

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

# МАТЕРІАЛИ

II науково-практичної інтернет-конференції  
**РОЗВИТОК ПРИРОДНИЧИХ НАУК  
ЯК ОСНОВА НОВІТНІХ  
ДОСЯГНЕНЬ У МЕДИЦИНІ**



*м. Чернівці*  
*22 червня 2022 року*

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE  
BUKOVINIAN STATE MEDICAL UNIVERSITY

# CONFERENCE PROCEEDINGS

## II Scientific and Practical Internet Conference **DEVELOPMENT OF NATURAL SCIENCES AS A BASIS OF NEW ACHIEVEMENTS IN MEDICINE**



*Chernivtsi, Ukraine*  
*June 22, 2022*

УДК 5-027.1:61(063)

**Р 64**

Медицина є прикладом інтеграції багатьох наук. Наукові дослідження у сучасній медицині на основі досягнень фізики, хімії, біології, інформатики та інших наук відкривають нові можливості для вивчення процесів, які відбуваються в живих організмах, та вимагають якісних змін у підготовці медиків. Науково-практична інтернет-конференція «**Розвиток природничих наук як основа новітніх досягнень у медицині**» покликана змінювати свідомість людей, характер їхньої діяльності та стимулювати зміни у підготовці медичних кадрів. Вміле застосування сучасних природничо-наукових досягнень є запорукою подальшого розвитку медицини як галузі знань.

Конференція присвячена висвітленню нових теоретичних і прикладних результатів у галузі природничих наук та інформаційних технологій, що є важливими для розвитку медицини та стимулювання взаємодії між науковцями природничих та медичних наук.

**Голова науково-організаційного комітету**

**Володимир ФЕДІВ** професор, д.фіз.-мат.н., завідувач кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

**Члени науково-організаційного комітету**

**Тетяна БІРЮКОВА** к.тех.н., доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

**Оксана ГУЦУЛ** к.фіз.мат.н., доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

**Марія ІВАНЧУК** к.фіз.мат.н., доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

**Олена ОЛАР** к.фіз.мат.н., доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

**Почесний гість**

**Prof. Dr. Anton FOJTIK** Факультет біомедичної інженерії, Чеський технічний університет, м.Прага, Чеська республіка

**Комп'ютерна верстка:**

**Марія ІВАНЧУК**

**Розвиток природничих наук як основа новітніх досягнень у медицині:** матеріали II науково-практичної інтернет-конференції, м. Чернівці, 22 червня 2022 р. / за ред. В. І. Федіва – Чернівці: БДМУ, 2022. – 489 с.

У збірнику подані матеріали науково-практичної інтернет-конференції «Розвиток природничих наук як основа новітніх досягнень у медицині». У статтях та тезах представлені результати теоретичних і експериментальних досліджень.

Матеріали подаються в авторській редакції. Відповідальність за достовірність інформації, правильність фактів, цитат та посилань несуть автори.

Для наукових та науково-педагогічних співробітників, викладачів закладів вищої освіти, аспірантів та студентів.

*Рекомендовано до друку Вченою Радою Буковинського державного медичного університету (Протокол №11 від 22.06.2022 р.)*

**ISBN 978-966-697-983-7**

зникає, коли дані об'єднуються. Парадокс Сімпсона підкреслює потребу в хорошій інтуїції щодо реального світу і того, як більшість даних є скінченномірним уявленням набагато більшої та набагато складнішої області. Завдяки інтуїції можна виявити приховані змінні за допомогою дослідницького аналізу даних. Після чого дослідник повинен вирішити, чи розбити дані на окремі розподіли, чи об'єднати дані. Правильне рішення є цілком ситуативним, і це одна з причин того, що біостатистика існує на стику статистики та медицини: науковцю потрібно знати дані, і, що найважливіше, який результат він хоче отримати від даних, для того, щоб вибрати вірний підхід.

