

## ВІДГУК

на дисертацію Деркача Бориса Вадимовича «Комплексна ультрасонографічна діагностика каротидних стенозів в оцінці ризику атеротромботичного інсульту» на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 22 «Охорона здоров'я» за спеціальністю 224 – «Технології медичної діагностики та лікування» в разовій спеціалізованій раді в Національному університеті охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика МОЗ України

### **Актуальність обраної теми дисертації.**

Україна входить в першу п'ятірку країн Європи за рівнем захворюваності на інсульт, в країні щорічно реєструється 100–110 тис. первинних випадків інсульту. Провідне місце серед різномайття ішемічних інсультів займає атеротромботичний патогенетичний механізм, зумовлений атеросклеротичними стенозами магістральних екстракраніальних та інтракраніальних артерій. Близько 15% ішемічних інсультів викликані іпсилатеральним каротидним стенозом або оклюзією внутрішньої сонної артерії. Поширеність у світі безсимптомних стенозів сонних артерій зі звуженням більше половини просвіту судини викликає низку дискусій стосовно показань до їх хірургічної ревазуляризації. Тому вкрай актуальною є інструментальна верифікація каротидного стенозу з високим ризиком емболії у безсимптомних пацієнтів.

Серед радіологічних методів діагностики екстракраніальних каротидних стенозів дуплексна ультрасонографія (ДУС) займає другу позицію після магнітно-резонансної ангіографії за чутливістю та специфічністю і може конкурувати з МСКТ-ангіографією. Сучасні ультрасонографічні технології спрямовані на удосконалення візуальної оцінки нестабільної каротидної бляшки, в тому числі за рахунок нових технологій візуалізації. Застосування еластографії зсувної хвилі для оцінки жорсткості артеріальної стінки показали гістологічну співставність зі структурою бляшки, попередньо продемонстрували клінічні кореляції при низькій жорсткості бляшки. Розглядається також можливість ультрасонографічної оцінки мікроваскуляризації бляшки як показника неоваскулогенезу та критеріїв оцінки її потенційної нестабільності.

На даний час не продемонстровано єдиного методу візуалізації для ідентифікації нестабільної бляшки з ризиком її розриву. Представлені на

обговорення класифікації поєднують дані ДУС, МСКТ та МРТ, що ускладнює рутинну діагностику. В цьому аспекті удосконалення ДУС представляється актуальним для стратифікації ризику атеротромботичного інсульту. На підставі вказаного здобувачем сформульовано мету дослідження – підвищити ефективність ультрасонографічної діагностики каротидних стенозів з високим ризиком церебральної ішемії шляхом визначення ультрасонографічних критеріїв нестабільної каротидної бляшки та розробки діагностичного алгоритму.

### **Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами**

Дисертаційна робота виконана у відповідності з індивідуальним планом аспіранта.

### **Ступінь обґрунтованості і вірогідності наукових положень, висновків та рекомендацій.**

Дисертація виконана на сучасному науково-методичному рівні. Достатня за об'ємом вибірка пацієнтів, інформативні сучасні методи дослідження та правильно вибрані методи статистичної обробки даних зумовлюють достовірність отриманих автором результатів. Робота побудована за загальноприйнятою схемою, складається із анотації, вступу, огляду літератури, опису матеріалів та методів досліджень, 3 розділів власних досліджень, аналізу та узагальнення одержаних результатів, висновків, списку літератури, додатку.

Висновки дисертації відповідають поставленим завданням, відображають основні результати виконаної дисертаційної роботи, формулюються на підставі результатів проведених досліджень.

Дисертаційна робота виконана у відповідності до принципів Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації (1964–2000 рр.) та “Конвенції Ради Європи щодо прав людини та біомедицини”. Від всіх учасників дослідження одержано інформовану згоду на участь. Дослідження схвалила експертна комісія з питань етики Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика.

### **Наукова новизна та теоретична значимість отриманих результатів.**

Рецензована робота має достатній об'єм інноваційних результатів. В дисертаційній роботі удосконалено ультразвунографічну діагностику каротидного стенозу за допомогою комплексу традиційних та нових технік визначення потенціальної нестабільності бляшки. Здобувачем вперше в Україні застосовано ультразвунографічну техніку мікросудинної візуалізації (SMI) з метою визначення вразливої каротидної бляшки.

