

УДК 61:31

*М. В. ЗАРАНСЬКИЙ, В. О. СЕМЕНІВ (Львів)*

## ДЕЯКІ ПИТАННЯ МЕДИЧНОЇ СТАТИСТИКИ

Благодійна організація „Шпиталь ім. А.Шептицького”.

У статті описується важливість санітарної, або медичної статистики. Дається короткий екскурс в минуле цієї галузі науки. Особлива увага приділяється обробці показників отриманих на хворих кардіологічного профілю. Пропонуються власні результати. Автори роблять висновок, що кожен лікар повинен мати знання з біомедичної статистики, яка є частиною соціальної гігієни.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** санітарна, медична статистика, показники, кардіологія, лікар-статистик, ехокардіографія,

Хочемо з Вами поділитися роздумами про санітарну статистику (С), яка вивчає питання пов'язані з медициною, гігієною, громадською охороною здоров'я та з економікою в цій галузі. Сучасна медична наука поєднується з математичними методами обробки клінічних, лабораторних і епідеміологічних досліджень. Використовуючи прості формули, лікарі витрачають багато часу і допускають суттєві арифметичні помилки. Дисертантам навіть доводиться звертатися по допомогу до математиків. [1, 7]

Лікар-статистик повинен проводити аналітичні дослідження, а не тільки складати звіти. Він вивчає різноманітні явища в медицині і отримує актуальні результати, пропонує нові показники, методи їх визначення та вдосконалює систему інформаційного забезпечення [4].

**Мета дослідження:** дослідити роль статистичних методів у прогнозуванні виникнення хвороби, чи конкретного діагнозу, а також для оптимізації методу лікування.

**Матеріали і методи.** Нами проведено систематичний аналіз наукових джерел інформації щодо використання статистичних методів у діяльності лікаря.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Короткий екскурс в минуле. На початку 80-х рр. лікарі взяли на озброєння перші калькулятори, які виконували 4 дії, потім були інженерні К, що вже мали деякі статистичні функції (наприклад – середнє арифметичне, середня похибка, середнє квадратне відхилення, кількість заданих величин, суму квадратів). Потім були програмовані калькулятори. Пізніше – не-IBM сумісні комп'ютери різної електронної архітектури, на яких можна було проводити обрахунки за допомогою, наприклад: BASIC, QBASIC,

Borland, Паскаль, Си+, Fortran, Algol. Згодом, в 90-х рр. З'явилися сучасні комп'ютери. Була створена така програма „Statgraf” під DOS, „Statistica for Windows”, „MS Excel” різних версій [3], є також – „SAS”, „Stata”, „MLwiN” [1].

Взагалі найпоширенішими показниками в медичній науці є: М-середнє арифметичне, стандартна похибка середнього значення, t-достовірність відмінності (ДВ), r- кореляція (К), критерій відповідності  $\chi^2$ . Приймають вважати ДВ, коли медичні дані перекриваються менше ніж на 5%, К від 0 до 0,33 – слабка, від 0,33 до 0,66 – помірна, від 0,66 до 1 – виражена, К буває позитивною і зворотною [7]. Для більш точної статистики хворих, або піддослідних тварин повинно бути більше 30 в одній групі.

Використовують – частотні розподіли і міри, відношення, пропорції, коефіцієнти. Наприклад, частотні міри хворобливості це - коефіцієнт інцидентності, первинний і вторинний коефіцієнти навальності, моментна та періодна поширеність. Найбільш застосовувані міри смертності - це загальний та каузальний коефіцієнти смерті, екстенсивний показник смертності, індекс летальності захворювання. В педіатрії та акушерстві користуються коефіцієнтом неонатальної смертності, коефіцієнтом постнеонатальної смертності, коефіцієнтом немовлячої смертності, загальним коефіцієнтом народжень і плодovitості, природного приплоду, співвідношення народжених з недостачею ваги, а також коефіцієнтом материнської смертності [6].

Деякі особливості статистики в кардіології.

Mian et al. [14] проводилась математична обробка хворих з підвищеним артеріальним тиском. Вираховувались кореляції між групами та в середині груп для незмінних даних. Виконано декілька тестів – стабілізуюче перетворення Fisher'a і функція Neyman'a для визначення го-

могенності груп. За допомогою симуляційного дослідження „Монте Карло” вивчали емпіричний рівень і вагомість артеріального тиску. Автори рекомендують використовувати Neuman’a альфа-тест і оцінювач ANOVA (однофакторний дисперсійний аналіз) для вирахування кореляцій всередині групи.