### Список використаних джерел

1. Tom Grigg Simpson's Paradox and Interpreting Data. The challenge of finding the right view through data. URL <https://towardsdatascience.com/simpsons-paradox-and-interpreting-data-6a0443516765>
2. Charig CR, Webb DR, Payne SR, Wickham OE. Comparison of treatment of renal calculi by operative surgery, percutaneous nephrolithotomy, and extracorporeal shock wave lithotripsy. *BMJ* 1986;292: 879–82.
3. Семен Єсилевський В Ізраїлі все добре? Як антивакцинатори маніпулюють статистикою, 2021. URL <https://nv.ua/ukr/opinion/koronavirus-pro-shcho-govoryat-izrajilski-dani-pro-vakcinaciyu-ostanni-novini-50179749.html>
4. Jeffrey Morris Israeli data: How can efficacy vs. severe disease be strong when 60% of hospitalized are vaccinated?, 2021 URL [https://www.covid-datascience.com/post/israeli-data-how-can-efficacy-vs-severe-disease-be-strong-when-60-of-hospitalized-are-vaccinated?fbclid=IwAR39vaaSIUX0xAjNVOAkYP5V\\_zeFFnjoP4uG51TtCZ2aSYUaWvdamp-CV4k](https://www.covid-datascience.com/post/israeli-data-how-can-efficacy-vs-severe-disease-be-strong-when-60-of-hospitalized-are-vaccinated?fbclid=IwAR39vaaSIUX0xAjNVOAkYP5V_zeFFnjoP4uG51TtCZ2aSYUaWvdamp-CV4k)

УДК 616.12-008.3-073.96

Іванчук П.Р., Тащук В.К., Гуменюк А.Л.

**Турбулентність серцевого ритму, як маркер ризику настання небажаних серцевих подій у пацієнтів із коронарними і некоронарними захворюваннями серця**

*Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна*

*ivanchuk.pavlo@bsmu.edu.ua*

**Анотація.** Оцінити зміни показників турбулентності серцевого ритму та просторової дисперсії фази реполяризації у пацієнтів з шлуночковими екстрасистолами (ШЕ) на фоні стабільної стенокардії напруги (ССН), постміокардитичним міокардіофіброзом (ПММФ), оцінити вплив гіпертонічної хвороби (ГХ), в порівнянні з пацієнтами без органічного ураження серця з діагнозом нейроциркуляторної дистонії (НЦД). Обстежено 40 пацієнтів у

наступному розподілі діагнозів: ССН, ПММФ, НЦД і ГХ, що зустрічалась в поєднанні з іншими патологіями. Всім пацієнтам проведено стандартний план обстежень, а також Холтерівське моніторування ЕКГ (ХМ ЕКГ) з аналізом електрокардіографічних змін та оцінкою параметрів турбулентності серцевого ритму ТО ("turbulence onset") і інтервалу дисперсії фази реполяризації "Треак-Тенд" (ТрТе). В усіх пацієнтів діагностовано наявність ШЕ і суправентрикулярних екстрасистол (СВЕ) за даними ХМ ЕКГ.

При проведенні аналізу змін показника ТО та тривалості інтервалу ТрТе було встановлено нормативний розподіл показника ТрТе ( $65,0 \pm 6,19$  проти  $90,43 \pm 2,77$  мс,  $p < 0,001$ ) при функціональній (НЦД) проти органічної патології (ССН, ПММФ, ГХ) і наявної/відсутньої ССН ( $100,0 \pm 3,72$  проти  $78,5 \pm 3,34$  мс,  $p < 0,001$ ), що може слугувати додатковим критерієм для виявлення прихованої структурної патології серця. В той же час пацієнти з функціональною патологією (НЦД) характеризуються нормативним розподілом показника початку турбулентності ("turbulence onset",  $ТО < 0\%$ ,  $p < 0,05$ ) проти груп з органічним ураженням міокарда (ССН, ПММФ) за наявних ШЕ. Одночасно розбіжностей в групах наявної/відсутньої ССН або ПММФ, в тому числі на фоні впливу ГХ, виявлено не було, всі показники продемонстрували несприятливий прогностичний розподіл початку турбулентності ( $ТО > 0\%$ ) в умовах структурного ураження серця.

Аналіз розподілу показника ТрТе свідчить про мінімальний вплив функціональної патології на зниження значення ТрТе ( $p < 0,001$ ) проти органічної патології (ССН, ПММФ, ГХ, ШЕ), що може бути корисним при виявленні прихованої структурної патології серця.

**Ключові слова:** турбулентність серцевого ритму, дисперсія реполяризації, стабільна стенокардія напруги, постміокардитичний міокардіофіброз, артеріальна гіпертензія, шлуночкова екстрасистоля.

