

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені О.О. Богомольця  
КАФЕДРА СОЦІАЛЬНОЇ МЕДИЦИНИ ТА ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я

«СОЦІАЛЬНА МЕДИЦИНА, ГРОМАДСЬКЕ ЗДОРОВ'Я»

**МОДУЛЬ №1 «БІОСТАТИСТИКА»**

**НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК**

для підготовки фахівців  
другого (магістерського) рівня вищої освіти

кваліфікації освітньої «Магістр медицини»  
кваліфікації професійної «Лікар»

галузі знань 22 «Охорона здоров'я»  
спеціальності 222 «Медицина»

**Київ 2018**

Навчальний посібник підготовлено колективом кафедри соціальної медицини та громадського здоров'я Національного медичного університету імені О.О. Богомольця у складі:

- *Грузєва Т.С.*, д.мед.н., професор, завідувач кафедри;
- *Литвинова Л.О.*, к.мед.н., доцент кафедри;
- *Гречишкіна Н.В.*, к.мед.н., доцент кафедри;
- *Замкевич В.Б.*, к.мед.н., доцент кафедри;
- *Донік О.М.*, к.пед.н., ст. викладач кафедри;
- *Інишкова Г.В.*, к.пед.н., асистент кафедри.

Затверджено на навчально-методичному засіданні кафедри соціальної медицини та громадського здоров'я, протокол № 2 від «12» вересня 2018 р.

#### Анотація

У посібнику викладено методичні рекомендації з проведення практичних занять для студентів 3 курсу підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 22 «Охорона здоров'я», спеціальності 222 «Медицина» відповідно до програми навчальної дисципліни «Соціальна медицина, громадське здоров'я». До кожного заняття сформульовано мету заняття, навчально-цільові задачі, перелік практичних навичок, питання для вхідного контролю знань студентів, ситуаційні задачі для обговорення в групі, граф-логічні структури. Індивідуальні завдання для самостійної роботи студента додаються окремо.

#### ЗМІСТ

№ теми	Теми практичних занять	Стор. посібника	Стор. підручника*
<b>МОДУЛЬ №1 «БІОСТАТИСТИКА»</b>			
1	Організація та планування статистичних досліджень.	3	57-72
2	Складання програм статистичних досліджень.	4-6	41-51;72-86
3	Відносні величини.	7-9	99-111
4	Графічні методи аналізу.	10-13	86-91
5	Середні величини та показники варіації.	14-17	111-116
6	Метод стандартизації.	18-21	124-135
7	Параметричні методи оцінки вірогідності.	22-25	111-116
8	Непараметричні методи оцінки вірогідності.	26-28	116-124
9	Кореляційно-регресійний аналіз.	29-32	124-130
10	Ряди динаміки та їх аналіз.	33-35	91-99
11	Дизайн епідеміологічних досліджень: випадок-контроль, когортні, рандомізовані клінічні дослідження.	36-37	31-41
12	Фактори ризику. Методика розрахунку показників ризиків та їх оцінка.	38-40	44-50
13	Скринінг. Методика оцінки чутливості та специфічності скринінгових тестів.	41-42	41-44
14	Основи підготовки наукової публікації.	43-45	-
15	Підсумковий модульний контроль.		-
	Виконання самостійної роботи студента (СРС).	46	-
	Плани лекцій.	46-47	-
	Перелік теоретичних питань для підготовки до ПМК.	48	-
	Рекомендована література. Інформаційні ресурси.	48-49	-

\* для підготовки до Модулю №1 вказано сторінки підручника «Біостатистика» – К.: Книга плюс, 2009. – 184 с.

## ТЕМА 1. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПЛАНУВАННЯ СТАТИСТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

### Мета заняття:

Вивчити методику планування, організації та проведення статистичного дослідження, зміст його етапів.

**Обґрунтування мети:** у повсякденній медичній практиці лікарю для вирішення клінічних та організаційних проблем необхідно навчитися узагальнювати та аналізувати отриману інформацію. Крім того, досить часто лікарю доводиться самому проводити наукові статистичні дослідження, тому кожен лікар повинен знати вимоги до організації та порядок проведення статистичного дослідження, зміст його етапів.

**Основні поняття теми:** етапи, мета, завдання, об'єкт та одиниця дослідження, облікові ознаки, групування, вибірка, сукупність.

### Навчально-цільові задачі:

Студенти повинні:

#### знати:

- етапи статистичного дослідження, їх зміст;
- складові плану статистичного дослідження;
- класифікацію статистичних досліджень,

#### вміти:

- складати план статистичного дослідження.

### Питання для передаудиторної підготовки:

1. Організація та етапи статистичного дослідження.
2. Роль біостатистика в організації та проведенні статистичного дослідження.
3. План статистичного дослідження.
4. Мета та завдання дослідження.
5. Об'єкт та одиниця спостереження.
6. Джерела статистичної інформації, облікові та звітні статистичні форми.
7. Методи статистичних досліджень за часом та ступенем охоплення.
8. Поняття про статистичну сукупність. Генеральна та вибіркочна сукупність.
9. Вибіркові дослідження. Види вибірок.
10. Вимоги до формування вибіркової сукупності.

### Типовий приклад

**Тема:** вивчити стан надання стаціонарної допомоги вторинного рівня населенню району Б області Х.

### План дослідження

1. **Мета дослідження:** розробити заходи щодо підвищення якості надання стаціонарної допомоги населенню сільського району (на прикладі району Б області Х)
2. **Завдання дослідження:**
  - визначити та проаналізувати:
    - забезпеченість населення району ліжками, частоту госпіталізації;
    - структуру госпіталізованих хворих за віком, статтю, діагнозами, шляхом поступлення до стаціонару тощо;
    - частоту та структуру госпіталізованої захворюваності, оперативних втручань, ускладнень та летальності госпіталізованих;
    - показники ефективності використання ліжкового фонду лікарні (середньорічну зайнятість ліжка, середню тривалість перебування хворого в стаціонарі, обіг ліжка);
    - чинники впливу на показники діяльності стаціонару.
  - оцінити ефективність лікування;
  - розробити заходи по оптимізації діяльності стаціонару центральної районної лікарні (ЦРЛ).
3. **Об'єкт дослідження:** всі жителі району Б (або всі госпіталізовані до ЦРЛ жителі району Б).
4. **Одиниця дослідження:** один житель району Б, госпіталізований до ЦРЛ.
5. **Джерела інформації:**
  - карта пацієнта, що вибув із стаціонару,
  - медична карта стаціонарного хворого (історія хвороби),
  - звіт лікарні,
  - анкета опитування пацієнта,
  - карта експертної оцінки якості надання стаціонарної допомоги.
6. **Місце проведення дослідження:** район Б області Х.
7. **Час проведення дослідження:**.....
8. **Виконавці** .....
9. **Кошторис** .....

**Стаціонарна допомога** (після амбулаторно-поліклінічної допомоги) є найбільш затребуваною серед населення. Основним закладом що її надає, є лікарня. В Україні існує понад 3000 лікарень, з ліжковим фондом понад 350 000 ліжок. Оскільки надання стаціонарної допомоги є доволі витратним, вивчення ефективності діяльності лікарняних закладів залишається актуальним. В країні триває медична реформа, яка стосується значною мірою мережі лікарень, які найближчим часом буде реорганізовано, в першу чергу – в сільській місцевості. Стаціонарна допомога *вторинного рівня* населенню сільських районів надається центральною районною лікарнею (ЦРЛ), *третього рівня* - обласними медичними закладами, в першу чергу обласною лікарнею.



На I етапі дослідження крім *плану* дослідження складається *три програми* статистичного дослідження (для кожного з трьох наступних етапів дослідження)

## ТЕМА 2. СКЛАДАННЯ ПРОГРАМ СТАТИСТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

### Мета заняття:

Вивчити методику складання програм статистичного дослідження.

**Обґрунтування мети:** на першому етапі дослідження складаються три програми: статистичного спостереження, розробки і зведення статистичного матеріалу, статистичного аналізу.

**Основні поняття теми:** програми, реєстраційний бланк, статистична таблиця, групування статистичних даних, статистичний аналіз.

### Навчально-цільові задачі:

Студенти повинні:

#### знати:

- зміст програм статистичного дослідження;
- класифікацію даних;
- види групувань,

#### вміти:

- складати програму статистичного дослідження;
- проводити розробку та зведення статистичних матеріалів;
- володіти методикою складання статистичних реєстраційних бланків та таблиць.

### Питання для передаудиторної підготовки

1. Методологічні основи, форми та способи статистичного спостереження та збору даних. Методи збирання статистичної інформації.
2. Види статистичних даних. Поняття про числові та нечислові дані, кількісні та якісні ознаки.
3. Дискретні та інкретні дані. Використання шкал вимірювання.
4. Програма статистичного спостереження. Макет реєстраційного бланку.
5. Програма розробки та зведення статистичних даних. Поняття про абсолютні числа та похідні величини.
6. Групування статистичних даних, методи, значення. Види групувань.
7. Статистичні таблиці, їх характеристика, види, правила побудови. Методичні основи читання та аналізу таблиць.
8. Програма статистичного аналізу даних. Форми впровадження результатів дослідження у медичну практику.

### Програми статистичного дослідження

\* Програма статистичного спостереження (складання макету реєстраційного бланку)

#### Макет реєстраційного бланку

1. Номер карти.

2. П.І.П.

3. Вік.

4. Стать.

5. Місце роботи.

6. Дата госпіталізації.

7. Ким направлений до стаціонару.

8. Діагноз при направленні (основний та супутні).

9. Госпіталізація екстрена / планова.

10. Строки госпіталізації (до 6 год. / 7-24 год. / пізніше 24 год.).

11. Відділення госпіталізації. В ЦРЛ функціонують **відділення**: терапевтичне, хірургічне, неврологічне, педіатричне, акушерсько-гінекологічне, інфекційне та додаткові.

12. Профіль ліжка.

13. Госпіталізація з приводу даного захворювання в цьому році вперше / повторно.

14. Результат лікування (виписаний з одужанням / поліпшенням / без змін / погіршенням / помер).

15. Дата виписки / смерті.

16. Проведено ліжко-днів. Один **ліжко-день** – це доба, проведена пацієнтом у стаціонарі.

17. Діагноз стаціонару (у випадку смерті – причина смерті).

18. Хірургічні операції.

19. Оцінка пацієнтом отриманої стаціонарної допомоги.

20. Експертна оцінка якості надання стаціонарної медичної допомоги.

#### Шляхи поступлення до стаціонару:

- за направленням (планова госпіталізація,
- доставлений автомобілем швидкої допомоги (екстрена госпіталізація),
- самозвернення,
- переведення з іншого закладу.

**\* Програма розробки та зведення (складання макетів таблиць)  
Макети таблиць**

**Проста таблиця**

Таблиця 1. Розподіл випадків госпіталізації до стаціонару за діагнозами

Діагноз	Число випадків госпіталізації
.....	
Всього	

**Характеристика даного дослідження:**  
за часом - поточне,  
за ступенем охоплення – вибіркоче (для області) або суцільне (для району).  
Методи збирання інформації:

- вичіпювання
- анкетування / опитування

**Групова таблиця**

Таблиця 2. Розподіл випадків госпіталізації до стаціонару за віком

Діагноз	Вік (років)					Разом
	До 20	20-39	40-59	60-79	80 і старше	
.....						
Всього						

**Вимоги до вибірки:**

- достатня кількість одиниць дослідження
- якісна однорідність
- репрезентативність

**Комбінаційна таблиця**

Таблиця 3. Розподіл випадків госпіталізації до стаціонару за віком та статтю

Діагноз	Вік (років)										Разом	
	До 20		20-39		40-59		60-79		80 і старше			
	ч	ж	ч	ж	ч	ж	ч	ж	ч	ж		
.....												
Всього												

Тільки після закінчення дослідження розумієш, з чого його потрібно було розпочати.

**\* Програма статистичного аналізу (вибір похідних величин та методик обробки даних)**

- розрахувати показники, що характеризують стан надання стаціонарної допомоги населенню району (з абсолютних чисел розрахувати похідні величини – відносні та середні);
- проаналізувати отримані дані, порівнявши їх з відповідними показниками за минулі роки (побудувати динамічні ряди), на інших територіях, в аналогічних закладах, по області в цілому (розрахувати показники наочності);
- оцінити вірогідність отриманих даних (використати параметричні та непараметричні критерії оцінки вірогідності);
- визначити провідні чинники впливу на стан надання стаціонарної допомоги (за допомогою оцінки вірогідності, кореляційно-регресійного аналізу, оцінки факторів ризику)

Проведення дослідження завершується формулюванням висновків, складанням звіту, підготовкою публікації (статті, монографії, методичних рекомендацій), виступом на конференції.

**Тема дослідження:** вивчити захворюваність дітей міста.

**Мета:** вивчити частоту та структуру захворюваності дітей міста.

**Завдання:** вивчити чинники впливу на захворюваність.

**Об'єкт дослідження:** дитяче населення міста.

**Одиниця дослідження:** діти, що звернулися до поліклініки.

**Групова таблиця.** Розподіл за віком та статтю хворих дітей, які звернулися до дитячої поліклініки.

Тут щось не так?...  
Знайди помилки!  
ПЕРЕВІР СЕБЕ!

Діагноз	Стать		Вік					Разом
	ч	ж	до 1	1-4	5-9	10-14	15-18	
.....								
Всього								

**Додаткова література**

1. Кокерн У. Методы выборочного исследования. – «Статистика», 1976. – 440 с.
2. Выборочный метод. Руководство по применению статистических методов оценивания. – 1978. – 213 с.

Логічна структура теми 1 ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПЛАНУВАННЯ СТАТИСТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ  
та теми 2 СКЛАДАННЯ ПРОГРАМ СТАТИСТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ



### ТЕМА 3. ВІДНОСНІ ВЕЛИЧИНИ

#### *Мета заняття:*

Ознайомити із значенням відносних величин для медичної статистики; навчити розраховувати та адекватно використовувати відносні величини у практиці лікаря;

**Обґрунтування мети:** Абсолютні величини, які отримують в результаті зведення статистичного матеріалу дослідження, відображають розміри вивченого явища на певний період (чисельність населення, кількість ліжок, лікарів і т.д.), але вони є мало придатними для порівняння, для виявлення закономірностей явищ. Тому абсолютний розмір явища в цих випадках необхідно порівняти з розміром сукупності, в якій воно виникло. Для цього визначають відносні величини, які дозволяють порівнювати явища.

Відносні величини широко використовуються для характеристики здоров'я населення, при аналізі роботи закладів. Тому лікарі повинні знати види та можливості застосування відносних величин.

**Основні поняття теми:** абсолютні величини, відносні величини, показники інтенсивні, показники екстенсивні, показники співвідношення, показники наочності.

#### **Навчально-цільові задачі:**

Студенти повинні:

##### **знати:**

- основні види відносних величин і методику їх розрахунку;
- можливості їх застосування;

##### **вміти:**

- обчислювати показники: інтенсивні, екстенсивні, співвідношення, наочності;
- робити висновки при порівнянні показників.

#### **Питання для передаудиторної підготовки**

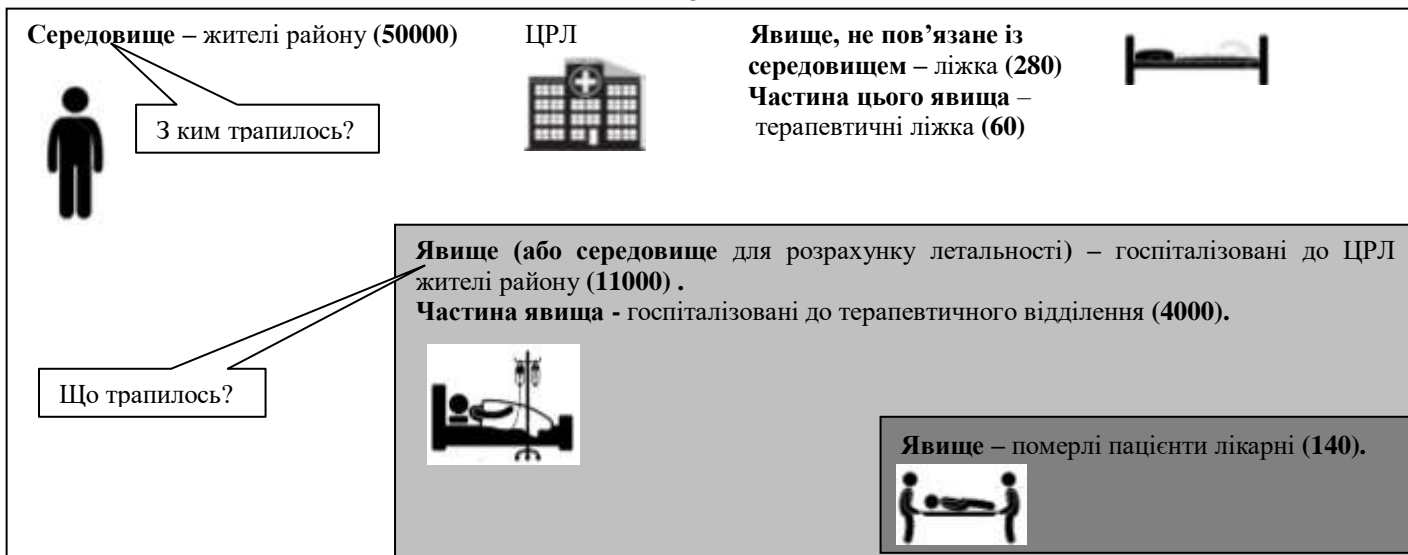
1. Значення абсолютних величин і можливості їх використання в практичній діяльності лікаря.
2. Основні види відносних величин, сутність, практичне використання.
3. Методика визначення та аналізу інтенсивних коефіцієнтів, приклади.
4. Загальні та спеціальні інтенсивні показники, приклади.
5. Методика визначення та аналізу екстенсивних коефіцієнтів, приклади.
6. Методика визначення та аналізу коефіцієнта відносної інтенсивності, особливості використання, приклади.
7. Методика визначення та аналізу показника співвідношення, приклади.
8. Методика визначення та аналізу показника наочності, приклади.
9. Які помилки найбільш часто зустрічаються при обчисленні та аналізі відносних величин?
10. Які відносні величини доцільно використовувати для порівняння явищ, які вивчаються в динаміці, по регіонах, у окремих групах, у розрізі окремих класів захворювань і діагнозів?

В районі Б області Х з чисельністю населення 50 000, протягом року в ЦРЛ було госпіталізовано 11 000 осіб, серед них померло 140 осіб. Чисельність ліжок в лікарні становить 280, у т.ч. терапевтичних – 60 ліжок, на які було госпіталізовано 4000 осіб. Забезпеченість ліжками населення області становить 78 на 10 тис. населення. Частота летальності в ЦРЛ 5 років тому становила 1,1 на 100 госпіталізованих.

Наведені дані не дають вичерпної інформації про надання стаціонарної допомоги населенню району, проте можна розрахувати деякі **відносні величини** - показники діяльності ЦРЛ та зробити певні висновки.

#### **Додаткова література**

1. Сизова Т.М. Статистика: Учебное пособие. – СПб.: СПб ГУИТМО, 2005. – С. 41-66.
2. Теория статистики: Учебник / Под ред. проф. Р.А.Шмойловой. – 3-е изд., перераб. – М.: Финансы и статистика, 2001. – С. 22-38.



### Типовий приклад

#### Загальний інтенсивний показник

Рівень госпіталізації населення району	=	$\frac{11000 \times 100}{50000}$	=	22,0 випадки на 100 жителів
Рівень летальності госпіталізованих до ЦРЛ	=	$\frac{140 \times 100}{11000}$	=	1,27 випадки смертей на 100 госпіталізованих

#### Спеціальний інтенсивний показник

Рівень госпіталізації населення району до терапевтичного відділення	=	$\frac{4000 \times 100}{50000}$	=	8,0 випадків на 100 жителів
---	---	---------------------------------	---	-----------------------------

#### Екстенсивний показник

Питома вага ліжок терапевтичного профілю в структурі ліжкового фонду ЦРЛ	=	$\frac{60 \times 100}{280}$	=	21,40% ліжок
Питома вага госпіталізованих терапевтичного профілю серед всіх госпіталізованих	=	$\frac{4000 \times 100}{11000}$	=	36,4% госпіталізованих

#### Показник співвідношення

Забезпеченість населення району ліжками	=	$\frac{280 \times 10000}{50000}$	=	56,0 на 10000 населення
---	---	----------------------------------	---	-------------------------

#### Показник наочності

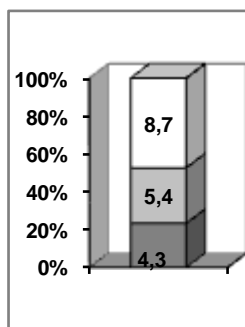
Показник наочності (щодо забезпеченості ліжками)	=	$\frac{56,0 \times 100}{78,0}$	=	71,8%; 71,8% - 100% = -28,2%
Показник наочності (щодо рівня летальності)	=	$\frac{1,27 \times 100}{1,1}$	=	115,45%; 115,45% - 100% = 15,45%

**Висновок:** Рівень госпіталізації населення району становить 22,0 випадки на 100 жителів. Серед госпіталізованих майже третина (36,4%) – пацієнти терапевтичного профілю. Летальність в ЦРЛ становить 1,27 випадків на 100 госпіталізованих, що на 15,45% більше, ніж 5 років тому. Забезпеченість населення району ліжками становить 56,0 на 10000 населення, що на 28,2% менше, ніж по області.

### Графічне зображення:

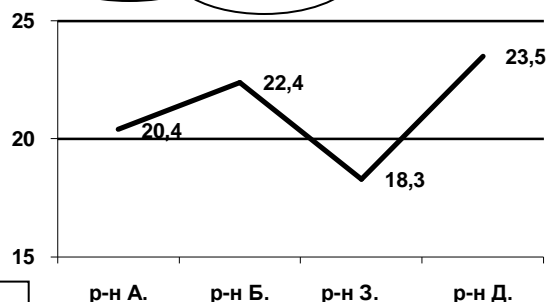


Питома вага госпіталізованих до терапевтичного та хірургічного відділень



Частота ускладнень у госпіталізованих хворих різного ступеню тяжкості

А хіба так можна робити?  
Знайди помилки!  
**ПЕРЕВІР СЕБЕ!**



Рівень госпіталізації населення різних районів області



### Для чого потрібні відносні величини?

Приклад. В якому відділенні вища летальність - неврологічному чи терапевтичному?

Відділення	Середовище (проліковані хворі), абс.числа	Явище (померлі хворі), абс.числа	Питома вага померлих серед усіх померлих (%)	Частота летальності (%)
Неврологічне	2000	20	14,3	1,0
Терапевтичне	4000	30	21,4	0,69
<b>Всього</b>	11000	140	100,0	1,27

Намагаючись порівняти абсолютну кількість померлих (явище) або питому вагу померлих (екстенсивний показник), можна зробити хибний висновок, щодо вищої летальності в терапевтичному відділенні. Якщо визначити кількість померлих у кожному з відділень на 100 хворих, то виявиться що летальність вища в неврологічному відділенні. Цей приклад демонструє необхідність розрахунку відносних величин для характеристики інтенсивності поширення явища у середовищі.

### Чи можна порівнювати екстенсивні показники?

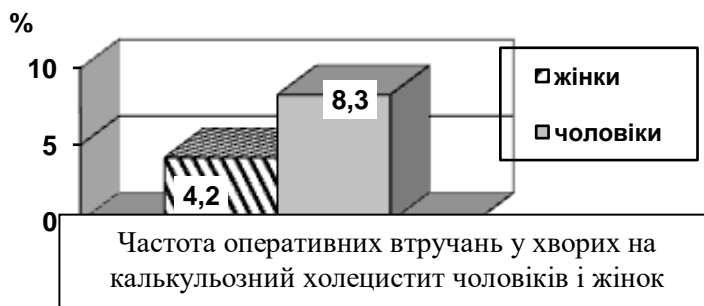
Приклад. Кого більше оперують з приводу холецистектомії – жінок чи чоловіків?

