

DOI <https://doi.org/10.11603/2312-0967.2024.2.14748>

УДК 616-053.9-085:615.06]-047.44-047.58-048.445

РИЗИКИ ТА ФАКТОРИ РИЗИКІВ НЕСПРИЯТЛИВИХ НАСЛІДКІВ ФАРМАКОТЕРАПІЇ У ГЕРІАТРИЧНИХ ПАЦІЄНТІВ**Г. В. Зайченко, О. І. Дяченко***Національний медичний університет імені О. О. Богомольця**oleksandrdiachenko7@gmail.com*

ІНФОРМАЦІЯ

Надійшла до редакції / Received:
10.04.2024Після доопрацювання / Revised:
29.05.2024Прийнято до друку / Accepted:
30.05.2024**Ключові слова:**геріатричні пацієнти;
несприятливі наслідки
фармакотерапії та їх причини;
ризиків;
фактори ризику;
класифікація.

АНОТАЦІЯ

Мета роботи. Провести аналіз захворювань у пацієнтів геріатричної когорти, їх причин, ризиків та факторів ризиків, що сприяють виникненню цих хвороб, впливають на процес лікування, а також на створення класифікації факторів ризику.**Матеріали і методи.** У роботі використано бібліосемантичний, аналітичний методи, експертних оцінок, моделювання.**Результати й обговорення.** Лікування геріатричних пацієнтів супроводжується низкою таких ризиків:

- значний рівень несприятливих наслідків застосування лікарських засобів (ЛЗ);
 - зростання супутніх захворювань;
 - інфікування;
 - зростання смертності;
 - зростання фінансових витрат на лікування та ведення геріатричних пацієнтів.
- У результаті проведеного аналізу фактори ризику поділили на такі групи:
- зумовлені особливостями організму: старіння, фізіологічні зміни, фармакокінетичні та фармакодинамічні зміни ЛЗ, зменшення опірності;
 - спричинені супутніми захворюваннями: поліомобідність, ускладнення перебігу основного захворювання, зменшення ефективності його лікування, хронізація захворювань;
 - зумовлені лікуванням: поліфармація, поліпрагмазія, часта антибіотикотерапія;
 - зумовлені особливостями надання медичної допомоги: подовження термінів госпіталізації, особливості надання медичної допомоги, медичні помилки та проблеми, пов'язані з ліками.

Висновки. Лікування геріатричних пацієнтів супроводжується низкою ризиків. Пропонуємо ризики фармакотерапії геріатричних пацієнтів поділити на такі групи:

- зростання несприятливих наслідків при застосуванні ЛЗ;
 - збільшення супутніх захворювань;
 - висока ймовірність інфікування;
 - зростання смертності;
 - збільшення фінансових ресурсів, які витрачають на купірування несприятливих наслідків лікування та ведення геріатричних пацієнтів.
- Існують фактори ризику, що сприяють маніфестації ризиків лікування геріатричних пацієнтів. Вважаємо за доцільне усі виявлені фактори ризику фармакотерапії геріатричних пацієнтів поділити на чотири групи, згідно з причинами їх виникнення:

- зумовлені особливостями організму пацієнта;
- спричинені супутніми захворюваннями;
- зумовлені лікуванням;
- спричинені особливостями надання медичної допомоги.

Вступ. Демографічні тенденції останніх десятиліть характеризуються подовженням тривалості життя у розвинутих країнах, що закономірно супроводжується збільшенням частки населення старшого віку [13].

Старіння супроводжується змінами в організмі на усіх рівнях, від молекулярно-генетичного – до загальнонорегуляторного [2]. У свою чергу, це супроводжується, з одного боку, зростанням рівня захворювань серцево-судинної, сечостатевої систем, шлунково-кишкового тракту, дихальних шляхів, нервової системи і психічної сфери, опорно-рухового апарату та потребою у лікуванні, а з другого, несприятливими наслідками використання лікарських засобів (ЛЗ).

Мета роботи. Провести аналіз захворювань у пацієнтів геріатричної когорти, їх причин, ризиків та факторів ризиків, що сприяють виникненню цих хвороб, впливають на процес лікування, а також на створення класифікації факторів ризику.

Матеріали і методи. Бібліосемантичний метод застосовували для з'ясування стану вивчення проблем захворюваності геріатричних пацієнтів, їх причин, проблем у лікуванні та ведення шляхом пошуку та ознайомлення з наявними сучасними даними, оприлюдненими у літературних джерелах та на електронних ресурсах.