**Вступ.** Захворювання органів серцево-судинної системи зберігають чільну позицію серед причин інвалідизації і смертності населення, тому пошук нових прогностичних можливостей їх діагностики і попередження є актуальним завданням на сьогодні. Незважаючи на широкий спектр діагностичних методів об'єктивізації захворювань серцево-судинної системи, ключовим методом оцінки ритму серця і електричних процесів в міокарді залишаються електрокардіографія (ЕКГ) і холтерівський моніторинг (ХМ) ЕКГ. Багаточисельні дослідження свідчать про те, що ці методи разом з клінічною оцінкою і ехокардіографією, можуть використовуватись для стратифікації ризику виникнення

фатальних серцевих подій. Перевага електрокардіографічних діагностичних методів полягає у їх відносно невисокій вартості і неінвазивності.

Метод ЕКГ надає можливість проаналізувати турбулентність серцевого ритму (ТСР) з оцінкою показників початку турбулентності (“turbulence onset”, TO) і нахилу турбулентності (“turbulence slope”, TS) та просторової дисперсії реполяризації за оцінки змін незалежних маркерів дисперсії міокарда (“Tpeak-Tend” (TpTe) та TpTe/QT), особливо у популяціях з високим ризиком і оцінити їх прогностичне значення у пацієнтів з шлуночковими екстрасистолами (ШЕ) та супутньою патологією серця в розвитку раптової серцевої смерті (РСС) [2, 4, 7, 14, 19, 23].

У наукометричних базах існують чисельні дослідження щодо аналізу параметрів ТСР, визначене їх прогностичне значення при ураженнях серцево-судинної системи та загальносоматичних захворюваннях [4, 5, 20, 10].

Доведені деякі обмеження використання ТСР, як предиктору ризику смерті – по-перше, оцінка ТСР вимагає наявності синусового ритму, пацієнтів з відсутністю синусового ритму, наприклад, при фібриляції передсердь (ФП), виключають з досліджень, хоча відомо, що ФП значно збільшує ризик смерті, по-друге, в більшості досліджень ТСР літні пацієнти (віком >75 рр) виключалися, оскільки, як доведено в дослідженні ATRAMI (Autonomic Tone and Reflexes After Myocardial Infarction), вегетативна система втрачає частину своєї прогностичної цінності з віком [12]. Оцінка ТСР також має на увазі наявність ШЕ і в більшості досліджень пацієнти без ШЕ виключені з аналізу [25].

Прогностичною ознакою несприятливої події визнана оцінка тривалості інтервалу TpTe, що є новим маркером змін реполяризації шлуночків, дослідження якого асоціюються з визначенням підвищеного ризику виникнення шлуночкових аритмій та смертністю [8, 16, 11].

Інтервал TpTe – це параметр для оцінки змін реполяризації в лівому шлуночку, при цьому подовження даного інтервалу демонструє підвищену схильність до шлуночкових аритмій. С. Antzelevitch [6] дослідив, що у міокарді шлуночків існують три електрофізіологічні окремі типи клітин, які включають ендокардіальні, епікардіальні та субендокардіальні М-клітини, саме особливості електричної активності у М-клітинах відповідають за тривалість інтервалу TpTe [14]. Це пояснюється наступним, коли епікард повністю реполяризується, а М-клітини все ще перебувають у процесі реполяризації, що й робить їх більш чутливими до ранньої постдеполяризації, в свою чергу, рання постдеполяризація може призвести до механізму «re-entry», тому тривалий інтервал TpTe, ймовірно, може збільшити ризик аритмогенезу шлуночків [8].

**Мета дослідження.** Оцінити зміни турбулентності серцевого ритму та особливостей розподілу інтервалів початку турбулентності (ТО) і дисперсії реполяризації (TrTe) за стабільної стенокардії (ССН), постміокардитичного міокардіофіброзу (ПММФ), нейроциркуляторної дистонії та за впливу гіпертонічної хвороби в умовах шлуночкової екстрасистолії.