Вперше в Україні впроваджено ультразвунографічну техніку еластографії зсувної хвилі (SWE) для оцінки жорсткості каротидної бляшки, проведено співставлення ехоструктури атеросклеротичної бляшки та показників її жорсткості за даними ДУС та МСКТА.

У дослідженні вперше визначені прогностично несприятливі критерії нестабільної атеросклеротичної бляшки за даними комплексу традиційних та нових ультразвукових.

Автором розроблено діагностичний алгоритм з використанням комплексу сучасних ультразвунографічних технологій для оптимізації лікувальної тактики у безсимптомних пацієнтів з каротидним стенозом.

### **Практичне значення одержаних результатів.**

Автором впроваджені в практику кількох медичних установ нові ультразвунографічні технології, зокрема, техніка еластографії зсувної хвилі (SWE) для оцінки жорсткості каротидної бляшки і техніка мікросудинного зображення (SMI) для визначення новоутворених судин бляшки.

Доведені в дослідженні кореляції методів ДУС (з використанням SWE) та МСКТ-ангіографії для оцінки жорсткості бляшки надають можливість використовувати ДУС в якості самостійного методу об'єктивної оцінки її структури.

Практичне значення має також розроблений автором діагностичний алгоритм комплексної ультразвунографічної оцінки каротидного стенозу, його застосування в пацієнтів з безсимптомним каротидним стенозом дозволить



скорегувати лікувальну тактику та знизити ризик розвитку атеротромботичного інсульту.

### **Дані про відсутність текстових запозичень та порушень академічної доброчесності**

За результатами перевірки матеріалів дисертації відповідно до звіту подібності від 19.06.2024 р. не було виявлено ознак академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації, фальсифікації

### **Особистий внесок здобувача в одержання наукових результатів, що виносяться на захист.**

Дисертантом самостійно визначено напрямок дослідження, проведено літературний та патентно – інформаційний пошук, сформульовано мету та завдання дослідження, розроблено дизайн. Автор самостійно виконував ультразвукові дослідження пацієнтам, опрацював та впровадив нові технології ультрасонографічної візуалізації, аналізував дані методів нейровізуалізації. Дисертант особисто провів збір та статистичну обробку матеріалу, узагальнив результати, написав усі розділи дисертаційної роботи, сформулював обґрунтовані висновки та у співавторстві з науковим керівником підготував до публікації наукові статті.

### **Обсяг, структура та оцінка змісту дисертаційної роботи.**

Послідовність викладення дисертаційного матеріалу відповідає вимогам ДАК України. Робота складається із анотації двома мовами (українською та англійською), змісту, переліку умовних позначень, вступу, огляду літератури за темою дослідження, опису матеріалу та методів дослідження, трьох розділів власних досліджень, кожний з яких завершується висновками, аналізу та узагальненням результатів дослідження, висновків, списком використаної літератури відповідно розділам, додатку. В анотації стисло і послідовно викладені основні результати та розроблені наукові положення. У вступі відображена актуальність дослідження, сформульовані мета та завдання роботи, перелічені використані методи дослідження, охарактеризовані наукова новизна

та практичне значення отриманих результатів, вказані особистий внесок автора, апробація результатів дослідження, структура та обсяг роботи.

Розділ 1 «Сучасні погляди на інструментальну діагностику каротидних стенозів з високим ризиком атеротромботичного інсульту (огляд літератури)» демонструє глибоке вивчення здобувачем проблеми діагностики каротидних стенозів. Автор відображає основні принципи патогенетичної класифікації ішемічних інсультів, сучасний погляд на вплив безсимптомних каротидних стенозів у розвитку ішемічних подій. Автор представляє можливості радіологічних методів діагностики атеросклеротичних каротидних стенозів, виділяючи ДУС як важливу складову виявлення предикторів атеротромботичного інсульту. Базуючись на аналізі останніх публікацій та міжнародних рекомендацій, здобувач аналізує традиційні та нові підходи до діагностики вразливої каротидної бляшки, окреслює сучасні проблемні питання в прогнозуванні ризику ішемічного інсульту, підкреслює перспективу найсучасніших ультразвукових методів, таких як мікросудинне зображення (superb microvascular imaging, SMI), еластографія зсувної хвилі (shear wave elastography, SWE).

