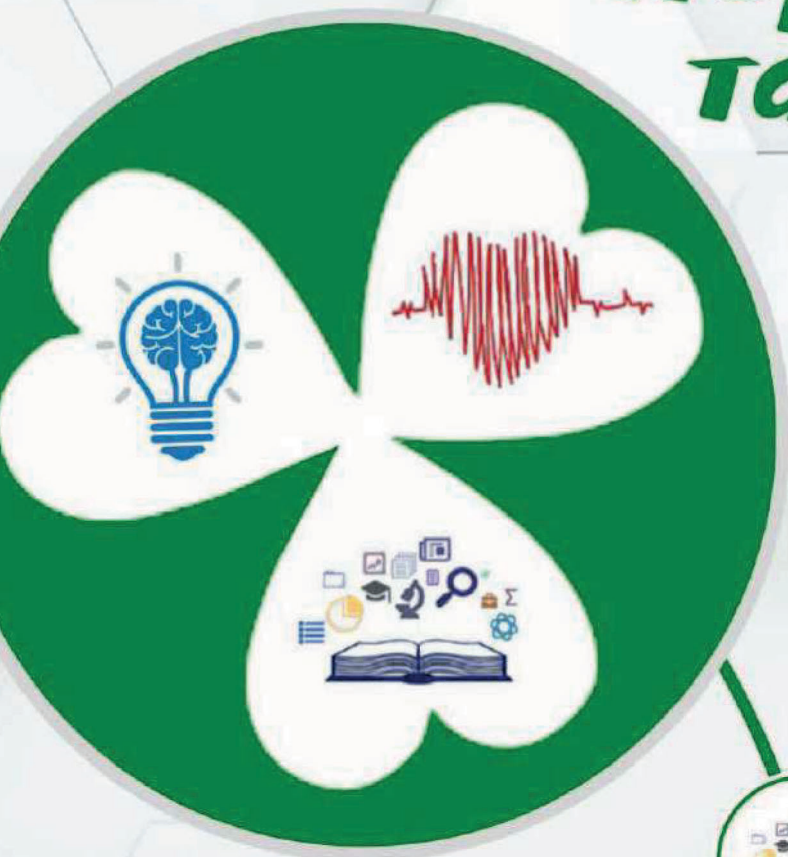




Наукові перспективи  
Видавнича група

# Перспективи та інновації науки



СЕРІЯ "ПЕДАГОГІКА"



СЕРІЯ "ПСИХОЛОГІЯ"



СЕРІЯ "МЕДИЦИНА"



№15(33)2023

Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського

Видавнича група «Наукові перспективи»

Луганський державний медичний університет

Громадська наукова організація «Система здорового довголіття в мегаполісі»

Громадська організація «Християнська академія педагогічних наук України»

Громадська організація «Всеукраїнська асоціація педагогів і психологів з  
духовно-морального виховання»

*за сприяння КНП "Клінічна лікарня №15 Подільського району м.Києва",  
Центру дієтології Наталії Калиновської*

## **«Перспективи та інновації науки»**

*(Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»)*

Випуск № 15(33) 2023

Київ – 2023

Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University

Publishing Group «Scientific Perspectives»

Luhansk State Medical University

Public scientific organization "System of healthy longevity in the metropolis"

Public organization "Christian Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine"

Public organization "All-Ukrainian Association of Teachers and Psychologists of  
Spiritual and Moral Education"

*with the assistance of the KNP "Clinical Hospital No. 15 of the Podilsky District of Kyiv", Nutrition Center of  
Natalia Kalinovska*

# ***"Prospects and innovations of science"***

*(Series "Pedagogy", Series "Psychology", Series "Medicine")*

**Issue № 15(33) 2023**

Kiev – 2023

ISSN 2786-4952 Online

УДК 001.32:1/3](477)(02)

DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-15\(33\)](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-15(33))

«Перспективи та інновації науки (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»)»: журнал. 2023. № 15(33) 2023. С.1309



**Згідно наказу Міністерства освіти і науки України від 27.09.2021  
№ 1017 журналу присвоєно категорію "Б" із психології та педагогіки**

**Згідно наказу Міністерства освіти і науки України від 27.04.2023  
№ 491 журналу присвоєно категорію "Б" із медицини: спеціальність 222**

**Рекомендовано до видавництва Президією громадської наукової організації «Всеукраїнська Асамблея докторів наук з державного управління» (Рішення від 16.11.2023, № 4/11-23)**

*Журнал видається за підтримки КНП "Клінічна лікарня №15 Подільського району м.Києва", Центру дієтології Наталії Калиновської.*



Журнал заснований з метою розвитку наукового потенціалу та реалізації кращих традицій науки в Україні, за кордоном. Журнал висвітлює історію, теорію, механізми формування та функціонування, а, також, інноваційні питання розвитку медицини, психології, педагогіки та. Видання розраховано на науковців, викладачів, педагогів-практиків, представників органів державної влади та місцевого самоврядування, здобувачів вищої освіти, громадсько-політичних діячів.

Журнал включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus (IC), Research Bible, міжнародної пошукової системи Google Scholar.

#### **Голова редакційної колегії:**

**Жукова Ірина  
Віталіївна**

кандидат наук з державного управління, доцент, Лауреат премії Президента України для молодих вчених, Лауреат премії Верховної Ради України молодим ученим, директор Видавничої групи «Наукові перспективи», директор громадської наукової організації «Всеукраїнська асамблея докторів наук з державного управління» (Київ, Україна)

**Головний редактор: Чернуха Надія Миколаївна** — доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри соціальної реабілітації та соціальної педагогіки Київського національного університету імені Тараса Шевченка (Київ, Україна).

**Заступник головного редактора: Торяник Інна Іванівна** - доктор медичних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник лабораторії вірусних інфекцій Державної установи «Інститут мікробіології та імунології імені І.І. Мечникова Національної академії медичних наук України» (Харків, Україна);

**Заступник головного редактора: Сіданіч Ірина Леонідівна** — доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри педагогіки, адміністрування і спеціальної освіти Навчально-наукового інституту менеджменту та психології ДЗВО «Університет менеджменту освіти» НАПН України (Київ, Україна);

**Заступник головного редактора: Жуковський Василь Миколайович** — доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри англійської мови Національного університету "Острозька академія" (Рівне, Україна).

#### **Редакційна колегія:**

1. Бабова Ірина Костянтинівна - доктор медичних наук, професор, професор кафедри дефектології та фізичної реабілітації, ДЗ "Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського" (Одеса, Україна)
2. Бабчук Олена Григорівна – кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри сімейної та спеціальної педагогіки і психології Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського» (Одеса, Україна)
3. Бахов Іван Степанович — доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри іноземної філології та перекладу Міжрегіональної академії управління персоналом (Київ, Україна)
4. Балахтар Катерина Сергіївна - здобувач ступеня доктора філософії (PhD) за спеціальністю 053. Психологія, старший викладач кафедри іноземних мов в Національному університеті ім. О. О. Богомольця (Київ, Україна)
5. Бартенева Ірина Олександрівна - кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри педагогіки Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського» (Одеса, Україна)
6. Біляковська Ольга Орестівна – доктор педагогічних наук, професор кафедри загальної педагогіки та педагогіки вищої школи Львівського національного університету імені Івана Франка (м. Львів, Україна)
7. Вадзюк Степан Нестерович - доктор медичних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України, почесний академік Національної академії педагогічних наук України, завідувач кафедри фізіології з основами біоетики та біобезпеки Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського України (Тернопіль, Україна)
8. Вовк Вікторія Миколаївна - кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки Державного університету ім. Станіслава Штища в Пілі (м. Піла, Польща)
9. Гвоздзькевич Сильвія — кандидат наук, Державна професійна вища школа ім. Якуба з Парадижу в Гожуві-Великопольському (Польща)
10. Головач Наталія Василівна — кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри управління персоналом та економіки праці Міжрегіональної академії управління персоналом (Київ, Україна)