**Матеріал і методи.** Було обстежено 40 пацієнтів, які звернулися на кафедру внутрішньої медицини, фізичної реабілітації та спортивної медицини Буковинського державного медичного університету зі скаргами на кардіалгії неуточненого генезу. Клініко-інструментальне обстеження включало: вимірювання частоти серцевих скорочень (ЧСС), артеріального тиску (АТ), реєстрацію ЕКГ в 12 відведеннях, проведення ХМ ЕКГ і велоергометрії (ВЕМ). В усіх пацієнтів діагностовано наявність ШЕ і суправентрикулярних екстрасистол (СВЕ) за даними ХМ ЕКГ. Всім пацієнтам виконано біохімічний аналіз крові, включаючи ліпідограму. За результатами клінічних обстежень пацієнти розділені на групи зі стабільною стенокардією (ССН, 1-ша група), міокардитичним міокардіофіброзом (ПММФ, 2-га група), нейроциркуляторною дистонією (НЦД, 3-тя група) і гіпертонічною хворобою (ГХ, 4-та група), що зустрічалась в поєднанні з ССН або ПММФ.

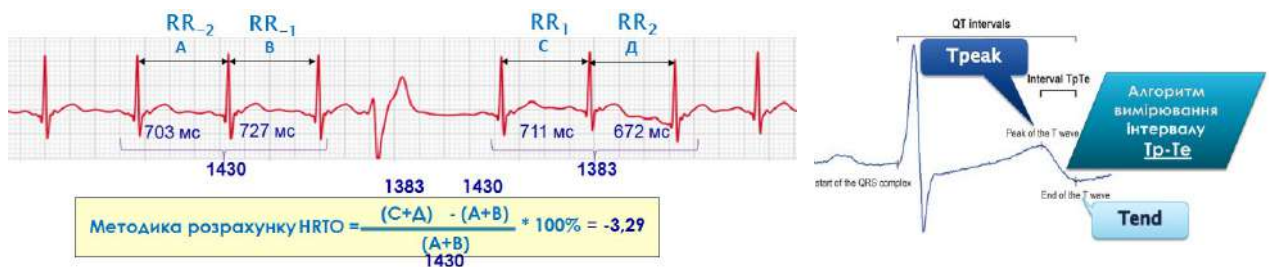


Рис. 1 Методики розрахунку параметрів турбулентності серцевого ритму (“ТО”) [3, 23] і просторової дисперсії фази реполяризації (“TrTe”) [18]

Всім хворим виконане ХМ ЕКГ з аналізом електрокардіографічних змін та оцінкою параметрів турбулентності серцевого ритму, показників ТО і TrTe (рис. 1). Для аналізу ТСР у дослідних групах визначали показник турбулентності серцевого ритму - heart rate turbulence onset (HRTO) за наступною формулою:

$$HRTO = (RR_1 + RR_2) - (RR_{-2} + RR_{-1}) / (RR_{-2} + RR_{-1}) \times 100 [\%],$$

де  $RR_{-2}$  і  $RR_{-1}$  - інтервали перед ШЕ/СВЕ,  $RR_1$  і  $RR_2$  - два RR інтервали, які йдуть відразу за компенсаторною паузою.

Згідно прийнятих критеріїв, показник  $HRTO < 0\%$  вважався нормою.

Отримані показники порівнювали в групах 1, 2, 3, 4.

Для оцінки реполяризації міокарду, інтервал TrTe вимірювали від піку хвилі T до кінця хвилі T (рис. 1). Кінець хвилі T визначався як перетин дотичної до схилю хвилі T та ізоелектричної лінії.

Для розрахунку значень користувались пакетом Microsoft Office Excel з дослідженням вибіркового середнього значення, стандартної похибки середнього, визначали достовірність розбіжностей кількісних параметрів при використанні «нульової» гіпотези за парного t-критерію Student для двох залежних/незалежних вибірок та нормального розподілу масивів і t-критерію Wilcoxon при розподілі, що відрізнявся від нормального.

### **Власні результати дослідження.**

За результатами клінічних обстежень всіх 40 пацієнтів було розподілено на наступні групи: ССН (20%), ПММФ (47%), НЦД, (20%) і ГХ, що реєструвалась у хворих на ССН і ПММФ в 23% випадків, як наведено на рисунку 2. Згідно результатів проведення ХМ ЕКГ у всіх пацієнтів 100% діагностовано наявність ШЕ і СВЕ.