На диспансерному обліку в поліклініці з діагнозом «калькульозний холецистит» перебуває 500 жінок і 120 чоловіків. Протягом року серед них було прооперовано (холецистектомія) 21 жінку та 10 чоловіків.

Частота оперативних втручань серед хворих на калькульозний холецистит складає:

$$\frac{21}{500} \times 100 = 4,2 \quad \text{випадки на 100 жінок}$$

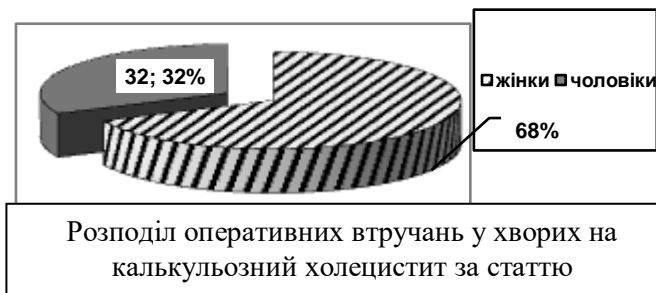
$$\frac{10}{120} \times 100 = 8,3 \quad \text{випадків на 100 чоловіків}$$



Питома вага оперативних втручань серед хворих на калькульозний холецистит

жінок складає:  $\frac{21}{31} \times 100 = 68\%$

чоловіків складає:  $\frac{10}{31} \times 100 = 32\%$



**Висновок:** операції частіше роблять чоловікам, ніж жінкам (можливо, через те, що у них більше занедбаних випадків), проте «жіночих» операцій більше, ніж «чоловічих» (оскільки самих жінок більше, ніж чоловіків).  
**За екстенсивними показниками не можна робити висновок про частоту явища!**

### Коли доцільно використовувати показник відносної інтенсивності?

Приклад. З якими хворобами і в якому віці пацієнти частіше госпіталізуються?

Хвороби	Всі госпіталізовані	До 1 року		15-19 років		50-59 років	
		Структура	КВІ	Структура	КВІ	Структура	КВІ
Інфекційні хвороби	28,5	29,2	1,02	26,5	0,93	15,0	0,52
Травми	8,0	1,3	0,16	13,0	1,62	7,6	0,95
Хвороби системи кровообігу	6,6	0,3	0,04	2,1	0,32	18,7	2,83
Хвороби органів дихання	6,1	24,6	4,03	3,4	0,56	6,2	1,02
Новоутворення	4,5	0,9	0,2	0,9	0,2	9,6	2,17
Інші	46,3	43,7	-	54,1	-	42,7	-
<b>Разом</b>	100 %	100 %	-	100 %	-	100 %	-

### Приклад розрахунку показника відносної інтенсивності:

Рівень захворюваності дітей до 1 року (інфекційні хвороби), КВІ = 29,2 : 28,5 = 1,02.

**Висновок:** частіше госпіталізуються пацієнти у віці до 1 року – з хворобами органів дихання, у 15-19 років – з травмами, у 50-59 років – з хворобами системи кровообігу.

**Показник відносної інтенсивності використовують за необхідності мати уявлення щодо частоти явища на основі даних розподілу!**

## ТЕМА 4. ГРАФІЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ

### Мета заняття:

Навчити графічному зображенню відносних величин.

### Обґрунтування мети:

Графіки використовуються з метою полегшення сприйняття матеріалу, його статистичного аналізу, порівняння отриманих даних. Вони допомагають краще зрозуміти чисельні співвідношення ознак, закономірності та взаємозв'язок окремих явищ, зробити висновки наочними. Графічні зображення сприяють також популяризації та розповсюдженню статистичних даних. Тільки вірно побудований графік допоможе проілюструвати виявлену закономірність чи тенденцію. Тому лікарі повинні знати види та можливості застосування відносних величин і їх графічних зображень статистичних даних, уміти обчислювати та аналізувати відносні величини.

**Основні поняття теми:** графік, діаграма, графічний образ, масштабні орієнтири, вісь, шкала, експлікація, інфографіка, інтерактивні діаграми.

### Навчально-цільові задачі:

Студенти повинні:

#### знати:

- види графічних зображень статистичних даних
- правила побудови та особливості використання певних видів діаграм

#### вміти:

- вибрати вид графічного зображення для певного статистичного показника,
- побудувати відповідну діаграму

### Питання для передаудиторної підготовки

1. Види графічних зображень статистичних даних.
2. Основні складові діаграми: графічний образ, масштабні орієнтири, вісь, шкала, експлікація.
3. Правила побудови графічних зображень.
4. Які види графічних зображень використовують для зображення певних відносних величин?
5. Типові помилки в графічних зображеннях
6. Поняття про інфографіку.
7. Анімаційні інтерактивні діаграми.

**Види графічних зображень:** діаграми, картограми і картодіаграми.

**Діаграми в свою чергу класифікуються:**

- *за формою:* лінійні, площинні, об'ємні.
- *за призначенням:* діаграми порівняння (стовпчикові, гістограми); структурні (внутрішньостовпчикові, секторні); динамічні (лінійні, радіальні).

**Основними елементами графіка** є поле графіка, графічний образ, масштаб, масштабна шкала, експлікація графіка.

**Правила побудови графічних зображень:**

- має бути чітке, ясне, коротка назва, порядковий номер,
- всі елементи діаграми (фігури, знаки, забарвлення, штрихування) повинні бути пояснені на самій діаграмі або в її легенді,
- зображувані графічні величини повинні мати цифрові позначення на самій діаграмі або в прикладеній таблиці,
- дані на діаграмі повинні розміщуватися від більшого до меншого, зліва направо, знизу вгору і за годинниковою стрілкою,
- елемент «інші» завжди розташовується останнім.

Якщо ви хочете доступно представити складні медичні дані, тоді зверніть увагу на **інфографіку**. Її застосування допоможе зробити інформацію максимально доступною для населення, пацієнтів, водночас буде цікавою і для лікарів. **Інфографіка** - це візуальне відображення даних, де міститься невелика кількість коректно оформленої інформації, яка, однак, несе в собі велике смислове навантаження. Інфографіка дозволяє наочно і просто представити будь-які статистичні дані.

### Додаткова література

1. Сизова Т.М. Статистика: Учебное пособие. – СПб.: СПб ГУИТМО, 2005. – С. 16-20.
2. Мерков А.М., Паоляков Л.Е. Санитарная статистика. – М. – 1974. - С. 34-40.
3. Теория статистики: Учебник / Под ред. проф. Р.А.Шмойловой. – 3-е изд., перераб. – М.: Финансы и статистика, 2001. – С. 41-56.

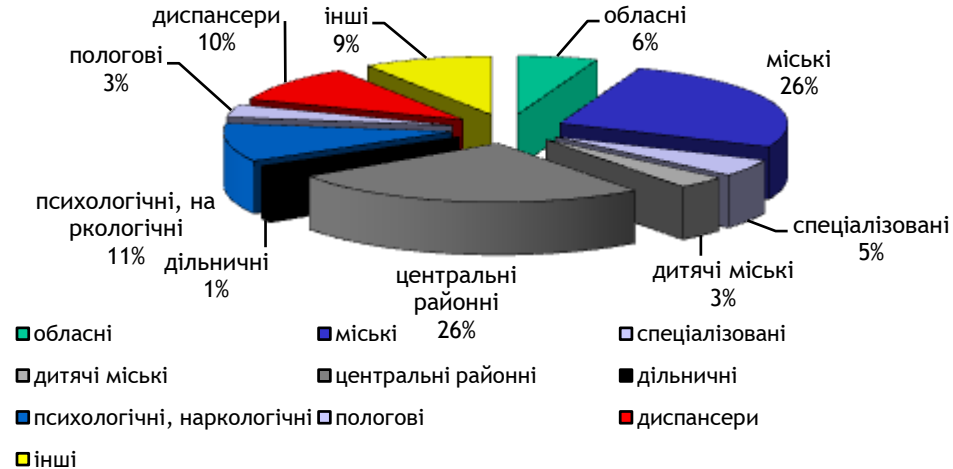
Приклади графічних зображень

Лінійна діаграма



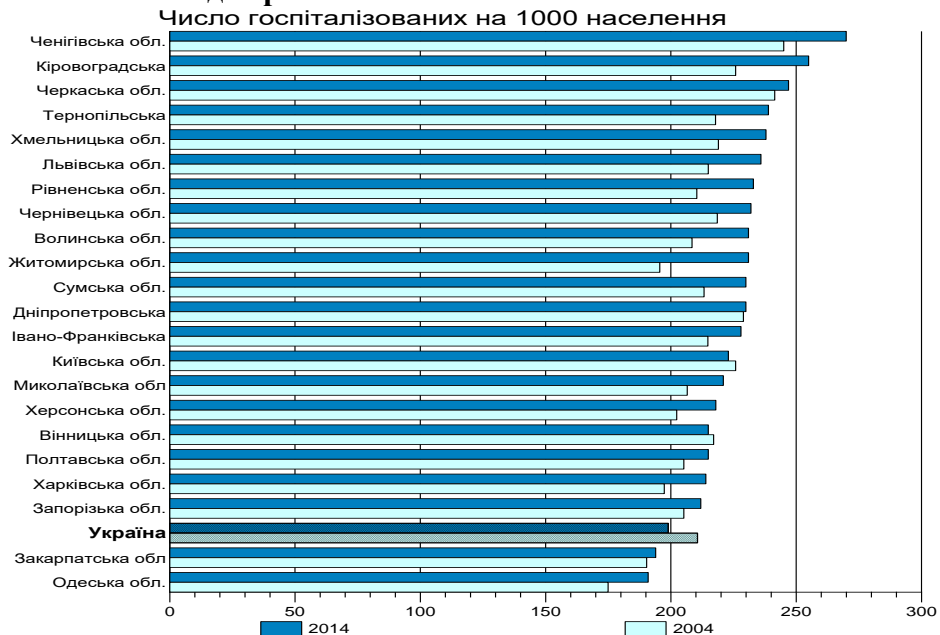
Динаміка числа стаціонарів в Україні (на 100 тис.нас.)

Секторна діаграма



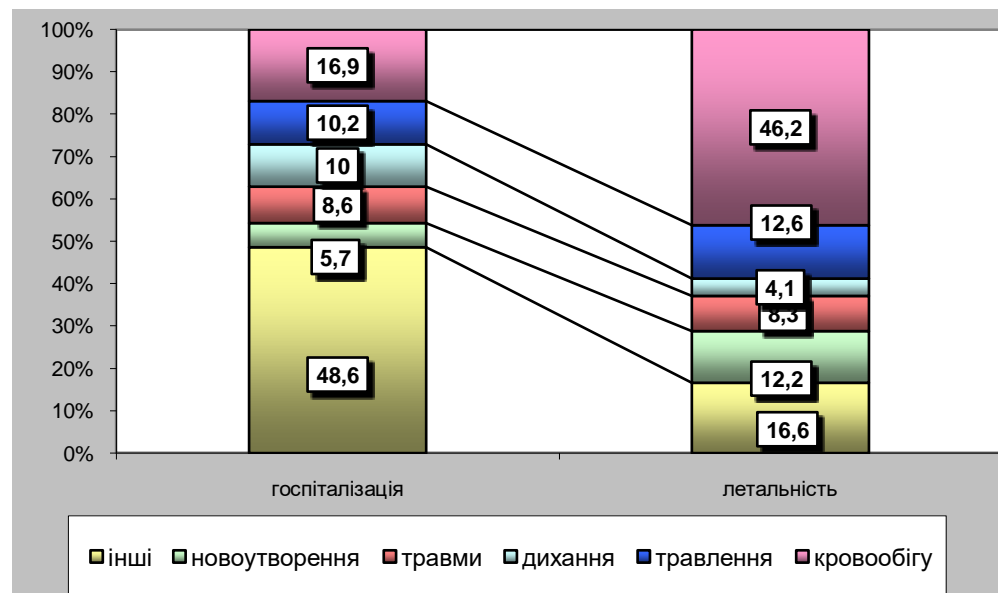
Розподіл ліжкового фонду України за профілями (%)

Стовпчикова діаграма



Частота госпіталізації по областях України за 2004-2014 рр. (на 1000)

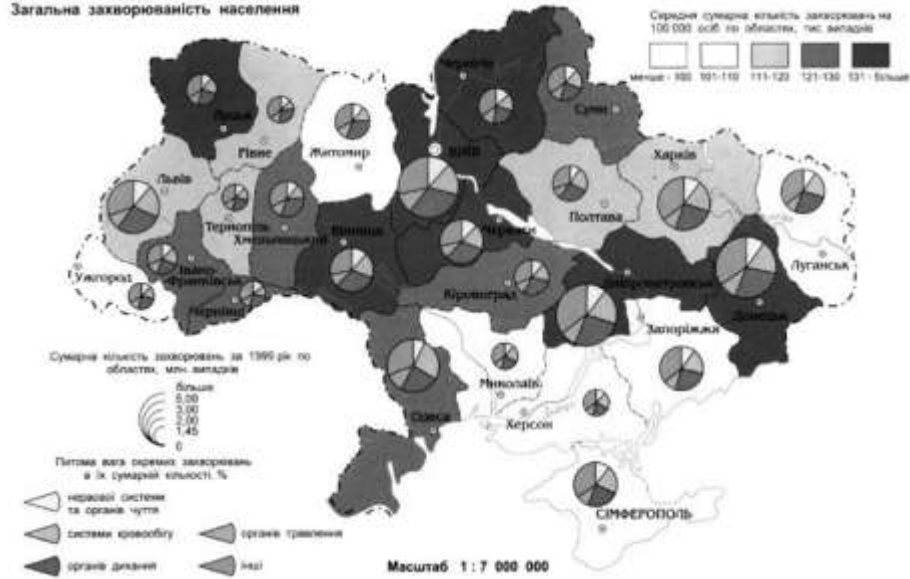
Внутрішньостовпчикова діаграма



Структура госпіталізації та летальності за класами хвороб (%)

### Картодіаграма

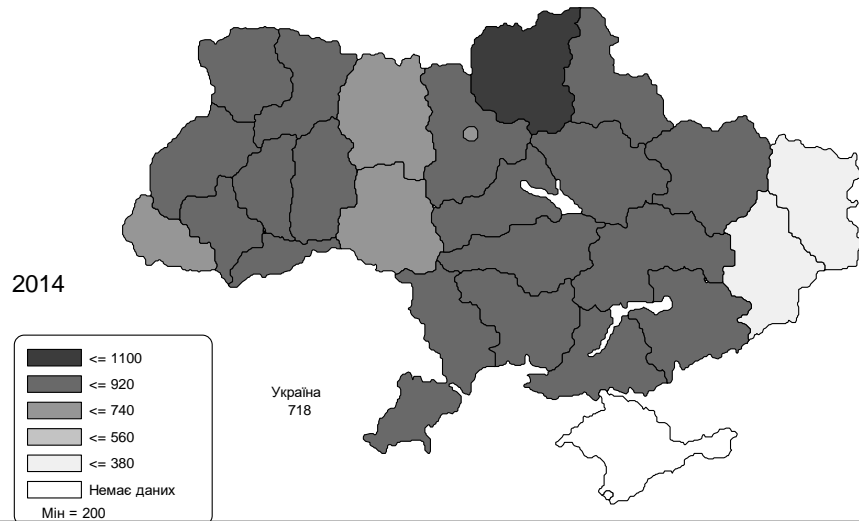
Загальна захворюваність населення



Частота (на 100 тис. нас.) та структура (%) загальної захворюваності

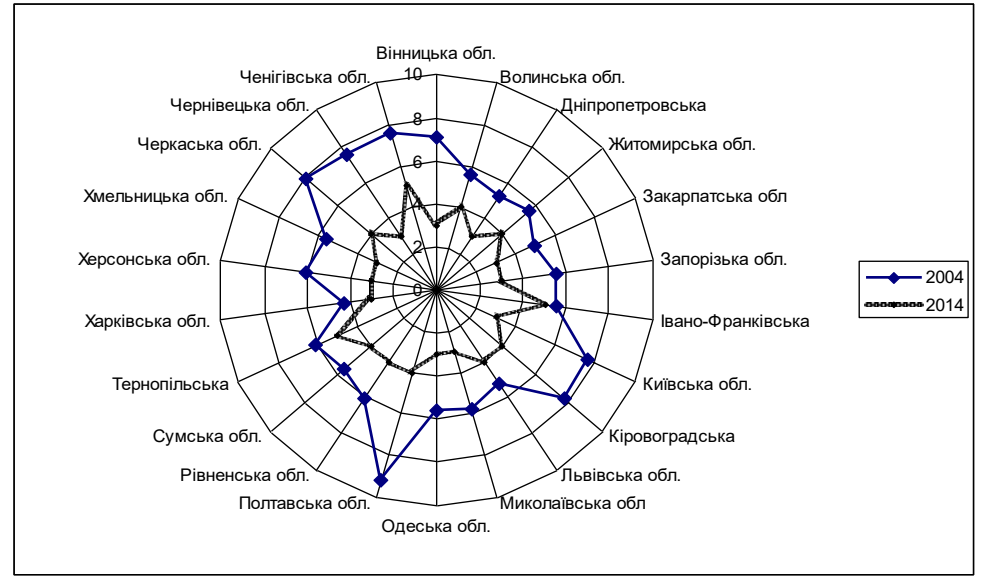
### Картограма

Лікарняні ліжка на 100 000



Забезпеченість населення України лікарняними ліжками (на 100 тис. нас.)

### Радіальна діаграма



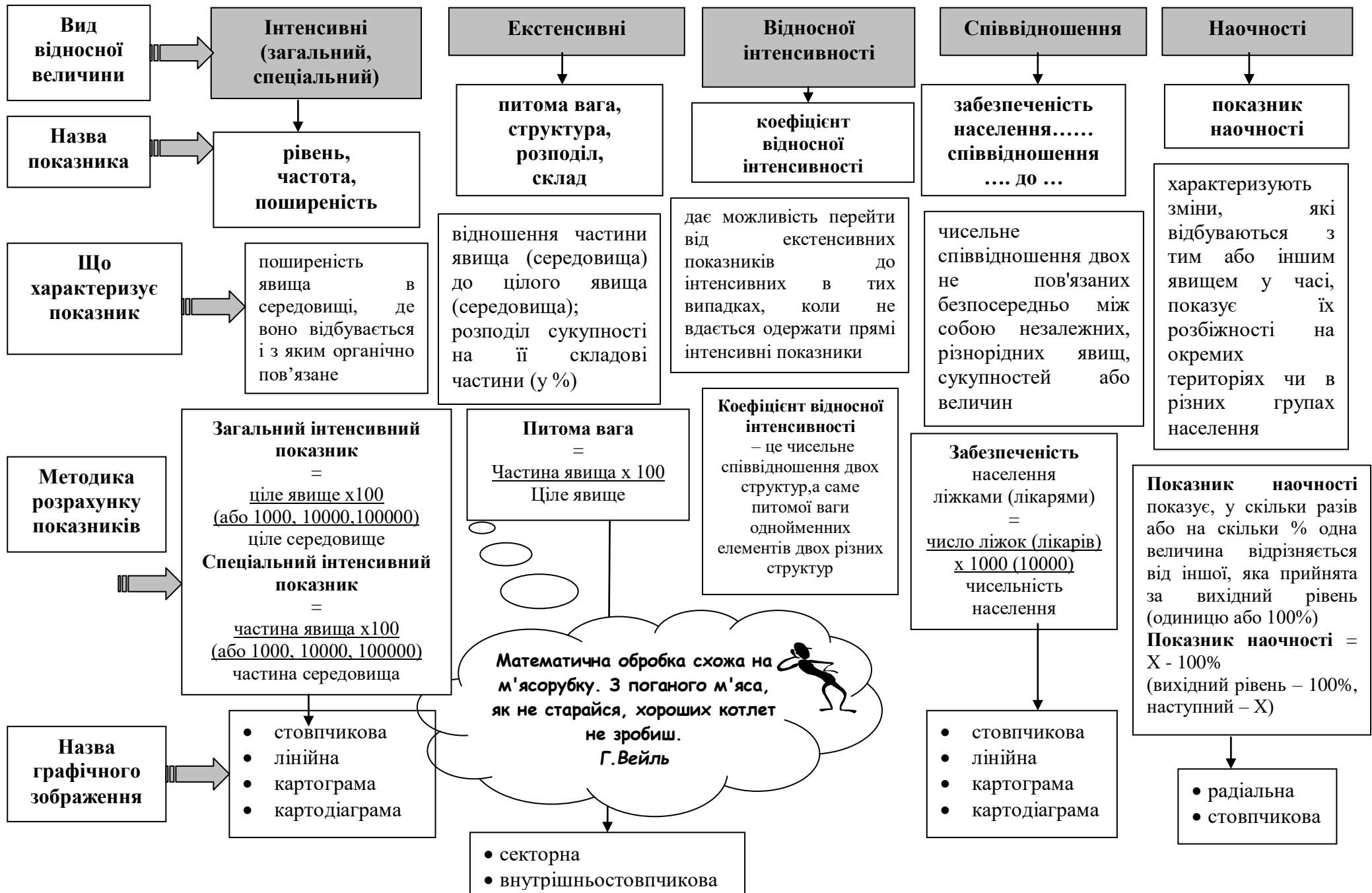
Число стаціонарів (на 100 тис. нас.)

### Змішана діаграма (стовпчикова та лінійна) для двох показників



Динаміка показників ефективності використання ліжок в Україні

## Логічна структура теми 3: ВІДНОСНІ ВЕЛИЧИНИ та теми 4: ГРАФІЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ



## ТЕМА 5. СЕРЕДНІ ВЕЛИЧИНИ ТА ПОКАЗНИКИ ВАРІАЦІЇ

### *Мета заняття:*

Ознайомити із елементами та характеристиками варіаційних рядів, навчити розраховувати середні величини та інші параметри варіаційного ряду, проаналізувати практичне використання середніх величин

**Обґрунтування мети:** Середні величини – є узагальнюючими мірами кількісних ознак у сукупності, вони широко використовуються для оцінки стану здоров'я населення, діяльності лікувально-профілактичних закладів. Опанування методикою визначення середніх величин та параметрів мінливості ознак надає можливість давати характеристику варіабельності сукупності з метою формування обґрунтованих висновків.

**Основні поняття теми:** варіаційний ряд, варіанта, середні величини, амплітуда, мода, медіана, середнє квадратичне відхилення, коефіцієнт варіації, похибка середньої величини

### *Навчально-цільові задачі:*

Студенти повинні:

#### *знати:*

- області застосування середніх величин;
- елементи та характеристики варіаційних рядів;
- види середніх величин та особливості їх використання;
- параметри варіаційних рядів та методику їх розрахунку

#### *вміти:*

- обчислювати середню арифметичну та середнє квадратичне відхилення;
- розраховувати коефіцієнт варіації;
- використовувати «правилом трьох сигм»;
- оцінювати отримані результати.

### *Питання для передаудиторної підготовки*

1. Середні величини в клінічних та епідеміологічних дослідженнях, їх практичне значення, області використання.
2. Елементи та характеристики варіаційних рядів.
3. Середні величини: їх види, методи розрахунку, особливості використання.
4. Поняття варіації, її значення. Мінливість параметрів сукупності, методи оцінки.
5. Абсолютні показники варіації (амплітуда, середнє квадратичне відхилення).
6. Відносні показники варіації (коефіцієнти варіації та детермінації), їх оцінка.
7. Міри варіації, поняття про закони розподілу, їх види, характеристики.
8. Оцінка нормальності розподілу, «вистрибуючі» варіанти.
9. Правило «трьох сигм», його практичне використання.