11. Гречановська Олена Володимирівна – доктор педагогічних наук, професор кафедри філософії та гуманітарних наук Вінницького національного технічного університету (Вінниця, Україна)
12. Гудзь Наталя Іванівна - доктор фармацевтичних наук, професор, ад'юкт кафедри фармації і екологічної хімії Опольського університету, доцент кафедри технології ліків та біофармації Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького (Львів, Україна)
13. Гуменикова Тамара Рудольфівна — доктор педагогічних наук, професор, директор Придунайської філії Міжрегіональної академії управління персоналом (Київ, Україна)
14. Дерстуганова Наталя Вікторівна - кандидат педагогічних наук, доцент кафедри освіти та управління навчальним закладом Класичного приватного університету (Запоріжжя, Україна)
15. Долгова Олена Миколаївна - кандидат психологічних наук, доцент, доцент кафедри авіаційної психології Національного авіаційного університету (Київ, Україна)
16. Журавльова Лариса Петрівна — доктор психологічних наук, професор, завідувач кафедри психології Поліського національного університету (Житомир, Україна)
17. Заячківська Оксана Василівна - кандидат економічних наук, доцент кафедри фінансів та економічної безпеки Національного університету водного господарства та природокористування (Рівне, Україна)
18. Інжєвська Леся Анатоліївна — кандидат психологічних наук, доцент, доцент кафедри психології та особистісного розвитку Навчально-наукового інституту менеджменту та психології ДЗВО «Університет менеджменту освіти» НАПН України (Київ, Україна)
19. Ічанська Олена Михайлівна - кандидат психологічних наук, доцент, доцент кафедри авіаційної психології Національного авіаційного університету (Київ, Україна)
20. Кардаш Оксана Любомирівна, кандидат економічних наук, доцент кафедри комп'ютерних технологій та економічної кібернетики Навчально-наукового інституту автоматизації, кібернетики та обчислювальної техніки Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне, Україна)
21. Коваленко Олена Михайлівна - кандидат педагогічних наук, провідний науковий співробітник відділу профільного навчання Інституту педагогіки НАПН України (Київ, Україна)
22. Коваль Галина Миколаївна - доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри мікробіології, вірусології, епідеміології з курсом інфекційних хвороб Ужгородського національного університету (Ужгород, Україна)
23. Ковальчук Анна Сергіївна - здобувач ступеня доктора філософії (PhD) за спеціальністю 053 Психологія Навчально-наукового інституту менеджменту та психології ДЗВО «Університет менеджменту освіти» НАПН України (Київ, Україна)
24. Корильчук Неоніла Іванівна – кандидат медичних наук, доцент кафедри терапії та сімейної медицини Тернопільського національного медичного університету імені І.Я.Горбачевського МОЗ України (Тернопіль, Україна)
25. Корнієнко Петро Сергійович - доктор юридичних наук, доцент, адвокат, заступник першого прокуратора по роботі з коледжами, професор кафедри філософії та соціально-гуманітарних дисциплін Національної академії статистики, обліку та аудиту (Київ, Україна)
26. Кравчук Володимир Миколайович, доктор юридичних наук, доцент, доцент кафедри конституційного, адміністративного та міжнародного права Волинського національного університету імені Лесі Українки (Луцьк, Україна)
27. Кравчук Людмила Степанівна - кандидат педагогічних наук, доцент, професор кафедри фізичної терапії, ерготерапії, фізичної культури і спорту Хмельницького інституту соціальних технологій університету «Україна», завідувач кафедрою фізичної терапії, ерготерапії, фізичної культури і спорту Хмельницького інституту соціальних технологій університету «Україна» (Хмельницький, Україна)
28. Крайник Григорій Сергійович - кандидат юридичних наук, доцент, доцент Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)
29. Левков Анатолій Анатолійович - кандидат медичних наук, доцент кафедри фізичної терапії та ерготерапії Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (Полтава, Україна)
30. Лігоцький Анатолій Олексійович — доктор педагогічних наук, професор (Київ, Україна)
31. Лисенко Дмитро Андрійович - кандидат медичних наук, доцент кафедри внутрішньої медицини №2 Вінницького національного медичного університету (Вінниця, Україна)
32. Лич (Назарук) Оксана Миколаївна - доктор психологічних наук, доцент, член-кореспондент української академії акмеології, член громадської спілки «Національна психологічна асоціація», доцент кафедри авіаційної психології Національного авіаційного університету (Київ, Україна)
33. Макаренко Олександр Миколайович — доктор медичних наук, професор, академік Міжнародної академії освіти та науки, професор кафедри загальномедичних дисциплін Міжрегіональної академії управління персоналом (Київ, Україна)
34. Мальцев Дмитро Валерійович кандидат медичних наук, завідувач лабораторії імунології і молекулярної біології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця (Київ, Україна)
35. Марушева Олександра Анатоліївна - доктор наук з державного управління, доцент, завідувач кафедри публічного управління та інформаційного менеджменту ПВНЗ Університет Новітніх Технологій (м. Київ, Україна)
36. Мельник Володимир Степанович — доктор медичних наук, професор кафедри неврології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, декан медичного факультету №1 (Київ, Україна)
37. Мігенько Богдан Орестович – кандидат медичних наук, доцент кафедри терапії та сімейної медицини Тернопільського національного медичного університету імені І.Я.Горбачевського МОЗ України (Тернопіль, Україна)
38. Мігенько Людмила Михайлівна – кандидат медичних наук, доцент кафедри внутрішньої медицини №2 Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського МОЗ України (Тернопіль, Україна)
39. Мідельський Сергій Людвигович – професор, Академік, Президент Регіональної Академії Менеджменту (Казахстан)
40. Міхальський Томаш — доктор наук, доцент кафедри географії регіонального розвитку Гданського університету (Польща)
41. Миргород-Карпова Валерія Валеріївна - кандидат юридичних наук, заступник директора з наукової роботи, старший викладач кафедри адміністративного, господарського права та фінансово-економічної безпеки Сумського державного університету (Суми, Україна)
42. Мочалов Юрій Олександрович - доктор медичних наук, професор, професор кафедри хірургічної стоматології та клінічних дисциплін ДВНЗ «Ужгородський національний університет» (Ужгород, Україна)
43. Нікульчев Микола Олександрович – доктор богословських наук, кандидат філософських наук, професор, доцент кафедри філософії НУ «ОМА» (Одеса, Одеська область, Україна)
44. Помиткін Едуард Олександрович — доктор психологічних наук, професор, провідний науковий співробітник Інституту педагогічної освіти і освіти дорослих імені Івана Язюна НАПН України (Київ, Україна)
45. Помиткіна Любов Віталіївна — доктор психологічних наук, професор, завідувач кафедри авіаційної психології Національного авіаційного університету (Київ, Україна)
46. Попель Оксана Василівна - кандидат педагогічних наук, доцент кафедри української та іноземної філології Одеського національного технологічного університету (Одеса, Україна)
47. Приходькіна Наталя Олексіївна - доктор педагогічних наук, професор кафедри педагогіки, адміністрування і спеціальної освіти Навчально-наукового інституту менеджменту та психології ДЗВО «Університет менеджменту освіти» НАПН України (Київ, Україна)
48. Прокоф'єва Марина Олександрівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри іноземної філології факультету лінгвістики та соціальних комунікацій Національного авіаційного університету (Київ, Україна)
49. Сирник Ярослав - доцент кафедри антропології Вроцлавського університету (Вроцлав, Польща)
50. Трушкіна Наталя Валеріївна - кандидат економічних наук, член-кореспондент Академії економічних наук України, дійсний член Центру українсько-європейського наукового співробітництва, старший науковий співробітник відділу проблем регуляторної політики та розвитку підприємництва, Інститут економіки промисловості НАН України (Київ, Україна)
51. Турчинова Ганна Володимирівна — кандидат педагогічних наук, доцент, декан факультету природничо-географічної освіти та екології Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (Київ, Україна)
52. Філіппова Лариса Валеріївна – доктор педагогічних наук, кандидат хімічних наук, доцент, доцент закладу вищої освіти кафедри медичної біохімії та молекулярної біології Національного медичного університету імені О.О.Богомольця, (Київ, Україна)
53. Хохліна Олена Петрівна — доктор психологічних наук, професор, професор кафедри авіаційної психології Національного авіаційного університету (Київ, Україна)
54. Чаусова Тетяна Володимирівна — кандидат психологічних наук, доцент, доцент кафедри психології та особистісного розвитку Навчально-наукового інституту менеджменту та психології ДЗВО «Університет менеджменту освіти» НАПН України (Київ, Україна)
55. Черська Марія Сергіївна - доктор медичних наук, завідувачка консультативно-діагностичним відділенням Державної Установи «Інститут ендокринології та обміну речовин НАМН України» (Київ, Україна)
56. Чумак Оксана Володимирівна - доктор економічних наук, доцент, науковий співробітник відділу статистики і аналітики вищої освіти Державної наукової установи «Інститут освітньої аналітики», (Київ, Україна)
57. Шевченко Валерія Геннадіївна - кандидат медичних наук, доцент кафедри хірургії #2 Одеського національного медичного університету (Одеса, Україна)
58. Яковичка Лада Савелівна — доктор психологічних наук, доцент, професор кафедри авіаційної психології Національного авіаційного університету (Київ, Україна)