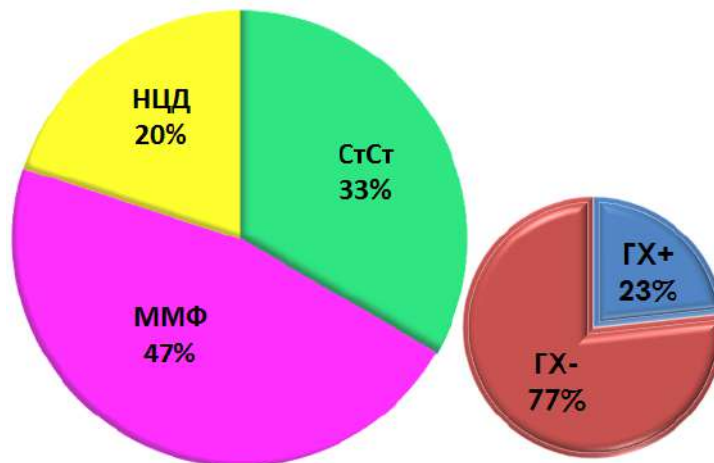


Рис. 2 Розподіл пацієнтів залежно визначених клінічних діагнозів.

Основною задачею було визначення змін ТСР та особливостей розподілу інтервалу TrTe (регіональний показник дисперсії реполяризації серця) у пацієнтів з ССН, ПММФ, НЦД та оцінки впливу ГХ. Було встановлено подовження інтервалу TrTe за наявної/відсутньої ССН ( $100,0 \pm 3,72$  проти  $78,5 \pm 3,34$  мс,  $p < 0,001$ ), що є актуальним з огляду на зв'язок подовження інтервалу TrTe, що є ознакою дисперсії реполяризації [22], зі збільшенням ризику серцево-судинної смерті. Оскільки інтервал TrTe опосередковано показує різницю реполяризації серця, а отже може демонструвати трансмуральну дисперсію реполяризації через тривалу реполяризацію М-клітин субендокарда [22]. Зростання показника TrTe часто буває пов'язане зі злоякісними шлуночковими аритміями, синдромом Бругада, коронарна хвороба серця,



серцева недостатність, аритмогенна кардіоміопатія правого шлуночка, вазоспастична стенокардія, цироз печінки тощо [9].

Одночасно власні результати свідчать, що наявна НЦД в розподілі показника TrTe більш сприятлива, ніж всі інші діагнози (ССН, ПММФ, ГХ) стосовно зменшення інтервалу TrTe ( $65,0 \pm 6,19$  проти  $90,43 \pm 2,77$  мс,  $p < 0,001$ ). У групах з наявним/відсутнім діагнозом ПММФ ( $84,28 \pm 2,91$  проти  $86,0 \pm 5,58$  мс,  $p > 0,5$ ) та ГХ ( $87,27 \pm 7,14$  проти  $83,88 \pm 2,81$  мс,  $p > 0,5$ ) не було встановлено відмінності показника TrTe, а отже ішемічний вплив на збільшення ризику шлуночкових аритмій через зміни реполяризації клітин міокарда має вирішальну роль. Отже слід зазначити, що проведене дослідження підтримує погляд на роль інтервалу TrTe в якості незалежного фактору ризику виникнення РСС у хворих з кардіальною патологією, зручного інструменту стратифікації ризику серцево-судинних захворювань, що дозволяє підвищити точність сучасних моделей прогнозування ризику [22]. У порівнянні найкоротшого показника TrTe проти найдовшого (маркера значного зростання ризику розвитку РСС), встановленим розподілом є TrTe  $\geq 90$  мс проти  $< 50$  мс (зоною ризику для РСС є показники TrTe більше 70-80-100 мс). Рекомендованим для аналізу в цьому випадку є відведення avR, що має більш загальну репрезентативність про стан міокарда. Власні результати, як і дані літератури [14], свідчать про наявність подовженого інтервалу TrTe у групах високого ризику, особливо зі структурними захворюваннями серця.