Однією з областей застосування середніх величин є характеристика діяльності закладів охорони здоров'я, наприклад розрахунок середньої зайнятості ліжка, середнього обігу ліжка, середньої тривалості перебування пацієнтів в стаціонарі.

Розрахунок параметрів варіаційного ряду дозволяє визначити мінливість середніх величин, відновити максимальне та мінімальне значення варіаційного ряду, дізнатися про ймовірне число спостережень в певних інтервалах ознаки.

### *Додаткова література*

1. Лакин Г. ф. Биометрия. – М. – 1990 - С. 66 – 92.
2. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. – Минск – 1973. - С.80-107.
3. С. Гланд. Медико-биологическая статистика. Пер. с англ. — М., Практика, 1998. — С. 27-75.

## Типовий приклад

**Завдання:** Проаналізувати середню тривалість перебування пацієнтів у стаціонарі.

1) побудувати варіаційний ряд для розрахунку середньої тривалості перебування пацієнтів у терапевтичному відділенні стаціонару, дати йому характеристики;

Проведено вкопіювання 25 карт пацієнта, що вибули із терапевтичного відділення стаціонару. Тривалість лікування кожного з них становила:

11, 12, 10, 18, 9, 15, 11, 14, 12, 10, 7, 9, 18, 14, 10, 11, 19, 8, 21, 13, 18, 15, 14, 14, 8

Простий, нерангований, дискретний ряд

x	7	8	9	10	11	12	13	14	15	18	19	22
f	1	2	2	3	3	2	1	4	2	3	1	1

Згрупований, рангований, дискретний, неінтервальний ряд

x	7-10	11-14	15-18	19-22
f	8	10	5	2

Згрупований, рангований, дискретний, інтервальний ряд

2) визначити **середню** тривалість перебування пацієнтів у терапевтичному відділенні

Середня арифметична проста

(для простого ряду)

Середня арифметична зважена

(для згрупованого ряду)

$$\bar{X}_{np} = \frac{\sum x}{n} = \frac{321}{25} = 12,84$$

$$\bar{X}_{зв.ж} = \frac{\sum x \cdot f}{n} = 12,84$$

**Висновок.** Середня тривалість перебування пацієнтів у терапевтичному відділенні стаціонару становить **12,84** дня.

3) визначити ступінь варіабельності середньої тривалості перебування пацієнтів у терапевтичному та пульмонологічному відділеннях стаціонару;

Для цього потрібно розрахувати **середнє квадратичне відхилення** ( $\sigma$ ). Було відібрано по 6 карток пацієнтів із пневмонією, госпіталізованих до терапевтичного та пульмонологічного відділення.

Варіанта (тривалість перебування в стаціонарі)		Відхилення варіанти від середньої ( $d = \bar{X} - x$ )		Квадрат відхилення $d^2$	
$X_{тер}$	$X_{пульм}$	$d_{тер}$	$d_{пульм}$	$d^2_{тер}$	$d^2_{пульм}$
14	17	3	0	9	0
22	16	-5	1	25	1
10	17	7	0	49	0
18	16	-1	1	1	1
12	19	5	-2	25	4
26	17	-9	0	81	0
$\Sigma=102$	$\Sigma=102$			$\Sigma=190$	$\Sigma=6$
$\bar{X}_{тер}=17$ днів	$\bar{X}_{пульм}=17$ днів				
$\delta_{тер}=\pm 6,2$ дня	$\delta_{пульм}=\pm 1,1$ дня				

Середня тривалість лікування (СТЛ)

СТЛ =  $\frac{\text{кількість ліжко-днів}}{\text{кількість хворих}}$

Та середня більш типова, де менше  $\delta$  - середнє квадратичне відхилення.

Середнє квадратичне відхилення для середньої арифметичної простої

$$\delta_{np} = \sqrt{\frac{\sum d^2}{n-1}}$$

$$\delta_{тер} = \sqrt{\frac{190}{5}} = 6,2$$

$$\delta_{пульм} = \sqrt{\frac{6}{5}} = 1,1$$

Середнє квадратичне відхилення для середньої арифметичної зваженої

$$\delta_{зв.ж} = \sqrt{\frac{\sum d^2 f}{n}}$$

**Висновок.** Середня тривалість перебування пацієнтів із пневмонією більш типова у пульмонологічному відділенні стаціонару, ніж у терапевтичному, оскільки при однаковій середній величині (17 днів) середнє квадратичне відхилення там менше ( $\delta_{пульм} = \pm 1,1$  дня), тобто тривалість лікування пневмонії в пульмонологічному відділенні відрізняється більшою стабільністю завдяки кращій організації лікувального процесу.

4) порівняти ступінь варіабельності середньої тривалості перебування пацієнтів у терапевтичному відділенні стаціонару та коефіцієнту якості лікування;

Оскільки ознаки різномірні (мають різні одиниці виміру), для оцінки варіабельності необхідно розрахувати **коефіцієнт варіації (Cv)**.

№	Ознака	$\bar{X}$	$\delta$	$C_v(\%)$
1	Середня тривалість перебування пацієнтів в стаціонарі (дні)	12,8	3,8	29,5
2	Середній коефіцієнт якості лікування (бали)	67,0	9,0	13,4

**Та ознака більш варіабельна, де більший коефіцієнт варіації (Cv).**

$$C_v = \frac{\delta}{\bar{X}} \cdot 100\%$$

$$C_{v1} = \frac{3,8}{12,8} \cdot 100 = 29,5\%$$

$$C_{v2} = \frac{9}{67} \cdot 100 = 13,4\%$$

**Висновок.** Середня тривалість перебування хворих в стаціонарі є більш варіабельною ознакою так як коефіцієнт варіації більший (29,5%), ніж коефіцієнт варіації якості лікування (13,4), при меншому середньому квадратичному відхиленні – 3,8 і 9,0 відповідно.

5) відтворити максимальне та мінімальне значення, амплітуду середньої тривалості перебування 200 пацієнтів хірургічного відділення лікарні; дізнатися про імовірне число спостережень в певних інтервалах середньої тривалості перебування. Для цього необхідно скористатися **правилом «трьох сигм»**.

Середня тривалість перебування пацієнтів (n=200) хірургічного відділення лікарні становила  $\bar{X} = 10$  днів, середнє квадратичне відхилення  $\delta = 0,5$  днів.

- Яка була максимальна тривалість перебування в стаціонарі?
- Яка була мінімальна тривалість перебування в стаціонарі?
- Якою була амплітуда?  $A = X_{\max} - X_{\min} = 11,5 - 8,5 = 3$

$$X_{\max} = \bar{X} + 3\delta = 10 + 3 \cdot 0,5 = 11,5$$

$$X_{\min} = \bar{X} - 3\delta = 10 - 3 \cdot 0,5 = 8,5$$

- У скількох із 200 пацієнтів тривалість лікування складала певну кількість днів?

9,5-10,5 днів  $\bar{X} \pm 1\delta$  - 68,3%, або 136 пацієнтів

9,0-11,0 днів  $\bar{X} \pm 2\delta$  - 95,5%, або 191 пацієнт

8,5-11,5 днів  $\bar{X} \pm 3\delta$  - 99,7%, або 199 пацієнтів

В межах  $\bar{X} \pm 1\delta$  знаходиться 68,3% варіант

В межах  $\bar{X} \pm 2\delta$  знаходиться 95,5% варіант

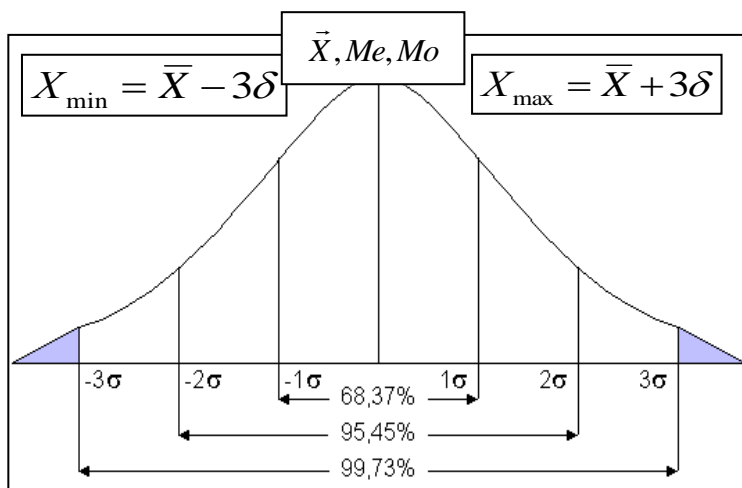
В межах  $\bar{X} \pm 3\delta$  знаходиться 99,7% варіант

- Яку тривалість лікування мала певна кількість пацієнтів, якщо n=200?

136 пацієнтів, або 68,3% 9,5-10,5 днів

191 пацієнт, або 95,5% 9,0-11,0 днів

199 пацієнтів, або 99,7% 8,5-11,5 днів



За даними таблиці можна зробити висновок

Дослідна група	Показник	$\bar{X}$	$\delta$
Чоловіки (n=200)	Еритроцити (шт.)	5 млн.	$\pm 5$ тис.
	Гемоглобін (од.)	130,0	$\pm 3,0$
Жінки (n=200)	Еритроцити (шт.)	4 млн.	$\pm 4$ тис.
	Гемоглобін (од.)	120,0	$\pm 5,0$

А хіба так може бути?  
Знайди помилки!  
ПЕРЕВІР СЕБЕ!

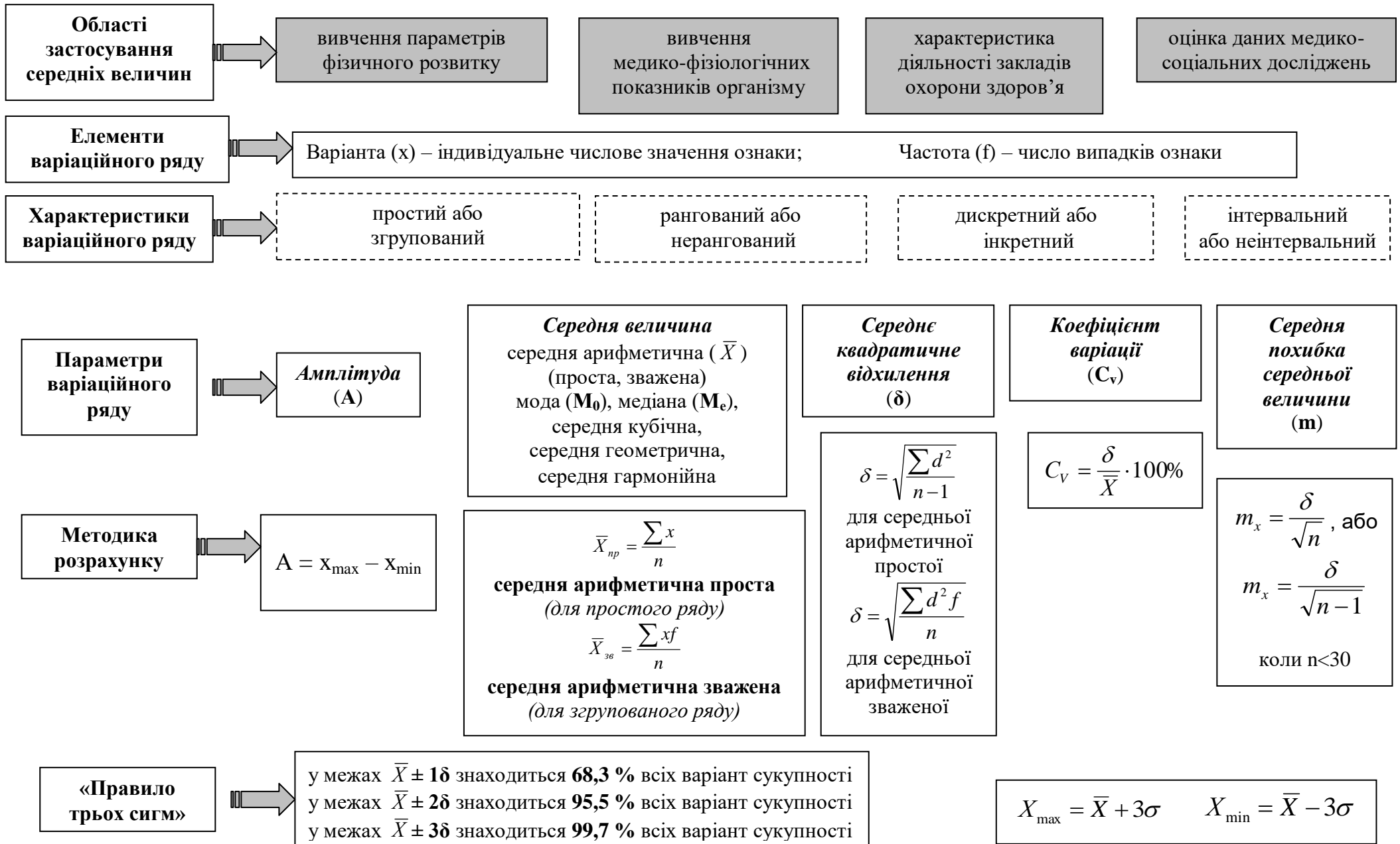


**Висновок:**

- гемоглобін є більш стабільною ознакою у чоловіків, ніж у жінок;
- максимальний вміст гемоглобіну в крові чоловіків становить 133 од., мінімальний - 127 од.;
- у чоловіків більш варіабельним є вміст еритроцитів, ніж гемоглобіну, у жінок - навпаки.



## Логічна структура теми 5: СЕРЕДНІ ВЕЛИЧИНИ ТА ПОКАЗНИКИ ВАРІАЦІЇ



## ТЕМА 6. МЕТОД СТАНДАРТИЗАЦІЇ

### *Мета заняття:*

Навчити використовувати метод стандартизації; розраховувати стандартизовані показники та їх аналізувати.

**Обґрунтування мети.** Коли дослідження проводяться в різних за своїм складом сукупностях, отримана різниця між загальними показниками може бути обумовлена неоднорідністю складу порівнюваних груп за певним чинником (віком, статтю і т.д.) та оцінці їх результатів. Метод стандартизації дає можливість визначити дію цих чинників для об'єктивного порівняння розміру явищ в таких сукупностях. Стандартизовані показники показують, якими були б дійсні значення показників в порівнюваних сукупностях, якби ці сукупності мали однаковий склад за тим чи іншим чинником.

**Основні поняття теми:** метод стандартизації, етапи стандартизації, стандарт, стандартизовані показники.

### *Навчально-цільові задачі:*

Студенти повинні:

#### **знати:**

- мету та можливості використання методу стандартизації;
- методику визначення стандартизованих показників прямим методом та їх оцінку;

#### **вміти:**

- обчислювати стандартизовані показники прямим методом;
- оцінювати одержані результати, робити висновки.

### *Питання для передаудиторної підготовки*

1. Проблеми співставлення статистичних показників в неоднорідних сукупностях.
2. Види методів стандартизації: прямий, опосередкований, зворотній.
3. Характеристика етапів методу стандартизації.
4. Вихідні дані, що необхідні для використання методу стандартизації.
5. Розрахунок похідних величин (відносних чи середніх): погрупових (спеціальних показників) та загальних.
6. Вибір та розрахунок стандарту.
7. Формулювання нульової гіпотези.
8. Розрахунок очікуваних чисел.
9. Розрахунок стандартизованих показників.
10. Перевірка нульової гіпотези, оцінка результатів, формулювання висновків.
11. Практичне значення методу стандартизації.

Основними показниками якості надання стаціонарної допомоги вважається **летальність госпіталізованих хворих та середня тривалість їх перебування у стаціонарі**. Оцінити ці показники можна, порівнявши їх з відповідними показниками у подібних закладах чи по області в цілому. Чому в одній лікарні (чи відділенні лікарні) хворі помирають частіше, ніж в іншій? Чому в одній лікарні (чи відділенні лікарні) хворі лікуються довше? На це впливає багато **чинників: різниця у складі хворих за віком, статтю, за профілем ліжок (або діагнозами), ступенем тяжкості хвороби, за своєчасністю госпіталізації, за шляхом поступлення у стаціонар; також впливає різниця у рівнях кваліфікації медичного персоналу, матеріально-технічного забезпечення закладу тощо.**

**Метод стандартизації дозволяє оцінити вплив досліджуваного чинника на величину загальних показників, порівнявши частоту однотипних явищ у неоднорідних за складом по цьому чиннику групах.**

### *Додаткова література*

1. Козлов А.П., Попов Н.Н. Медицинская статистика: учебное пособие. – Харьков, издат. центр ХНУ, 2006. – С. 66-71.
2. Глушанко В.С. Основы медицинской статистики: учеб.-метод. Пособие / ВГМУ. – 2012. - С. 105-119.

### Типовий приклад 1 (з відносними величинами)

**Завдання:** Визначити, чи впливає різниця у складі хворих за профілем ліжок на різницю у показниках летальності в двох лікарнях.

*Дані про летальність госпіталізованих пацієнтів до лікарень областей X та B*

Профіль ліжок	Кількість госпіталізованих пацієнтів		Кількість випадків смерті		Частота летальності (на 100 госпіталізованих пацієнтів)		Стандарт складу госпіталізованих за профілем ліжок (напівсума госпіталізованих у 2-х областях)		Очікувані числа летальності	
	обл. X	обл. B	обл. X	обл. B	обл. X	обл. B	в абс.чис.	у %	обл. X	обл. B
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
фтизіатр.	600	200	30	12	5,0	6,0	400	40	2,0	2,4
гематол.	300	700	6	21	2,0	3,0	500	50	1,0	1,5
комбуст.	100	100	4	5	4,0	5,0	100	10	0,4	0,5
<i>Всього</i>	1000	1000	40	38	<b>4,0</b>	<b>&gt; 3,8</b>	1000	100,0	<b>3,4</b>	<b>&lt; 4,4</b>

Стандартизовані показники

- Для того, щоби скористатися методом стандартизації, *необхідно мати вихідні дані: розподіл середовища та розподіл явища за чинником в абсолютних числах.*

В даному прикладі: середовище – госпіталізовані пацієнти, явище – випадки смерті госпіталізованих пацієнтів, чинник – профіль ліжок. Маємо розподіл середовища - госпіталізованих пацієнтів (графі 2, 3) та розподіл явища - випадків смерті госпіталізованих пацієнтів (графі 4, 5) за чинником – профілем ліжок (графі 1) в абсолютних числах по двох лікарнях.

**I етап - розрахунок погрупових та загальних інтенсивних показників.**

- Для фтизіатричних ліжок обл. X частота летальності становить:  $30/600 \cdot 100 = 5,0$  на 100 госпіталізованих. Аналогічні розрахунки проводяться для інших профілів ліжок (графі 6, 7).

**II етап - вибір і розрахунок стандарту.**

- За стандарт можна обрати сумарний (середній) склад порівнюваних груп або склад однієї з порівнюваних груп.*

В нашому прикладі за стандарт приймається середній склад госпіталізованих в обох областях, який розраховується в абсолютних числах та у % (графі 8, 9).

**III етап – розрахунок “очікуваних” чисел.**

- Для розрахунку очікуваних чисел необхідно мати стандарт та погрупові інтенсивні показники.*

Розрахунок ведеться за наступною схемою: яке число смертей серед госпіталізованих могло б припадати на 40% госпіталізованих в групі стандарту, якщо фактична частота летальності на фтизіатричних ліжках обл. X складає 5,0 випадків на 100 госпіталізованих пацієнтів:  $(5,0 \times 40)/100 = 2,0$ . Аналогічні розрахунки проводяться для інших профілів ліжок (графі 10, 11).

**IV етап – обчислення стандартизованих показників.**

- Стандартизований показник – це сума очікуваних чисел для кожної з порівнюваних груп.*

Сума “очікуваних” чисел є стандартизованим за профілем ліжок показником частоти летальності для обох областей. Сума очікуваних чисел для обл. A:  $2,0 + 1,0 + 0,4 = 3,4$  (стандартизований показник летальності). Аналогічні розрахунки проводяться для області B (графі 10, 11).

**Висновок щодо впливу чинника робиться на основі порівняння співвідношення між дійсними показниками та стандартизованими показниками.**

- Загальний показник летальності госпіталізованих пацієнтів вищий в обл. X (графі 6, 7).

- Погрупові показники летальності різняться в залежності від профілю ліжок.

- Якби склад за профілями ліжок госпіталізованих пацієнтів в областях X та B був однаковий, летальність була б вищою в обл. B.

- Стандартизовані показники мають інше співвідношення в порівнянні зі дійсними значеннями показників, що свідчить про вплив різниці у складі госпіталізованих пацієнтів за профілем ліжок на частоту летальності госпіталізованих пацієнтів (графі 10, 11).

Немає ніякого сенсу добиватися точності, якщо ви не розумієте того, про що говорите.  
Фон Нейман.



**ЗНАК ЗМІНИВСЯ** (між дійсними значеннями похідних величин та стандартизованими показниками у двох порівнюваних групах) – **ЧИННИК ВПЛИВАЄ!** (а саме, різниця в структурі середовища за певним чинником, вплив якого вивчається).

## Типовий приклад 2 (із середніми величинами)

**Завдання:** Визначити, чи впливає різниця у складі хворих за тяжкістю стану на різницю у показниках середньої тривалості перебування хворих у стаціонарі в двох лікарнях.

*Дані про середню тривалість перебування у стаціонарі пацієнтів лікарень №1 та №2*

Тяжкість стану хворих	Кількість пацієнтів, що вибули із стаціонару		Проведено ними ліжко-днів		Середня тривалість перебування пацієнтів у стаціонарі		Стандарт складу пацієнтів, що вибули із стаціонару, за тяжкістю стану (сума пацієнтів у 2-х лікарнях)		Очікувані числа середньої тривалості перебування пацієнтів у стаціонарі	
	лік.№1	лік.№2	лік.№1	лік.№2	лік.№1	лік.№2	в абс.чис.	у %	лік.№1	лік.№2
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
Легкий	2050	1090	20130	11410	9,8	10,5	3140	41,6	4,1	4,4
Середньої тяжкості	2700	890	32460	11150	12,0	12,5	3590	47,6	5,7	5,9
Тяжкий	520	120	11180	2950	21,5	24,5	640	8,5	1,8	2,1
Дуже тяжкий	130	40	6890	1300	53,0	32,5	170	2,3	1,2	0,7
<i>Всього</i>	5400	2140	70660	26810	<b>13,0</b>	<b>&gt; 12,5</b>	7540	100,0	<b>12,8</b>	<b>&lt; 13,1</b>

Стандартизовані показники

• Для того, щоби скористатися методом стандартизації, необхідно мати вихідні дані: розподіл середовища та розподіл явища за чинником в абсолютних числах.

В даному прикладі: середовище – госпіталізовані пацієнти, котрі вибули із стаціонару; явище – кількість проведених ними ліжко-днів, чинник – тяжкість стану хворого. Маємо розподіл середовища – госпіталізованих пацієнтів (графа 2, 3) та розподіл явища – кількості проведених ними ліжко-днів (графа 4, 5) за чинником – тяжкістю стану хворих (графа 1) в абсолютних числах по двох лікарнях.

**I етап - розрахунок погрупових та загальних середніх величин.**

• Для хворих в легкому стані лікарні №1 середня тривалість перебування пацієнтів в стаціонарі становить:  $20130/2050=9,8$  днів. Аналогічні розрахунки проводяться для інших груп хворих (графи 6, 7).

