



COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS



ISSUE  
№18

3RD INTERNATIONAL SCIENTIFIC  
AND PRACTICAL CONFERENCE  
**MODERN SCIENCE,  
ECONOMY AND  
DIGITAL INNOVATION**

MAY 7-9, 2025  
BUCHAREST, ROMANIA





ISU

INTERNATIONAL SCIENTIFIC UNITY

3rd International Scientific and Practical Conference  
**«Modern Science, Economy  
and Digital Innovation»**

Collection of Scientific Papers

May 7-9, 2025  
Bucharest, Romania

UDC 01.1

Modern Science, Economy and Digital Innovation: Collection of Scientific Papers with Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Conference. International Scientific Unity. May 7-9, 2025. Bucharest, Romania. 481 p.

ISBN 979-8-89704-986-8 (series)  
DOI 10.70286/ISU-07.05.2025

The conference is included in the Academic Research Index ReserchBib International catalog of scientific conferences.

The collection of scientific papers presents the materials of the participants of the 3rd International Scientific and Practical Conference "Modern Science, Economy and Digital Innovation" (May 7-9, 2025).

The materials of the collection are presented in the author's edition and printed in the original language. The authors of the published materials bear full responsibility for the authenticity of the given facts, proper names, geographical names, quotations, economic and statistical data, industry terminology, and other information.

The materials of the conference are publicly available under the terms of the CC BY-NC 4.0 International license.

ISBN 979-8-89704-986-8 (series)



<b>Кизим С.Є., Бондаренко М.А., Зайцева О.В.</b> БІОНІЧНЕ ОКО ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ШТУЧНОГО ЗОРУ.....	247
<b>Ярова А.Е., Лухіна Є.А., Бондар Д.Ю., Різниченко О.К.</b> ВПЛИВ НІЧНИХ ЧЕРГУВАНЬ/ВІДСУТНОСТІ СНУ НА ГЛІМФАТИЧНУ СИСТЕМУ ГОЛОВНОГО МОЗКУ У СТУДЕНТІВ МЕДИЧНОГО ПРОФІЛЮ.....	250
<b>Мельник Б.І., Неменко В.О., Ісаєв Д.Д.</b> ВПЛИВ ДОЗИ ТА ТИПУ ОПРОМІНЕННЯ НА КЛІНІЧНИЙ ПЕРЕБІГ ГОСТРОЇ ПРОМЕНЕВОЇ ХВОРОБИ: ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ СИМПТОМАТИКИ ТА ПРОГНОЗУ.....	254
<b>Приймак Д.В., Демиденко О.Д.</b> ПЕРИНАТАЛЬНІ НАСЛІДКИ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ РЕПРОДУКТИВНОЇ МЕДИЦИНИ: ВПЛИВ ЕКСТРАКОРПОРАЛЬНОГО ЗАПЛІДНЕННЯ НА ЗДОРОВ'Я МАТЕРІ ТА ДИТИНИ.....	256
<b>Снопковська В.В., Забедюк М.В., Дубець Л.М., Власова О.В.</b> НЕОНАТАЛЬНИЙ СЕПСИС: ДІАГНОСТИКА ТА СУЧАСНІ МЕТОДИ ЛІКУВАННЯ. ОГЛЯД СУЧАСНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ.....	259
<b>Білик В.С., Печеряга С.В.</b> АЦЕТИЛСАЛІЦИЛОВА КИСЛОТА В ЗАПОБІГАННІ ПРЕЕКЛАМПСІЇ: ОГЛЯД ДОКАЗІВ ТА КЛІНІЧНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ	264
<b>Колінько Є.С., Стіба А.В., Каук О.І.</b> ТОКСИЧНИЙ ВПЛИВ ГАДОЛІНІЮ НА ОРГАНІЗМ.....	268
<b>Наумова О.В., Чумаченко Л.В.</b> КЛІНІКО-ПАТОЛОГОАНАТОМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСТЕРЕЖЕННЯ МНОЖИННИХ ІНФЕКЦІЙ У ХВОРОЇ НА СНІД.....	270
<b>Мандрик О.Є., Бондаренко А.М., Мишковська В.Ю.</b> МАКРОГЛОБУЛІНЕМІЯ ВАЛЬДЕНСТРЕМА: СУЧАСНИЙ ПІДХІД ДО ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ ПАТОЛОГІЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....	273
<b>Карпець М.В., Антоневич Б.М.</b> РОЛЬ МАГНІЮ В ХАРЧУВАННІ ЛЮДИНИ.....	277