Щодо епідеміології хворих [12], то обрахунки демографічних, статевих, клінічних відмінностей та особливостей лікування є простими, коли вибірка (N) велика. Для малих N підходить тільки точний тест Fisher’a. Коли є попередня інформація, полегшується аналіз Bayes’a. Три найбільш використовувані скалярні показники в охороні здоров’я – відносний ризик, співвідношення нерівності, додатковий ризик.

Іноді проводяться повторні клінічні дослідження, щоб визначити “Роки Здорового Життя (YHL)”, або Якісно-Скоректовані Роки Життя (QALY) [11]. Для точного їх обрахунку має значення тривалість спостереження, кількість показників на особу, кореляція їх зі здоровими у визначеному часі. Статистичні дані можуть мінятися («статус здоров’я») внаслідок лікування.

Багато рандомізованих клінічних досліджень вивчають більше як один показник, тому їх трактування є важким і не повністю задовільняє [9]. Можна використовувати визначення кінцевої точки за Follmann’ом, або/і карточки, що схематично показують “траєкторію руху” пацієнтів і ефективність лікування. Метод дає високу узгодженість, статистичну достовірність категорій. Для великих статистичних груп ефективним є 3-и методи – правило виграшу, проект неповних блоків, категоріальна класифікація.

Передбачливі дані (D) є корисними у визначенні розподілу вірогідності, первинні D повинні бути без помилок вимірювання, або без внутрішньої варіабельності [10]. Їх застосовують, наприклад, до даних артеріального тиску, з метою визначення істинної вірогідності, коли особа захворіє гіпертензією, базуючись на попередніх даних, починаючи з дитинства. Для передбачливих показників можна використовувати багатоваріантну регресійну модель, яка є кращою ніж лінійна, або логістична регресія, особливо, якщо в модель входять співзміни.

Регресія є різницею між дією, яку ми зробили, і найкращою, яку ми могли б виконати [13]. „Tent”-графи презентують проблеми прийняття рішення, сподіваної регресії, пропонують геометричні додатки до стандартних формул, дозволяють моментальні обчислення і пропонують ілюстрацію нових математичних властивостей, наприклад, пошук ряду передтестової вірогідності – вартісний вчинок. Діагностичний тест стає тривіальним, навіть коли невідомий статус хвороби. Тут бажано скористатися сприятливим

випадком, щоб вивчити математичні властивості проблеми. Графи також забезпечують простий шлях ілюстрації і відчитування інформації, її досконалість. Властивість використовується, щоб одержати клінічну інтерпретацію Індексу Youden’a (чутливість + специфічність-1), саме це є максимальним пропорційним зниженням сподіваної регресії, одержаної з тесту. В кінці досліджують відношення між Індексом Youden’a і площею під ROC-кривою (крива операційної характеристики).

Кілька слів про методи візуалізації статистичних даних, що проводяться таблицями, графіками, діаграмами.

Таблиці бувають – з однією змінною

- з 2-ома, або трьома змінними
- табличні бланки.

Графіки бувають – гістограми

- частотні багатокутники
- діаграми розсіювання.

Діаграми (D) груповані

- стовпчикові (СД)
- СД відхилень
- СД нагромадження
- тривимірні СД
- кругові.

Географічні координатні карти.

Для ілюстрації пропонуємо частотний багатокутник (як ми його назвали), діаграму розсіювання і гістограму (власні дані) (рис.1).

Графік представлений результатами опитування 293 лікарів різних спеціальностей, щодо попередніх діагнозів при скеруванні на ехокардіографію (2000 р.Б.)

На прикладі 136 кардіологічних хворих виконана така діаграма розсіювання, де IVRT він же IBЧР – ізовольмічний час релаксації в сек. (рис. 2).

На тих же хворих – гістограма розподілу доплерівського співвідношення  $E/A$ , де 1-а група – здорові ( $n_1=37$ ), 2-а – ІХС ( $n_2=64$ ), 3-я – поєднання АГ і ІХС ( $n_3=42$ ), 4-а – АГ ( $n_4=30$ ) (рис. 3).

На прикладі кардіологічних хворих (136 пацієнтів) - рангова кореляція доплерівських показників з функціональним класом серцевої недостатності за NYHA, де А-пікова швидкість наповнення лівого шлуночка передсердям (см\сек),  $E/A$  – відношення ранньої до пізньої доплерівських швидкостей (табл. 1).