**II етап - вибір і розрахунок стандарту.**

• За стандарт можна обрати сумарний (середній) склад порівнюваних груп або склад однієї з порівнюваних груп

В нашому прикладі за стандарт приймається сумарний склад госпіталізованих в обох лікарнях, який розраховується в абсолютних числах та у % (графи 8, 9).

**III етап – розрахунок “очікуваних” чисел.**

• Для розрахунку очікуваних чисел необхідно мати стандарт та погрупові середні величини.

Розрахунок ведеться за наступною схемою: яке середня тривалість перебування пацієнтів у стаціонарі могла б припадати на 41,6% госпіталізованих в групі стандарту, якщо фактична середня тривалість перебування пацієнтів з легкою тяжкістю лікарні №1 складає 9,8 днів:  $(9,8 \times 41,6)/100=4,1$ . Аналогічні розрахунки проводяться для інших груп хворих (графи 10, 11).

**IV етап – обчислення стандартизованих показників.**

• Стандартизований показник – це сума очікуваних чисел для кожної з порівнюваних груп.

Сума “очікуваних” чисел є стандартизованим за тяжкістю стану показником середньої тривалості перебування пацієнтів в стаціонарі для кожної з лікарень. Сума очікуваних чисел для лікарні №1:  $4,1+5,7+1,8+1,2 = 12,8$  (стандартизований показник середньої тривалості перебування пацієнта в стаціонарі). Аналогічні розрахунки проводяться для лікарні №2 (графи 10, 11).

**Висновок щодо впливу чинника робиться на основі порівняння співвідношення між дійсними показниками та стандартизованими показниками.**

• Загальний показник середньої тривалості перебування пацієнтів в стаціонарі вищий в лікарні №1 (графи 6, 7).

• Погрупові показники середньої тривалості перебування пацієнтів в стаціонарі різняться в залежності від стану хворих.

• Якби склад госпіталізованих пацієнтів за тяжкістю стану в лікарнях №1 и №2 був однаковий, середня тривалість перебування пацієнтів в стаціонарі була б більшою в лікарні №2.

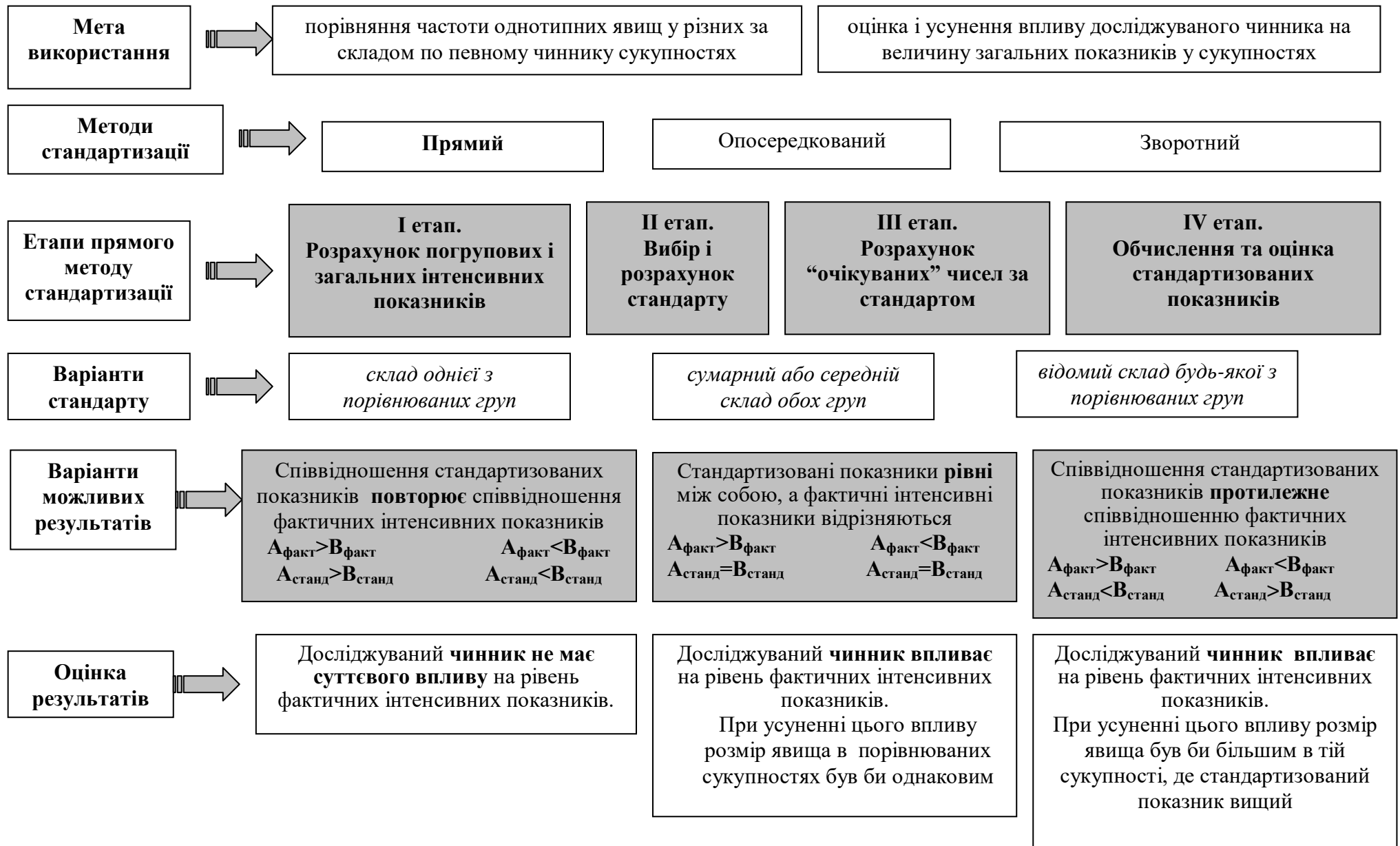
• Стандартизовані показники мають інше співвідношення в порівнянні зі дійсними значеннями показників, що свідчить про вплив різниці у складі госпіталізованих пацієнтів за тяжкістю стану на середню тривалість перебування пацієнтів в стаціонарі (графи 10, 11).

Жінки - студентки та викладачки ВНЗ - з надлишковою масою тіла брали участь у програмі щодо зниження маси тіла, яка включала фітнес та дієту. Після закінчення дослідження середня вага викладачок становила 66 кг, студенток - 53 кг, стандартизовані за віком показники були однаковими і становили 57 кг. **Висновок: різний за віком склад двох досліджуваних груп не впливає на зниження маси тіла.**

Цього не може бути!  
А чому?  
Знайди помилки!  
**ПЕРЕВІР СЕБЕ!**



## Логічна структура теми 6: МЕТОД СТАНДАРТИЗАЦІЇ



## ТЕМА 7. ПАРАМЕТРИЧНІ МЕТОДИ ОЦІНКИ ВІРОГІДНОСТІ

### Мета заняття:

Ознайомити з доцільністю проведення оцінки вірогідності результатів досліджень, виражених відносними та середніми величинами, з можливостями застосування коефіцієнта вірогідності (Ст'юдента). Вивчити методику оцінки вірогідності окремих результатів та їх різниці.

**Обґрунтування мети:** Переважна більшість досліджень, що проводяться лікарями, здійснюється на вибіркових сукупностях. З метою їх здійснення визначають середню похибку відносної чи середньої величини, яка дозволяє визначити суттєвість похідної величини, її довірчі межі.

Визначення можливих меж коливання показників при повторних дослідженнях дозволяє встановити межі норми показників при клінічних дослідженнях.

Якщо при вивченні одного і того ж явища в різних вибіркових сукупностях будуть отримані різні результати, кожен з них певною мірою характеризує дане явище, проте в залежності від випадкових коливань він відрізняється від результату генеральної сукупності. В такому випадку слід проводити оцінку вірогідності (істотності) різниці цих результатів за допомогою параметричного коефіцієнта вірогідності (критерію Ст'юдента).

Уміння проводити оцінку вірогідності результатів дослідження допомагає зробити правильні висновки, гарантує від помилок в інтерпретації результатів.

**Основні поняття теми:** похибка, ймовірність, вірогідність, довірчі межі, довірчий інтервал, ризик похибки, критерій вірогідності Ст'юдента.

### Навчально-цільові задачі:

Студенти повинні:

#### знати:

- суть понять вірогідності результатів дослідження та коефіцієнта вірогідності;
- методику оцінки вірогідності результатів дослідження та їх різниці;

#### вміти:

- обчислювати середні похибки репрезентативності відносних і середніх величин;
- визначати довірчі інтервали та коефіцієнт вірогідності для оцінки результатів досліджень та їх різниці.

### Питання для передаудиторної підготовки

1. Мета проведення оцінки вірогідності результатів дослідження.
2. Вибіркове спостереження як джерело статистичної інформації.
3. Нульова та альтернативна гіпотези.
4. Похибки першого та другого роду. Рівень значимості статистичних критеріїв.
5. Середня похибка середньої та відносної величини, довірчий інтервал.
6. Визначення поняття репрезентативності, довірчого інтервалу та довірчих меж.
7. Методика визначення довірчих меж похідних величин.
8. Методика розрахунку  $t$  - критерію Ст'юдента, його оцінка, типові помилки використання.
9. Якій ймовірності безпомилкового прогнозу відповідають певні значення коефіцієнта вірогідності (критерію Ст'юдента)?
10. Оцінка вірогідності різниці двох вибіркових сукупностей (для середніх та відносних величин)..
11. Оцінка вірогідності результатів дослідження при малому числі спостережень ( $n < 30$ ).

З метою визначення можливості перенесення висновків, отриманих у вибірковій сукупності, на подібну сукупність чи всю генеральну сукупність (висновки, отримані в районі, перенести на інший район чи всю область), показники (відносні та середні) потребують **оцінки вірогідності** (за винятком суцільних досліджень). Крім того аналіз отриманих даних передбачає їх порівняння на різних територіях, в різних закладах та групах людей, в динаміці тощо.

### Додаткова література

- 1.С. Гланц. Медико-биологическая статистика. Пер. с англ. — М., Практика, 1998. — С. 81-119.
- 2.Зайцев В.М., Лифляндский В.Г., Маринкин В.И. Прикладная медицинская статистика. - М. – 2003. - С. 229-259.

### Встановлення довірчих меж (довірчого інтервалу)

Для середніх величин:  $\bar{X}_{ген} = \bar{X}_{виб} \pm tm_x$   
величини

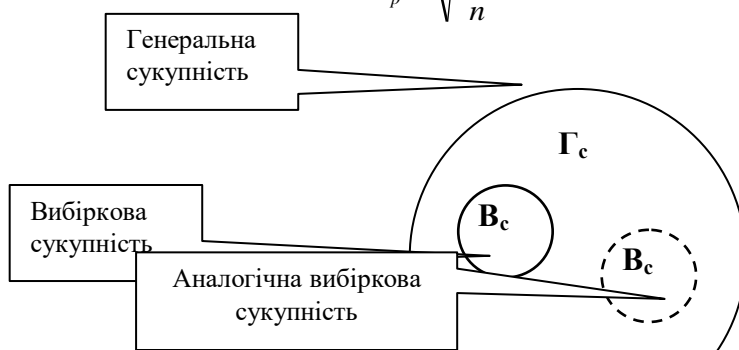
$$m_x = \frac{\delta}{\sqrt{n}} \quad \Pi \begin{cases} q=1-P \\ q=100-P \\ q=1000-P \\ q=10000-P \\ q=100000-P \end{cases}$$

Для відносних величин:  $P_{ген} = P_{виб} \pm tm$

Похибка відносної величини

$$m_p = \sqrt{\frac{Pq}{n}}$$

t	Імовірність безпомилкового прогнозу		Ризик похибки (p)		Оцінка вірогідності
	Частка одиниці	%	Частка одиниці	%	
1	0,68	68	0,32	32	не вірогідно
2	0,95	95	0,05	5	вірогідно
3	0,99	99	0,01	1	вірогідно



#### *Приклад із середніми величинами:*

За даними опитування госпіталізованих хворих (n=81) середній коефіцієнт якості лікування (ЯЛ) склав  $\bar{X} = 67,0$  балів,  $\sigma = \pm 9,0$  балів.

1. Встановити довірчі межі ЯЛ із 95% та 99% ступенем імовірності
2. З яким ступенем імовірності можна стверджувати, що ЯЛ знаходиться в межах від .....балів до .....балів.

$$m_x = \frac{\delta}{\sqrt{n}} = \frac{9}{\sqrt{81}} = 1,0$$

$\bar{X}_{ген} = \bar{X}_{виб} \pm tm_x = 67 \pm 2 \times 1,0$  бал. З імовірністю 95% середній коефіцієнт ЯЛ знаходиться в межах 65-69 балів  
 $\bar{X}_{ген} = \bar{X}_{виб} \pm tm_x = 67 \pm 3 \times 1,0$  бал. З імовірністю 99% середній коефіцієнт ЯЛ знаходиться в межах 64-70 балів

#### *Приклад із відносними величинами:*

Із 11000 госпіталізованих у 350 були ускладнення. Провести оцінку вірогідності частоти ускладнень з імовірністю 95% та 99%

Частота ускладнень ( $P_{виб.}$ ) для вибіркової сукупності визначається:

$$P_{адд.} = \frac{350 \times 100}{11000} = 3,2\%$$

Середня похибка (m) для частоти ускладнень визначається:

$$m_p = \sqrt{\frac{3,2 \cdot 96,8}{11000}} = 0,2\%$$

Довірчі межі показника для генеральної сукупності з 95% та 99% імовірністю:

$$P_{адд.} = 3,2 \pm 2 \cdot 0,2 = |2,8 - 3,6|$$

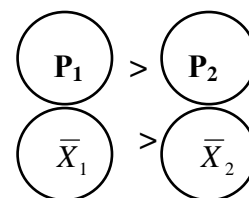
$$P_{адд.} = 3,2 \pm 3 \cdot 0,2 = |2,6 - 3,8|$$

### Встановлення вірогідності різниці отриманих результатів

Оцінка вірогідності різниці між показниками визначається за критерієм вірогідності Ст'юдента - t:

$$t = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} \quad \text{- для відносних величин} \quad t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} \quad \text{- для середніх величин}$$

При великому числі спостережень (n>30) різниця між показниками є **вірогідною (суттєвою, вагомою, не випадковою)**, якщо:  
**t ≥ 2 (p<0,05)**, що відповідає імовірності безпомилкового прогнозу **95,5%**  
**t > 3 (p<0,01)**, що відповідає імовірності безпомилкового прогнозу **99,7%**



Різниця між показниками є, але чи є вона **вірогідною**?  
 Чи можна припустити, що певний **чинник** вплинув на цю різницю?

#### *Приклад із середніми величинами:*

Середня тривалість лікування в ЦРЛ ургентних хворих становила 17,0±1,5 дня, планових відповідно 12,0±0,5.

$$t = \frac{17,0 - 12,0}{\sqrt{1,5^2 + 0,5^2}} = \frac{5,0}{1,6} = 3,1$$

**Висновок:** t > 3 (p<0,01) - різниця між показниками суттєва з імовірністю вище 99,7%. Середня тривалість перебування ургентних хворих вірогідно вища, ніж планових. Тобто можна припустити, що шлях поступлення в стаціонар впливає на тривалість лікування.

**Приклад з відносними величинами:**

Забезпеченість населення району ліжками 5 років тому (до початку реформування стаціонарної допомоги) становила  $62,0 \pm 4,2$  на 10 тис.нас., в поточному році -  $56,0 \pm 3,4$  на 10 тис.нас.

$$t = \frac{62 - 56}{\sqrt{4,2^2 + 3,4^2}} = \frac{6}{5,4} = 1,1$$

$t \leq 2$  ( $p > 0,05$ ) невірогідно

**Висновок:**  $t < 2$  ( $p > 0,05$ ) - різниця між показниками не вірогідна, тобто за останні 5 років відбулося несуттєве зменшення забезпеченості населення ліжками, бо йдеться не стільки про незначне скорочення ліжкового фонду, а про його оптимізацію.

**Встановлення вірогідності різниці отриманих результатів при малій кількості спостережень ( $n < 30$ )**

В такому випадку необхідно отриманий критерій ( $t_{\text{факт}}$ ) порівняти із табличним значенням ( $t_{\text{табл}}$ ), скориставшись таблицею Ст'юдента, розрахувавши число ступенів свободи  $n' = (n_1 - 1) + (n_2 - 1)$ :

**Приклад:** Досліджували динаміку середнього віку померлих пацієнтів, що були госпіталізовані до терапевтичного та хірургічного відділень ЦРЛ за останні 10 років.

Відділення	10 років тому			Поточний рік			$n'$	$t_{\text{факт}}$	$t_{\text{табл}}$	Оцінка вірогідності різниці
	$\bar{X}_1$	$m_1$	$n_1$	$\bar{X}_2$	$m_2$	$n_2$				
Терапевтичне	56,2	1,7	12	51,6	0,8	15	25	2,45	2,06	вірогідна
Хірургічне	48,6	0,9	10	46,4	0,6	8	16	2,03	2,12	невірогідна

$t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$

$$t_{\text{тер}} = \frac{56,2 - 51,6}{\sqrt{1,7^2 + 0,8^2}} = 2,45$$

$$n'_{\text{тер}} = (12-1) + (15-1) = 25$$

$$t_{\text{хір}} = \frac{48,6 - 46,4}{\sqrt{0,9^2 + 0,6^2}} = 2,03$$

$$n'_{\text{хір}} = (10-1) + (8-1) = 16$$

**Висновок:** середній вік померлих пацієнтів терапевтичного відділення за 10 років вірогідно зменшився, тобто незважаючи на збільшення середньої тривалості життя, захворюваність і летальність пацієнтів «помолодшали». В хірургічному відділенні вік пацієнтів також зменшився, але невірогідно. Це означає, що профіль відділення і відповідно характер захворювань впливає на середній вік померлих хворих.

**Таблиця (Ст'юдента) значень критерію t**

$n'$	95% ( $p < 0,05$ )	99% ( $p < 0,01$ )	99,9% ( $p < 0,001$ )	$n'$	95% ( $p < 0,05$ )	99% ( $p < 0,01$ )	99,9% ( $p < 0,001$ )
1	12,71	63,66	636,62	16	2,12	2,92	4,02
2	4,30	9,93	31,60	17	2,11	2,90	3,97
3	3,18	5,84	12,94	18	2,10	2,88	3,92
4	2,78	4,60	8,61	19	2,09	2,86	3,88
5	2,57	4,03	6,86	20	2,08	2,85	3,85
6	2,45	3,70	5,96	21	2,07	2,83	3,82
7	2,37	3,50	5,40	22	2,07	2,82	3,79
8	2,30	3,36	5,04	23	2,07	2,81	3,77
9	2,26	3,25	4,78	24	2,06	2,8	3,75
10	2,23	3,17	4,59	25	2,06	2,79	3,72
11	2,20	3,11	4,49	26	2,06	2,78	3,71
12	2,18	3,06	4,32	27	2,05	2,77	3,69
13	2,16	3,01	4,22	28	2,05	2,76	3,67
14	2,14	2,98	4,12	29	2,05	2,76	3,66
15	2,13	2,96	4,07	30	2,04	2,75	3,65
				Понад 30	1,96	2,58	3,26

Дівчата - студентки ВИШу - з однаковою надлишковою масою тіла брали участь у програмі щодо зниження маси тіла: в першій групі ( $n=5$ ) практикували заняття фітнесом; друга група ( $n=6$ ) практикувала дієту. Після закінчення дослідження перша група студенток знизилася вагу на  $5,5 \pm 0,8$  кг, друга - на  $3,5 \pm 0,5$  кг.

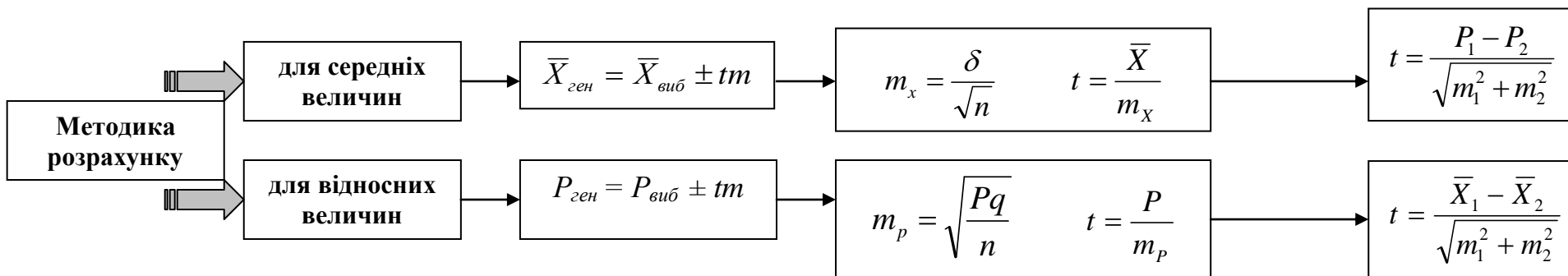
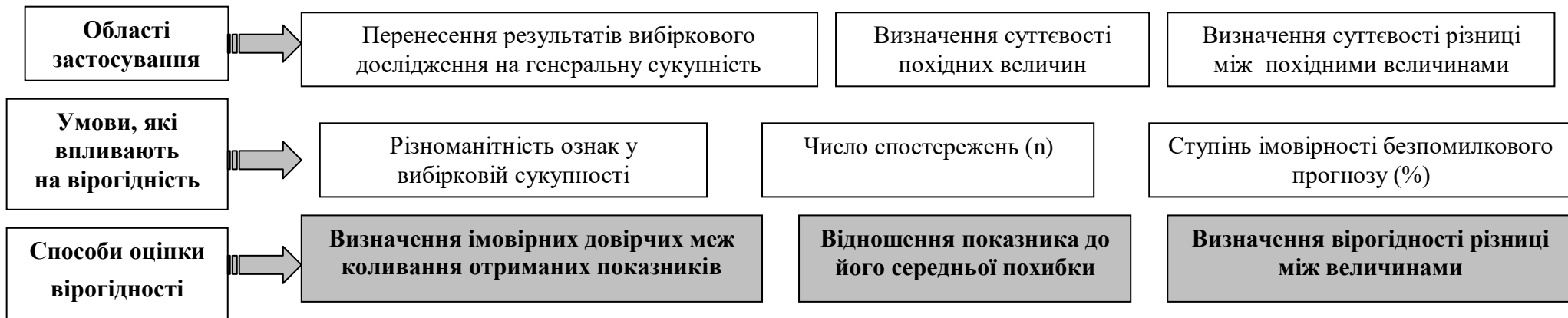
**Висновок:** продемонстрована перевага фітнесу над дієтою у боротьбі з надлишковою масою тіла (вірогідність різниці підтверджується критерієм Ст'юдента, який дорівнює 2,12,  $p < 0,05$ ).

Тут чогось бракує!  
Знайди помилки!  
ПЕРЕВІР СЕБЕ!





Логічна структура теми 7. ПАРАМЕТРИЧНІ МЕТОДИ ОЦІНКИ ТА АНАЛІЗУ СТАТИСТИЧНИХ ГІПОТЕЗ



t	Імовірність безпомилкового прогнозу		Ризик похибки (p)		Оцінка вірогідності
	в долях одиниці	у %	в долях одиниці	у %	
1	0,68	68	0,32	32	не вірогідно
2	0,95	95	0,05	5	вірогідно
3	0,99	99	0,01	1	вірогідно

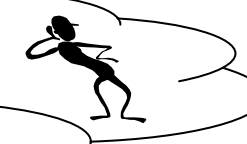
Результати суттєві при  $t \geq 3$

Відмінності між показниками при  $n > 30$ :

- невірогідні при  $t < 2$  ( $p > 0,05$ )
- вірогідні при  $t \geq 2$  ( $p < 0,05$ )
- вірогідні при  $t \geq 3$  ( $p < 0,01$ )

При малій вибірці ( $n < 30$ ) t оцінюється за таблицею Ст'юдента ( $n' = n_1 + n_2 - 2$ )  
 Якщо  $t_{факт} \geq t_{табл}$  - різниця між показниками вірогідна.