## ТОКСИЧНИЙ ВПЛИВ ГАДОЛІНІЮ НА ОРГАНІЗМ

**Колінько Єлизавета Сергіївна**  
здобувачка вищої освіти  
**Стіба Анастасія Володимирівна**  
здобувачка вищої освіти  
Медичний факультет  
**Каук Оксана Іванівна**

кандидат медичних наук, доцент  
Кафедра неврології

Харківський національний медичний університет

Актуальність теми. Гадолінійвмісні контрастні агенти (GBCAs) широко використовуються в клінічній діагностиці для магнітно-резонансної томографії. Є низка досліджень, які вказують на токсичний вплив вільних іонів гадолінію ( $Gd^{3+}$ ) на організм, особливо у пацієнтів з порушеннями функцій нирок.

Матеріали та методи. Аналіз наукової літератури на базах PubMed, включаючи клінічні дослідження, оглядові статті, що стосуються токсичності гадолінію.

Мета. Аналіз впливу іонів гадолінію ( $Gd^{3+}$ ) на організм та вивчення основних наслідків застосування гадолінійвмісних контрастних агентів (GBCAs).

Результати. Гадоліній(Gd)-рідкоземельний метал, що відноситься до групи лантаноїдів. За температури вище  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  має парамагнітні властивості, тому широко використовується в клінічній діагностиці у вигляді гадолінійвмісних контрастних агентів (GBCAs). Для зменшення токсичності іони гадолінію( $Gd^{3+}$ ) зв'язані у хелатні сполуки з лігандами[1].

Існує два основних типи GBCAs: лінійні та макроциклічні. Лінійні агенти характеризуються відкритою хелатною структурою, що зумовлює нижчу стабільність комплексів у сироватці крові. Як наслідок, вони мають вищу ймовірність вивільнення вільного  $Gd^{3+}$ . Натомість макроциклічні агенти утворюють більш стабільні комплекси завдяки замкненій кільцевій структурі, тому ризик дисоціації хелатів гадолінію в організмі значно менший[2].

Токсичність іонів  $Gd^{3+}$  пов'язана зі здатністю вивільнятися з хелатних комплексів, з подальшим накопиченням в тканинах організму. Зокрема, виявлено накопичення іона  $Gd^{3+}$  в тканинах головного мозку, кістках та шкірі[3].

Патофізіологічні механізми токсичності реалізуються завдяки наступним властивостям іонів  $Gd^{3+}$ : його іонний радіус подібний до іонів кальцію, тому він може блокувати кальцієві канали, які впливають на нервову провідність та скоротливість м'язів, може індукувати утворення вільних радикалів, які викликають клітинні ушкодження, а також бере участь в активації фібробластів шляхом стимуляції продукції цитокінів при розвитку нефрогенного системного фіброзу (NSF)[4].

NSF - один з наслідків використання GBCAs, виникає виключно у пацієнтів з хронічною хворобою нирок, через зниження виведення контрастних агентів. Як наслідок відбувається вивільнення іонів  $Gd^{3+}$ , які сприяють активації фібробластів та макрофагів, вони у свою чергу стимулюють синтез колагену та глікозаміногліканів. Основний клінічний прояв - фіброз шкіри, відомі випадки фіброзування серця, легень, плеври, діафрагми, структур ока. В процес можуть залучатись суглоби, у вигляді контрактур[5]. Лікування направлене на покращення стану нирок, можливе застосування трансплантації нирки[6].

У дослідженнях зафіксовано, що іон  $Gd^{3+}$  накопичується в тканинах головного мозку, зокрема у блідій кулі (globus pallidus) та зубчастому ядрі мозочка (dentate nucleus). Спостереження проведено у пацієнтів з нормальною функцією нирок, котрим вводили повторні дози GBCAs. Також критеріями виключення були пацієнти, які мали в анамнезі крововиливи в мозок, інсульти чи інфаркти. Тобто проникнення іонів гадолінію до структур головного мозку можливе і без пошкоджень гематоенцефалічного бар'єру[7].

Пацієнти, яким неодноразово вводили GBCAs, повідомляли про симптоми, що разом описуються як Gadolinium Deposition Disease (GDD) - симптомокомплекс, що включає: головний біль, хронічну втому, когнітивні розлади, парестезії, м'язову слабкість, тремор, порушення сну та емоційні розлади[8].