Аналітичний метод використовували, щоби виділити та логічно структурувати основні результати оприлюднених даних предмета даного дослідження.

Метод експертних оцінок застосовували, щоби, ґрунтуючись на думках експертів (авторів даної роботи), збудувати адекватну модель оптимізації лікування та ведення людей похилого та старечого віку.

Метод моделювання використовували з метою, щоби через вивчення наявних даних про особливості лікування та ведення геріатричних пацієнтів шляхом створення моделі класифікації факторів ризику мати можливість оптимізувати ці процеси.

Результати й обговорення. Згідно з одним із прогнозів, у 2050 р. чисельність населення у віці 65 років і старше в Сполучених Штатах становитиме 83,7 млн осіб, що майже вдвічі перевищує населення похилого віку в 2012 р. [3]. Італія є однією з країн із найстарішого населенням. У 2002 р. частка старшого населення Італії становила 18,7 %. У 2020 р. цей показник становив 23,2 % і продовжує зростати [4]. Такі демографічні зміни є одним із факторів ризику, що впливає на результати лікування геріатричних пацієнтів і безперечно повинні прийматися до уваги при здійсненні фармакотерапії та нагляду за її наслідками.

Зважаючи на зазначені факти, необхідно виділити та зважати на ті фактори ризику, що можуть сприяти маніфестації ризиків, що матимуть негативний вплив на процес лікування пацієнтів похилого та старечого віку.

Насамперед, варто зважати на ті фактори ризику, що зумовлені особливостями організму геронтологічного пацієнта.

Відомо, що результатом старіння є порушення процесів синтезу та енергозабезпечення, що призводить до:

- зниження збудливості клітин;
- зміни тривалості та форми потенціалу дії;
- зміни процесу надходження іонів крізь клітинні мембрани.

Відповідно, відбувається зниження здатності нервових клітин сприймати інформацію, секреторних – синтезувати та виділяти речовини, скорочувальних – підтримувати рівень відповідної активності [5, 6].

Як свідчать результати клінічної геронтологічної практики, вікові зміни не носять послідовного та лінійного характеру. На жаль, вони можуть відбуватися стрімко у різних напрямках і призвести одночасно до патологічних змін у декількох органах та системах й мати незворотний характер. Такі зміни значно змінюють фармакокінетичні та фармакодинамічні властивості ЛЗ у похилого та старечого віку [5–7].

Так, органи травлення зазнають значних морфологічних та функціональних змін під час старіння, що негативно впливає на швидкість і повноту всмоктування ліків у людей старечого та похилого віку [8].

Також змінюється моторика травного тракту, морфофункціональний стан слизової оболонки та активність транспортних систем, що, у свою чергу, може мати несприятливі наслідки щодо розподілу, метаболізму та екскреції ЛЗ [9, 8].

У сукупності зазначені вище зміни можуть мати негативні наслідки для фармакокінетики ЛЗ у пацієнтів похилого віку.

Тому ефект першого проходження через печінку препаратів із високим ступенем очищення у них може бути зменшений (через зниження маси печінки та перфузії), а біодоступність деяких ЛЗ у них може бути збільшена. Так, біодоступність пропранололу і лабетололу, що інтенсивно метаболізуються при першому пасажі, з віком суттєво зростає. Водночас проліки, такі, наприклад, як інгібітори ангіотензинперетворювального ферменту (ІАПФ) «Еналаприл» і «Периндоприл», трансформуються з меншою швидкістю, і їх концентрація в крові зростає повільніше й досягає менших значень [10–12].

При характеристиці змін фармакокінетики необхідно враховувати значні вікові зміни щодо співвідношення тканин тіла. Відповідно, ліпофільні препарати можуть мати підвищений об'єм розподілу (Vd) із подовженим періодом напіврозпаду, а водорозчинні препарати, навпаки, матимуть менший Vd. У людей похилого віку печінковий кліренс деяких ЛЗ може бути знижений до 30 %, частіше порушуються СYP-опосередковані реакції I фази, на відміну від процесу II фази метаболізму, що відносно збережений у людей похилого віку. Що стосується ниркової екскреції, то вона знижується (до 50 %) приблизно у двох третин людей похилого віку, цьому сприяють такі фактори ризику, як гіпертензія та ішемічна хвороба серця (ІХС).

