (-0,70) до (-0,99) |
| 12. | Оцініть кореляційний зв'язок між ознаками, якщо Rxy = +0,31 |
|  | А | Зворотня середня |
|  | В | Зворотня слабка |
|  | \* С | Пряма, середня |
|  | D | Пряма, сильна |
|  | Е | Пряма, слабка |
| 13. | При оцінці взаємозв'язку між віком хворих на гіпертонічну хворобу та рівнем артеріального тиску коефіцієнт кореляції склав +0,8. Оцініть залежність. |
|  | А | Зворотня слабка |
|  | B | Зворотня середня |
|  | C | Пряма, повна |
|  | \* D | Пряма, сильна |
|  | E | Пряма, слабка |
| 14. | Оцініть кореляційну залежність між ознаками, якщо Rxy= -0,8. |
|  | A | Зворотня прямолінійна |
|  | \* B | Зворотня сильна |
|  | C | Зворотня середня |
|  | D | Пряма, слабка |
|  | E | Пряма, середня |
| 15. | Як називається кореляційний зв'язок за напрямом, якщо ознаки, які вивчаються, змінюються по відношенню одна до одної пропорційно? |
|  | А | Зворотній |
|  | В | Криволінійний |
|  | C | Односпрямований |
|  | D | Прямий |
|  | \* E | Прямолінійний |
| 16. | Як називається кореляційний зв'язок за напрямом, якщо ознаки, які вивчаються, змінюються по відношенню одна до одної не пропорційно? |
|  | А | Зворотній |
|  | \* В | Криволінійний |
|  | C | Односпрямований |
|  | D | Прямий |
|  | E | Прямолінійний |
| 17. | При аналізі результатів клінічних, соціально-гігієнічних та інших досліджень часто доводиться проводити статистичний аналіз зв'язків між різними ознаками. Визначте один з видів статистичного зв'язку між ознаками. |
|  | А | Дискретний |
|  | B | Паралельний |
|  | C | Простий |
|  | \* D | Прямий |
|  | E | Змішаний |
| 18. | При вивченні залежності захворюваності на черевний тиф від охоплення населення щепленнями встановлено, що між цими ознаками є середньої сили зворотний зв'язок. В якому з цифрових діапазонів знаходиться коефіцієнт кореляції? |
|  | A | Від +0,01 до +0,29 |
|  | B | Від +0,30 до +0,69 |
|  | C | Від +0,70 до +0,99 |
|  | \* D | Від -0,30 до -0,69 |
|  | E | Від -0,70 до -0,99 |
| 19. | Проводилось вивчення впливу температури повітря в осінній період на захворюваність на гострі респіраторні інфекції (ГРІ). Розрахований коефіцієнт кореляції дорівнює –0,75. Як буде змінюватися захворюваність на ГРВІ при зниженні температури повітря в осінній період? |
|  | \* A | Буде збільшуватися |
|  | В | Виросла на 25% |
|  | С | Зменшиться на 25% |
|  | D | Зменшуватиметься |
|  | Е | Не зміниться |
| 20. | Частота паління серед жінок різних вікових груп становить: у віці до 24 років – 36,3%, у віці 25–29 років – 36,8%, в 30–34 роки – 35,4%, в 35–39 років – 33,5%, в 40–44 роки – 40,2%. Яку методику слід застосувати для визначення зв'язку між наведеними даними? |
|  | А | Метод визначення лінійного коефіцієнта |
|  | \* В | Метод визначення рангового коефіцієнта кореляції |
|  | С | Метод обчислення достовірності |
|  | D | Метод обчислення коефіцієнта регресії |
|  | Е | Метод обчислення функціональної залежності |
| 21. | Серед 135 хворих на міастенію проведено дослідження функції зовнішнього дихання, яке показало, що при збільшенні тривалості захворювання зменшується відносний дихальний обсяг. Який статистичний показник буде відображати виявлену залежність між порушенням функції зовнішнього дихання і тривалістю захворювання хворих на міастенію? |
|  | A | Відносний показник залежності |
|  | B | Показник достовірності відмінностей двох середніх значень |
|  | \* C | Показник кореляційної залежності |
|  | D | Показник наочності |
|  | E | Показник співвідношення |
| 22. | У разі наявності даних щодо охоплення дітей щепленнями і рівнем захворюваності на кір в різних адміністративних районах області, які методики можливо застосувати для аналізу залежності захворюваності від рівня охоплення щепленнями? |
|  | А | Методику визначення питомої ваги хворих |
|  | \* В | Методику визначення рангового коефіцієнта кореляції |
|  | С | Методику обчислення достовірності |
|  | D | Методику обчислення показника наочності |
|  | Е | Методику обчислення показника співвідношення |
| 23. | Одним з методів встановлення зв'язку між явищами є метод рангової кореляції. Що є основою цього методу? |
|  | А | Визначення «нульовий» гіпотези |
|  | B | Визначення варіації ознак |
|  | C | Визначення середніх величин досліджуваних ознак |
|  | D | Визначення темпу зростання величин порівнюваних ознак |
|  | \* E | Ранжування порівнюваних ознак |
| 24. | Яка принципова різниця у встановленні кореляційного зв'язку за допомогою таблиць (графіків) і коефіцієнта кореляції? |
|  | \* A | Коефіцієнт кореляції одним числом характеризує наявність зв'язку, напрямок і силу залежності |
|  | B | Таблиці і графіки не у всіх випадках можуть встановити кореляційну залежність |
|  | C | Таблиці і графіки дозволяють більш достовірно визначити наявність, напрямок і силу залежності |
|  | D | Таблиці і графіки дозволяють швидко без спеціальних розрахунків встановити наявність зв'язку, напрямок і силу залежності |
|  | E | Таблиці і графіки дозволяють встановити кореляційний зв'язок незалежно від якості досліджуваних ознак |
| 25. | Метод лінійної кореляції застосовують для оцінки зв'язку, якщо результати представлені: |
|  | А | Описово |
|  | \* В | Точними числовими характеристиками |
|  | С | У вигляді різниці між фактичними і «очікуваними» величинами |