Висновок. Застосування гадолінійвмісних контрастних агентів(GBCAs) є високоефективним методом у магнітно-резонансній діагностиці для візуалізації патологічних змін різних органів та систем. Через високу контрастність зображення, відсутність у складі йоду та порівняно добру переносимість вони широко використовуються в магнітно-резонансній діагностиці. Проте існує низка досліджень, в котрих доведено токсичний вплив на організм, через вивільнення іонів  $Gd^{3+}$ , котрі здатні накопичуватись в тканинах. Згідно з даними дослідження накопичення іонів  $Gd^{3+}$  пов'язане з використанням лінійних гадолінійвмісних контрастних агентів, тоді як макроциклічні агенти залишались стійкими та виводились з організму. Тому при використанні GBCAs важливо ретельно оцінювати стан нирок, індивідуально обирати тип агента та дотримуватись протоколів безпеки, щоб мінімізувати ризики.

### Список використаних джерел

1. Davies J, Siebenhandl-Wolff P, Tranquart F, Jones P, Evans P. Gadolinium: pharmacokinetics and toxicity in humans and laboratory animals following contrast agent administration. Arch Toxicol. 2022 Feb;96(2):403-429. doi: 10.1007/s00204-021-03189-8. Epub 2022 Jan 8. Erratum in: Arch Toxicol. 2022 May;96(5):1491. doi: 10.1007/s00204-022-03243-z. PMID: 34997254; PMCID: PMC8837552.
2. Frenzel T, Lengsfeld P, Schirmer H, Hütter J, Weinmann HJ. Stability of gadolinium-based magnetic resonance imaging contrast agents in human serum at 37 degrees C. Invest Radiol. 2008 Dec;43(12):817-28. doi: 10.1097/RLI.0b013e3181852171. PMID: 19002053.

3. Ramalho J, Semelka RC, Ramalho M, Nunes RH, AlObaidy M, Castillo M. Gadolinium-Based Contrast Agent Accumulation and Toxicity: An Update. AJNR Am J Neuroradiol. 2016 Jul;37(7):1192-8. doi: 10.3174/ajnr.A4615. Epub 2015 Dec 10. PMID: 26659341; PMCID: PMC7960350.
4. Costelloe CM, Amini B, Madewell JE. Risks and Benefits of Gadolinium-Based Contrast-Enhanced MRI. Semin Ultrasound CT MR. 2020 Apr;41(2):170-182. doi: 10.1053/j.sult.2019.12.005. Epub 2019 Dec 10. PMID: 32446430.
5. Mathur M, Jones JR, Weinreb JC. Gadolinium Deposition and Nephrogenic Systemic Fibrosis: A Radiologist's Primer. Radiographics. 2020 Jan-Feb;40(1):153-162. doi: 10.1148/rg.2020190110. Epub 2019 Dec 6. PMID: 31809230.
6. Igreja AC, Mesquita Kde C, Cowper SE, Costa IM. Nephrogenic systemic fibrosis: concepts and perspectives. An Bras Dermatol. 2012 Jul-Aug;87(4):597-607. doi: 10.1590/s0365-05962012000400013. PMID: 22892775.
7. Radbruch A, Weberling LD, Kieslich PJ, Eidel O, Burth S, Kickingereder P, Heiland S, Wick W, Schlemmer HP, Bendszus M. Gadolinium retention in the dentate nucleus and globus pallidus is dependent on the class of contrast agent. Radiology. 2015 Jun;275(3):783-91. doi: 10.1148/radiol.2015150337. Epub 2015 Apr 6. PMID: 25848905.
8. Semelka RC, Ramalho J, Vakharia A, AlObaidy M, Burke LM, Jay M, Ramalho M. Gadolinium deposition disease: Initial description of a disease that has been around for a while. Magn Reson Imaging. 2016 Dec;34(10):1383-1390. doi: 10.1016/j.mri.2016.07.016. Epub 2016 Aug 13. PMID: 27530966.

## **КЛІНІКО-ПАТОЛОГОАНАТОМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСТЕРЕЖЕННЯ МНОЖИННИХ ІНФЕКЦІЙ У ХВОРОЇ НА СНІД**

**Наумова Ольга Володимирівна**

к.мед.н., доцент

Кафедра патологічної анатомії

**Чумаченко Людмила Василівна**

здобувач вищої освіти бакалаврського рівня

2 медичний факультет

Харківський національний медичний університет

м. Харків, Україна

ВІЛ-інфекція - тривала інфекційна хвороба, спричинена вірусом імунодефіциту людини, яка характеризується ураженням імунної системи, яке повільно прогресує, з виникненням синдрому набутого імунодефіциту, що призводить урешті-решт до загибелі хворого [1]. Це порівняно нова вірусна інфекція людини, яка стала відомою на початку 80-х років минулого століття та протягом короткого часу отримала пандемічне поширення [2]. В основі