Відомо, що найбільша кількість смертей, пов'язаних із фармакотерапією артеріальної гіпертензії (АГ), припадає на вікову групу 80–90 років. Це значною мірою зумовлено змінами у фармакокінетиці й фармакодинаміці ЛЗ в старечому організмі. До причин таких наслідків фармакотерапії, зокрема, належать кількісні зміни в рецепторах та у їх чутливості до ЛЗ, що можуть бути причинами парадоксальних реакцій на препарати [8].

Фактором, пов'язаним із віком, на який варто звертати при проведенні фармакотерапії у геріатричних пацієнтів, є зниження функції імунної системи, відоме як «імуностаріння». Це явище властиве всім людям похилого віку, хоча має різний ступінь вираження. Існує зв'язок між ступенем слабкості імунної системи та імунокомпетентністю. У результаті старіння імунної системи та зниження адекватних можливостей захисту організму від інфекційних чинників, злоякісних або автореактивних клітин підвищується сприйнятливості організму до інфекцій, злоякісних новоутворень, автоімунних захворювань, а також погіршується загоєння ран [13].

Багато людей похилого віку має помірний ступінь імуносупресії, що разом із віковими змінами в органах, супутніми захворюваннями, геріатричними синдромами, слабкістю, недоїданням, функціональною дисфункцією та поліпрагмазією впливає на прогноз їх лікування, особливо інфекційних захворювань [14].

Ще одним фактором, який необхідно взяти до уваги при оцінці опірності організму та ймовірності ослаблення імунної системи, є те, що геріатричних пацієнтів часто переводять з одного закладу (будинків престарілих, закладів кваліфікованого медсестринського догляду, догляду вдома та інших спеціалізованих клінік) до іншого або з однієї лікарняної палати до іншої. Ці переходи спричиняють фрагментацію догляду, що може підірвати ефективність у лікуванні та сприяти перенесенню патогенних мікроорганізмів з одного середовища в інше та від однієї людини до іншої. Тому інфекційний контроль у пацієнтів похилого віку значною мірою залежить від наданих медичних послуг та їх якості (наприклад, проведення ШВЛ або введення катетера), внутрішніх факторів і часто-

ти контактів пацієнта з медичними працівниками та/або особами, які доглядають за ними [15]. Про ці фактори ризику більш детально мова піде пізніше.

У сукупності зазначені вище зміни можуть мати негативні наслідки для фармакокінетики ЛЗ у пацієнтів похилого віку.

До наступної групи ризиків несприятливих наслідків фармакотерапії у геронтологічних пацієнтів належать ті, що зумовлені супутніми захворюваннями.

Безсумнівним фактом є те, що, зазвичай, люди похилого віку страждають від декількох захворювань. На жаль, наявність супутньої патології у геріатричних пацієнтів пов'язана з вищими показниками смертності [16].

Результати дослідження, проведеного в Північній Італії у березні 2020 р. [17], показали, що 68 % пацієнтів мали принаймні одне супутнє захворювання. Найчастіше була АГ (49 % осіб), потім – серцево-судинні розлади (21 %) та гіперхолестеринемія (18 %).

У дослідженні, проведеному в Ухані (Китай) [18], Чжоу та співавт. виявили, що у половини осіб похилого віку з COVID-19, які померли, була вторинна інфекція. Зокрема, 32 % пацієнтів, які потребували інвазивної ШВЛ, мали ШВЛ-асоційовану пневмонію.

У похилому віці домінує АГ у поєднанні з дисліпідемією, цукровим діабетом (ЦД), болем у нижній частині спини/остеоартритом, ішемічною ІХС. Водночас у віці 85 років і старше трапляються тяжкі ускладнення АГ, зокрема, хронічна серцева недостатність, фібриляція передсердь, хронічна хвороба нирок, перенесений інсульт [19].

Досить часто при зверненні до лікаря пацієнтів похилого та старечого віку з однієї причини виявляються інші, що обтяжують перебіг основного захворювання. Наприклад, в одному з досліджень було виявлено, що при зверненні пацієнтів за медичною допомогою з приводу інфекції сечовивідних шляхів (ІСШ), у 39,5 % з них були порушення мозкового кровообігу, в 3,9 % – нейродегенеративні захворювання, у 17,1 % – ЦД, в 13,2 % випадків ІСШ була катетер-асоційованою [20].