*Статті розміщені в авторській редакції. Відповідальність за зміст та орфографію поданих матеріалів несуть автори.*

- Shuper V.O., Shuper S.V., Trefanenko I.V., Shumko H.I., Reva T.V.**  
*Problems and prospects of the cardiac rehabilitation.....*983
- Багнюк Н.А., Бобир Н.А., Назарчук О.А.**  
*Дослідження ефективності спрямованого інгаляційного застосування  
 антисептика декаметоксину при моделюванні респіраторних  
 бактеріальних інфекцій у мишей.....*994
- Бакалюк Т.Г., Стельмах Г.О., Макаруч Н.Р., Сверстюк А.С.,  
 Василевський О.М.**  
*Вплив методів реабілітації на вираженість больового синдрому при  
 дорсопатії поперекового відділу хребта.....*1005
- Бідучак А.С.**  
*Аналіз термінів розгляду звернень громадян в Чернівецькій області за  
 2015-2022 роки.....*1016
- Варивончик Д.В., Камінський В.В., Скоробогатова О.В.**  
*Адаптація медичної освіти до сучасних вимог охорони здоров'я нації:  
 український контекст.....*1026
- Войницька О.М., Вовк О.Ю., Чеканова І.В.**  
*Варіабельність довжини швів тім'яних кісток склепіння черепа людини  
 з урахуванням статі та краніотипу.....*1041
- Грицун Я.П., Гребенюк Д.І., Нікульченко О.В.**  
*Клінічна безпечність ь ксиломет азоліну т а оксимет азоліну: порівняльний  
 огляд.....*1053
- Деримедвідь Л.В., Брюханова Т.О., Литкін Д.В.**  
*Патогенетичний підхід у лікуванні остеоартриту: фокус на  
 комбіновані хондропротектори.....*1065
- Замойська Л.В., Юзюк Д.С., Климнюк С.І., Галабіцька І.М.**  
*Особливості бактеріальної контамінації грошових банкнот та її  
 потенційна роль у передачі інфекційних захворювань.....*1083
- Іваницька Т.А., Казаков Ю.М.**  
*Ефективність застосування препаратів магнію в комбінованій терапії  
 у пацієнтів молодого віку з есенціальною гіпертензією та ожирінням.....*1092
- Іваницький І.В., Пономаренко С.О.**  
*Диференційна ультразвукова діагностика суглобового синдрому.....*1106
- Кисіль З.Ф., Шилов М.В., Жемера Н.А.**  
*Мікробіом ротової порожнини та його зміни при використанні  
 брекет-систем.....*1118

УДК: 616.12-008.331.1-056.5-053.81

[https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-15\(33\)-1092-1105](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-15(33)-1092-1105)

**Іваницька Тетяна Анатоліївна** асистент кафедри пропедевтики внутрішньої медицини, Полтавський державний медичний університет, вул. Шевченка, 23, м. Полтава, 36011, тел.: (050)549-88-98, <https://orcid.org/0000-0002-2556-7658>

**Казаков Юрій Михайлович** доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри пропедевтики внутрішньої медицини, Полтавський державний медичний університет, вул. Шевченка, 23, м. Полтава, 36011, <https://orcid.org/0000-0003-2224-851X>

## **ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТІВ МАГНІЮ В КОМБІНОВАНІЙ ТЕРАПІЇ У ПАЦІЄНТІВ МОЛОДОГО ВІКУ З ЕСЕНЦІАЛЬНОЮ ГІПЕРТЕНЗІЄЮ ТА ОЖИРІННЯМ**

**Анотація.** Есенціальна гіпертензія (ЕГ) – найпоширеніше захворювання у світі. Ризик розвитку ЕГ збільшують: надмірне споживання натрію, низька фізична активність, ожиріння психічний стрес. Постійне підвищення тону симпатичної нервової системи може призводити до ремоделювання стінок кровоносних судин. Зміни товщини судинної стінки впливають на посилення периферичного судинного опору. Епідеміологічні дослідження показали захисний ефект вживання препаратів магнію на ризик серцево-судинних захворювань. Проте дані досліджень про вплив цих препаратів на артеріальну жорсткість є суперечливими.

**Мета дослідження.** Вивчення ефектів препарату магнію на показники артеріальної жорсткості та динаміку добових рівнів артеріального тиску (АТ) у хворих на ЕГ І стадії в молодому віці при наявності ожиріння.

### **Матеріали та методи:**

Обстежено 123 хворих з ЕГ І стадії віком від 18 до 43 років. Іа група (n = 30) – пацієнти з ЕГ без ожиріння, отримували базисну терапію; Іб група пацієнти з ЕГ без ожиріння (n = 32) - хворі, які отримували на тлі базисної терапії препарати магнію; Іа група (n = 30) пацієнти з ЕГ з ожирінням, які отримували базисну терапію; Іб група (n = 31) – хворі, які отримували на тлі базисної терапії препарати магнію. Контроль група включала 30 практично здорових людей без гіпертензії, серцево-судинних захворювань та надмірної ваги. Матеріалами дослідження була медична документація, зокрема результати клінічних обстежень, двоенергетичної рентгенівської абсорбціометрії, добового моніторингу АТ, результати ультразвукових та лабораторних обстежень.

**Результати.** Позитивна динаміка спостерігалась за показниками швидкості поширення пульсової хвилі. В групах, що одночасно з базовою терапією приймали препарати магнію (Іб та Іб) спостерігалось достовірне зменшення цього показника. В цих же групах спостерігалось статистично значима ступінь нічного зниження систолічного і діастолічного артеріального тиску ( $p < 0,05$ ) за даними добового моніторування АТ. Після лікування добовий профіль у пацієнтів Іа групи статистично не змінився, а в інших групах саме частка пацієнтів із профілем «night picker» після лікування зменшилась вдвічі. Частка пацієнтів з профілем «non-dipper» значно зменшилась у групах Іб та Іб (до 6,20% ( $p < 0,05$ ) та 6,40% ( $p < 0,05$ ) відповідно по групах.

**Висновки.** У пацієнтів молодого віку з ЕГ додавання до базової антигіпертензивної терапії препаратів магнію має позитивний вплив на жорсткість мегістральних артерій. Також при комбінованій терапії відмічається краще зниження середньодобових показників артеріального тиску та нормалізація ступеня нічного зниження артеріального тиску, що має позитивний вплив на перебіг есенціальної гіпертензії у осіб молодого віку.

**Ключові слова:** Есенціальна гіпертензія, ожиріння, добове моніторування артеріального тиску, артеріальна жорсткість, швидкість поширення пульсової хвилі.

**Ivanytska Tetiana Anatoliivna** Assistant of the department of propaedeutics of internal medicine, Poltava State Medical University, Shevchenko St., 23, Poltava, 36011, tel.: (050)549-88-98, <https://orcid.org/0000-0002-2556-7658>

**Kazakov Yurii Mykhailovych** Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Propedeutics of Internal Medicine, Poltava State Medical University Shevchenko St., 23, Poltava, 36011, <https://orcid.org/0000-0003-2224-851X>

## EFFECTIVENESS OF MAGNESIUM SUPPLEMENTS IN COMBINATION THERAPY IN YOUNG PATIENTS WITH ESSENTIAL HYPERTENSION AND OBESITY

**Abstract.** Essential hypertension (EH) is the most common disease in the world. The risk of developing EH is increased by: excessive sodium consumption, low physical activity, obesity and mental stress. A constant increase in the tone of the sympathetic nervous system can also lead to remodeling of the walls of blood vessels. Changes in the thickness of the vascular wall affect the increase in peripheral vascular resistance. Epidemiological studies have shown a protective effect of using magnesium supplements on the risk of cardiovascular diseases. However, research data on the effect of these supplements on arterial stiffness prove both a positive effect and the absence of any effect.