Зауваження. Доцільним було б у кінці розділу додатково підсумувати дані літератури та окреслити та шляхи вирішення існуючих проблем.

В розділі 2 представлені матеріал і методи дослідження. Наведено дизайн дослідження (підрозділ 2.1), загальна характеристика пацієнтів (2.2), описані інструментальні методи дослідження (2.3), в тому числі детально характеризовані традиційні та нові техніки ДУС. На підставі результатів клініко-анамнестичного та інструментального аналізу даних дослідником проведено розподілення пацієнтів на дві клінічні групи: 55 пацієнтів із симптомним каротидним стенозом та 50 пацієнтів з асимптомним каротидним стенозом. В підрозділі 2.4 наведені використані методи статистичної обробки даних та математичного прогнозування.

Зауважень до розділу немає.

Розділ 3 присвячено ультрасонографічній діагностиці каротидних стенозів. В підрозділі 3.1. аналізуються результати традиційної ДУС сонних артерій,

наводяться характеристики стенозів, за якими визначені статистично значимі відмінності в досліджуваних групах. В підрозділі 3.2 автор демонструє результати застосування техніки мікросудинної візуалізації каротидних бляшок, аналізує відмінності в групах спостережень, наводить клінічний приклад використання нової техніки. Підрозділ 3.3. присвячений результатам оцінки жорсткості каротидних бляшок за допомогою еластографії зсувної хвилі. Окрім аналізу показників модуля Юнга в групах, автором доведені кореляційні співставлення даних еластографії та традиційної ДУС оцінки структури бляшки (ехо-тип бляшки). Підрозділи 3.2 та 3.3. відображають новизну проведеного дослідження, матеріал гарно ілюстрований ультрасонографічними зображеннями. Розділ 3.4 аналізує результати оцінки показників кровотоку в каротидному басейні за даними транскраніального дуплексного сканування. Розділ завершується висновками, що обґрунтовані статистичною обробкою отриманих даних.

Принципових зауважень немає. Є окремі орфографічні помилки.

У розділі 4 автором представлено результати МСКТ ангіографії, проведеної в виборці 24 симптомних пацієнтів в гострому періоді інсульту. Здобувачем проаналізовано структуру каротидних атеросклеротичних бляшок з визначенням щільності бляшки за допомогою кількісного розрахунку середньої щільності. Окрім характеристики щільності каротидних бляшок в пацієнтів з різним ступенем стенозування сонних артерій та ілюстративної демонстрації можливостей постпроцесінгової оцінки даних МСКТА, автором проведено ряд кореляційних співставлень. Отримано кореляційні зв'язки високої сили при визначенні показників ступеня стенозування внутрішньої сонної артерії методами МСКТА і ДУС, що підтверджує інформативність ДУС. Проведено кореляційний аналіз та співставлення щільності/жорсткості каротидної бляшки методами МСКТА та ДУС, а саме між середнім показником жорсткості бляшки за даними еластографії (SWE) та рівнем щільності за даними МСКТА; між ехо-типами бляшок за даними ДУС та рівнями щільності за даними МСКТА. Ці дані представляють наукову новизну та доводять ефективність



мультипараметричної ультрасонографічної оцінки структури каротидної бляшки, підкреслюючи самостійне значення та перспективу використання ультразвукових методів. Розділ завершується обґрунтованими висновками.

Зауважень до розділу немає.

Розділ 5 присвячений визначенню критеріїв нестабільної каротидної бляшки у прогнозуванні ризику атеротромботичного інсульту. Автором проведено оцінку ультрасонографічних характеристик симптомного каротидного стенозу та їх вплив на розвиток ішемічної події. Отримані дані дали підставу для визначення інформативності критеріїв нестабільної каротидної бляшки та розробки моделі прогнозування ризику розвитку ішемічних подій за допомогою методу математичного прогнозування. Розділ завершується розробленим автором діагностичним алгоритмом для пацієнтів з асимптомним каротидним стенозом з урахуванням ультрасонографічних критеріїв нестабільної бляшки. Практичне значення розробленого алгоритму полягає у виділенні пацієнтів групи ризику за допомогою комплексної (з використанням нових технологій) ультрасонографічної оцінки каротидного стенозу, які будуть спрямовані на подальші профілактичні заходи для запобігання розвитку ішемічного інсульту.