|  | D | У напівкількісному вигляді |
|  | Е | У показниках наочності |
| 26. | Що є основою методу лінійної кореляції? |
|  | A | Визначення коефіцієнта варіації |
|  | B | Визначення медіани |
|  | С | Впорядкування порівнюваних рядів |
|  | D | Ранжування рядів |
|  | \* E | Розрахунок відхилень варіант від середніх величин |
| 27. | Для оцінки сили і достовірності кореляційного зв'язку між якісними ознаками можна використовувати: |
|  | A | Коефіцієнт співвідношення |
|  | B | Критерій знаків |
|  | C | Метод лінійної кореляції |
|  | \* D | Метод рангової кореляції |
|  | E | Метод сигмальних відхилень |
| 28. | Отримано дані про рівні захворюваності на дифтерію і кількість щеплень. Які критерії можна використовувати для встановлення зв'язку в цьому випадку? |
|  | A | Коефіцієнт варіації |
|  | \* B | Коефіцієнт кореляції |
|  | C | Коефіцієнт співвідношення |
|  | D | Критерій знаків |
|  | E | Показник наочності |
| 29. | Одним з методів оцінки коефіцієнта лінійної кореляції є оцінка його за допомогою середньої помилки. Що з перерахованого нижче може підтвердити наявність достовірності коефіцієнта кореляції? |
|  | A | Коефіцієнт кореляції і середня помилка рівні між собою |
|  | B | Коефіцієнт кореляції не менше ніж в 2 рази перевищує свою помилку |
|  | \* C | Коефіцієнт кореляції не менше ніж в 3 рази перевищує свою помилку |
|  | D | Коефіцієнт кореляції не менше ніж в один раз перевищує свою помилку |
|  | E | Середня помилка перевищує коефіцієнт кореляції |
| 30. | Як називається коефіцієнт кореляції, якщо він встановлює взаємозв'язок між трьома і більше досліджуваними ознаками? |
|  | A | Багатозв'язної кореляці |
|  | \* B | Множинної кореляції |
|  | C | Парної кореляції |
|  | D | Парціальної кореляції |
|  | E | Простої кореляції |
| 31. | Як називається коефіцієнт кореляції, якщо він встановлює взаємозв'язок тільки між двома досліджуваними ознаками? |
|  | A | Двузалежної кореляції |
|  | B | Множинної кореляції |
|  | C | Однозалежної кореляції |
|  | \* D | Парної кореляції |
|  | E | Простої кореляції |
| 32. | При аналізі результатів клінічних, соціально-гігієнічних та інших досліджень часто доводиться проводити статистичний аналіз зв'язків між різними ознаками. Визначте один з видів статистичного зв'язку між ознаками. |
|  | А | Дискретний |
|  | В | Змішаний |
|  | \* С | Кореляційний |
|  | D | Показовий |
|  | Е | Простий |
| 33. | При аналізі результатів клінічних, соціально-гігієнічних та інших досліджень часто доводиться проводити статистичний аналіз зв'язків між різними ознаками. Визначте один з видів статистичного зв'язку між ознаками. |
|  | А | Дискретний |
|  | \* B | Зворотний |
|  | C | Паралельний |
|  | D | Простий |
|  | E | Змішаний |
| 34. | Для характеристики зв'язку між досліджуваними ознаками розраховують коефіцієнт кореляції різними методами. Визначте, що з наведеного є методом його розрахунку? |
|  | А | Метод «Хі-квадрат» |
|  | \* В | Метод визначення лінійного зв'язку |
|  | С | Метод знаків |
|  | D | Метод ковзної середньої |
|  | Е | Метод найменших квадратів |
| 35. | При аналізі клінічних результатів, соціально-гігієнічних та інших досліджень часто доводиться проводити статистичний аналіз зв'язків між різними ознаками. Визначте, з якою метою застосовується кореляційний аналіз? |
|  | \* А | Вимірювання сили та напрямку зв'язку між ознаками |
|  | B | Вивчення ступеня зміни однієї ознаки при зміні іншої ознаки |
|  | C | Оцінка достовірності відмінностей ознак в взаємопов'язаних сукупностях |
|  | D | Прогнозування зміни ознак |
|  | E | Прогнозування тенденцій зміни ознак |
| 36. | Коефіцієнт кореляції розраховується різними методами. Що є основою його розрахунку методом лінійної кореляції? |
|  | А | Визначення відносних величин та їх відхилень |
|  | В | Визначення коефіцієнта варіації |
|  | \* C | Визначення середньої величини |
|  | D | Ранжування рядів |
|  | E | Складання порівнюваних рядів |
| 37. | Ознаки (явища), між якими встановлюється зв'язок, можуть бути представлені описово, в напівкількісному вигляді, точними числовими характеристиками і ін. В яких випадках для встановлення взаємозв'язку між ними застосовується метод лінійної кореляції? |
|  | А | Описово |
|  | \* В | Точними числовими характеристиками |
|  | С | У вигляді різниці між фактичними і «очікуваними» величинами |
|  | D | У напівкількісному вигляді |
|  | Е | У показниках наочності |
| 38. | Оцінка достовірності зв'язку між ознаками проводиться різними методами. Який з наведених критеріїв використовується для оцінки коефіцієнта лінійної кореляції? |
|  | \*А | За допомогою її помилки |
|  | В | За крайніх значень |
|  | С | За формулою |
|  | D | У порівнянні з коефіцієнтом лінійної кореляції |
|  | Е | У порівнянні з коефіцієнтом рангової кореляції |
| 39. | За результатами п'ятирічного моніторингу оцінювали ступінь впливу факторів навколишнього середовища на показники здоров'я населення. Який статистичний метод треба вибрати для оцінки зв'язку між зазначеними ознаками? |
|  | А | Обчислення коефіцієнту достовірності відмінностей |
|  | \*В | Обчислення коефіцієнту кореляції |
|  | С | Обчислення коефіцієнту співвідношення |
|  | D | Обчислення показників динамічного ряду |
|  | Е | Обчислення стандартизованого коефіцієнту |

**КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ**

1. Види взаємозв'язків між явищами, їх визначення.

2. Кореляційний зв'язок, способи його відображення.

3. Оцінка напрямку і сили кореляційної зв'язку.

4. Методи розрахунку коефіцієнта кореляції.

5. Методика розрахунку коефіцієнта кореляції методом квадратів (метод Пірсона).

6. У яких випадках визначається коефіцієнт кореляції методом рангів (метод Спірмена)?

7. Методика розрахунку коефіцієнта кореляції методом рангів.

8. Оцінка достовірності коефіцієнта рангів

**ЗМІСТ**

|  |  |
| --- | --- |
| Методика проведення заняття ………………………………………………….. | 3 |
| Основний теоретичний матеріал для підготовки до заняття ………………… | 5 |
| 1. Сутність і види взаємозв'язків між досліджуваними параметрами статистичних сукупностей ……………………………………………………... | 5 |
| 2. Методи розрахунку взаємозв’язку між досліджуваними параметрами статистичної сукупності ………………………………………… | 8 |
| Практичне завдання …………………………………………………………….. | 11 |
| Тестові завдання ………………………………………………………………… | 14 |
| Контрольні питання …………………………………………………………….. | 22 |

*Навчальне видання*

СОЦІАЛЬНА МЕДИЦИНА

ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

(БІОСТАТИСТИКА)

Методичні розробки для викладачів

до проведення практичного заняття на тему

***«Аналіз взаємозв'язку між досліджуваними***

***параметрами статистичних сукупностей»***

для підготовки студентів за спеціальністю 7.12010001 «Лікувальна справа», 7.12010002 «Педіатрія», 7.12010003 «Медико-профілактична справа», 7.12010005 «Стоматологія».

|  |  |
| --- | --- |
| Укладачі: | ***Огнєв Віктор Андрійович******Зінчук Андрій Миколайович******Чухно Інна Анатоліївна*** |

Відповідальний за випуск В. А. Огнєв

Формат А5. Ризографія. Ум. друк. арк. 1,44.

Тираж 100 прим. Зам. № 17-33551.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Редакційно-видавничий відділ

ХНМУ, пр. Науки, 4, м. Харків, 61022

izdatknmu@mail.ru, izdat@knmu.kharkov.ua

Свідоцтво про внесення суб’єкта видавничої справи до Державного реєстру видавництв,виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції серії
ДК № 3242 від 18.07.2008 р.