Мультиморбідність/поліморбідність (наявність двох або більше хронічних захворювань) є глобальною проблемою. З точки зору практичної діяльності, поліморбідність є фактором ризику госпіталізації і смертності пацієнтів, погіршення стану фізичного та психічного здоров'я, зниження функціональних можливостей організму, збільшення витрат на ліки, обслуговування, додаткове обладнання тощо. Дослідження поліморбідності не обмежуються вивченням її рівня, нозологічного наповнення, але й зв'язків поліморбідності з функціональним станом і якістю життя пацієнтів.

Найпоширенішими у геріатричних пацієнтів вважають захворювання:

- серцево-судинної системи;
- сечостатевої системи;

- шлунково-кишкового тракту;
- дихальних шляхів;
- нервової системи та психічної сфери;
- опорно-рухового апарату [2, 21].

Поліморбідність асоціює з поліфармацією та поліпрагмазією – одночасним використанням декількох (зазвичай, від 3 до 5) препаратів.

Тому ще однією групою факторів ризику є ті, що зумовлені лікуванням геріатричних пацієнтів.

Потреба у поліфармації зростає з віком, через збільшення захворювань у людини та потребою у їх лікуванні [22–24]. Хоча у більшості випадків поліфармація є об'єктивно необхідною для адекватного надання медичної допомоги, вона поєднується зі збільшенням ймовірності виникнення ПР, геріатричних синдромів, підвищеною смертністю і погіршенням якості життя [10, 25]. Її специфічним наслідком у старості є обмеження у щоденній активності, залежність геріатричних пацієнтів у побуті від помічників [23, 24]. Тим не менш, застосування значної кількості ЛЗ часто є необхідністю, що зберігає життя пацієнта та покращує його якість. Наприклад, якщо пацієнт похилого віку хворіє на АГ, ревматоїдний артрит та ЦД 2 типу, задля якісного життя він буде вимушений використовувати антигіпертензивний ЛЗ (не виключено, що він міститиме 2–3 діючі речовини), сечогінний ЛЗ, також цукрознижувальний ЛЗ (не виключено, що два ЛЗ). Отже, раціональну поліфармацію необхідно розцінювати як невід'ємну частину якісного життя пацієнта [2, 26].

На противагу поліфармації, поліпрагмазію оцінюють негативно при лікуванні осіб, особливо геріатричних [9]. Як було зазначено вище, збільшення супутніх захворювань у похилому віці потребує застосування більшої кількості ЛЗ із достатнім рівнем доказовості. Однак досить часто використання значної кількості ЛЗ є невиправданим, як мінімум тому, що, по-перше, ЛЗ є ксенобіотиками, по-друге, при їх одночасному застосуванні можуть виникнути непередбачені побічні реакції (ПР) і, по-третє, при призначенні понад 5-ти ЛЗ важко передбачити результати та наслідки взаємодії препаратів в організмі пацієнта похилого віку [27, 28].

Недоцільне та невиправдане призначення значної кількості ЛЗ також може стати причиною помилок як з боку лікаря, так і пацієнта [28, 29]. В осіб, яким 60 років та більше, частота помилок при прийманні ЛЗ може значно збільшуватися, особливо при застосуванні понад 3-х препаратів. У таких пацієнтів ймовірність виникнення ятрогенії у три рази вища, ніж в осіб молодого віку. Люди похилого віку зазвичай мають декілька захворювань; чим старший пацієнт, тим більше супутніх захворювань він має, відповідно – вища ймовірність виникнення ятрогенії [30].

Отже, поліпрагмазія і ПР, якщо такі є, можуть стати причиною тривалішого перебування пацієнта в лікарні та збільшення потреби у медичній допомозі [30].

Крім того, суперечливі рекомендації спеціалістів і відсутність координації клінічного та терапевтичного лікування хворого можуть наражати пацієнтів похилого віку на ризик зараження інфекціями, пов'язаними з наданням медичної допомоги як у лікарнях, так і в геріатричних пансіонатах.

Таким чином, вікові фізіологічні та фармакокінетичні зміни, а також наявність супутньої патології та поліпрагмазії ускладнюють медикаментозну терапію у людей похилого віку [2, 3].