Вдало проведеним вважається експеримент, в якому для узгодження з теорією потрібно викинути менше половини спостережень. Закони Мерфі.



## ТЕМА 8. НЕПАРАМЕТРИЧНІ МЕТОДИ ОЦІНКИ ВІРОГІДНОСТІ

### Мета:

Ознайомити із поняттям незалежних та взаємопов'язаних сукупностей, навчити адекватно підбирати певний непараметричний критерій для оцінки вірогідності різниці результатів, проаналізувати практичне використання непараметричних критеріїв.

**Обґрунтування мети:** Оцінка вірогідності результатів досліджень, переважна більшість яких проводяться на вибіркових сукупностях, дає можливість за допомогою розрахованих похибок встановити довірчі межі отриманого результату; визначати можливі межі коливання показників при повторних дослідженнях; дозволяє встановити межі норми показників при клінічних дослідженнях; переносити отримані у вибірці результати на генеральну сукупність; оцінювати вірогідність різниці результатів дослідження у різних сукупностях.

Уміння проводити оцінку вірогідності результатів дослідження допомагає зробити правильні висновки, мінімізує помилки при інтерпретації результатів.

**Основні поняття теми:** непараметричні критерії, незалежні сукупності, взаємопов'язані сукупності, критерій знаків, критерій Вілкоксона, критерій відповідності  $\chi^2$ .

### Навчально-цільові задачі:

Студенти повинні:

#### знати:

- суть понять імовірності безпомилкового прогнозу, вірогідності результатів дослідження, ризику похибки;
- параметричний та непараметричні методи оцінки вірогідності;
- про особливості використання різних критеріїв оцінки вірогідності при аналізі взаємопов'язаних та незалежних сукупностей;
- про специфіку оцінки вірогідності результатів дослідження у малих вибірках

#### вміти:

- обчислювати середні похибки відносних і середніх величин;
- визначати довірчі межі (інтервали) результату;
- розраховувати критерії знаків, Вілкоксона, відповідності  $\chi^2$  (Хі-квадрат) для оцінки вірогідності різниці результатів досліджень, робити висновок.

### Питання для передаудиторної підготовки:

1. Обґрунтування випадків використання непараметричних методів оцінки, їх значення.
2. Види порівнюваних сукупностей, їх характеристика.
3. Аналіз та оцінка результатів у пов'язаних сукупностях, критерій знаків, Вілкоксона.
4. Аналіз якісних ознак. Таблиці спряженості.
5. Критерій Хі-квадрат, його оцінка та практичне застосування.
6. Точний критерій Фішера.
7. Особливості використання інших непараметричних критеріїв: Манна-Уїтні, Крускала-Уоліса.

При розрахунку непараметричного **критерію відповідності Хі-квадрат** використовується **таблиця спряженості**, яка відображає спільний розподіл кількох (двох і більше) дискретних характеристик (вимірних по номінальним або порядковим шкалам). В рядках і стовпцях таблиці вказують значення першої і другої ознаки (коли аналізується дві ознаки, а таблиця в такому випадку називається **чотирипільна**), при цьому на перетині рядка і стовпця з'являється абсолютне число, що відповідає даній комбінації значень.

Чотирипільна таблиця використовується також для розрахунку відношення шансів, відносного ризику, чутливості та специфічності, прогностичну цінність.

### Додаткова література:

- 1.Тарасов В.В., Малета Ю.С. Непараметрические методы статистического анализа в биологии и медицине. – М., 1982. – 173 с.
- 2.Холлендер М., Вулф Д. Непараметрические методы статистики. – М. Финансы и статистика. – 1983. – 518 с.
- 3.Гублер Е.В., Генкин А.А. Применение непараметрических методов статистики в медико-биологических исследованиях. – 1973. – 140 с.

**Типовий приклад (розрахунок критерію відповідності  $\chi^2$ ):**

Результати застосування трьох методів лікування грипу

Методи	Число хворих	Р Результати лікування фактичні, з них:			Р' (очікувані числа)			Р - Р'			$\frac{(P - P')^2}{P'}$		
		хороші	задовільні	незадовільні	хороші	задовільні	незадовільні	хороші	задовільні	незадовільні	хороші	задовільні	незадовільні
<i>I</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>I</b>	50	36	11	3	27	13	10	9	-2	-7	3	0,31	4,9
<b>II</b>	80	48	17	15	44	21	15	4	-4	0	2,75	0,77	0
<b>III</b>	70	25	25	20	38	19	13	-13	6	7	0,23	1,9	3,77
<b>Всього</b>	Абс	200	109	53	38	109	53	38					
	%	<b>100</b>	<b>54,5</b>	<b>26,5</b>	<b>19,0</b>								

$$\chi^2 = \sum \frac{(P - P')^2}{P'}; \quad \chi^2 = 3 + 0,31 + 4,9 + 2,75 + 0,77 + 0 + 0,23 + 1,9 + 3,77 = \mathbf{17,63}$$

1. Розраховуємо “очікувані” результати згідно з “нульовою” гіпотезою, основою якої є припущення, що різниця між результатами лікування за окремими методиками відсутня. За основу беремо загальний розподіл хворих, пролікованих всіма методами. Числова характеристика “нульової” гіпотези складає: хороші результати в цілому мали 54,5%, задовільні – 26,5% та незадовільні – 19% хворих. Відповідно вказаному розподілу визначають “очікувані” дані результатів лікування за окремими методиками (значення визначаємо в цілих числах).
2. Співставляємо фактичні та теоретичні дані (їх різницю) з розрахунком величини відхилення та врахуванням його напрямку (знаку) - (Р - Р').
3. Розраховуємо квадрат відхилення теоретичних даних від фактичних та середній квадрат відхилення на одну “очікувану” групу - (Р - Р')<sup>2</sup>/ Р'.
4. Визначаємо  $\chi^2$  - суму результатів останнього етапу розрахунків. В нашому випадку  $\chi^2 = \mathbf{17,63}$ .
5. Порівнюємо його з табличним значенням враховуючи число ступенів свободи ( $n^1$ ), які визначають за формулою:  $n^1 = (S - 1) \cdot (r - 1)$ , де S - число груп хворих (для нашого прикладу - три); r - число результативних груп (три). Число ступенів свободи  $n^1 = (3 - 1) \cdot (3 - 1) = 4$ . Отриманий результат перевищує табличне значення  $\chi^2$  для  $n^1 = 4$  за всіма рівнями вірогідності.
6. **Висновок:** існує суттєва різниця між ефективності різних методів лікування, “нульова гіпотеза” не підтвердилась.

Критерій відповідності Хі-квадрат дає лише відповідь на питання: чи є різниця між ефективністю трьох різних методів лікування? Але для того, щоби з'ясувати, який метод лікування є найефективнішим, тобто відповідає високому рівню ефективності, потрібно розрахувати цей показник для усіх трьох методів.

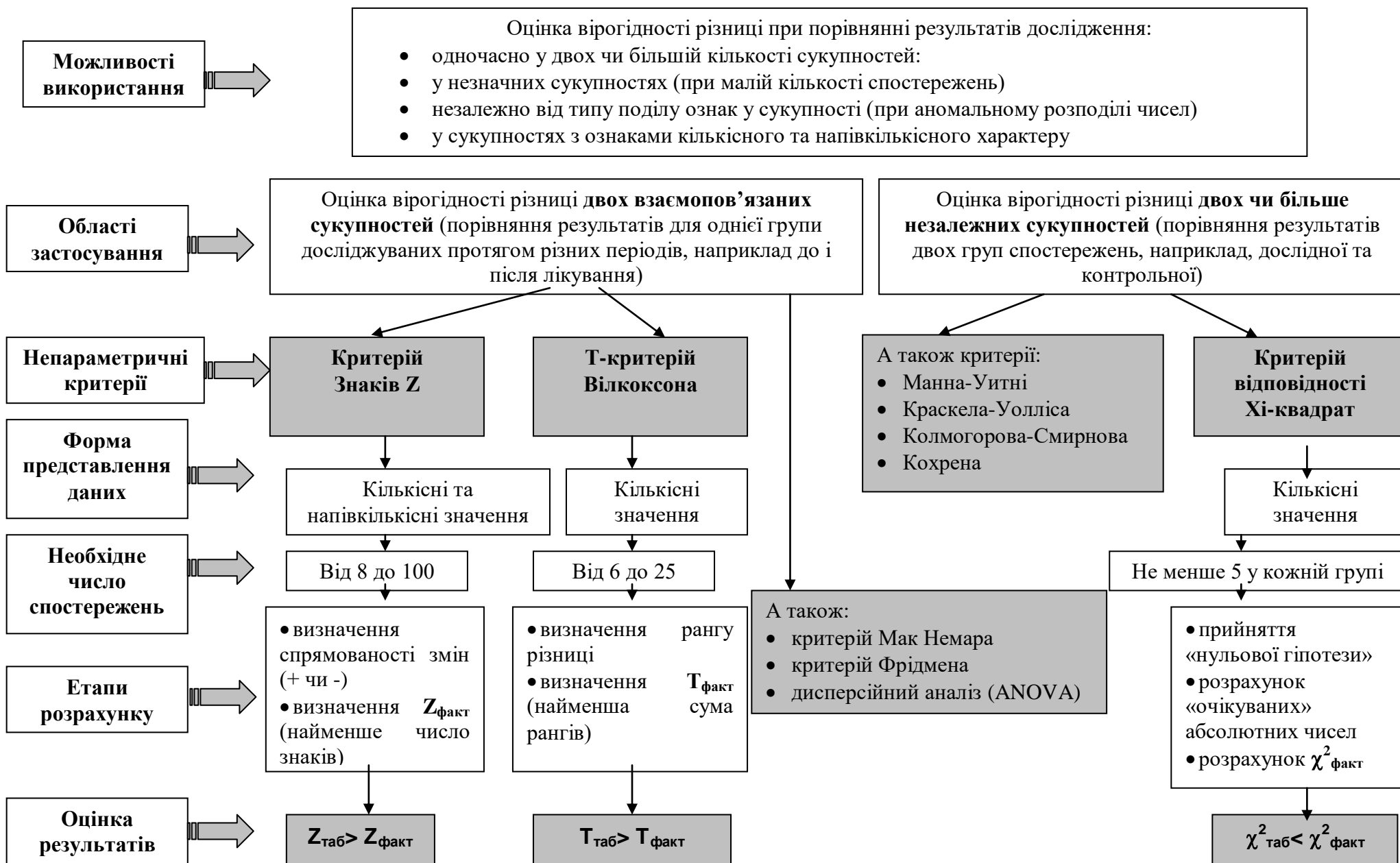
Методи	Число хворих	Хороші результати лікування	Рівень захворюваності на 100 піддослідних
<b>I</b>	50	36	$36 : 50 = \mathbf{72,0}$
<b>II</b>	80	48	$48 : 80 = 60,0$
<b>III</b>	70	25	$25 : 70 = 35,7$

**Висновок:** найефективнішим виявився перший метод лікування, оскільки рівень хороших результатів при цьому методі виявився самим високим.

**Таблиця значень критерію відповідності  $\chi^2$  (фрагмент)**

Кількість ступенів свободи $n^1$	Імовірність безпомилкового прогнозу / Ризик похибки (p)		
	95% / 0,05	99% / 0,01	99,9% / 0,001
1	3,8	6,6	9,5
2	6,0	9,2	12,4
3	7,8	11,3	14,8
4	9,5	13,3	16,9
5	11,1	16,8	18,9
6	12,6	18,5	20,7
7	14,1	18,5	22,6
8	15,5	20,1	24,3
9	16,9	21,7	26,1
10	18,3	23,2	27,7

## Логічна структура теми 8. НЕПАРАМЕТРИЧНІ МЕТОДИ ОЦІНКИ ВІРОГІДНОСТІ



## ТЕМА 9. КОРЕЛЯЦІЙНО-РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ

### *Мета заняття:*

Ознайомитися з можливостями та особливостями використання методу кореляційно-регресійного аналізу; навчити розраховувати коефіцієнти кореляції та регресії та їх аналізувати.

**Обґрунтування мети.** Кореляційно-регресійний аналіз зв'язку між різними ознаками чи явищами в досліджуваній сукупності дозволяє встановити її напрямок і силу, а також визначити вірогідність цієї залежності в генеральній сукупності. Практичне опанування цих методів допомагає в обґрунтуванні висновків, прийнятті рішень щодо розробки та застосування методів діагностики, тактики лікування, напрямів профілактики і т.д.

**Основні поняття теми:** кореляційно-регресійний аналіз, функціональний та кореляційний зв'язок, коефіцієнт кореляції, коефіцієнт регресії.

### *Навчально-цільові задачі:*

Студенти повинні:

#### *знати:*

- види зв'язку між різними ознаками чи явищами;
- особливості застосування методу Пірсона та Спірмена;
- сутність регресійного аналізу;

#### *вміти:*

- визначати коефіцієнт кореляції лінійним та ранговим методами;
- оцінювати одержані результати, робити висновки.

### *Питання для передаудиторної підготовки*

1. Вивчення зв'язку між кількісними перемінними.
2. Поняття про функціональний та кореляційний зв'язок.
3. Сила та напрям зв'язку.
4. Види коефіцієнтів кореляції.
5. Коефіцієнт лінійної кореляції Пірсона, його оцінка, характеристика.
6. Непараметричні методи оцінки зв'язку – ранговий коефіцієнт кореляції Спірмена.
7. Парні та множинні коефіцієнти кореляції.
8. Регресійний аналіз, коефіцієнт регресії, рівняння регресії.
9. Використання регресійного аналізу для прогнозування.

Чому так відрізняються показники частоти госпіталізації населення, тривалості лікування окремих пацієнтів, летальності в різних відділеннях тощо? З чим це пов'язано? Які чинники впливають на вищезазначені показники? В клінічній практиці **аналіз можливих зв'язків** між різними ознаками (явищами), між чинниками та явищами проводиться за допомогою кореляційно-регресійного аналізу. При вивченні зв'язків різних величин (ознак, явищ) в сукупності виявляється тенденція, характер, напрямок і сила їх, а також визначається вірогідність цієї залежності в генеральній сукупності, що є серйозною підставою в формуванні висновків і прийнятті рішень (напрямки профілактики, діагностика, тактика лікування і т.д.).

### *Додаткова література*

1. Мармоза А.Т. Практикум по математической статистике. – К. – 1990. - С. 140-164.
2. Платонов А.Е. Статистический анализ в медицине и биологии: задачи, терминология, логика, компьютерные методы. - М.: Издательство РАМН, 2000. – С. 26-32.
3. С. Гланц. Медико-биологическая статистика. Пер. с англ. — М., Практика, 1998. — С. 221-275

### Типовий приклад 1. Визначення коефіцієнта рангової кореляції (Спірмена)

При вивченні стану надання стаціонарної допомоги в районі Б. необхідно дослідити зв'язок між частотою оперативних втручань (т.зв. хірургічною активністю) та післяопераційною летальністю пацієнтів, що були пізно доставлені (після 24 годин від початку захворювання).

Нозологічна форма	Частота операцій (x)	Частота летальності (y)	Порядкові номера (ранги) ознак		Різниця рангів d (x-y)	Квадрат різниці рангів d <sup>2</sup>
			x	y		
Шлунково-кишкова кровотеча	0,5	6,6	1	6	-5	25
Гострий панкреатит	0,8	12,7	2	8	-6	36
Проривна виразка шлунка та 12-палої кишки	1,5	12,6	3	7	-4	16
Гостра непрохідність кишок	1,7	4,6	4	5	-1	1
Травми внутрішніх органів грудної та черевної порожнини і тазу	1,9	4,2	5	4	1	1
Защемлена грижа	2,8	2,6	6	3	3	9
Гострий холецистит	4,6	0,56	7	2	5	25
Гострий апендицит	16,4	0,1	8	1	7	49
						$\sum d^2=162$

Коефіцієнт рангової кореляції

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot 162}{8(64 - 1)} = -0,92$$

$$t = \frac{\rho}{m} = \frac{0,92}{0,15} = 6,1$$

де  $\rho$ - коефіцієнт рангової кореляції;  
d- різниця рангів;  
n- число порівнюваних пар.

Оцінка вірогідності коефіцієнта кореляції:

$$m_2 = \sqrt{\frac{1 - \rho^2}{n - 2}}$$

$$m_2 = \sqrt{\frac{1 - 0,92^2}{8 - 2}} = 0,15$$

$$t = \frac{\rho}{m} > 3, \text{ вірогідно}$$

**Висновок:** в генеральній сукупності з ймовірністю більш, ніж 99%, між частотою оперативних втручань та післяопераційною летальністю пацієнтів, що були пізно доставлені, існує зворотній сильний вірогідний зв'язок. Тобто, чим більше виконується операцій, тим менша післяопераційна летальність (напевне, збільшується досвід персоналу). Проте необхідно зауважити, що частота операцій відображає частоту повторення певної патології (наприклад, апендицит найчастіше зустрічається, при цьому реєструється найменша летальність).

n	P<0,05	P<0,01
5	0,94	-
6	0,85	-
7	0,78	0,94
8	0,72	0,88
9	0,68	0,83

$$t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$$

**Спрощений метод** оцінки коефіцієнта рангової кореляції передбачає порівняння його з критичним табличним значенням. Критичні значення коефіцієнта кореляції рангів ( $\rho$ ) Спірмена (за В. Ю. Урбахом)

Рекомендації щодо застосування *методу рангової кореляції (метод Спірмена)*

- коли немає необхідності в точному встановленні сили зв'язку, а досить орієнтовних даних
- коли ознаки представлені не тільки кількісними, а й атрибутивними значеннями
- коли ряди розподілу ознак мають відкриті варіанти (наприклад, стаж роботи до 1 року та ін.)

**Завдання.** Відомо, що у населення існує значна потреба у стаціонарній допомозі. Вона може бути реалізована за наявності достатнього числа ліжок. Методом рангової та лінійної кореляції визначити парний коефіцієнт кореляції між забезпеченістю населення ліжками, частотою госпіталізації та середньою тривалістю перебування хворих у стаціонарі. Розрахувати коефіцієнт регресії.

Тут щось зайве...  
Знайди помилки!  
ПЕРЕВІР СЕБЕ!



**Типовий приклад 2. Визначення коефіцієнта лінійної кореляції (Пірсона)**

При вивченні стану надання стаціонарної допомоги в районі Б. необхідно дослідити зв'язок між ознакою  $x$  - відстанню від сільських населених пунктів району до ЦРЛ (км) та ознакою  $y$  - кількістю звернень по медичну допомогу до ЦРЛ протягом року на 1 жителя у 6-ти населених пунктах.

Населений пункт	$x$	$y$	$d_x$	$d_y$	$d_x^2$	$d_y^2$	$d_x \times d_y$
Д.	25	5	-4	-1	16	1	5
З.	20	6	-9	0	81	0	0
К.	10	11	-19	5	361	25	-95
В.	30	7	1	1	1	1	1
М.	40	4	11	-2	121	4	-22
Т.	50	4	21	-2	441	4	-42
	$\bar{X}_x = 29,1$	$\bar{X}_y = 6,1$			$\sum d_x^2 = 1021$	$\sum d_y^2 = 30$	$\sum d_x \times d_y = -154$

коефіцієнт кореляції:

$$r_{xy} = \frac{\sum (d_x \times d_y)}{\sqrt{\sum d_x^2 \times \sum d_y^2}} \quad r_{xy} = \frac{\sum -154}{\sqrt{\sum 30 \times 1021}} = \frac{-154}{175} = -0,88$$

Оцінка вірогідності коефіцієнта кореляції:

$$m_{r_{xy}} = \sqrt{\frac{1 - r_{xy}^2}{n - 1}} \quad m_{r_{xy}} = \sqrt{\frac{1 - (-0,88)^2}{6 - 1}} = 0,6 \quad t = \frac{r_{xy}}{m_r} \quad t = \frac{0,88}{0,6} = 1,4 \quad t = \frac{r}{m} > 3, \text{ вірогідно}$$

**Висновок:** між відстанню населеного пункту та кількістю відвідувань жителями ЦРЛ існує **зворотній сильний зв'язок, але невірогідний зв'язок** (через недостатню кількість спостережень).

**Рекомендації до застосування методу Пірсона:**

- коли потрібне точне встановлення сили зв'язку між ознаками
- коли ознаки мають лише кількісне вираження

**Умови розрахунку коефіцієнта кореляції Пірсона ( $r$ ):**

- досліджувані змінні  $X$  і  $Y$  повинні бути розподілені нормально
- вимір зв'язку можливо тільки в якісно однорідних сукупностях (наприклад, вимір зв'язку між зростом і вагою в групах, однорідних за статтю та віком)
- для обчислення коефіцієнта кореляції використовуються незгруповані варіаційні ряди (ця вимога застосовується тільки при обчисленні коефіцієнта кореляції за методом квадратів)
- кількість значень по кожній з досліджуваних змінних  $X$  і  $Y$  має бути однаковим
- число спостережень має бути не менше 30

**Типовий приклад 3. Визначення коефіцієнта регресії**

Відомо, що із підвищенням температури тіла прискорюється частота пульсу. У хворих на пневмонію ( $n=18$ ) вивчали взаємозв'язок між цими двома ознаками: коефіцієнт лінійної кореляції становив 0,9 ( $t=4,6$ ), тобто зв'язок прямий, сильний, вірогідний.