Раніше можна було звернутися в центр медичної статистики МОЗ України, де була цікава інформація за адресою: <http://www.medstat.com.ua>. Рекомендуємо також переглянути „Статистичний довідник показників стану здоров’я і діяльності лікувально-профілактичних закладів”, що видається ГУОЗ Львівської обл., та „Показники діяльності гематологічної служби України”, що видається Інститутом патології крові і трансфу-

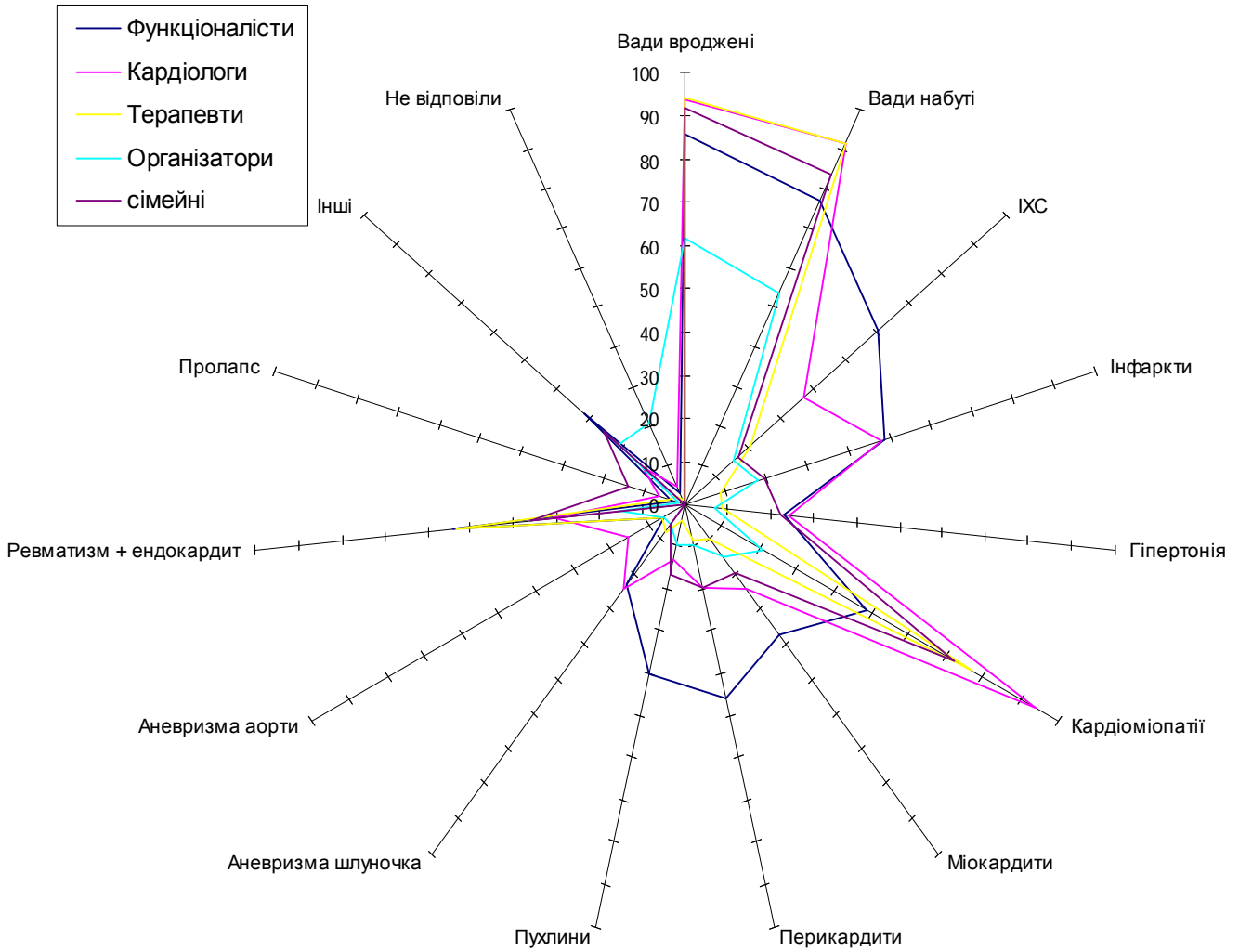


Рис. 1. Попередні діагнози пацієнтів перед ехокардіографією

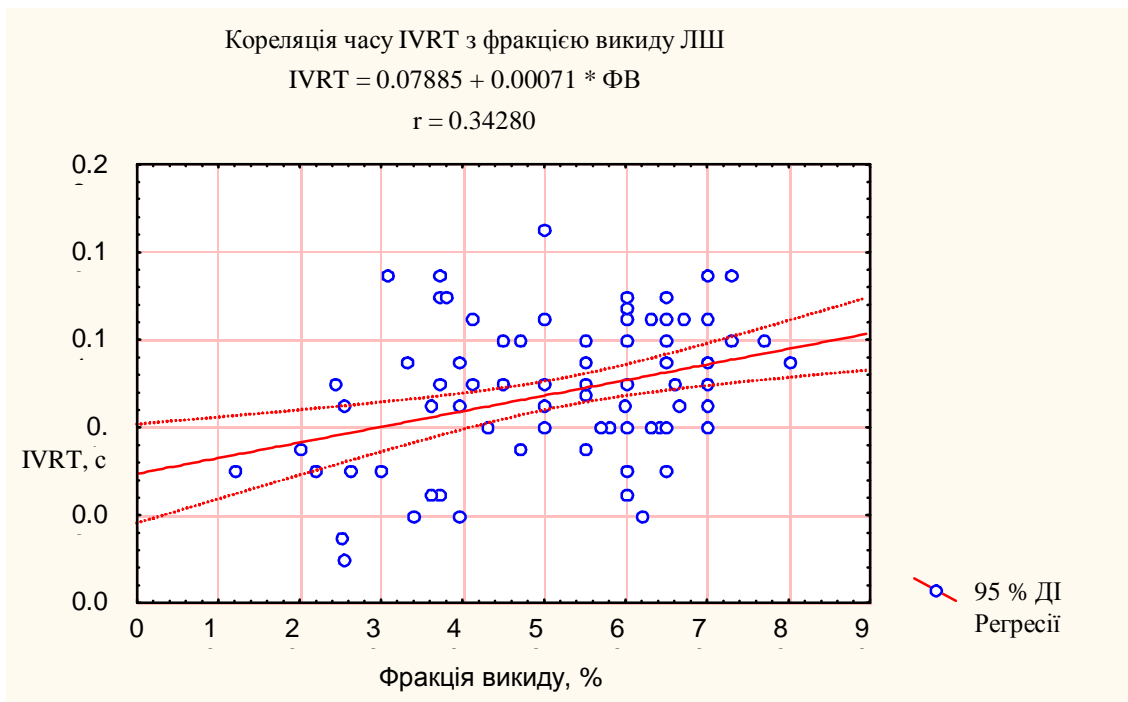


Рис. 2. Кореляція часу IVRT з фракцією викиду лівого шлуночка серця.

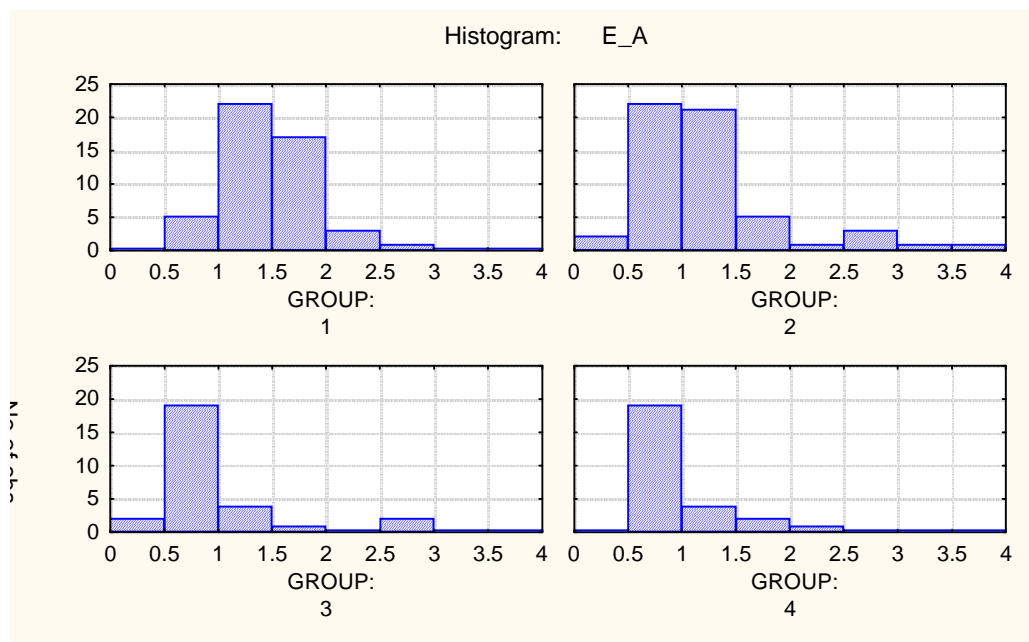


Рис. 3. Розподіл доплерівського співвідношення E/A.