Крім того, що геріатричні пацієнти водночас страждають від декількох захворювань певних органів та систем, то хвороби часто мають хронічний перебіг та потребують постійного і безперервного лікування, частих госпіталізацій, супроводжуються інвалідизацією та потребою у спеціалізованому догляді [10, 25, 31, 32].

Відповідно, суспільство стикається ще з однією групою факторів ризику, що зумовлені особливостями надання медичної допомоги.

Так, результати дослідження Cairns та співавт. [33] продемонстрували, що ризик зараження інфекціями, пов'язаними з наданням медичної допомоги, лінійно зростає з віком. Він сягає 11,5 % у пацієнтів старше 85 років, тоді як в осіб віком до 65 років цей показник становить 7,4 %.

Основними мікроорганізмами, що висіваються у пацієнтів похилого віку, є: *E. coli*, *S. aureus*, *Klebsiella spp.*, *P. aeruginosa*, *C. difficile*, *Acinetobacter spp.*, *Enterococcus spp.*, *Candida spp.*, *Enterobacter spp.* та *Proteus spp.* [34]. У 2013 р. Центр з контролю та профілактики захворювань в Атланті, штат Джорджія (США) визначив 18 найбільш стійких до антибіотиків мікроорганізмів, з яких 11 були найпоширенішими серед пацієнтів геріатричних пансіонатів [81]. Багато з цих мікроорганізмів є організмами з множинною антибіотикорезистентністю (MDRO) [35]. А, як відомо, MDRO є однією з найбільших проблем у геріатричних пансіонатах [16].

Виявлення та ізоляція антибіотикорезистентних пацієнтів були відносно легким завданням у відділеннях інтенсивної терапії і набагато складнішим у геріатричних пансіонатах, де пацієнти постійно перебувають разом під час споживання їжі чи беруть участь у громадських заходах [36–38].

Результати дослідження Cairns та співавт. (2011) [19] показали, що інфекції дихальних шляхів є найпоширенішими інфекціями, пов'язаними з медичною допомогою, за якими йдуть інфекції сечовивідних шляхів [34].

За даними М. Esme та співавт. (2019), лише один негеріатричний пацієнт із 1000 вимагає госпіталізації. Однак з віком цей показник збільшується і становить 12 з 1000 для пацієнтів старше 75 років, особливо високим він є для осіб геріатричних пансіонатів і сягає 33 зі 1000 [20].

Відомо, що пневмонія є однією з найтяжчих інфекцій дихальних шляхів [27]. Це захворювання є най-

більш клінічно значущим у геронтологічних пацієнтів, особливо, коли йдеться про внутрішньолікарняну вентиляційну пневмонію, тим більш, якщо у пацієнта є хронічна обструктивна хвороба легень, що є фактором ризику бактеріальної пневмонії, збудником якої є *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis* та *Legionella pneumophila* [20].

Повідомлялося, що частота супутніх інфекцій у людей похилого віку, госпіталізованих у відділення інтенсивної терапії, збільшується при їх інфікуванні вірусом грипу. Наслідком цього є збільшення випадків 28-денної смертності та лікарняної смертності [20, 39].

Певні клінічні стани, до яких належать серйозні основні захворювання з тяжким перебігом, сприяють адгезії бактерій на слизовій оболонці ротоглотки. Вони являють особливу небезпеку в пацієнтів із порушенням ковтання або дисфагією, які були інтубовані або перенесли хірургічне втручання, мають високий ризик аспірації і, таким чином, більш схильні до виникнення аспіраційної пневмонії [40].

Інвазивні медичні процедури є основним фактором ризику інфікування пацієнтів, особливо геронтологічних. Цьому також сприяє механічна вентиляція легень, а також бактеріальне забруднення рук медичного персоналу [41].

Другою за поширеністю інфекцією, що пов'язана з наданням медичної допомоги, є ІСШ [42]. Виникнення ІСШ значною мірою залежить від тяжкості перебігу захворювання та ведення пацієнта. Відомо, що катетери є поширеним джерелом інфекції, тому ймовірність інфікування сечовидільних шляхів є вищою у катетеризованих пацієнтів (катетеризованих більше 30 днів) порівняно з некатетеризованими (катетеризованих менше 30 днів) [43, 44].

Однак інфікування сечовим катетером часто може бути після госпіталізації чи незалежно від нього [20]. Наприклад, у геріатричних пансіонатах США показник інфікування катетеризованих пацієнтів сягає 6,2 клінічно визначених ІСШ на 1000 днів у катетеризованих осіб проти 2,8 ІСШ на 1000 днів у некатетеризованих пацієнтів [45].