Проводячи аналіз параметрів TSP, при вивченні показника TO у групах з ССН, ПММФ, НЦД, та за впливу ГХ. Значення TO наступним за ШЕ визнано нормативним в розподілі TO  $< 0\%$  і патологічним при TO  $> 0\%$  [4]. Згідно цього було сформовано дві групи (нормативна і патологічна) з достовірним розходженням показника TO ( $-0,040 \pm 0,0113$  проти  $0,062 \pm 0,0159$  %,  $p < 0,001$ ). Достовірно нормативним розподілом TO характеризувались пацієнти з НЦД проти груп з органічним пошкодженням міокарда (негативний  $-0,022 \pm 0,0198$  проти позитивного  $0,030 \pm 0,0163$  %,  $p < 0,05$ ). В той же час, розбіжності в групах наявної/відсутньої ССН ( $0,027 \pm 0,0208$  проти  $0,015 \pm 0,0183$  %,  $p > 0,5$ ) та/або ПММФ ( $0,031 \pm 0,0238$  проти  $0,008 \pm 0,0157$  %,  $p > 0,2$ ), в тому числі залежно впливу ГХ ( $0,013 \pm 0,0186$  проти  $0,022 \pm 0,0198$  %,  $p > 0,5$ ) виявлено не було, всі показники були позитивними і продемонстрували рівень TO  $> 0\%$ . За наявності структурних захворювань серця – ССН, ПММФ та ГХ завжди спостерігався несприятливий розподіл TSP, що може прогнозувати ризик РСС [13].

Вперше феномен TSP був описаний в 1999 році [21], та запропоновано для дослідження 2 параметри TSP: TO (початок турбулентності – “turbulence onset”) і TS (нахил турбулентності – “turbulence slope”), TO - величина збільшення частоти синусового ритму слідом за ШЕ, а TS

- інтенсивність уповільнення синусового ритму, наступного за його почастішанням, а отже значення  $TO < 0\%$  і  $TS > 2,5$  мс/RR вважаються нормальними і, відповідно,  $TO > 0\%$  і  $TS < 2,5$  мс/RR – патологічними [4, 23].

У дослідженні ATRAMI було встановлено прогностичне значення TSP при стратифікації ризику летальної зупинки серця [12]. У 2014 р. D.C. Yin з колегами провели дослідження спрямоване на оцінку клінічної значущості параметрів TSP для побудови прогнозу у пацієнтів з хронічною серцевою недостатністю (ХСН). Результати показали, що у пацієнтів із ХСН спостерігались вищі показники TO, ніж у здорових суб'єктів, але рівень TS у хворих на ХСН був нижчим, ніж у контрольної групи [25].

Отже, на основі отриманих результатів, можна стверджувати, що патологічні зміни TSP у пацієнтів з ШЕ, а саме зростання показника TO (норма  $< 0\%$ ) більше нуля характерні саме для порушень ритму на фоні органічного ураження серця, що в подальшому означає підвищений ризик шлуночкових аритмій та смертності, як і виявлене подовження інтервалу TrTe за наявної ССН (100,0 мс і більше), а показники прогнозують навіть регоспіталізацію та ризик РСС у пацієнтів із ХСН [24].

#### **Висновки:**

1. Аналіз розподілу показника TrTe свідчить про більш сприятливий вплив функціональної патології стосовно зменшення інтервалу TrTe ( $p < 0,001$ ) проти органічної патології (стабільна стенокардія, міокардитичний міокардіофіброз, гіпертонічна хвороба, шлуночкова екстрасистолія), а отже у виявленні груп високого ризику, включаючи структурні захворювання серця.

2. Пацієнти з функціональною патологією (нейроциркуляторна дистонія) характеризуються нормативним розподілом показника початку турбулентності (“turbulence onset”,  $TO < 0\%$ ,  $p < 0,05$ ) проти груп з органічним пошкодженням міокарда (стабільна стенокардія, міокардитичний міокардіофіброз) за наявних шлуночкових екстрасистол, розбіжностей в групах наявної/відсутньої стабільної стенокардії або міокардитичного міокардіофіброзу, в тому числі залежно впливу гіпертонічної хвороби виявлено не було, всі показники продемонстрували несприятливий прогностичний розподіл початку турбулентності ( $TO > 0\%$ ).