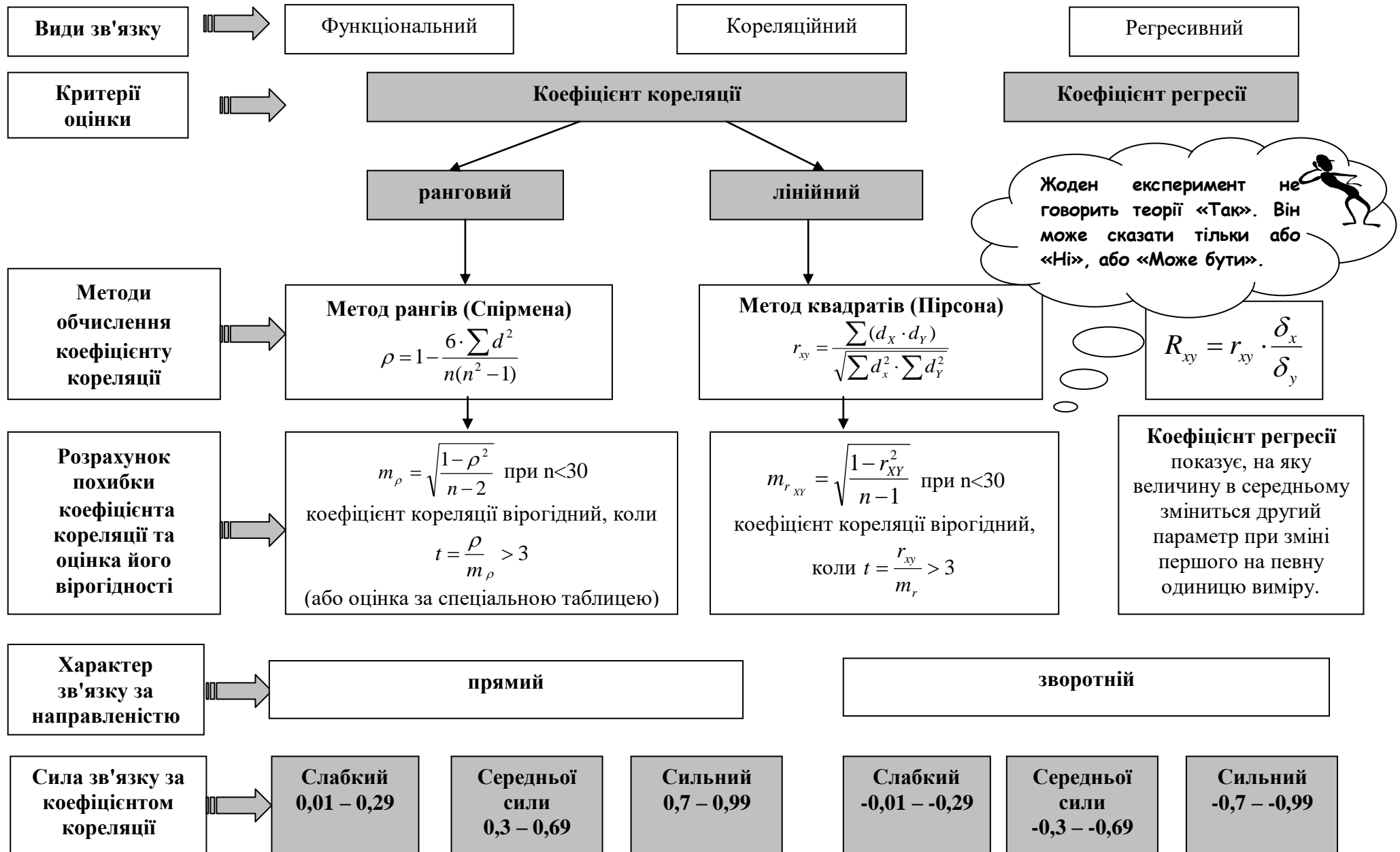
Наявність вихідних даних дає можливість розрахувати: середню арифметичну, середнє квадратичне відхилення для кожної з ознак, і потім коефіцієнт регресії  $R_{xy}$

$$R_{xy} = r_{xy} \cdot \frac{\delta_x}{\delta_y} \quad R_{xy} = 0,9 \cdot \frac{4,6}{0,43} = 9,2$$

**Коефіцієнт регресії** показує, на яку величину в середньому зміниться другий параметр при зміні першого на певну одиницю виміру.

**Висновок:** При підвищенні температури тіла на  $1^{\circ}$  частота пульсу прискорюється на 9,2 уд/хв.

# Логічна структура теми 9. АНАЛІЗ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ МІЖ ДОСЛІДЖУВАНИМИ ПАРАМЕТРАМИ СТАТИСТИЧНИХ СУКУПНОСТЕЙ





## ТЕМА 10. РЯДИ ДИНАМІКИ ТА ЇХ АНАЛІЗ

### Мета:

Ознайомитись з розрахунком показників динамічного ряду та методикою їх вирівнювання, продемонструвати значення аналізу динамічних рядів в медицині

**Обґрунтування мети:** Переважна більшість явищ в медицині аналізується в динаміці. Але ця динаміка інколи не є однонаправленою, що залежить від впливу випадкових чинників, а не тільки від тенденції змін.

Тому, залежно від характеру явища та мети дослідження, потрібно вирівнювати динамічний ряд, використовуючи адекватні методи для з'ясування загальної направленості змін явища. Спеціальні показники динамічного ряду (темп, росту, темп приросту) доцільно використовувати для аналізу темпів змін, особливо, коли проводиться порівнювальний аналіз декількох динамічних рядів.

**Основні поняття теми:** ряди динаміки, моментні і інтервальні рівні, абсолютний приріст, темп росту, темп приросту, абсолютне значення 1% приросту, вирівнювання

### Навчально-цільові задачі:

Студенти повинні:

#### знати:

- види динамічних рядів;
- можливості та методику аналізу показників динамічних рядів;
- методи вирівнювання динамічних рядів

#### вміти:

- оцінювати показники динамічного ряду;
- вирівнювати динамічний ряд

### Питання для передаудиторної підготовки

1. Основні правила побудови та аналізу динамічних рядів при вивченні динаміки медико-біологічних явищ.
2. Рівні ряду. Види рядів динаміки: прості та складні, інтервальні та моментні.
3. Основні показники аналізу динамічних рядів: абсолютний приріст, темп росту/зниження, темп приросту.
4. Основні прийоми обробки динамічного ряду з метою визначення тренду.
5. Вирівнювання динамічних рядів методом найменших квадратів.
6. Вирівнювання динамічних рядів методом змінної середньої.
7. Вирівнювання динамічних рядів методом усереднення по лівій і правій стороні.
8. Вирівнювання динамічних рядів методом збільшення інтервалів.
9. Вивчення та вимірювання сезонних коливань в рядах динаміки.
10. Співставність динамічних рядів.
11. Інтерполяція та екстраполяція в рядах динаміки. Прогнозування на основі екстраполяції рядів

### Типовий приклад 1 (розрахунок показників динамічного ряду):

#### Загальне число лікарняних ліжок в Україні у 1990-2015 рр. (в абс.чис. на початок року).

Роки	Загальне число лікарняних ліжок (абс.к-ть)	Абс. приріст	Темп росту або зниження в %	Темп приросту чи зменшення	Значення 1% приросту
1	2	3	4	5	6
1990	671955	-	-	-	-
1995	609785	-62170	90,7	- 9,3	6684,9
2000	434139	-175646	71,2	-28,8	6098,8
2005	407464	-26675	93,8	-6,2	4302,4
2010	394374	-13090	96,8	-3,2	4090,6
2015	308143	-86231	78,1	-21,9	3937,5

*Примітка:* для кожного наступного рівня ряду основою для розрахунків є попередній рівень ряду.

**Абсолютний приріст** – це різниця між певним рівнем ряду і тим, що прийнятий за основу (попереднім, початковим). Він відображає, на скільки одиниць в абсолютному виразі змінився рівень того чи іншого періоду в порівнянні з базовим. Для нашого прикладу абсолютний приріст для періоду 1990-1995 роки визначаємо:  $609785 - 671955 = -62170$

**Темп росту** – відношення даного рівня ряду до рівня, прийнятого за основу, виражене у відсотках. Дозволяє відповісти на питання: на скільки відсотків збільшився чи зменшився рівень ряду за даний період часу. Для нашого прикладу темп росту для періоду 1990-1995 років визначаємо:  $(609785 : 671955) \cdot 100 = 90,7\%$

**Темп приросту** – відношення абсолютного приросту за даний період часу до абсолютного рівня попереднього періоду, виражене у відсотках. Для нашого прикладу темп приросту для періоду 1990-1995 років визначаємо:  $90,7 - 100 = -9,3\%$ , або  $(-62170 : 671955) \cdot 100 = -9,3\%$ .

**Абсолютне значення 1% приросту** – відношення абсолютного приросту до темпу приросту. В певних ситуаціях (в тому числі для нашого прикладу), незважаючи на зниження темпу приросту, ми можемо відмічати одночасне збільшення значення 1% приросту. Для періоду 1990-1995 років визначаємо:  $-62170 : -9,3 = 6684,9$ .

### Висновки:

1. Протягом 25 років чисельність лікарняних ліжок в Україні зменшилась на 363812, або на 45,8%.
2. Темпи приросту чисельності населення по п'ятирічним періодам змінювались нерівномірно: найбільш значимим цей показник був за період 1995-2000 та 2010-2015 роки – всі періоди ліжковий фонд скоротився на 28,8 і 21,9 відповідно.
3. Значення 1% приросту зменшилось з 6684,9 до 3937,5 ліжок.

**Типовий приклад 2 (вирівнювання динамічного ряду методом змінної середньої):**

**Число госпіталізованих в Україні у 1990-2017 рр. (на 1000 населення)**

Роки	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Рівень ряду	244	243	236	233	225	219	203	191	192	192
Ковзна середня	-	241,0	237,3	231,3	225,6	215,6	204,3	191,6	192,6	194,3
Роки	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Рівень ряду	194	197	203	206,3	210,7	216,1	218	225,5	225	223,6
Ковзна середня	194,3	198,0	202,1	206,6	211,0	214,9	219,8	222,8	224,7	230,1
Роки	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	-	-
Рівень ряду	228,8	226,1	223	224	199	198	197	196	-	-
Ковзна середня	226,2	225,9	224,4	215,3	206,3	198,0	197,0	-		

Підсумовуємо рівні трьох суміжних років (1990,1991,1992) та визначену суму ділимо на кількість додатків:

Результат записуємо в графу проти 1991. Далі визначаємо  $\bar{X}$  за 1991,1992,1993 роки і так далі, зміщуючись кожен раз на один період.

$$\bar{X} = \frac{244 + 243 + 236}{3} = 241$$

**Висновок:** не зважаючи на хвилеподібну динаміку показника, можна побачити тенденцію до зниження частоти госпіталізації (за 27 років на 19,7%), що частково можна пояснити скороченням ліжкового фонду (типовий приклад 1).

**Типовий приклад 3 (вирівнювання динамічного ряду методом збільшення інтервалів):**

**Число госпіталізованих в Україні у 1990-2014 рр. (на 1000 населення)**

Роки та рівні ряду	1990	244	1995	219	2000	194	2005	216,1	2010	228,8
	1991	243	1996	203	2001	197	2006	218	2011	226,1
	1992	236	1997	191	2002	203	2007	225,5	2012	223
	1993	233	1998	192	2003	206,3	2008	225	2013	224
	1994	225	1999	192	2004	210,7	2009	223,6	2014	199
<b>Усереднений рівень за 5-річний інтервал</b>		<b>236,2</b>		<b>199,4</b>		<b>202,2</b>		<b>221,6</b>		<b>220,2</b>

**Висновок:** має місце тенденція зниження частоти госпіталізації (особливо в період 1995-1999 р.р.), що частково можна пояснити скороченням ліжкового фонду (типовий приклад 1); надалі підйом і стабілізація показника. Такий метод вирівнювання ряду менш працездатний, проте чіткіше дає уяву про загальну тенденцію.

**Динаміка частоти госпіталізації в Україні у 1990-2017 рр. (на 1000 населення)**

Число госпіталізованих на 1000 населення

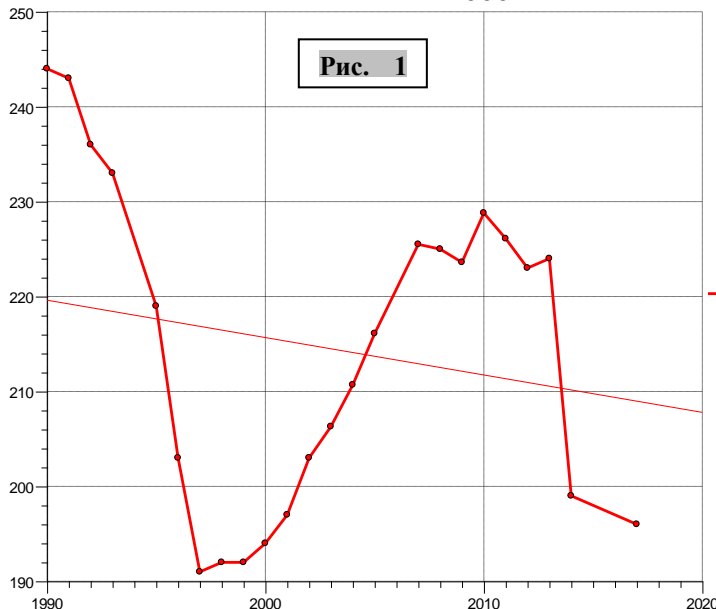


Рис. 1

Число госпіталізованих на 1000 населення

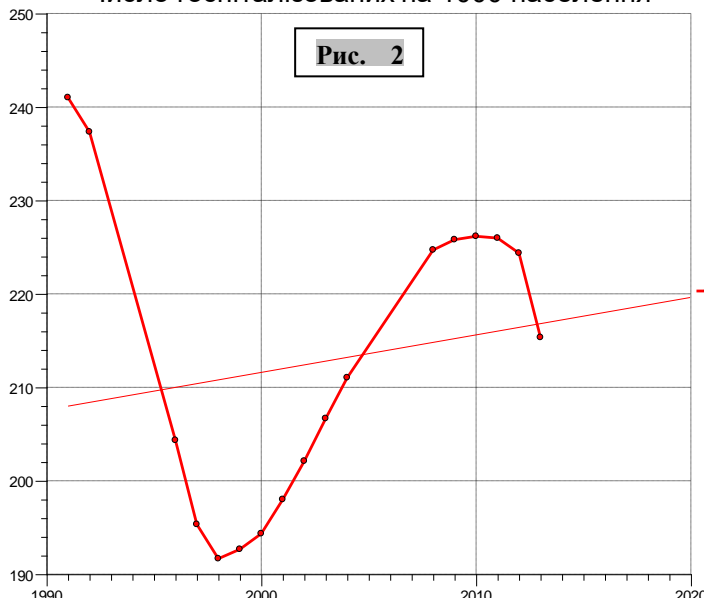


Рис. 2

На малюнках представлено динамічний ряд (рис.1) та вирівняний динамічний ряд (рис.2), які демонструють загальні тенденції (прямі лінії) щодо частоти госпіталізації в Україні протягом останніх 27 років.

Чим можна пояснити такі розбіжності і який загальний висновок можна зробити?

**Додаткова література:**

1. Сизова Т.М. Статистика: Учебное пособие. – СПб.: СПб ГУИТМО, 2005. – С. 95-117.
2. Петри А., Себин К. Наглядная статистика в медицине. – М. – Гэотар. – 2003. – С. 108-110.

## Логічна структура теми 10: РЯДИ ДИНАМІКИ ТА ЇХ АНАЛІЗ.



## ТЕМА 11. ДИЗАЙН ЕПІДЕМІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ: ВИПАДОК-КОНТРОЛЬ, КОГОРТНІ, РАНДОМІЗОВАНІ КЛІНІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

### Мета:

Ознайомитись з класифікацією епідеміологічних досліджень, засвоїти основні методи епідеміологічних досліджень.

**Обґрунтування мети:** Часом важко довести наявність певної причини захворювання, тому сьогодні поряд з терміном причина захворювання часто вживають термін фактор ризику. Епідеміологічна інформація про виникнення, поширення захворювань, фактори ризику серед населення, що отримана за даними епідеміологічних досліджень, дозволяє керівнику будь-якого рівня управління охороною здоров'я оцінювати здоров'я населення; визначати пріоритети щодо громадського здоров'я; приймати обґрунтовані рішення, які забезпечують поліпшення здоров'я населення, що обслуговується.

**Основні поняття теми:** методи епідеміологічних досліджень, дизайн дослідження, дослідження «випадок-контроль», когортне дослідження, рандомізоване клінічне дослідження.

### Навчально-цільові задачі:

Студенти повинні:

#### знати:

- класифікацію епідеміологічних досліджень,
- характеристику окремих видів дослідження (когортні, дослідження випадок-контроль, рандомізоване клінічне дослідження);

#### вміти:

- відрізнити дослідження за дизайном;
- визначитися з дизайном дослідження в залежності від мети дослідження

### Питання для передаудиторної підготовки

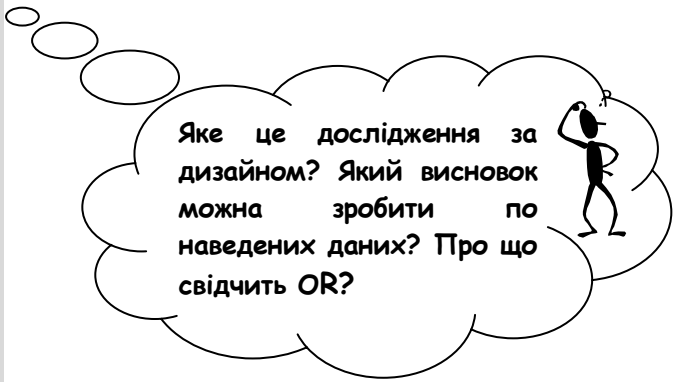
1. Використання терміну епідеміологія для хронічних неінфекційних захворювань. Характеристика сучасного типу патології.
2. Класифікація епідеміологічних досліджень.
3. Дизайн епідеміологічних і клінічних досліджень.
4. Проспективні та ретроспективні дослідження.
5. Емпіричні дослідження (описові та аналітичні).
6. Описова епідеміологія: опис окремого випадку та серії випадків.
7. Аналітичні епідеміологічні дослідження. Когортні дослідження та дослідження випадок-контроль.
8. Рандомізовані клінічні дослідження - «золотий стандарт» проведення досліджень.

### Типовий приклад:

З метою з'ясування, чи дійсно у дітей із серповидно-клітинною анемією (HbAS) дефекти росту спостерігаються частіше, ніж у здорових дітей (HbAA) було проведено дослідження: для кожної дитини з HbAS (всього 50 дітей) підбрали дитину із HbAA (також 50 дітей), яких відстежували від народження до 3-5-річного віку. Діти дослідної і контрольної групи не відрізнялися за іншими показниками (раса, стать, маса тіла при народженні, поношеність, стан за шкалою Апгар, соціально-економічний статус). В результаті дослідження різниці у розвитку дітей двох порівнюваних груп не було встановлено (RR=0,36).

**Дослідження:** емпіричне, аналітичне, когортне, проспективне. **Висновок:** діти із серповидно-клітинною анемією (HbAS) мають знижений ризик порушення росту та інтелектуального розвитку, що було з'ясовано на основі розрахунку показника відносного ризику.

Чи попереджає регулярне фізичне навантаження раптову зупинку серця у осіб без наявних захворювань серцево-судинної системи? Було відібрано групу пацієнтів, у яких поза межами стаціонару сталася раптова зупинка серця, що було зафіксовано службою швидкої допомоги. Контрольна група (пацієнти без зупинки серця) була сформована випадково за телефонним опитуванням. Контрольна група відповідала дослідній за віком, статтю, сімейному положенню та статкам. В кожній групі вивчалась наявність регулярного фізичного навантаження. За результатами дослідження показник відношення шансів склав ВШ (OR) = 2,6



Яке це дослідження за дизайном? Який висновок можна зробити по наведених даних? Про що свідчить OR?

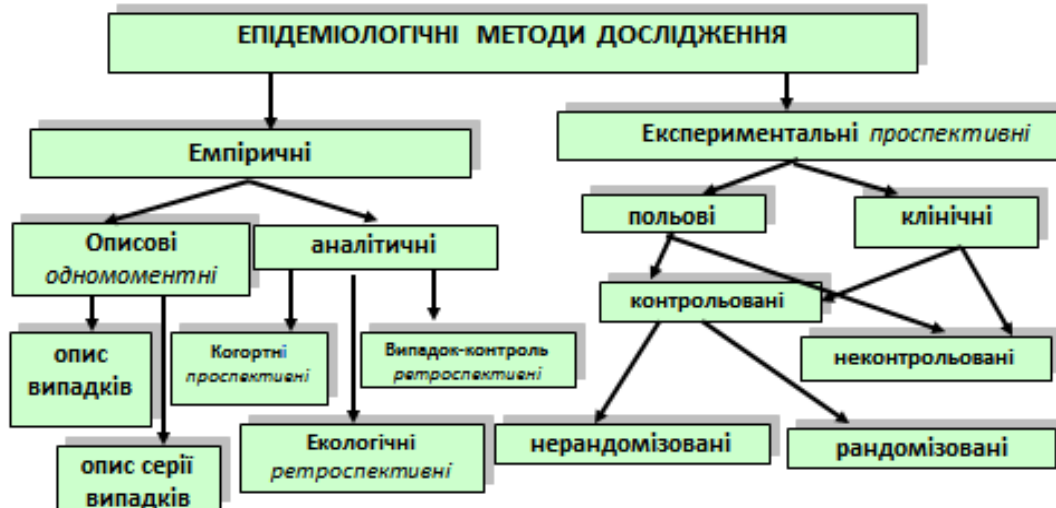
### Додаткова література:

1. Лехан В.М., Вороненко Ю.В. та ін. Епідеміологічні методи вивчення неінфекційних захворювань (для ВМНЗ III - IV рівнів акредитації). Дніпропетровськ, Київ.- С.21-48.
2. Гринхальх Т. Основы доказательной медицины: пер. с англ. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – С.53-69.

Логічна структура теми 11: ДИЗАЙН ЕПІДЕМІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ: ВИПАДОК-КОНТРОЛЬ, КОГОРТНІ, РАНДОМІЗОВАНІ КЛІНІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

# КЛАСИФІКАЦІЯ ЕПІДЕМІОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

за часом, характером втручань, за вирішуваними задачами і за організацією досліджень



**ЧИННИКИ, ЯКІ ВИЗНАЧАЮТЬ ДИЗАЙН ДОСЛІДЖЕННЯ**

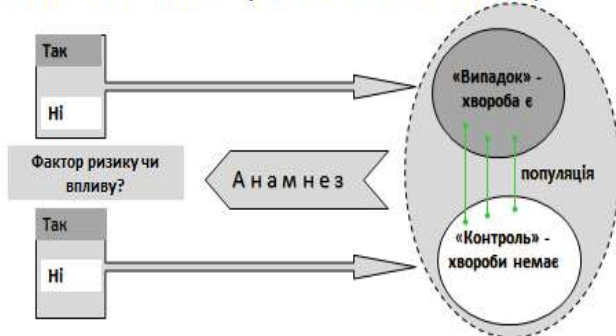
- Контрольна група
- Рандомізація та стратифікація
- Сліпота (маскування)
- Структура дослідження



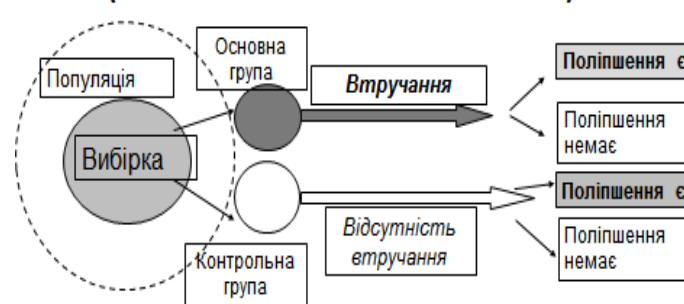
Організацію та планування статистичного дослідження в умовах доказової медицини називають **дизайном статистичного дослідження**, який включає наступні елементи:

- Етика проведення дослідження
- Вибір досліджуваних контингентів
- Обсяг дослідження (розмір вибірки)
- Збирання та обробка даних
- Аналіз і інтерпретація результатів
- Публікація результатів

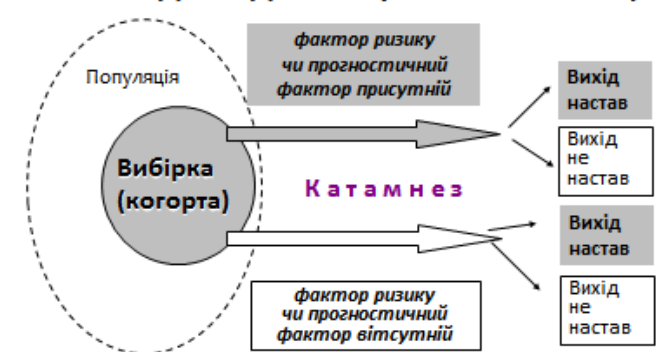
## ДОСЛІДЖЕННЯ «ВИПАДОК-КОНТРОЛЬ» - РЕТРОСПЕКТИВНІ (CASE-CONTROL STUDY)



## РАНДОМІЗОВАНЕ КЛІНІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ (RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL)



## КОГОРТНІ ДОСЛІДЖЕННЯ (COHORT STUDIES)



## ТЕМА 12. ФАКТОРИ РИЗИКУ. МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ПОКАЗНИКІВ РИЗИКІВ ТА ЇХ ОЦІНКА

### Мета:

Опанувати методики розрахунку і аналізу показників ризику, відношення шансів.