Ерадикація збудників, стійких до антибіотиків, є складним завданням і може бути причиною неефективності лікування ІСШ [20, 46].

Окрім катетеризації, до факторів ризику інфікування сечовивідних шляхів у пацієнтів похилого віку можна віднести такі причини:

- нейрогенний сечовий міхур (при хворобах Альцгеймера та Паркінсона);
- цукровий діабет (особливо у випадку неналежного глікемічного контролю);
- нестачу естрогену;
- залишкову сечу після сечовипускання;
- нетримання сечі в постменопаузальний період у жінок;
- низку захворювань сечовивідних шляхів, а саме: хронічний простатит, гіпертрофію простати, цистоце-

ле та обструкцію сечовидільних шляхів (камені в нирках або новоутворення) [45].

До цієї ж групи факторів ризику також необхідно віднести невідповідний санітарно-гігієнічний стан приміщень у закладах охорони здоров'я чи вдома, де перебувають пацієнти, та/або медичних пристроїв, неналежну гігієну рук медичних працівників та неналежну гігієну хворих [47].

Ще одним значущим фактором ризику ускладнень щодо ведення геріатричних пацієнтів є пролежні, часті ускладнення у лежачих геріатричних пацієнтів, яким можна запобігти [23]. Однак за відсутності відповідних профілактичних заходів та недбалості медичного персоналу пролежні можуть стати ускладненням, що призводять до подовження стаціонарного перебування пацієнтів старечого та похилого віку і підвищення захворюваності та смертності [24, 48].

Серйозним ускладненням пролежнів є інфікування шкіри та м'яких тканин. Вони можуть бути первинними, які спричиняють мікроорганізми на шкірі та слизових оболонках людини, і вторинними, що можуть передаватися від інших пацієнтів через руки медичного персоналу або навколишнє середовище [24, 48].

Серед інфекційних захворювань геріатричних пацієнтів значне місце посідають грибові інфекції, особливо серед госпіталізованих осіб. Наприклад, рівень смертності від кандидемії коливається від 36 до 63 %, залежно від стану пацієнта. Люди похилого віку є особливо вразливими до патогенної грибової флори, ймовірно, через різні фактори, включаючи похилий вік, часту супутню патологію, вікові фізіологічні зміни, поліфармакотерапію та високий рівень колонізації [24, 48].

Лікування геріатричних пацієнтів – непросте завдання через високу ймовірність його супроводу такими ризиками:

- значний рівень несприятливих наслідків після застосування ЛЗ, включаючи їх взаємодії, антибіотикорезистентність, зменшення чи відсутність ефективності ЛЗ або, навпаки, значне зростання впливу їх на організм пацієнта;
- зростання супутніх захворювань;
- інфікування (у результаті тривалого застосування катетерів, інтубаційних трубок тощо, інфікування грибовою флорою та з інших причин);
- зростання смертності;
- збільшення фінансових ресурсів, що витрачають на купірування несприятливих наслідків лікування, а також ведення геріатричних пацієнтів [1–6, 8, 10, 21, 25, 31, 32].

Маніфестації ризиків лікування геріатричних осіб сприяють певні фактори ризику [27].

До основних факторів ризику, що сприяють, можна віднести:

- ✓ старіння, що супроводжується фізіологічними змінами в організмі, яке, у свою чергу, призводить до
- ✓ фармакокінетичних та фармакодинамічних змін у лікарських засобах та наслідків їх взаємодій;

√ зменшення опірності організму (імуностаріння);
 √ збільшення кількості основних і супутніх захворювань у пацієнтів похилого і старечого віку (поліімобідність);
 √ здатність супутніх захворювань ускладнювати інфекції та зменшення їх ефективного лікування;
 √ хронізація основних і супутніх захворювань;
 √ складна/полікомпонентна терапія (поліфармація і поліпрагмазія) геріатричних пацієнтів;
 √ подовження термінів госпіталізації та потреби у медичній допомозі;
 √ особливості надання медичної допомоги (висока потреба у застосуванні виробів медичного призначення: катетерів, апаратів штучного дихання, інтубаційних трубок тощо);
 √ зниження прихильності геріатричних пацієнтів до лікування в силу негативних когнітивних змін;
 √ медичні помилки та проблеми, пов'язані з ліками;
 √ часті переведення геріатричних пацієнтів з одного закладу охорони здоров'я чи догляду за престарі-