Таблиця 1. Рангова кореляція доплерівських показників з функціональним класом серцевої недостатності за NYHA

Показники	N	$\tau$ (Kendall)	Z	p
A	157	.196397	3.650545	.000262
E/A	157	-.188582	-3.50528	.000456
IVRT	156	.325551	6.031475	.000000

зійної медицини АМН України. Відбувається постійне динамічне оновлення чинних статистичних форм їх заміна і поява нових.

**Висновок.**

Кожен лікар повинен добре знати теоретичні основи С, вміти правильно використовувати ці методи і оцінювати інформацію за різними розділами діяльності. Таким чином біостатистика є частиною соціальної гігієни і відіграє не остан-

ню роль в науковій медицині. Ці методи можна використовувати, як платформу для розвитку автоматизованих систем управління і страхової медицини [3].

**Перспективи подальших досліджень** полягають у поглибленому вивченні місця і ролі статистичних методів у структурі діяльності лікувальних закладів.

**Список літератури**

1. *Петри Авива*. Наглядная медицинская статистика / Авива Петри, Кэролайн Сэбин; [пер. с англ.]. М., „Геотар” – 2009 – 165с.
2. *Горлач В* Табличний процесор MS Excel / В. Горлач, О. Шевченко // Львів 1999. – 99с.
3. *Медицина статистика* / Збірн. Нормат. Докум. // Київ, 2006. – С. 11-17, 96-109, 114-129
4. *Москаленко В.Ф.* Біостатистика / В.Ф. Москаленко. – Київ - 2009. - 184 с.
5. *Овчаров В.К.* Перспективы использования метода диагностически-связанных – клинико-статистических групп в здравоохранении / В. К. Овчаров, А. Г. Марченко // Сов.Здрав. – 1990. - №11 - С. 3-7
6. *Перепада О.* Основи епідеміології та біостатистики / О. Перепада, Ем. Хоменко // Київ: Основи.-1997. – С. 95-293.
7. *Смоляр Н.І.* Статистична обробка матеріалів та результатів досліджень / Н. І. Смоляр, Я. М. Федорів //Метод. рекомнд. – Львів. – 1995. - 17с.
8. *Статистика санитарная* // Б.М.Э. – 1985. – том № 24 – С. 218-224.
9. *Brittain E.* Blinded subjective rankings as a method of assessing treatment effect - a large-sample example from the systolic hypertension in the elderly program (SHEP) / E. Brittain, J. Palensky // Stat. Med. – 1997 – N6. – P.681-693.

10. *Cook N. R.* Estimating predictive values for blood-pressure measurements from multivariate regression-models with covariates // *N.R. Cook* // *Stat. Med.* -1996 - N19. - P.2013-2028.
11. *Diehr P.* Effect size and power for clinical-trials that measure Years of Healthy Life / *P. Diehr, B. M. Psaty* // *Stat. Med.* – 1997 - N11 - P.1211-1223.
12. *Hashemi L.* Bayesian-Analysis for a single 2X2-table / *L. Hashemi, B. Nandram* // *Stat. Med.* – 1997 - N12 - P.1311-1328.
13. *Hilden J.* Regret Graphs, diagnostic uncertainty and Youdens Index / *J. Hilden, P. Glasziou* // *Stat. Med.* – 1996 - N10 - P.969-986.
14. *Mian IUH.* Statistical-analysis of intraclass correlations from multiple samples with applications to arterial blood-pressure data / *IUH. Mian, M. Shoukri* // *Stat. Med.* – 1997 - N13. - P.1497-1514.

### **SOME PROBLEMS OF MEDICAL STATISTICS**

*Zaransky M.V., Semeniv V.O. (Lviv)*

In this article the importance of sanitary, or medical statistics is described. Here is a short digression in the past of this branch of science. Specialy attention is given to the statistics of working up the indices received from cardiological patients. Our own results calculated from 136 persons are proposed. Authors conclude that each of the doctors should to have some knowledge in biomedical statistics, which is a part of the social medicine.

**KEY WORDS: sanitary or medical statistics, statistical indices, cardiology, dispersion diagram, histogram.**

### **НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ МЕДИЦИНСКОЙ СТАТИСТИКИ**

*М. В. Заранский, В. О. Семенив (Львов)*

В статье описывается важность санитарной, или медицинской статистики. Дается краткий экскурс в прошлое этой отрасли науки. Особое внимание уделяется обработке показателей полученных на больных кардиологического профиля. Предлагаются собственные результаты Авторы делают заключение, что каждый врач должен иметь знания в биомедицинской статистике, которая является частью социальной гигиены.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: санитарная, медицинская статистика, показатели, кардиология, эхокардиография, социальная гигиена, врач-статистик.**