#### **Список використаних джерел**

1. Витриховський АІ. Особливість варіабельності серцевого ритму пацієнтів з ішемічною хворобою серця та наявними факторами ризику серцево-судинних захворювань за шкалою SCORE та супутнім явищем

- турбулентності серцевого ритму. Галицький лікарський вісник. 2016; 23 (3): 30-35. DOI: <https://doi.org/10.21802/gmj.2016.3.43>.
2. Савчук НВ. Вплив проведеної реваскуляризації шляхом стентування на показники варіабельності та турбулентності серцевого ритму у хворих на ХСН після перенесеного інфаркту міокарда. Клінічна та експериментальна патологія. 2016;15 (1): 123-128. DOI: <https://doi.org/10.24061/1727-4338.XV.1.55.2016.28>
  3. Середюк НМ, Середюк ВН, Передрук ТВ, Сарапук ОР, Деніна РВ. Терапевтична ефективність комплексних гомеопатичних засобів аккардіум і сольвенцій у хворих на ішемічну хворобу серця. Мистецтво лікування. 2009; 6: 71-74. Доступно: <http://www.health-medix.com/articles/mistetzvo/2009-09-01/71-74.pdf>
  4. Фуштей ИМ, Голдовский БМ, Сидь ЕВ. Перспективы оценки турбулентности сердечного ритма как предиктора фатальных аритмий у пациентов после острого инфаркта миокарда. Медицина неотложных состояний. 2016; 3: 121-125. Доступно: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Medns\\_2016\\_3\\_17](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Medns_2016_3_17)
  5. Abdelghani SA, Rosenthal TM, Morin DP. Surface Electrocardiogram Predictors of Sudden Cardiac Arrest. *Ochsner. J.* 2016; 16(3):280-9. Access mode: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5024811/>
  6. Antzelevitch C. M Cells in the Human Heart. *Circ. Res.* 2010; 106(5): 815–817. DOI: 10.1161/CIRCRESAHA.109.216226
  7. Bauer A, Malik M, Schmidt G, Barthel P, Bonnemeier H, Cygankiewicz I et al. Heart Rate Turbulence: Standards of Measurement, Physiological Interpretation, and Clinical Use: International Society for Holter and Noninvasive Electrophysiology Consensus. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2008; 52(17): 1353-65. DOI:10.1016/j.jacc.2008.07.041
  8. Conlon R, Tanner R, David S, Szeplaki G, Galvin J, Keaney J et al. Evaluation of the Tp-Te Interval, QTc and P-Wave Dispersion in Patients With Coronary Artery Ectasia. *Cardiol. Res.* 2017; 8(6): 280-285. DOI: 10.14740/cr631w
  9. Cosgun A, Oren H. Variation of the T-wave peak-end interval and heart rate variability values in healthy males and females at various hours of the same day, and relationship of them. *J. Arrhythm.* 2020; 36(1): 118–126. DOI: 10.1002/joa3.12296
  10. D'Addio G, De Felice A, Insalaco G, Romano M, Cesarelli M. Effects of pathological respiratory pattern on heart rate turbulence in sleep apnea. *Stud Health Technol Inform.* 2014; 205: 506-10. Access mode: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25160236>
  11. Dogan U, Yavas G, Tekinalp M, Yavas C, Ata OY, Ozdemir K. Evaluation of the acute effect of palonosetron on transmural dispersion of myocardial repolarization. *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.* 2012; 16(4): 462-8. Access mode: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22696873>
  12. Ghuran A, Reid F, La Rovere MT, Schmidt G, Bigger JT Jr, Camm AJ et al. Heart rate turbulence-based predictors of fatal and nonfatal cardiac arrest (The Autonomic Tone and Reflexes After Myocardial Infarction substudy). *Am. J. Cardiol.* 2002; 89(2): 184-90. DOI: 10.1016/s0002-9149(01)02198-1
  13. Gimeno-Blanes FJ, Blanco-Velasco M, Barquero-Pérez Ó, García-Alberola A, Rojo-Álvarez JL. Sudden cardiac risk stratification with electrocardiographic indices - a review on computational processing, technology transfer, and scientific evidence. *Front. Physiol.* 2016; 7(82): 1-17. DOI: 10.3389/fphys.2016.00082
  14. Karim Talib A, Sato N, Sakamoto N, Tanabe Y, Takeuchi T, Saijo Y. et al. Enhanced transmural dispersion of repolarization in patients with J wave syndromes. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2012; 23(10): 1109-14. DOI: 10.1111/j.1540-8167.2012.02363.x
  15. Khaper N, Bailey CDC, Ghugre NR, Reitz C, Awosanmi Z, Waines R. et al. Implications of disturbances in circadian rhythms for cardiovascular health: A new frontier in free radical biology. *Free Radic. Biol. Med.* 2018; 119: 85-92. DOI: 10.1016/j.freeradbiomed.2017.11.006.
  16. Kors JA, Ritsema van Eck HJ, van Herpen G. The meaning of the Tp-Te interval and its diagnostic value. *J. Electrocardiol.* 2008; 41(6): 575-80. DOI: 10.1016/j.jelectrocard.2008.07.030.