**Обґрунтування мети:** Часом важко довести наявність певної причини захворювання, тому сьогодні поряд з терміном причина захворювання часто вживають термін фактор ризику. Епідеміологічна інформація про виникнення, поширення захворювань, фактори ризику серед населення, що отримана за даними епідеміологічних досліджень, дозволяє керівнику будь-якого рівня управління охороною здоров'я оцінювати здоров'я населення; визначати пріоритети щодо громадського здоров'я; приймати обґрунтовані рішення, які забезпечують поліпшення здоров'я населення, що обслуговується.

**Основні поняття теми:** фактори ризику, прогностичні чинники, показники факторів ризику, відношення шансів

### Навчально-цільові задачі:

Студенти повинні:

#### знати:

- види епідеміологічних досліджень, зокрема когортні дослідження та дослідження випадок-контроль;
- показники ризику та прогностичні чинники;
- характеристику показників ризику та показник відношення шансів.

#### вміти:

- обчислювати та оцінювати показники абсолютного та відносного ризику, додаткового популяційного ризику та додаткової частки популяційного ризику;
- обчислювати та оцінювати показники відношення шансів

### Питання для передаудиторної підготовки

1. Поняття про фактори ризику.
2. Основні фактори ризику, що впливають на громадське здоров'я.
3. Різниця між причинами захворювання, факторами ризику та прогностичними чинниками.
4. Необхідна, достатня та додаткова причини виникнення захворювання.
5. Визначення показників ризику в дослідженні «випадок-контроль».
6. Показники ризику, методика їх розрахунку та аналізу (абсолютного та відносного ризику, додаткового популяційного ризику та додаткової частки популяційного ризику).
7. Поняття про шанс в епідеміологічних дослідженнях. Показник відношення шансів.
8. Визначення показника відношення шансів в когортному дослідженні: методика розрахунку та оцінка.
9. Практичне використання методики оцінки ризиків в епідеміологічних дослідженнях.

### Типовий приклад 1

#### Показники ризику і методика їх розрахунку (для когортних популяційних досліджень)

Термін	Зміст	Методика розрахунку
<b>Абсолютний, додатковий ризик (різниця ризиків, attributable risk - AR)</b>	Який рівень захворюваності (або її наслідків), обумовлений дією фактора ризику?	(Коефіцієнт захворюваності у осіб, що піддані дії фактора ризику) – (Коефіцієнт захворюваності у осіб, що не підпадали під дію фактора ризику)
<b>Відносний ризик (відношення ризиків, relative risk -RR)</b>	У скільки разів захворюваність (або її наслідки) тих, хто підпадав під вплив фактора ризику вища ніж у осіб без нього*	Коефіцієнт захворюваності у осіб, що піддані дії фактора ризику Коефіцієнт захворюваності у осіб, що не підпадали під вплив фактора ризику
<b>Додатковий популяційний ризик (population attributable risk -ARp)</b>	Яка додаткова захворюваність в популяції, пов'язана з фактора ризику	(додатковий ризик) x (поширеність фактора ризику в популяції)
<b>Додаткова частка популяційного ризику (population attributable risk fraction - AFp)</b>	Яка частка випадків захворювання (або його наслідків) в популяції обумовлена дією фактора ризику	додатковий популяційний ризик коefficient поширеності захворювань

\*Оцінка показника відносного ризику (відношення ризиків, relative risk - RR):

якщо RR дорівнює 1,0 – ризик захворювання однаковий в групі експонованих і неекспонованих;

якщо  $RR > 1,0$  – існує підвищений ризик захворіти у групі експонованих, ніж неекспонованих;

якщо  $RR < 1,0$  – існує знижений ризик захворіти у групі експонованих, ніж неекспонованих (можливо в цій групі діє захисний фактор).

За наведеними даними розраховуються показники ризику та робиться висновок.

- Захворюваність на рак молочної залози у жінок, що мали в анамнезі 1-2 пологів - 1,07 випадків на 1000 жінок
- Захворюваність на рак молочної залози у жінок, що мали в анамнезі більше 2 пологів - 0,11 випадків на 1000 жінок
- Питома вага жінок, що мають в анамнезі 1-2 пологів – 20%
- Загальна захворюваність на рак молочної залози – 0,59 на 1000 жінок

Абсолютний, додатковий ризик =  $1,07 - 0,11 = 0,96$

Відносний ризик (відношення ризиків) =  $1,07 : 0,11 = 9,73$

Додатковий популяційний ризик =  $0,96 \times 20 = 19,2$

Додаткова частка популяційного ризику =  $19,2 : 0,59 = 32,5\%$

**Висновок:** існує підвищений ризик захворіти на рак молочної залози у групі жінок, що мали 1-2 дітей, цей фактор ризику обумовлює 32,5% випадків захворювання в популяції.

### Типовий приклад 2

#### Методика розрахунку показника відношення шансів за таблицею спряженості

Вплив чинника ризику	Наявність захворювання		Всього	Відношення шансів (ВШ, OR) = $\frac{a/(a+c)}{c/(a+c)} = \frac{a/c}{b/d} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$
	Так (основна група)	Ні (контрольна група)		
Був вплив	a	b	a + b	
Не було впливу	c	d	c + d	
Всього	a + c	b + d	a + b + c + d	

Значення ВШ від 0 до 1 відповідає зниженню ризику. Відношення шансів рівне 1 характеризує відсутність ефекту. Якщо частота впливу вище в основній групі, то ВШ буде більше 1, що вказує на підвищений ризик виникнення захворювання під дією чинника. Отже, чим сильніший зв'язок між фактором, що впливає, і захворюванням, тим вище ВШ і навпаки.

#### Вживання смаженого м'яса (частіше 1 разу на тиждень) і виникнення раку підшлункової залози

Група	рак підшлункової залози		Всього
	Основна група (захворіли)	Контрольна група (не захворіли)	
Вживали смажене м'ясо	53 (a)	53 (b)	106 (a + b)
Не вживали смажене м'ясо	43 (c)	85 (d)	128 (c + d)
Всього	96 (a + c)	138 (b + d)	234 (a+b+c+d)

Відношення шансів (ВШ) =  $(a \cdot d) / (b \cdot c) = (53 \cdot 85) / (43 \cdot 53) = 1,97$

**Висновок:** існує підвищений ризик захворювання на рак підшлункової залози у тих, хто вживає смажене м'ясо частіше 1 разу на тиждень.

#### Порівняльна характеристика абсолютного та відносного та ризиків при вивченні зв'язку між палінням, віком та інсультом

Вік	Захворюваність на інсульт (на 1000 пацієнтів)		Абсолютний додатковий ризик (AR)	Відносний ризик (RR)
	Курили	Не курили		
45-49	7,4	29,7	22,3	4,0
50-54	17,2	37,0	19,8	2,2
55-59	27,9	64,7	36,7	2,3
60-64	47,4	76,9	29,5	1,6
65-69	80,2	110,4	30,2	1,4

#### Додаткова література

1. Флетчер Р., Флетчер С., Вагнер Э. Клиническая эпидемиология. Основы доказательной медицины. -М.:Медиа Сфера, 1998.- С. 121-141.
2. Альбом А., Норелл С. Введение в современную эпидемиологию.-Таллин, 1996.- С.49-55.
3. Лехан В.М., Вороненко Ю.В.та ін. Епідеміологічні методи вивчення неінфекційних захворювань (для ВМНЗ III - IV рівнів акредитації). Дніпропетровськ, Київ.- С.66-111.

Який висновок можна зробити по наведених даних? Чи можна пояснити такі розбіжності в тенденціях AR та RR?

## Логічна структура теми 12. ФАКТОРИ РИЗИКУ. МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ПОКАЗНИКІВ РИЗИКІВ ТА ЇХ ОЦІНКА

**Фактор ризику** – це особливість організму або зовнішня дія, які самі по собі не є причиною захворювання, але окремо чи в комбінації один з одним збільшують імовірність ризику виникнення окремих захворювань або іншого несприятливого результату.

**Ризик** в епідеміологічних дослідженнях визначається як імовірність виникнення у індивідуума захворювання або його наслідків протягом заданого періоду часу





## ТЕМА 13. СКРИНІНГ. МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЧУТЛИВОСТІ ТА СПЕЦИФІЧНОСТІ СКРИНІНГОВИХ ТЕСТІВ

### Мета:

Засвоїти вимоги до скринінгових тестів, методику розрахунку та оцінку чутливості та специфічності скринінгових тестів, точності та прогностичної цінності. Отримати уяву про ROC-аналіз.

**Обґрунтування мети:** Чи усі методи діагностики, що використовуються в медицині, є коректними і надійними? Точність тесту має запобігати псевдо позитивним та псевдо негативним результатам діагностичного тесту. Тому важливо навчитися вірно вибирати тест за параметрами чутливості та специфічності, у т.ч. для розмежування норми і патології.

**Основні поняття теми:** скринінг, чутливість, специфічність, точність та прогностична цінність тестів

### Навчально-цільові задачі:

Студенти повинні:

#### знати:

- загальну схему скринінгу;
- вимоги до скринінгових тестів;
- характеристики скринінгових тестів, у т.ч. чутливість та специфічність, точність та прогностичну цінність

#### вміти:

- розраховувати та оцінювати чутливість та специфічність скринінгових тестів;
- обчислювати та оцінювати показники точності та прогностичної цінності позитивного та негативного результату скринінгових тестів

### Питання для передаудиторної підготовки

1. Скринінг: загальна схема та мета проведення.
2. Скринінгові тести, вимоги до них.
3. Розрахунок та оцінка чутливості та специфічності скринінгових тестів.
4. Розрахунок та оцінка точності та прогностичної цінності позитивного та негативного результату скринінгових тестів.
5. Поняття про ROC-аналіз.

### Типовий приклад

#### Методика розрахунку показників скринінгових тестів

Терміни	Визначення	Формула
<b>Чутливість</b>	Відсоток хворих із станом, визначеним як позитивний (наявність хвороби)	$a / (a+c) \times 100\%$
<b>Специфічність</b>	Відсоток здорових осіб із станом, визначеним як негативний (відсутність хвороби)	$d / (b+d) \times 100\%$
<b>Прогностична цінність позитивного результату</b>	Відсоток осіб з позитивним тестом, що дійсно хворі (вірогідність позитивного результату)	$a / (a+b) \times 100\%$
<b>Прогностична цінність негативного результату</b>	Відсоток осіб з негативним тестом, що дійсно здорові (вірогідність негативного результату)	$d / (c+d) \times 100\%$
<b>Точність</b>	Відсоток істинно здорових та хворих серед усіх обстежених	$(a+d) / (a+d+c+b) \times 100\%$

Примітки: a – істинно позитивні; b – хибно позитивні; c – хибно негативні; d – істинно негативні

Вивчалась діагностична можливість комп'ютерної томографії (КТ) для діагностики гепатоцільюлярного раку (ГЦР). Із 150 хворих з хірургічними хворобами печінки клінічно було встановлено діагноз гепатоцільюлярного раку у 15 хворих. За результатами КТ діагноз ГЦР було встановлено 23 пацієнтам, у т.ч. 11 хворим з клінічно підтвердженим діагнозом ГЦР. Дані дослідження представлено у таблиці:

Результати КТ	Результати клінічного обстеження		Разом
	Встановлено діагноз ГЦР	Не встановлено діагноз ГЦР	
Позитивний результат	11 (a)	12 (b)	23
Негативний результат	4 (c)	123 (d)	127
Разом	15 (a+c)	135 (b+d)	150

**Чутливість** =  $a / (a+c) \times 100\% = 11/15 \times 100\% = 73,3\%$

**Специфічність** =  $d / (b+d) \times 100\% = 123/135 \times 100\% = 91,1\%$

**Точність** =  $(a+d) / (a+d+c+b) \times 100\% = 89,3\%$

**Прогностична цінність негативного результату (ПЦНР)** =  $d / (c+d) \times 100\% = 96,8\%$

**Прогностична цінність позитивного результату (ПЦПР)** =  $a / (a+b) \times 100\% = 47,8\%$

**Висновок:** за даними показниками чутливість нижча за специфічність, тобто існує ризик при використанні КТ пропустити діагноз ГЦР. При цьому високу ПЦНР можна пояснити тим, що ГЦР має низьку поширеність.



Чутливість тесту на феритин плазми крові (діагностування анемії) у вагітних становить 80%, специфічність – 94%. ПЦНР та ПЦПР відповідно становили 43% та 76%. **Висновок:** за даними показниками відчувається перевага гіпердіагностики анемії над «не виявленням» захворювання з використанням тесту на феритин плазми крові. Низьку ПЦНГ можна пояснити низькою поширеністю анемії серед вагітних.

### Додаткова література

4. Флетчер Р., Флетчер С., Вагнер Э. Клиническая эпидемиология. Основы доказательной медицины. -М.:Медиа Сфера, 1998.- С. 61-97.
5. Альбом А., Норелл С. Введение в современную эпидемиологию.-Таллин, 1996.- С.36-41.

## Логічна структура теми 13. СКРИНІНГ. МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЧУТЛИВОСТІ ТА СПЕЦИФІЧНОСТІ СКРИНІНГОВИХ ТЕСТІВ

**Скринінг** – масове обстеження осіб, що не вважають себе хворими, для виявлення захворювань з прихованим перебігом або інших станів (факторів ризику можливих захворювань).

**Скринінгові тести** – діагностичні тести, призначені для масового обстеження людей, що не вважають себе хворими, для виявлення осіб з ознаками захворювання або факторами ризику.

**Мета скринінгу** - виявлення та охоплення лікарським контролем кожного випадку, що вимагає спостереження. *Ці дослідження дозволяють:*

- виявити захворювання у максимально ранній стадії,
- одержати дані про фактори ризику,
- визначити частоту виникнення різних захворювань у населення,
- описати їх природний розвиток,
- сприяти кращому розумінню патогенезу захворювань,
- проаналізувати обумовленість захворювань впливами середовища.

**Вимоги до скринінгових тестів:**

- *точність*, що відповідає частці правильних результатів тесту загалом, як позитивних, так і негативних. Точність скринінгових тестів вимірюється, в першу чергу, по таких показниках, як *чутливість і специфічність*.
- *відтворюваність* розуміється, як ймовірність того, що при повторних вимірюваннях деякого стійкого явища, зроблених різними людьми, на різних приладах, у різний час і в різних місцях, буде отриманий однаковий результат.

### ЗАГАЛЬНА СХЕМА СКРИНІНГУ



Результат тесту	Хвороба є	Хвороби немає
Позитивний	Дійсно позитивний (a)	Псевдо позитивний (b)
Негативний	Псевдо негативний (c)	Дійсно негативний (d)

**Взаємозв'язок чутливості і специфічності:** чим вище чутливість, тим нижче специфічність і навпаки. Чим чутливіший тест, тим вище ПЦНР, чим специфічніший тест, тим вище ПЦПР. Однак прогностична цінність тестів залежить від *поширеності* хвороби: коли поширеність прагне до 100%, ПЦНР прагне до нуля; коли поширеність захворювання прагне до нуля, ПЦПР також прагне до нуля.

### Показники скринінгового тесту

**Результати скринінгового тесту:**

*позитивний* (наявність хвороби або підозра на наявність); *негативний* (відсутність хвороби)

**Чутливість** визначається як частка осіб з позитивним результатом тесту в популяції з досліджуваним захворюванням; визначається тим відсотком хворих, стан яких був правильно визначений як "позитивний" при проведенні тесту.

**Специфічність** визначається як частка осіб з негативним результатом тесту в популяції без досліджуваного захворювання; визначається тим відсотком хворих, стан яких було правильно визначений як "негативний" при проведенні тесту.

**Точність** визначається як частка осіб з позитивним та негативним результатом тесту серед усіх обстежених.

**Прогностична цінність негативного результату (ПЦНР)** Відсоток осіб з негативним тестом, що дійсно здорові (вірогідність негативного результату), тобто це вірогідність того, що пацієнти з негативним результатом не мають хвороби

**Прогностична цінність позитивного результату (ПЦПР)** Відсоток осіб з позитивним тестом, що дійсно хворі (вірогідність позитивного результату), тобто це вірогідність того, що пацієнти з позитивним результатом мають хворобу

## ТЕМА 14. ОСНОВИ ПІДГОТОВКИ НАУКОВОЇ ПУБЛІКАЦІЇ

### Мета:

Ознайомитись з видами наукових публікацій, засвоїти основні вимоги до написання наукових статей та тез наукових робіт. Засвоїти особливості оформлення наукових робіт (представлення даних в таблицях, графічних зображеннях). Навчитися основним прийомам написання рецензії на наукову роботу.

**Обґрунтування мети:** Науково-медична інформація є важливою складовою роботи сучасного лікаря – як її читання, так і написання. Тому лікар повинен володіти навичками критичного читання науково-медичної літератури, знаходити для себе корисну інформацію для використання у практиці. Але також уважний читач може і повинен побачити можливі недоліки щодо методології, організації проведення дослідження, статистичної обробки даних чи оформлення наукової публікації.

**Основні поняття теми:** наукова публікація, рецензування, цитування, бібліографія, плагіат

### Навчально-цільові задачі:

Студенти повинні:

#### знати:

- види науково-медичних публікацій;
- структуру та правила оформлення наукових статей та тез;
- основні поняття про рецензування, цитування та плагіат.

#### вміти:

- складати тези наукової роботи;
- давати критичні зауваження щодо змісту та оформлення наукової публікації.

### Питання для передаудиторної підготовки

1. Види наукових публікацій: рецензовані та нерезцензовані.
2. Рецензування: мета та навички написання рецензії.
3. Наукова стаття: структура, правила оформлення.
4. Тези наукової роботи: структура, правила оформлення.
5. Бібліографія, правила оформлення списку літературних джерел.
6. Правила цитування. Цитованість наукових робіт, Scopus та h-індекс (індекс Гірша).
7. Плагіат та форми боротьби з ним.
8. Особливості підготовки презентації та виступу.

### Оформлення тез наукової роботи

#### Основні вимоги:

- Назва роботи має бути коротка, чітка, сформульована у теперішньому часі і відображати суть роботи, її ще називають "найкоротші тези".
- Далі вказуються автори (автор рукопису перший) та місце їх роботи.
- Коротко обґрунтовується актуальність дослідження, що відомо сьогодні з приводу цієї теми дослідження.
- У структурі роботи обов'язково повинні бути коротко відображена мета дослідження.
- В «Матеріалах і методах» описуються чисельний та якісний склад обстежених осіб; особлива увага приділяється можливостям методів, що використовуються (що вони здатні визначити?).
- Отримані результати також описуються коротко, в минулому часі; розраховані показники краще наводити з похибками. Бажано порівняти основні результати з такими у інших дослідників, зазначити статистичну достовірність як розрахункове значення ризику похибки (наприклад  $p < 0,0234$ ); представляти всі результати, навіть негативні.
- Висновки у вигляді основних результатів мають продемонструвати чи досягнута мета дослідження і що це означає для медичної науки і практики.
- Роботи, направлені для участі у конференції, не повинні бути раніше опублікованими або направлені для публікації в інші видання.
- Усі скорочення (за винятком загальноприйнятих одиниць виміру) можуть бути використані лише після згадування повного терміну; бажано уникати повторень.
- Формат оформлення тез (поля, розмір шрифту, інтервали, кількість знаків, слів, рядків або сторінок) можуть варіювати в залежності від вимог організаторів конференції та можливостей видавництва.

### Рецензія на наукову роботу

Рецензування – це процедура, яка служить для статей своєрідним фільтром. Від неї у значній мірі залежить, чи буде надрукована стаття, чи ні. Тому перш, ніж зрозуміти, як написати рецензію на наукову статтю, необхідно ознайомитися з деякими її положеннями, які має бути в ній висвітлено:

- Актуальність теми.
- Наукова новизна.
- Якість проведеного аналізу проблеми.
- Практична цінність висновків і рекомендацій.
- Наявність недоліків.
- Загальний висновок і оцінка статті, рекомендації щодо друку.

### Додаткова література

1. Гринхальх Т. Основы доказательной медицины: пер. с англ. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – С. 27-50, С. 161-187.
2. Хижняк І.А. Як написати наукову статтю та підготувати доповідь на конференцію (навчальний посібник для студентів, магістрів, аспірантів) – Одеса, 2009 – 142 с.

## ВПЛИВ ФІЗИЧНОЇ ТРЕНОВАНОСТІ НА АДАПТАЦІЙНО-РЕЗЕРВНІ МОЖЛИВОСТІ СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ

**Мета:** дослідження впливу фізичної тренованості на стан адаптаційно-резервних можливостей (АРМ) студентів медичного університету. **Матеріали та методи.** Обстежено 25 студентів-медиків (17 юнаків та 8 дівчат), які щоденно займаються спортом (1-ша група) та 35 їх однокурсників (17 юнаків та 18 дівчат), які не відвідують спортивні зали (2-га група). Фізичний розвиток студентів оцінювали шляхом проведення антропометричних вимірів, обчислювали індекси Кетле, Рорера; функціональний стан серцево-судинної системи характеризували за індексами Робінсона, результатами проби Мартіне-Кушелевського; дихальної системи – за даними життєвої ємності легень (ЖЄЛ), проб Штанге, Генче, індекса Скобинського; розраховували вегетативний індекс Кердо. Загальний рівень АРМ студентів обчислювали за спеціальною шкалою (Гозак С.В. зі співав., 2012). **Результати дослідження.** У юнаків 1-ї групи високий рівень АРМ виявлено у 59% обстежених, задовільний – у 41%, а низький – виявлено не було. У дівчат цієї групи розподіл АРМ був наступним: високий – у 38%, задовільний – у 50%, низький – у 12%. У юнаків та дівчат 2-ї групи високий рівень АРМ спостерігали відповідно у 23% та 17%, задовільний – у 47% та 44%, а низький – у 30% та 28%. Привертає увагу наявність дуже низького рівня АРМ у 11% дівчат-медиків цієї групи. За таких умов студент має високий ризик зриву адаптації, а тому може бути віднесений у групу ризику щодо резерву здоров'я. **Висновок.** У студентів-спортсменів рівень АРМ суттєво вищий, ніж у однолітків, які не займаються спортом та мають малий кардіо-респіраторний резерв.

**Зауваження:** в тезах відсутня актуальність, досліджувані групи не рівноцінні за складом; занадто розлого описані методи дослідження. Проте власне результати дослідження доволі скромні, описані одноманітно. Похибки та оцінку вірогідності не наведено (ствердження «суттєво вищий» не підкріплено доказом).

### ДЕЯКІ ФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ У СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД КУРІННЯ

**Метою** дослідження було вивчення деяких показників функціонального стану ВНС у студентів-медиків в залежності від куріння. Було обстежено 84 студента чоловічої статі другого курсу трьох медичних факультетів МУ у віці 17- 25 років. Визначення стану ВНС проводили за показниками ЧД, ЧСС, АТ, кліностатичної і ортостатичної проб і значеннями вегетативного індексу Кердо (ВІК). У курців додатково враховували вміст нікотину в одній сигареті, кількість викурених сигарет за добу, період куріння. Обробку отриманих результатів проводили в програмі Excel. **Отримані результати.** ЧСС в стані спокою між групами некурців та курців достовірно відрізняється ( $p < 0,05$ ) в напрямку збільшення у курців. Те саме маємо і в положенні стоячі перед проведенням кліностатичної проби. ЧД і ВІК в стані спокою між групами некурців та курців достовірно не відрізнявся. Після фізичного навантаження (проба Мартіне) ЧСС у некурців становила  $91,8 \pm 2,16$ , у курців  $102,2 \pm 2,80$ ,  $p < 0,01$  (збільшення у курців). ЧД і ВІК після ФН достовірно збільшувався в групі некурців і групі курців, але між групами некурців та курців ЧД і ВІК достовірно не відрізнялися. **Висновки.** 1. У обстежених курців в стані спокою виявлено збільшення ЧСС в порівнянні з некурцями. 2. Після фізичного навантаження (проба Мартіне) ЧСС у курців зростає більше ніж у некурців, що можна трактувати як прояв симпатикотонії. 3. Виявлені зміни виникають в організмі курців в середньому вже через 3,4 роки після початку куріння при вживанні по 11 сигарет за добу з кількістю нікотину в кожній приблизно 5 мг.