**The aim of the study.** The study of the effects of magnesium supplements on arterial stiffness indicators and the dynamics of daily blood pressure (BP) levels in patients with essential arterial hypertension of the first stage at a young age in the presence of obesity.

**Materials and methods:** We examined 123 patients with stage I EH aged 18 to 43 years. The first group (n = 30) included patients with EH without obesity, receiving basic therapy; Ib group included patients with EH without obesity (n = 32), who received magnesium supplements against the background of basic therapy; IIa group (n = 30) were patients with EG with obesity who received basic therapy; IIb group (n = 31) were patients who received magnesium supplements against the background of basic therapy. The control group included 30 practically healthy people without hypertension, cardiovascular diseases and overweight. The research materials were medical documentation, in particular the results of clinical examinations, dual-energy X-ray absorptiometry, daily blood pressure monitoring, results of ultrasound and laboratory examinations.

**The results.** Positive dynamics were observed by indicators of pulse wave velocity. A significant decrease in this indicator was observed in the groups that took magnesium supplements at the same time as the basic therapy (Ib and IIb). A statistically significant degree of nocturnal decrease in systolic and diastolic blood pressure ( $p < 0.05$ ) according to daily blood pressure monitoring was observed in the same groups. After treatment, the daily profile of patients in the Ia group did not change statistically, and in the other groups, the proportion of patients with the "night picker" profile decreased by half after treatment. The percentage of patients with a "non-dipper" profile significantly decreased in groups Ib and IIb (to 6.20% ( $p < 0.05$ ) and 6.40% ( $p < 0.05$ ), respectively, by group).

**Conclusions.** In young patients with EH, the addition of magnesium supplements to basic antihypertensive therapy has a positive effect on the stiffness of main arteries. Also, combined therapy contributes to a better reduction of average daily blood pressure indicators and normalization of the degree of nocturnal blood pressure reduction, which has a positive effect on the course of essential hypertension in young people.

**Keywords:** Essential hypertension, obesity, ambulatory blood pressure monitoring, arterial stiffness, pulse wave velocity.

**Постановка проблеми.** Відповідно до глобального аналізу тенденцій щодо артеріальної гіпертензії, кількість дорослих віком 30-79 років з гіпертонією зростає з 650 мільйонів до 1,28 мільярда в період 1990-2019 років. Дослідження також показало, що 53% жінок і 62% чоловіків з гіпертензією не отримували антигіпертензивної терапії (АГТ) та що артеріальний тиск (АТ) був під контролем (отримання антигіпертензивних препаратів і АТ  $< 140/90$  мм рт. ст.) менш ніж у 1 із 4 жінок і 1 з 5 чоловіків з гіпертонією. Рівень гіпертензії знизився в країнах з високим рівнем доходу, які зараз мають одні з найнижчих

показників її розповсюдженості, але зріс у багатьох країнах з низьким або середнім рівнем доходу[1]. Рекомендації Європейського товариства кардіологів (ESC) та Європейського товариства гіпертензії (ESH) 2018 р. визначають артеріальну гіпертензію як систолічний АТ в офісі (поліклініці)  $\geq 140$  мм рт.ст. та/або діастолічний АТ  $\geq 90$  мм рт.ст., що еквівалентно 24-годинному амбулаторному вимірюванню АТ середнє значення  $\geq 130/80$  мм рт.ст. або середнє значення АТ вдома  $\geq 135/85$  мм рт.ст. [2].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Первинна(есенціальна) артеріальна гіпертензія — викликана різноманітними генетичними факторами та факторами навколишнього середовища, які порушують функцію однієї або кількох регулюючих АТ систем, що призводить до встановлення АТ на вищому рівні. Значущу роль у розвитку ЕГ відіграють: ренін-ангіотензин-альдостеронова (РАА) система, симпатична вегетативна нервова система, натрійуретичні пептиди та речовини, що продукуються судинним ендотелієм (простациклін, NO, ендотеліни). Ризик розвитку ЕГ збільшують: надмірне споживання натрію, низька фізична активність, ожиріння (особливо центрального типу), психічний стрес (збільшення тонуусу симпатичної вегетативної нервової системи) [3]. Симпатична нервова система належить до найважливіших систем, які відповідають за короткотривалі коливання артеріального тиску, а також впливає на величину артеріального тиску в довготривалій перспективі. Постійне підвищення тонуусу симпатичної нервової системи може також призводити до гіпертрофії лівого шлуночка серця та ремоделювання стінок кровоносних судин. Зміни товщини судинної стінки впливають на посилення периферичного судинного опору у пацієнтів з ЕГ та призводять до відбиття хвиль назад до аорти, що підвищує систолічний АТ[4]. Зазвичай здорові особи мають вищий денний артеріальний тиск із нічним зниженням як систолічного, так і діастолічного АТ під час сну (падінням) на 10–20% і швидким підвищенням артеріального тиску вранці, пов'язаним із пробудженням. Активність вегетативної нервової системи продовжує залишатися одним із основних регуляторів циркадних змін артеріального тиску протягом дня, що вподальшому формує підвищену артеріальну жорсткість[5]. Жорсткість зазвичай розглядається як індекс старіння судин, при цьому індивідууми, на які надмірно впливає вплив факторів ризику, вказують на раннє старіння судин, тоді як особи, стійкі до факторів ризику, представляють наднормальне старіння судин[4,6]. Необхідно звернути увагу на наявність існуючих даних щодо зв'язку загального ожиріння з артеріальною жорсткістю. Так, повідомлялося про те, що окремі показники наявного абдомінального ожиріння та показники вісцеральної жирової тканини мають позитивний зв'язок з жорсткістю артерій (навіть після поправки на загальне ожиріння тіла)[7], проте деякими дослідженнями припускається формування підвищеної жорсткості артерій раніше, незалежно від кардіометаболічних факторів і способу життя людини, що, можливо,

сприяє розвитку артеріальної гіпертензії[6]. Отже рання діагностика судинної жорсткості у молодому віці на ранніх етапах розвитку ЕГ дає можливість своєчасно розпочати лікування і профілактику несприятливих впливів підвищеної артеріальної жорсткості.

Епідеміологічні дослідження показали захисний ефект споживання магнію (Mg) на ризик серцево-судинних захворювань. Пероральний Mg діє як природний блокатор кальцієвих каналів, збільшує оксид азоту, покращує ендотеліальну дисфункцію та викликає пряму та непряму вазодилатацію у хворих з артеріальною гіпертензією[8,9]. Проте дані досліджень про вплив препаратів Mg на артеріальну жорсткість є суперечливими[10,11]. Більшість випробувань проводилося за участю дорослих людей середнього та літнього віку з надмірною вагою та/або ожирінням, оскільки очікувалось, що вони мають підвищену артеріальну жорсткість на початку, що дозволяє покращити результат після вживання препаратів магнію[12]. Вплив Mg на маркери судинної функції у молодих людей на ранніх стадіях артеріальної гіпертензії при наявності супутнього ожиріння висвітлений недостатньо.

**Мета статті.** Вивчення ефектів препарату магнію на показники артеріальної жорсткості та динаміку добових рівнів артеріального тиску (АТ) у хворих на есенціальну артеріальну гіпертензію І стадії в молодому віці при наявності ожиріння.

**Виклад основного матеріалу.** Обстежено 123 хворих з ЕГ І стадії віком від 18 до 43 років (середній вік  $36,75 \pm 1,56$  року). Залежно від наявності ожиріння та призначеного лікування пацієнти були розподілені на групи: Іа група ( $n = 30$ ) – пацієнти з ЕГ без ожиріння, які отримували базисну АГТ згідно гайдлайнами з АГ [2]; Іб група пацієнти з ЕГ без ожиріння ( $n = 32$ ) - хворі, які отримували на тлі базисної терапії препарати магнію в дозі магнію лактату дигідрату 470 мг, що еквівалентно магнію 48 мг і піридоксину гідрохлориду 5 мг по 2 таблетки двічі на добу; Іа група ( $n = 30$ ) пацієнти з ЕГ з ожирінням, які отримували базову АГТ згідно гайдлайнами з АГ; Іб група ( $n = 31$ ) – хворі, які отримували на тлі базисної терапії препарати магнію в дозі магнію лактату дигідрату 470 мг, що еквівалентно магнію 48 мг і піридоксину гідрохлориду 5 мг по 2 таблетки двічі на добу. Тривалість терапії - 3 міс. Контроль група включала 30 практично здорових людей без гіпертензії, серцево-судинних захворювань та надмірної ваги, співставні за віком та статтю.