Зауваження: у розділі зустрічаються стилістичні помилки.

Розділ 6. Як загальний підсумок, аналіз одержаних результатів, опису того, як вони впливають на проблему, що вивчається.

Розділ перевантажений літературними джерелами, що ускладнює його сприйняття.

**Висновки** дають відповідь на всі поставлені завдання, закономірно витікають з отриманих результатів.

На думку опонента, Висновок 1 було б доцільно розбити на 2 більш короткі, тому що наразі перша частина висновку присвячена вивченню виразності стенозу, а інша – оцінці товщини бляшки та зростанню ризику ішемічних подій.

У додатку відображені дані підрахунку сумарного кумулятивного балу для прогнозування ризику ішемічних подій у досліджених пацієнтів.

### **Повнота викладу матеріалів дисертації в опублікованих працях.**

В рамках означеної теми дисертаційної роботи опубліковано 4 статті в фахових наукових виданнях, одна з яких є одноосібною. Дві статті надруковано в провідних спеціалізованих та рецензованих журналах, зареєстрованих в основних наукометричних системах, проіндексованих в Scopus. Дві статті надруковано у фахових науково-практичних журналах України, віднесених до категорії «Б». Результати досліджень оприлюднені на конгресах, медичних конференціях, форумах.

### **Недоліки дисертації щодо її змісту і оформлення.**

Дисертація написана на достатньому науковому рівні, гарною мовою, ілюстрована таблицями з результатами статистичної обробки даних, рисунками. У роботі зустрічаються окремі стилістичні та друкарські помилки. Вказані зауваження не носять принципового характеру, та не впливають на зміст дисертації. Текст дисертації викладений на 127 сторінках, ілюстрований 19 таблицями та 16 рисунками. Автор демонструє високий науковий рівень, переконливо аргументує представлені результати.

Під час рецензування роботи в рамках дискусії виникли певні запитання до здобувача:

1. Чи можливо на основі виключно ДУС та нових методик, таких як SMI та SWE дати точну оцінку стабільності АБ?
2. Як за даними транскраніального ДУС відрізнялись показники кровотоку в СМА у симптомних та безсимптомних пацієнтів, особливо при високих ступенях стенозів?
3. Які, на Ваш погляд, напрямки майбутніх досліджень для прогнозування ризику каротидних стенозів?

**Висновок.** Дисертаційна робота Деркача Бориса Вадимовича «Комплексна ультрасонографічна діагностика каротидних стенозів в оцінці ризику атеротромботичного інсульту» подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 22 «Охорона здоров'я» за спеціальністю 224 –



«Технології медичної діагностики та лікування» є закінченою кваліфікаційною та самостійно виконаною на сучасному науково-методичному рівні науково-дослідницькою працею.

За актуальністю теми, обсягом досліджень, викладеним в роботі матеріалом, обґрунтованістю та об'єктивністю висновків, науковою новизною і практичним значенням рекомендацій дисертація повністю відповідає вимогам п.п. 6, 7, 8 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановами Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 №44 та Наказу Міністерства освіти і науки України від 12 січня 2017 року №40 (редакція від 12.07.2019 р.) «Про затвердження Вимог до оформлення дисертацій», та заслуговує присвоєння наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 22 «Охорона здоров'я» за спеціальністю 224 «Технології медичної діагностики та лікування». Здобувач Деркач Борис Вадимович має необхідний рівень наукової кваліфікації і заслуговує присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 22 «Охорона здоров'я» за спеціальністю 224 «Технології медичної діагностики та лікування».

**Офіційний опонент:**

завідувач відділенням радіонуклідної діагностики ДУ «Інститут нейрохірургії імені А. П. Ромоданова НАМН України», д.мед.н. (14.01.23), ст.н.с.

Сергій МАКЕСВ

Підпис Макеєва С.С.  
**ЗАСВІДЧУЮ**  
Учений секретар Державної установи  
«ІНСТИТУТ НЕЙРОХІРУРГІЇ  
ІМ. А.П. РОМОДАНОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ  
АКАДЕМІЇ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ»