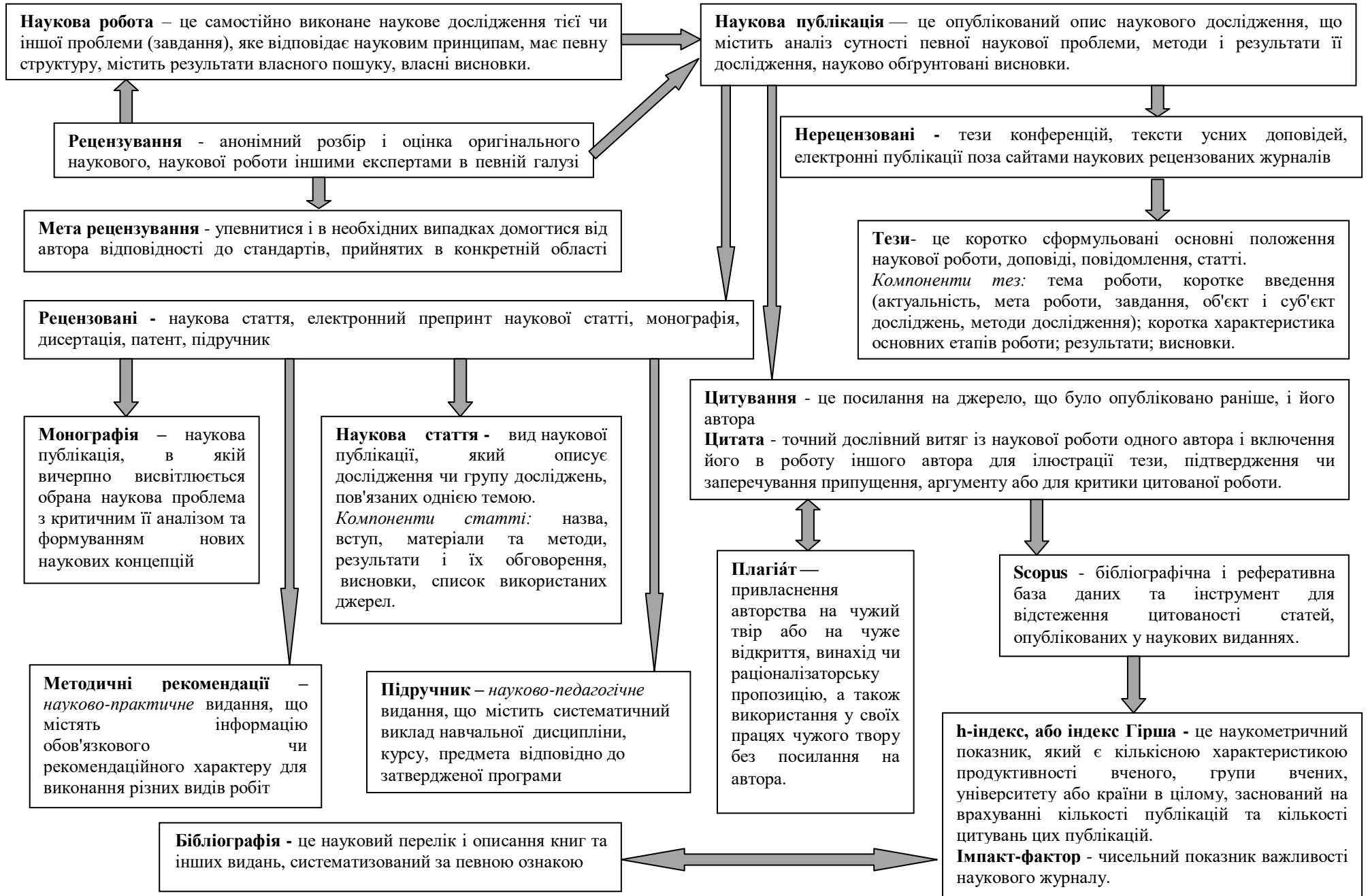
**Зауваження:** в тезах відсутня актуальність, скорочення не розшифровані, окремо не виділені *Матеріали та методи*. Не має сенсу вказувати, що «Обробку отриманих результатів проводили в програмі Excel». Висновки можна було об'єднати.

### ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ВЖИВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ НАПОЇВ СТУДЕНТАМИ-МЕДИКАМИ

Енергетичні напої - порівняно недавній винахід людства, хоча їх інгредієнти вже давно використовувалися для стимуляції нервової системи. За останні роки в Україні «енергетики» стають все більш популярними серед молоді. **Мета** дослідження. Дослідити розповсюдженість вживання енергетичних напоїв серед студентів-медиків та вплив цих напоїв на фізіологічні показники життєдіяльності людини. **Матеріали та методи.** Об'єктами дослідження були 393 студента МУ 2-4 курсів навчання. Були використані наступні методи: метод анкетування, метод санітарної експертизи, метод гігієнічного експерименту, статистичні. **Результати.** В результаті анкетування було виявлено, що 38,4% респондентів вживає енергетичні напої. Вперше спробували енергетик усі респонденти у 12-18 років. Під час експертизи енергетичних напоїв виявлено, що більшість з них мають кислу рН (3,0-4,0), чинять шкідливий вплив, адже приводять до незворотних реакцій з компонентами органічних продуктів споживання. Проте було виявлено напій, який майже не призводив до шкідливих ефектів. З цим енергетиком було проведено наступний етап дослідження - аналіз його впливу на фізіологічні показники життєдіяльності людини на контрольній групі студентів. **Висновки.** Кожен третій студент є активним споживачем енергетиків. При цьому майже всі ці напої призводять до коагуляції та денатурації білків органічних продуктів споживання. Навіть при суворому додержанні усіх правил прийому, енергетики призводять до напруження адаптивних можливостей організму.

**Зауваження:** отримані результати дослідження описані в тезах недостатньо, без наведення похибок та вірогідності. Не зрозуміло, які саме результати дослідження напою, який майже не призводив до шкідливих ефектів.

## Логічна структура теми 14. ОСНОВИ ПІДГОТОВКИ НАУКОВОЇ ПУБЛІКАЦІЇ



## Виконання самостійної роботи студента (СРС)

Для виконання СРС пропонується одна тема: **Втілення доказової медицини в клінічну практику (на прикладі окремої клінічної дисципліни)** або проведення самостійного наукового дослідження з будь-якої галузі медицини (анатомія людини, внутрішня медицина, гігієна, фармакологія тощо) та представлення його результатів у вигляді СРС.

СРС являє собою закінчену роботу з відповідною структурою: **назва теми дослідження, мета дослідження, завдання дослідження, обсяг та методи дослідження, результати дослідження, висновки, список використаних джерел** (до 10-15 джерел). Бажано використовувати таблиці та графіки, малюнки. Крім розрахунку відносних та середніх величин при обробці статистичного матеріалу бажано використовувати один-два з відомих статистичних методів (оцінки вірогідності, стандартизації, кореляції, вирівнювання динамічних рядів, розрахунок показників ризиків) Обсяг дослідження може бути представлений малими вибірками (до 30 спостережень) і незначною кількістю включених до обліку і оброблених ознак, а відповідно і розрахованих показників (до 10). Обсяг роботи: 10-15 сторінок друкованого чи рукописного тексту.

### Пропозиції щодо тематики робіт:

1. Вивчення особливостей чи закономірностей фізіологічних чи патологічних процесів в організмі людини в галузі фундаментальних дисциплін (анатомія, нормальна та патологічна фізіологія, біохімія, гістологія).
2. Вивчення ефективності методу діагностики (УЗД, аналіз крові тощо) чи лікування (відомий фармацевтичний препарат, дієта, фізична реабілітація тощо), що використовуються в клінічній практиці.
3. Вивчення фізичного розвитку різних контингентів населення (дітей, дорослих, спортсменів, хворих на ожиріння тощо).
4. Вивчення впливу чинників (способу життя, умов праці тощо) на здоров'я різних контингентів населення (робітників промисловості, сільського господарства, освіти).
5. Вивчення стану здоров'я окремих контингентів населення (дітей, студентів, людей похилого віку тощо).
6. Вивчення організації надання різних видів медичної допомоги (стаціонарної, амбулаторної, швидкої) чи діяльності медичного закладу (амбулаторії, лікарні, лабораторії тощо).
7. Вивчення стану здоров'я медичних працівників (лікарів, інтернів чи середнього медичного персоналу).
8. Вивчення впливу чинників, пов'язаних з професійною діяльністю (вимушена робоча поза, стреси, нераціональне харчування, опромінення, інфекційні агенти тощо) на стан здоров'я медичного персоналу.
9. Вивчення стану здоров'я студентів та впливу різних чинників (умови проживання, характер харчування, учбове навантаження, нічні чергування, шкідливі звички тощо) на стан їх здоров'я.

Незважаючи на запропонований широкий спектр тематики, самостійна робота може бути присвячена вивченню однієї нозологічної форми (гіпертонічна хвороба, цукровий діабет тощо) чи одного чинника (паління, алкоголь, нераціональне харчування, гіподинамія тощо).

При збиранні статистичного матеріалу доцільно скористатися методом інтерв'ювання чи анкетування, або методом вкопіювання обліково-звітних форм. Якщо виникають труднощі з отриманням власних даних для дослідження, цілком можливо скористатися доступними даними державної медичної статистики по Україні, Європі, світу (дані ВООЗ). Керівником СРС є викладач групи, який повинен зорієнтувати студента щодо можливості виконання роботи по певній обраній темі; допомогти підібрати дані офіційної статистики; відкорегувати анкету опитування, підказати можливі та доцільні методи статистичної обробки отриманих даних; зорієнтувати у пошуку літературних джерел, допомогти в оформленні роботи.

Виконання СРС дає можливість студенту отримати **додаткових 8 балів** до поточних балів.

СРС не можуть вважатися вже опубліковані результати дослідження, що були виконані іншими дослідниками. Припускаються лише цитування і посилання на різні джерела літератури, які потім мають бути представлені в списку використаних джерел. З метою запобігання плагіату кафедра лишає за собою право детально перевірити надану роботу за допомогою антиплагіатної програми.

### Теми та плани лекцій

1. **Соціальна медицина та громадське здоров'я як наука.**
  - Соціальна медицина та громадське здоров'я як наука та предмет викладання
  - Глобальні тенденції здоров'я, сучасні виклики та загрози
  - Системи охорони здоров'я: стратегічні напрями розвитку
2. **Біостатистика як методологічна основа аналізу та оцінки здоров'я населення та системи охорони здоров'я. Основи доказової медицини.**
  - Визначення понять біостатистика, доказова медицина, клінічна епідеміологія.
  - Основні етапи розвитку біостатистики.
  - Основні принципи доказової медицини. Теорія і практика доказової медицини.
3. **Методичні основи організації статистичних досліджень.**
  - Дизайн клінічних та епідеміологічних досліджень.
  - Поняття про статистичну гіпотезу та статистичну сукупність.
  - Роль статистичних методів та біостатистика у проведенні досліджень.
4. **Типи даних. Методи збирання статистичного матеріалу.**
  - Типи даних. Шкали вимірювання.
  - Методи збирання статистичного матеріалу. Реєстраційний бланк.
  - Статистичні таблиці. Бази даних для аналізу статистичного матеріалу.
5. **Оцінка вірогідності результатів дослідження.**

- Мета оцінки вірогідності Перевірка нульової гіпотези. Статистичний висновок.
  - Параметричний критерій оцінки вірогідності – критерій Ст'юдента.
  - Непараметричні критерії оцінки вірогідності.
- 6. Характеристика та аналіз статистичних помилок.**
- Джерела статистичних помилок. Поняття про коректність використання різних методів статистичної обробки.
  - Класифікація помилок. Випадкові та систематичні помилки. Помилки 1-го (альфа) та 2-го роду (бета).
  - Методи мінімізації та запобігання помилок.
- 7. Епідеміологічні дослідження в охороні здоров'я, їх класифікація. Емпіричні (описові та аналітичні) дослідження.**
- Сучасне поняття про епідеміологію та тип патології населення.
  - Основні принципи та положення клінічної епідеміології.
  - Класифікація епідеміологічних досліджень. Описові та аналітичні дослідження.
- 8. Характеристика експериментальних досліджень. Рандомізовані клінічні дослідження – «Золотий стандарт» проведення досліджень**
- Рандомізоване контрольоване клінічне дослідження - золотий стандарт досліджень.
  - Доказова медицина та якість проведення епідеміологічних досліджень.
  - Клінічні дослідження у фармацевтичній практиці
- 9. Скринінгові тести: характеристика та основні вимоги. Поняття про чутливість та специфічність.**
- Скринінг: мета проведення, оцінка та можливості використання результатів.
  - Основні вимоги до скринінгових тестів.
  - Чутливість та специфічність скринінгового тесту.
- 10. Поняття про фактори ризику. Показники факторів ризику.**
- Характеристика факторів ризику виникнення проблем, пов'язаних із здоров'ям. Відмінності чинників ризику та прогностичних чинників.
  - Показники ризику: характеристика, методика розрахунку та практичне використання.
  - Відносний ризик (RR) в когортних дослідженнях та показник відношення шансів (OR) в дослідженнях «випадок-контроль».
- 11. Огляд сучасних методів статистичного аналізу (дисперсійний, багатфакторний, кластерний).**
- Загальні підходи до вибору методу статистичного аналізу.
  - Дисперсійний аналіз: однофакторний та багатфакторний.
  - Кластерний аналіз Аналіз виживаємості.
- 12. Програмне забезпечення статистичних досліджень (пакети програм статистичної обробки даних)**
- Класифікація програм статистичної обробки
  - Порівняльна характеристика окремих статистичних пакетів
  - Загальні підходи до формування навичок роботи із пакетами статистичної обробки даних
- 13. Інформаційне забезпечення епідеміологічних та клінічних досліджень.**
- Природа інформації. Інформаційний потенціал. Інформаційна революція.
  - Медична інформація
  - Проблеми пошуку інформації. Інформаційне обслуговування
- 14. Узагальнення результатів статистичних досліджень. Систематичні огляди та мета-аналіз.**
- Літературні огляди та систематичні огляди – порівняльна характеристика.
  - Мета-аналіз: методика виконання.
  - Оцінка результатів мета-аналізу.
- 15. Медична статистика, роль в аналізі здоров'я населення та діяльності системи охорони здоров'я.**
- Медична статистика: теоретичні основи, предмет і зміст.
  - Центр медичної статистики МОЗ України державної медико-статистичної служби
  - Діяльність інформаційно-аналітичних підрозділів в медичних закладах.
- 16. Обліково-звітна документація. Електронний документообіг.**
- Облікові та звітні медичні статистичні форми: мета використання, порядок заповнення.
  - Поняття про електронний документооблік.
  - Система E-health – перші кроки.
- 17. Бази даних про здоров'я населення.**
- Поняття про бази даних: особливості формування та аспекти роботи з ними
  - Бази даних про здоров'я в світі та Європі
  - База даних «Здоров'я для всіх» Україна
- 18. Організація та проведення статистичних досліджень в громадському здоров'ї.**
- Організація вивчення стану здоров'я населення в світі, Європі, Україні: особливості та проблеми.
  - Джерела інформації щодо стану здоров'я населення світу: інформативність та доступність.
  - Характеристика окремих досліджень в галузі громадського здоров'я.
- 19. Використання знань з біостатистики в повсякденній практиці лікаря.**
- Чому лікарю потрібна біостатистика?
  - Лікар як виробник і споживач медичної інформації
  - Можливості використання знань з біостатистики в клінічній практиці.
- 20. Порядок представлення наукових робіт: оформлення, публікація, виступ, презентація.**
- Види наукових робіт та форми їх представлення.
  - Структура та особливості оформлення наукової роботи. Цитування наукових робіт, його значення в роботі науковця. Scopus.
  - Особливості підготовки презентації та виступу.

### Перелік питань до підсумкового модульного контролю № 1 БІОСТАТИСТИКА

1. Теорія та поняття статистичного спостереження, етапи його проведення.
2. Дизайн клінічних та епідеміологічних досліджень.
3. Джерела статистичної інформації.
4. Групування статистичних даних.
5. Статистичні таблиці, їх характеристика, види, правила побудови.
6. Вибіркове спостереження як джерело статистичної інформації.
7. Види статистичного спостереження за часом та повнотою обліку.
8. Методи збирання статистичного матеріалу.
9. Абсолютні дані. Види відносних величин.
10. Графічні методи аналізу даних. Види діаграм, правила їх побудови.
11. Середні величини в клінічних та епідеміологічних дослідженнях, їх види, практичне значення, методи розрахунку.
12. Поняття варіації, її значення. Мінливість параметрів сукупності, методи оцінки.
13. Оцінка вірогідності результатів дослідження. Параметричний критерій оцінки вірогідності Ст'юдента.
14. Обґрунтування випадків використання непараметричних методів оцінки вірогідності. Поняття про пов'язані та незалежні сукупності.
15. Функціональний та кореляційний зв'язок. Види коефіцієнтів кореляції.
16. Регресійний аналіз, коефіцієнт регресії, рівняння регресії.
17. Методи стандартизації, етапи прямого методу стандартизації.
18. Основні правила побудови та аналізу динамічних рядів. Методи вирівнювання динамічних рядів, поняття про екстраполяцію та інтерполяцію.
19. Поняття про ризик в епідеміологічних дослідженнях. Основні фактори ризику, що впливають на здоров'я.
20. Показники ризику, показник відношення шансів, методика розрахунку та оцінки.
21. Основні принципи та положення клінічної епідеміології. Ієрархія доказовості клінічних досліджень.
22. Поняття про нульову гіпотезу. Перевірка статистичної гіпотези. Похибки першого та другого роду.
23. Скринінг. Основні характеристики скринінгових тестів. Специфічність та чутливість скринінгового тесту.
24. Емпіричні та експериментальні епідеміологічні дослідження. «Золотий стандарт» досліджень.
25. Доказова медицина. Історія, основні положення, принципи, області застосування.
26. Типи даних. Поняття про шкали вимірювання.
27. Поняття про систематичні огляди та мета-аналіз.
28. Предмет і завдання медичної статистики. Організація служби медичної статистики в Україні. Електронний документообіг.
29. Завдання інформаційно-аналітичного відділу закладу охорони здоров'я. Поняття про облікову та звітну документацію.
30. Основи підготовки наукової публікації.

### Рекомендована література Основна (базова)

1. Біостатистика. – К.: Книга плюс; 2009. – 184 с.
  2. Oxford Textbook of Global Public Health, 6 edition. Edited by Roges Detels, Martin Gulliford, Quarraisha Abdool Karim and Chorgh Chuan Tan. – Oxford University Press, 2017. – 1728 p.
  3. Medical Statistics at a Glance Text and Workbook. Aviva Petria, Caroline Sabin. – Wiley-Blackwell, 2013. – 288 p.
- ### Допоміжна
1. Board Review in Preventive Medicine and Public Health. Gregory Schwaid. - ELSEVIER., 2017. – 450 p.
  2. Donaldson's Essential Public Health, Fourth Edition. [Liam J. Donaldson](#), [Paul Rutter](#) – CRC Press, Taylor&Francis Group, 2017 – 374 p.
  3. Jekel's epidemiology, biostatistics, preventive medicine and public health. Fourth edition. David L. Katz, Joann G. Elmore, Dorothea M.G. Wild, Sean C. Lucan. – ELSEVIER., 2014. – 405 p.
  4. Oxford Handbook of Public Health Practice, Fourth Edition. Charles Guest, Walter Ricciardi, Ichiro Kawachi, Iain Lang. – Oxford University Press, 2012. – 656 p.
  5. Primer of Biostatistics, Seventh Edition. Stanton A. Glantz – McGraw-HillEducation, 2012. – 320 p.
  6. Альбом А., Норелл С. Введение в современную эпидемиологию. – Таллинн, 1996. – 122 с.
  7. Власов В.В. Введение в доказательную медицину. – М.: Медиа Сфера, 2001. – 392 с.
  8. Гланц С. Медико-биологическая статистика. – М.: Практика, 1999. – 459 с.
  9. Гринхальх Т. Основы доказательной медицины: пер. с англ. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 240 с.
  10. Доклад о состоянии здравоохранения в Европе 2018. 18. Больше, чем просто цифры: фактические данные для всех. Основные положения. – ВОЗ, 2018. – 190 с.
  11. Доклад о состоянии здравоохранения в мире 2013 г. – ВОЗ, 2013. – 206 с. (режим доступа: [www.who.int/whr/2013/report/ru](http://www.who.int/whr/2013/report/ru)).
  12. Епідеміологічні методи вивчення неінфекційних захворювань / В.М. Лехан, Ю.В. Вороненко, О.П. Максименко та ін. – Д.: АРТ-ПРЕС, 2004. – 184 с.
  13. Збірник тестових завдань до державних випробувань з гігієни, соціальної медицини, організації та економіки охорони здоров'я. Навч. посібник. – Вінниця: Нова книга, 2012 – 200 с.
  14. Посібник із соціальної медицини та організації охорони здоров'я. – К.: «Здоров'я», 2002. – 359 с.
  15. Програмні тестові питання з соціальної медицини та організації охорони здоров'я. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2001. – 316 с.
  16. Соціальна медицина і організація охорони здоров'я (для студентів стоматологічних факультетів вищих медичних навчальних закладів України IV рівня акредитації. – К.: Книга плюс, 2010. – 328 с.



17. Флетчер Р., Флетчер С., Вагнер Э. Клиническая эпидемиология. Основы доказательной медицины. – М.: Медиа Сфера, 1998. – 352 с.
18. Щорічна доповідь про стан здоров'я населення, санітарно-епідемічну ситуацію та результати діяльності системи охорони здоров'я України. 2016 рік / МОЗ України, ДУ «УІСД МОЗ України». – Київ, 2017. – 516 с.

#### Інформаційні ресурси

- Всесвітня організація охорони здоров'я [www.who.int](http://www.who.int)
- Европейская база данных «Здоровье для всех» [www.euro.who.int/ru/home](http://www.euro.who.int/ru/home)
- Кохрейнівський центр доказової медицини [www.cebm.net](http://www.cebm.net)
- Кохрейнівська бібліотека [www.cochrane.org](http://www.cochrane.org)
- Національна медична бібліотека США – MEDLINE [www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed)
- Канадський центр доказів в охороні здоров'я [www.cche.net](http://www.cche.net)
- Центр контролю та профілактики захворювань [www.cdc.gov](http://www.cdc.gov)
- Центр громадського здоров'я МОЗ України [www.phc.org.ua](http://www.phc.org.ua)
- Українська база медико-статистичної інформації «Здоров'я для всіх»: <http://medstat.gov.ua/ukr/news.html?id=203>
- Журнал British Medical Journal [www.bmj.com](http://www.bmj.com)
- Журнал Evidence-Based Medicine [www.evidence-basedmedicine.com](http://www.evidence-basedmedicine.com)