Критеріями включення були: вік 18-44 роки, наявність верифікованого діагнозу АГ І стадії, 1-го та 2-го ступеню з контрольованим офісним АТ ( $\leq 140/90$  мм рт. ст.) згідно Global Hypertension Practice Guidelines [13]. Діагностика ожиріння (Ож) проводилась за клінічними рекомендаціями Європейської асоціації ендокринологів [14] і включала ІМТ  $\geq 30$  кг/м<sup>2</sup>. Критеріями виключення були наявність ендокринної патології, ішемічної хвороби серця, хронічної серцевої недостатності, вторинної артеріальної

гіпертензії; в досліджувані групи не включались хворі, що отримували гіполіпідемічну терапію. Дослідження проводилося із дотриманням усіх вимог Гельсінкської декларації, згідно з якою усі хворі дали інформовану згоду на участь у дослідженні.

Матеріалами дослідження була медична документація, зокрема результати клінічних обстежень, двоенергетичної рентгенівської абсорбціометрії, добового моніторингу АТ, результати ультразвукових та лабораторних обстежень. За стандартними протоколами виконувалось позиціонування та аналіз сканів двоенергетичної рентгенівської абсорбціометрії (DXA) для абдомінальної жирової маси (DEXXUM T, режим Body Scope) [15]. Структуру сонної артерії та її жорсткість оцінювали за допомогою ультразвукового апарату (RADMIR ULTIMA EXPERT); діаметр просвіту загальної сонної артерії, Товщину комплексу інтима-медіа сонної артерії (КІМ) оцінювали з використанням лінійного датчика 12 МГц [16]. Вимірювання повторювали для 3 різних серцевих циклів і усереднювали; потовщення КІМ понад 0,9 мм, згідно з рекомендаціями Американської асоціації ехокардіографії, при дуплексному скануванні загальних сонних артерій оцінювалось як ремоделювання судин[16]. Для оцінки пружно-еластичних властивостей судинної стінки використовували метод фазового трекінгу, який реалізований на сканерах ULTIMA PA Expert в режимі "Wtrack" і в якому автоматично виконуються вимірювання діаметра судини протягом серцевого циклу та розраховуються параметри жорсткості, які рекомендовані Європейським консенсусом експертів по артеріальній жорсткості для оцінки локальної артеріальної жорсткості сонних артерій з визначенням наступних показників: SI - індекс артеріальної жорсткості EM - модуль еластичності, PWV - швидкість пульсової хвилі одноточкова AI - індекс аугментації [17]. Ригідність артерій, залежно від отриманих значень PWV, розцінювалась як оптимальна (<7м/с), нормальна (7-10 м/с), підвищена (10-12 м/с), патологічна (>12 м/с) [17]. Також проводили 24-годинний добовий моніторинг АТ (ДМАТ) за допомогою апарату «Кардіосенс» виробництва компанії «ХАІ-МЕДИКА» (Харків, Україна). Вимірювання АТ проводилось після інструктажу пацієнта, у звичайному режимі фізичної активності, кожні 15 хвилин у денний час з 7.00 до 23.00 години, та через 30 хвилин у нічний час, з 23 до 7 години[2]. Були проаналізовані показники: середні значення систолічного АТ (САТ), діастолічного АТ (ДАТ), частота серцевих скорочень (ЧСС), варіабельність (вар.) САТ і ДАТ, швидкість ранішнього підвищення АТ, за ступенем зниження САТ у нічний час характеризували добовий профіль АТ, пацієнти з достатнім зниженням (на 10 – 20 %) класифікувались як "dippers", при не достатньому зниженні (< 10%) – "non – dippers", "over-dipper" вважали при надмірному зниженні (> 20%), при наявності нічної гіпертензії відносили до "night-peakers"[18]. Під час проведення дослідження користувалися нормативними значеннями АТ, рекомендованими Європейським товариством кардіологів (2020) [2]. Нормальним вважали середньодобовий рівень АТ < 130/80 мм рт.ст., середній рівень АТ вдень - < 135/85 мм рт.ст. та вночі -

< 120/70 мм рт.ст. Для діагностики АГ пороговим рівнем для середньодобового САТ та ДАТ служили значення  $\geq 130/80$  мм рт.ст. Нормативи для пульсового АТ (ПАТ), за даними ДМАТ, в даний час остаточно не визначено, тому в роботі був використаний орієнтовний оптимальний рівень для середньо-добового ПАТ < 45 мм рт.ст.[2]

Усім особам, задіяним у дослідженні, проведено загальноклінічне обстеження, що включало в себе стратифікацію ризику серцево-судинних подій за шкалою SCORE, антропометричні вимірювання, фізикальне обстеження, загальний аналіз крові та сечі. Артеріальний тиск та антропометричні параметри (зріст, вага, окружність талії та стегон) вимірювали за стандартними процедурами.

Статистичну обробку даних виконували за допомогою статистичного програмного забезпечення StatPlus. Методи описової статистики включали параметричні та непараметричні методи. У той же час, враховуючи наявність ненормального розподілу частини даних, результати представляли у вигляді медіани (Med) та міжквартильного розмаху ( $Q_1 - Q_3$ ) з використанням непараметричного критерію Манна-Уїтні для незалежних груп та критерію Вілкоксона для залежних груп. Кореляційні зв'язки розраховувалися за допомогою коефіцієнта рангової кореляції Спірмена; статистично достовірним вважали значення  $p < 0,05$ .

**Результати.** До початку лікування пацієнти в групах не мали достовірних відмінностей за віком, статтю та терміном ЕГ. Достовірні відмінності були за індексом маси тіла ( $p < 0,001$ ) між пацієнтами Іа Іб груп (ЕГ без ожиріння) та Іа, Іб групи (ЕГ з ожирінням) та за відсотком абдомінального жиру між пацієнтами з ожирінням та без ожиріння ( $p < 0,05$ ). Отримані результати свідчать, що у пацієнтів з ЕГ без ожирінням (Іа та Іб) до лікування параметри КІМ знаходились у межах фізіологічної норми, проте їх значення були підвищеними порівняно з результатами, отриманими в контрольній групі (0.85 (0.82 -0.91) mm;  $p < 0,05$ ). У групах з ЕГ та Ож до лікування (Іа та Іб) КІМ оцінювалась як ремоделювання судин і перевищувала аналогічні показники в групах без Ож (0.95 (0.89 -1.05) mm;  $p < 0,05$ ). Після проведеного лікування достовірних змін за показниками КІМ по групах виявлено не було. Динаміка спостерігалась за показниками РWV. Дані представлені в таблиці 1. В групах, що одночасно з базовою АГТ приймали препарати Mg (Іб та Іб) спостерігалось достовірне зменшення даного показника.

Таблиця 1.

**Зміни показників РWV по групах до та після лікування.**

Група/ РWV (m/s)	І група (n = 30)	Іа група (n = 32)	Іа група (n = 30)	Іб група (n = 31)	Контрольна група
До лікування	8,6 (7,4-9,2)	8,5 (7,7-9,0)	10,1 (9,4 -11,0)	10,3(9,5-10,8)	6,3 (5,7-6,8)
Після лікування	8,5(7,3-9,4)	7,5 (7,1- 8,0)*	9,9 (9,1-10,6)	9,1(8,4-9,4) *	

\*  $p < 0.05$  при порівнянні до та після лікування

Динаміка показників добового моніторингу артеріального тиску у пацієнтів до і після лікування представлена в таблиці 2. До початку лікування

пацієнти з ЕГ без ОЖ мали дещо нижчі рівні середньодобового САТ ( $p=0,26$ ) середньодобового ДАТ ( $p=0,38$ ), ці хоча відмінності не були достовірними. Після лікування в усіх групах спостерігалось зниження показників СдСАТ і СдДАТ, але в групі Іб ці показники достовірно відрізнялися до та після лікування ( $p<0.05$ ). В групі ІІб достовірні відмінності отримані за показниками СдСАТ( $p<0.05$ ).

Таблиця 2.