17. Lombardi F., Stein Ph.K. Origin of Heart Rate Variability and Turbulence: An Appraisal of Autonomic Modulation of Cardiovascular Function. *Front. Physiol.* 2011; 2: 95. DOI: 10.3389/fphys.2011.00095
18. Salgado AA, Barbosa PRB, Ferreira AG, de Souza Segrégio Reis CA, Terra C. Prognostic Value of a New Marker of Ventricular Repolarization in Cirrhotic Patients. *Arq. Bras. Cardiol.* 2016; 107(6): 523-531. DOI: 10.5935/abc.20160181.
19. Saour BM, Wang JH, Lavelle MP, Mathew RO, Sidhu MS, Boden WE et al. TpTe and TpTe/QT: novel markers to predict sudden cardiac death in ESRD? *J. Bras. Nefrol.* 2019; 41(1): 38–47. DOI: 10.1590/2175-8239-JBN-2017-0021
20. Schaeffer BN, Rybczynski M, Sheikhzadeh S, Akbulak RÖ, Moser J, Jularic M et al. Heart rate turbulence and deceleration capacity for risk prediction of serious arrhythmic events in Marfan syndrome. *Clin. Res. Cardiol.* 2015; 104(12): 1054-63. DOI: 10.1007/s00392-015-0873-9.
21. Schmidt G, Malik M, Barthel P, Schneider R, Ulm K, Rolnitzky L et al. Heart-rate turbulence after ventricular premature beats as a predictor of mortality after acute myocardial infarction. *Lancet* 1999; 353: 1390–6. DOI: 10.1016/S0140-6736(98)08428-1
22. Vehmeijer JT, Koyak Z, Vink AS, Budts W, Harris L, Silversides CK et al. Prolonged Tpeak-Tend interval is a risk factor for sudden cardiac death in adults with congenital heart disease. *Congenit Heart Dis.* 2019; 14(6): 952–957. DOI: 10.1111/chd.12847
23. Watanabe MA. Heart Rate Turbulence: A Review. *Indian Pacing Electrophysiology J.* 2003; 3(1): 10. Access mode: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1555628/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1555628/)
24. Yamada S, Yoshihisa A, Sato Y, Sato T, Kamioka M, Kaneshiro T et al. Utility of heart rate turbulence and T-wave alternans to assess risk for readmission and cardiac death in hospitalized heart failure patients. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2018; 29(9): 1257-1264. DOI: 10.1111/jce.13639.
25. Yin DC, Wang ZJ, Guo S, Xie HY, Sun L, Feng W et al. Prognostic significance of heart rate turbulence parameters in patients with chronic heart failure. *BMC Cardiovasc. Disord.* 2014; 14: 50. DOI: 10.1186/1471-2261-14-50.

**Крячкова Л.В., Коробко М.Ю., Сімон К.І., Кротова Л.О.**

**Доцільність застосування логістичного регресійного аналізу у медико-біологічних дослідженнях**

*Дніпровський державний медичний університет, м. Дніпро, Україна*

*social.medicine.pg@dma.dp.ua*

Під час проведення медико-біологічних досліджень перед науковцями, в тому числі і здобувачами третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти різних спеціальностей галузі знань 22 «Охорона здоров'я», постає завдання щодо застосування методів статистичного аналізу які відповідають поставленим у роботі цілям та завданням.

Оскільки проблеми, що вирішуються дослідниками у сфері охорони здоров'я є переважно складними, багатокomпонентними проблемами, виникає потреба у застосуванні багатомірного статистичного аналізу [3, 5].