**Динаміка показників добового моніторингу артеріального тиску у пацієнтів з ЕГ та ОЖ в залежності від проведеного лікування, (Med) та міжквартильний розмах ( $Q_1 - Q_3$ )**

Група/ Показник	I група (n = 30)	Ia група (n = 32)	IIa група (n = 30)	IIб група (n = 31)	Контрольна група
Середньодобовий САТ, мм рт.ст. до лікування	138,05(126,2 5-144,75)	141,50 (131,08- 145,67)	143,00 (137,58- 150,42)	144,50 (136,5- 149,75)	116,75 (110,48- 121,95)
Після лікування	131,50 (126,00- 133,00)	127,50 (124,00- 130,06)*	136,50 (127,92- 139,08)	132,00 (124,00- 136,33)*	
Середньодобовий ДАТ, мм рт.ст до лікування	85,00 (78,67- 91,58)	84,42 (80,31- 90,15)	87,58 (80,95- 92,36)	85,60 (81,13- 91,92)	74,50(68,08- 78,65)
Після лікування	80,00 (73,17 - 85,50)	7,06 (71,92- 80,00)*	82,10 (79,33- 87,08)	81,00 (75,83- 84,00)	

\*  $p<0.05$ 

На початку дослідження недостатнє зниження САТ і ДАТ під час сну (профіль «non-dipper») зареєстровано у 12,5% хворих Іа групи, у Іб групі – у 13,3%, у ІІа групі – 26,7 %, та у ІІб групі – 22,6 %. У хворих на ЕГ з ОЖ цей профіль спостерігався вдвічі частіше. Крім того, надмірне зниження АТ вночі (профіль «over-dipper») виявляли у 6,7% пацієнтів Іа групи, у 3,1 % пацієнтів Іб групи, у 13,3 % пацієнтів ІІа групи та у 16,1 % пацієнтів ІІб групи. Також у пацієнтів Іб та ІІб груп були наявні пацієнти з добовим профілем «night picker» (особи з нічною гіпертензією, у яких показники АТ у нічний час перевищують денні) 6,3% та 6,7% відповідно по групах (рис. 1).

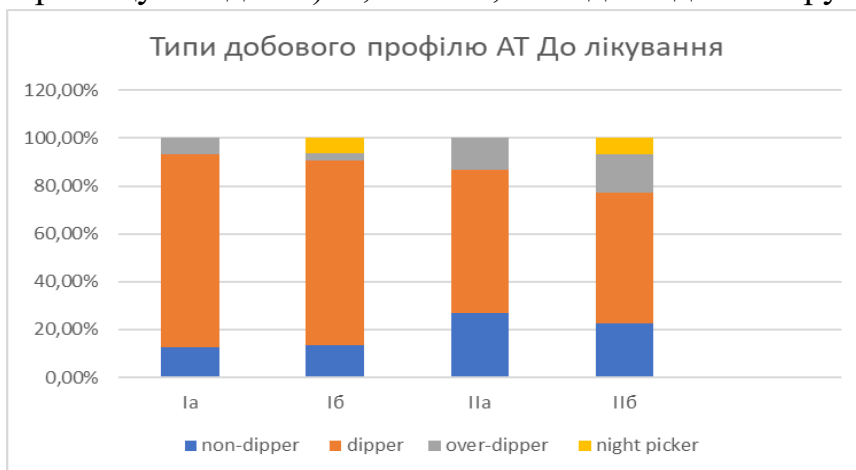
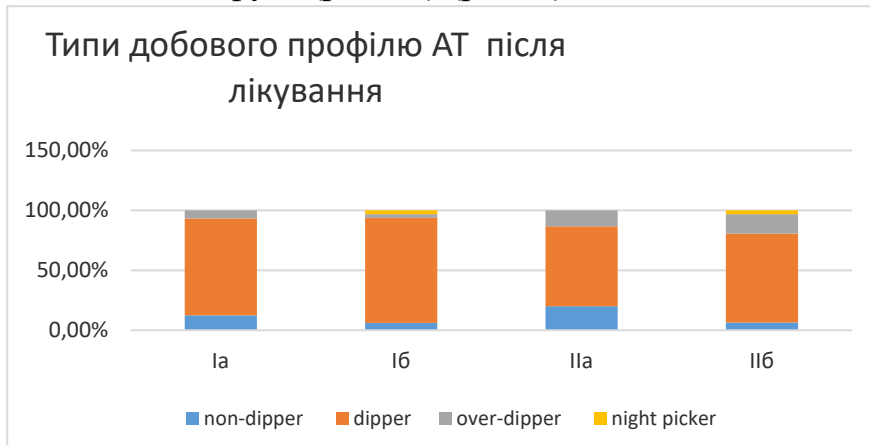


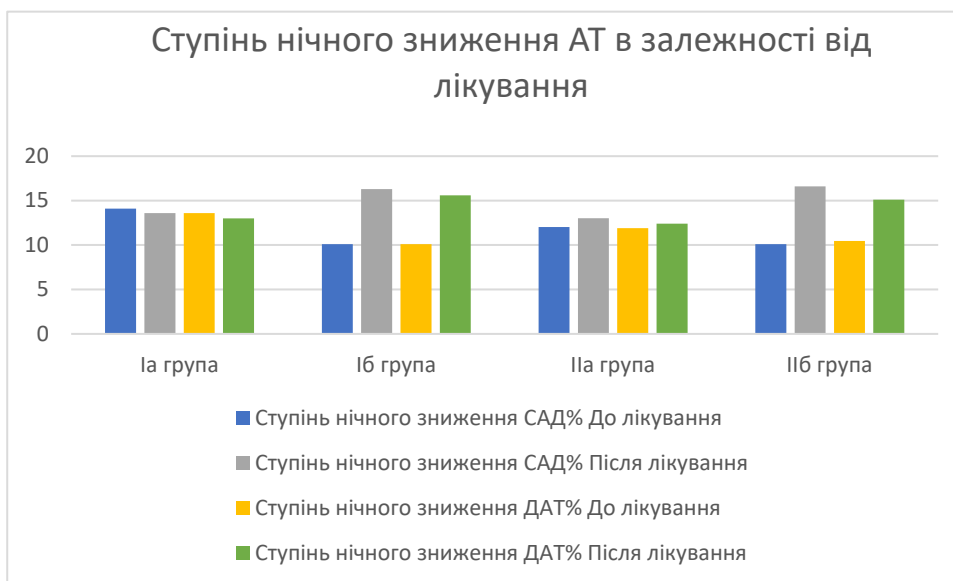
Рис.1

Після лікування добовий профіль у пацієнтів Ia групи не змінився, а в інших групах саме частка пацієнтів із профілем «night picker» після лікування зменшилась вдвічі і становила 3,1% для Ib групи та 3,2% для IIб групи. Частка пацієнтів з профілем «non-dipper» значно зменшилась у групах Ib та IIб (до 6,20% ( $p < 0,05$ ) та 6,40% ( $p < 0,05$ ) відповідно по групах), натомість майже на 20% зросла частка хворих з добовим профілем АТ типу «dipper» (74,3%) у пацієнтів IIб групи ( $p < 0,05$ ) (рис. 2).



**Рис.2**

Ступінь нічного зниження САТ та ДАТ в групі Ia не мала статистично значимих відмінностей до та після лікування ( $p = 0,63$ ) та в групі IIa ( $p = 0,35$ ). В групах які отримували на тлі базисної терапії препарати магнію спостерігалось статистично значима ступінь нічного зниження САТ і ДАТ ( $p < 0,05$ ) (див. рис. 3.)



**Рис.3**

Кореляційний аналіз продемонстрував сильний позитивний зв'язок між % абдомінального жиру за даними DEXA та КІМ ( $r = +0.72$ ,  $p = 0,001$ ) у

обстежених пацієнтів до лікування. Також % абдомінального жиру позитивно корелював з показниками середнього денного АТ ( $r=+0.58$ ;  $p=0,03$ ) та ПАТ ( $r=+0.65$ ;  $p=0,04$ ). Отже більший відсоток абдомінального жиру асоціюється з підвищеними показниками жорсткості артеріальної стінки.

**Обговорення.** Підвищення жорсткості артерій — це складний процес, що відображає стан здоров'я артерій і пов'язаний із розвитком та прогресуванням атеросклерозу в різних частинах артеріального русла [4]. У сучасних рекомендаціях жорсткість артерій розглядається як предиктор серцево-судинних подій [2], таких як інфаркт міокарда, інсульт та серцева недостатність, незалежно від інших традиційних факторів ризику, включаючи артеріальну гіпертензію [6]. Абдомінальне ожиріння виступає додатковим фактором ризику серцево-судинних подій у пацієнтів з ЕГ та має негативний вплив на формування артеріальної жорсткості [7]. Отримані нами результати співставні з попередніми дослідженнями, оскільки пацієнти з ЕГ та Ож мали вищі показники КІМ як до так і після лікування і менше піддалися корекції, порівняно з показниками PWV, що достовірно зменшились у групах, що приймали додатково до базової терапії препарати магнію. Схожі результати отримані у дослідженні Joris, P. J. et al. [10], в той же час Schutten, J. C et al. не було виявлено достовірного покращення показників артеріальної жорсткості після прийому препаратів магнію, хоча вони констатували позитивний ефект на еластичність артерій у осіб із значно підвищеною жорсткістю артерій [11].

Раціональне лікування ЕГ неминуче починається з точного вимірювання АТ. Актуальні рекомендації однастайні щодо амбулаторного моніторингу АТ у всіх пацієнтів перед призначенням АГТ [2,13]. Ідея полягає в тому, щоб виключити гіпертензію білого халата та діагностувати масковану гіпертензію. При корекції АГТ 24-годинний амбулаторний моніторинг АТ дозволяє виключити надмірне зниження АТ у нічний час або ортостатичну гіпотензію.

Кількома дослідженнями доведено, що застосування препарату магнію сприяє зниженню АТ як офісного [12] так і середньодобового систолічного та діастолічного артеріального тиску [19]. Hasan, E. K. Et al. довели позитивний вплив магнію лактату на артеріальний тиск у жінок з метаболічним синдромом [20]. Наше дослідження показало вірогідне зниження СдСАТ і СдДАТ у пацієнтів з ЕГ без Ож після АГТ та прийому препарату магнію та зниження СдСАТ у пацієнтів з ЕГ та Ож.

Прогностично несприятливими вважаються такі типи добового профілю як «non-dipper» та «night-peakers», тому що недостатнє зниження АТ у нічний період асоціюється з великою частотою перенесеного інсульту, більш частим розвитком гіпертрофії міокарду лівого шлуночка, частотою та ступеню мікроальбумінурії, а розвиток феномену «over-dipper» супроводжується такими ускладненнями як розвиток ішемічного інсульту чи тромбоемболії легеневої артерії [18]. Вищий 24-годинний і вищий нічний АТ були пов'язані



з більшим ризиком смертності від усіх причин і сукупним серцево-судинним результатом, навіть після коригування[21]. Наше дослідження продемонструвало статистично більше зниження нічного АТ та зміну несприятливих нічних профілів на профіль “dipper” групах які отримували на тлі базисної терапії препарати магнію, що можна пояснити впливом магнію на автономну нервову систему та нормалізацію циркадних ритмів[5].

**Висновки.** З наведених вище результатів можна зробити висновок, що у пацієнтів молодого віку з есенціальною гіпертензією додавання до базової антигіпертензивної терапії препаратів магнію має позитивний вплив на жорсткість мегістральних артерій. Також при комбінованій терапії відмічається краще зниження середньодобових показників артеріального тиску та нормалізація ступеня нічного зниження артеріального тиску, що має позитивний вплив на перебіг есенціальної гіпертензії у осіб молодого віку.

#### *Література:*

1. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in hypertension prevalence and progress in treatment and control from 1990 to 2019: a pooled analysis of 1201 population-representative studies with 104 million participants. *Lancet*. 2021. №398(10304) P.957-80. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34450083/>
2. Williams B, Mancia G, Spiering W, et al. 2018 ESC/ESH guidelines for the management of arterial hypertension. *Eur Heart J*. 2018. №39(33). P. 3021-104. URL:
3. Iqbal AM, Jamal SF. Essential Hypertension. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. 2023. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539859/>
4. Interaction Between Hypertension and Arterial Stiffness. /Safar M. E., Asmar R., Benetos A., Blacher J., Boutouyrie P., Lacolley P et al. // *Hypertension*. 2018. 72(4)/ P. 796–805. URL: <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.118.11212>
5. Takeda N, Maemura K. Circadian clock and the onset of cardiovascular events. *Hypertension research : official journal of the Japanese Society of Hypertension*. 2016. 39. P. 383-390. URL: <https://doi.org/10.1038/hr.2016.9>
6. Boutouyrie, P., Chowienczyk, P., Humphrey, J. D., & Mitchell, G. F. Arterial Stiffness and Cardiovascular Risk in Hypertension. *Circulation research*. 2021. 128(7). P. 864–886. URL: <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.121.318061>
7. Agbaje AO, Barker AR, Tuomainen T-P. Longitudinal associations of fat mass, lean mass, body mass index and blood pressure from childhood through young adulthood with carotid-femoral pulse wave velocity and carotid intima-media thickness at age 24.5 years. *J Am Coll Cardiol*. 2021/ 77(18\_suppl\_1). P. 1490. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36241708/>
8. Seravalle G., Mancia G., Grassi G. Role of the sympathetic nervous system in hypertension and hypertension-related cardiovascular disease. *High blood pressure & cardiovascular prevention : the official journal of the Italian Society of Hypertension*. 2014. 21(2). P. 89–105. URL: <https://doi.org/10.1007/s40292-014-0056-1>
9. Houston M. The role of magnesium in hypertension and cardiovascular disease. *Journal of clinical hypertension (Greenwich, Conn.)*. 2011. 13(11). P. 843–847. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1751-7176.2011.00538.x>
10. Joris P. J., Plat J., Bakker S. J., Mensink R. P. Long-term magnesium supplementation improves arterial stiffness in overweight and obese adults: results of a randomized, double-blind, placebo-controlled intervention trial. *The American journal of clinical nutrition*. 2016. 103(5), 1260–1266. URL: <https://doi.org/10.3945/ajcn.116.131466>

11. Effects of Magnesium Citrate, Magnesium Oxide, and Magnesium Sulfate Supplementation on Arterial Stiffness: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Intervention Trial. /Schutten J. C., Joris P. J., Groendijk I., Eelderink C., Groothof D. et al. // *Journal of the American Heart Association*. 2022. 11(6). P. e021783. URL: <https://doi.org/10.1161/JAHA.121.021783>
12. Zhang, X., Li, Y., Del Gobbo, L. C., Rosanoff, A., Wang, J., Zhang, W., Song, Y. Effects of Magnesium Supplementation on Blood Pressure: A Meta-Analysis of Randomized Double-Blind Placebo-Controlled Trials. *Hypertension (Dallas, Tex. : 1979)*. 2016. 68(2). P. 324–333. URL: <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.116.07664>
13. 2020 International Society of Hypertension Global Hypertension Practice Guidelines./ Unger T, Borghi C, Charchar F, Khan NA, Poulter NR et al. // *Hypertension*. 2020. 75(6)/P.1334-1357. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32370572/>
14. European Society of Endocrinology Clinical Practice Guideline: Endocrine work-up in obesity./ Pasquali R, Casanueva F, Haluzik M, van Hulsteijn L, Ledoux S. et al. // *Eur J Endocrinol*. 2020/ 182(1). P. G1-G32. URL: <https://doi.org/10.1530/EJE-19-0893>
15. Association between regional body fat and cardiovascular disease risk among postmenopausal women with normal body mass index. / Chen GC, Arthur R, Iyengar NM, Kamensky V, Xue X. et al. // *Eur Heart J*. 2019. 40(34). P. 2849-2855. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31256194/>
16. Zyriax, BC., Dransfeld, K. & Windler, E. Carotid intima-media thickness and cardiovascular risk factors in healthy volunteers. *Ultrasound J*. 2021. P. 17 URL: <https://doi.org/10.1186/s13089-021-00218-6>
17. Laurent S, Cockcroft J, Van Bortel L, et al. Expert consensus document on arterial stiffness: methodological issues and clinical applications. *Eur Heart J*. 2006. 27(21). P. 2588–605.
18. Aksit, E., Gursul, E., Aydin, F., Samsa, M., & Ozcelik, F. (2017). Non-dipper hypertension is associated with slow coronary flow among hypertensives with normal coronary angiogram. *Cardiovascular journal of Africa*, 28(1), 14–18. URL: <https://doi.org/10.5830/CVJA-2016-045>
19. Gryniv OI. (2018). The effect of combined pharmacotherapy on the dynamics of cardiog hemodynamics and cardiac pacing variability in patients with arterial hypertension. *Pharma Innovation*. 7(7):507-511.
20. Hasan, E. K., Mshimesh, B. A. R., Rzoqi, S. S., Aziz, L. S. A., Khazaal, F. A. K., Marzooq, A. A., & Abudlqader, E. H. Effect of magnesium l-lactate supplement on blood pressure and corrected qt interval in a sample of iraqi women with metabolic syndrome. *Wiadomosci lekarskie (Warsaw, Poland : 1960)*. 2023. 76(2) P. 360–369. URL: <https://doi.org/10.36740/WLek202302117>
21. Huang, Q. F., Yang, W. Y., Asayama, K., Zhang, Z. Y., Thijs, L., Li, Y., O'Brien, E., & Staessen, J. A. Ambulatory Blood Pressure Monitoring to Diagnose and Manage Hypertension. *Hypertension (Dallas, Tex. : 1979)*. 2021. 77(2). P. 254–264. URL: <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.14591>

### References:

1. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in hypertension prevalence and progress in treatment and control from 1990 to 2019: a pooled analysis of 1201 population-representative studies with 104 million participants. *Lancet*. 2021 Sep 11; 398(10304):957-80.
2. Williams B, Mancia G, Spiering W, et al. 2018 ESC/ESH guidelines for the management of arterial hypertension. *Eur Heart J*. 2018 Sep 1;39(33):3021-104.
3. Iqbal, A. M., & Jamal, S. F. (2023). Essential Hypertension. In StatPearls. StatPearls Publishing.
4. Safar, M. E., Asmar, R., Benetos, A., Blacher, J., Boutouyrie, P., Lacolley, P., Laurent, S., London, G., Pannier, B., Protogerou, A., Regnault, V., & French Study Group on Arterial Stiffness (2018). Interaction Between Hypertension and Arterial Stiffness. *Hypertension (Dallas, Tex. : 1979)*, 72(4), 796–805. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.118.11212>

5. Takeda, N., & Maemura, K. (2016). Circadian clock and the onset of cardiovascular events. *Hypertension research : official journal of the Japanese Society of Hypertension*, 39(6), 383–390. <https://doi.org/10.1038/hr.2016.9>
6. Boutouyrie, P., Chowienczyk, P., Humphrey, J. D., & Mitchell, G. F. (2021). Arterial Stiffness and Cardiovascular Risk in Hypertension. *Circulation research*, 128(7), 864–886. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.121.318061>
7. Agbaje, A. O., Barker, A. R., & Tuomainen, T. P. (2023). Cumulative muscle mass and blood pressure but not fat mass drives arterial stiffness and carotid intima-media thickness progression in the young population and is unrelated to vascular organ damage. *Hypertension research : official journal of the Japanese Society of Hypertension*, 46(4), 984–999. <https://doi.org/10.1038/s41440-022-01065-1>
8. Seravalle, G., Mancia, G., & Grassi, G. (2014). Role of the sympathetic nervous system in hypertension and hypertension-related cardiovascular disease. *High blood pressure & cardiovascular prevention : the official journal of the Italian Society of Hypertension*, 21(2), 89–105. <https://doi.org/10.1007/s40292-014-0056-1>
9. Houston M. (2011). The role of magnesium in hypertension and cardiovascular disease. *Journal of clinical hypertension (Greenwich, Conn.)*, 13(11), 843–847. <https://doi.org/10.1111/j.1751-7176.2011.00538.x>
10. Joris, P. J., Plat, J., Bakker, S. J., & Mensink, R. P. (2016). Long-term magnesium supplementation improves arterial stiffness in overweight and obese adults: results of a randomized, double-blind, placebo-controlled intervention trial. *The American journal of clinical nutrition*, 103(5), 1260–1266. <https://doi.org/10.3945/ajcn.116.131466>
11. Schutten, J. C., Joris, P. J., Groendijk, I., Eelderink, C., Groothof, D., van der Veen, Y., Westerhuis, R., Goorman, F., Danel, R. M., de Borst, M. H., & Bakker, S. J. L. (2022). Effects of Magnesium Citrate, Magnesium Oxide, and Magnesium Sulfate Supplementation on Arterial Stiffness: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Intervention Trial. *Journal of the American Heart Association*, 11(6), e021783. <https://doi.org/10.1161/JAHA.121.021783>
12. Zhang, X., Li, Y., Del Gobbo, L. C., Rosanoff, A., Wang, J., Zhang, W., & Song, Y. (2016). Effects of Magnesium Supplementation on Blood Pressure: A Meta-Analysis of Randomized Double-Blind Placebo-Controlled Trials. *Hypertension (Dallas, Tex. : 1979)*, 68(2), 324–333.
13. Unger, T., Borghi, C., Charchar, F., Khan, N. A., Poulter, N. R., Prabhakaran, D., Ramirez, A., Schlaich, M., Stergiou, G. S., Tomaszewski, M., Wainford, R. D., Williams, B., & Schutte, A. E. (2020). 2020 International Society of Hypertension Global Hypertension Practice Guidelines. *Hypertension (Dallas, Tex. : 1979)*, 75(6), 1334–1357. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.15026>
14. Pasquali, R., Casanueva, F., Haluzik, M., van Hulsteijn, L., Ledoux, S., Monteiro, M. P., Salvador, J., Santini, F., Toplak, H., & Dekkers, O. M. (2020). European Society of Endocrinology Clinical Practice Guideline: Endocrine work-up in obesity. *European journal of endocrinology*, 182(1), G1–G32. <https://doi.org/10.1530/EJE-19-0893>
15. Chen, G. C., Arthur, R., Iyengar, N. M., Kamensky, V., Xue, X., Wassertheil-Smoller, S., Allison, M. A., Shadyab, A. H., Wild, R. A., Sun, Y., Banack, H. R., Chai, J. C., Wactawski-Wende, J., Manson, J. E., Stefanick, M. L., Dannenberg, A. J., Rohan, T. E., & Qi, Q. (2019). Association between regional body fat and cardiovascular disease risk among postmenopausal women with normal body mass index. *European heart journal*, 40(34), 2849–2855. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz391>
16. Zyriax, B. C., Dransfeld, K., & Windler, E. (2021). Carotid intima-media thickness and cardiovascular risk factors in healthy volunteers. *The ultrasound journal*, 13(1), 17. <https://doi.org/10.1186/s13089-021-00218-6>

17. Laurent, S., Cockcroft, J., Van Bortel, L., Boutouyrie, P., Giannattasio, C., Hayoz, D., Pannier, B., Vlachopoulos, C., Wilkinson, I., Struijker-Boudier, H., & European Network for Non-invasive Investigation of Large Arteries (2006). Expert consensus document on arterial stiffness: methodological issues and clinical applications. *European heart journal*, 27(21), 2588–2605. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehl254>

18. Aksit, E., Gursul, E., Aydin, F., Samsa, M., & Ozcelik, F. (2017). Non-dipper hypertension is associated with slow coronary flow among hypertensives with normal coronary angiogram. *Cardiovascular journal of Africa*, 28(1), 14–18. <https://doi.org/10.5830/CVJA-2016-045>

19. Gryniv OI. The effect of combined pharmacotherapy on the dynamics of cardiog hemodynamics and cardiac pacing variability in patients with arterial hypertension. *Pharma Innovation* 2018;7(7):507-511.

20. Hasan, E. K., Mshimesh, B. A. R., Rzoqi, S. S., Aziz, L. S. A., Khazaal, F. A. K., Marzooq, A. A., & Abudlqader, E. H. (2023). Effect of magnesium l-lactate supplement on blood pressure and corrected qt interval in a sample of iraqi women with metabolic syndrome. *Wiadomosci lekarskie (Warsaw, Poland : 1960)*, 76(2), 360–369. <https://doi.org/10.36740/WLek202302117>

21. Huang, Q. F., Yang, W. Y., Asayama, K., Zhang, Z. Y., Thijs, L., Li, Y., O'Brien, E., & Staessen, J. A. (2021). Ambulatory Blood Pressure Monitoring to Diagnose and Manage Hypertension. *Hypertension (Dallas, Tex. : 1979)*, 77(2), 254–264. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.14591>