лими людьми до другого, з однієї палати – до іншої, що має такі негативні наслідки, як:

– фрагментація догляду та зменшення ефективності лікування та

√ перенесення патогенних мікроорганізмів з одного середовища в інше та від однієї людини до іншої;

√ часте проведення антибіотикотерапії, що призводить до появи стійкої/множинно стійкої мікрофлори та складності її ерадикації;

√ інфекції, пов'язані з наданням медичної допомоги та веденням геріатричних пацієнтів (миття рук, використання одноразових рукавичок, медичного одягу та взуття, практика ізоляції пацієнтів, їх особистої гігієни тощо) [1, 8, 49].

Досить часто при лікуванні геріатричних осіб негативні наслідки фармакотерапії можуть бути результатом збігу декількох факторів ризику [10, 27].

Усі виявлені фактори ризику фармакотерапії геріатричних пацієнтів можна поділити на чотири групи, згідно з причин їх виникнення (табл.).

Таблиця

Класифікація факторів ризику фармакотерапії геріатричних пацієнтів

Група факторів ризику			
Зумовлені особливостями організму пацієнта	Зумовлені супутніми захворюваннями	Зумовлені лікуванням	Зумовлені особливостями надання медичної допомоги
Старіння	Поліімобідність	Поліфармація	Подовження термінів госпіталізації та потреби у медичній допомозі
Фізіологічні зміни в організмі	Здатність супутніх захворювань ускладнювати перебіг основних захворювань та зменшувати їх ефективне лікування	Поліпрагмазія	Особливості надання медичної допомоги (висока потреба у застосуванні виробів медичного призначення: катетерів, апаратів штучного дихання, інтубаційних трубок тощо)
Фармакокінетичні та фармако-динамічні зміни ЛЗ	Хронізація основних і супутніх захворювань	Часте проведення антибіотикотерапії	Медичні помилки та проблеми, пов'язані з ліками
Зменшення опірності організму (імуностаріння)			Часті переведення геріатричних пацієнтів з одного закладу охорони здоров'я чи догляду за престарілими людьми до другого, з однієї палати – до іншої, що має такі негативні наслідки: – фрагментація догляду та зменшення ефективності лікування та перенесення патогенних мікроорганізмів з одного середовища в інше та від однієї людини до іншої
Зниження прихильності геріатричних пацієнтів до лікування в силу негативних когнітивних змін			Інфекції, пов'язані з наданням медичної допомоги та веденням геріатричних пацієнтів

Висновки. 1. Лікування геріатричних пацієнтів супроводжується низкою ризиків.

2. Пропонуємо ризики фармакотерапії геріатричних пацієнтів поділити на такі групи:

- зростання несприятливих наслідків при застосуванні ЛЗ;
- збільшення супутніх захворювань;
- висока ймовірність інфікування;
- зростання смертності;
- збільшення фінансових ресурсів, які витрачають на купірування несприятливих наслідків лікування та ведення геріатричних пацієнтів.

3. Існують фактори ризику, що сприяють маніфестації ризиків лікування геріатричних пацієнтів.

4. Вважаємо за доцільне усі фактори ризику фармакотерапії геріатричних пацієнтів, які виявили, поділити на чотири групи, згідно з причинами їх виникнення:

- зумовлені особливостями організму пацієнта;
- спричинені супутніми захворюваннями;
- зумовлені лікуванням;
- спричинені особливостями надання медичної допомоги.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Conflicts of interest: authors have no conflict of interest to declare.

RISKS AND RISK FACTORS OF ADVERSE EFFECTS OF PHARMACOTHERAPY IN GERIATRIC PATIENTS

G. V. Zaychenko, O. I. Diachenko

Bogomolets National Medical University

oleksandr diachenko7@gmail.com

The aim of the work. Analysis of diseases in the geriatric cohort of patients, their causes, risks and risk factors contributing to the occurrence of these diseases, affecting the treatment process, as well as creating a classification of risk factors.

Materials and Methods. Bibliosemantic, analytical methods, expert assessments, modeling.

Results and Discussion. Treatment of geriatric patients is accompanied by a number of such risks:

- significant level of adverse consequences of medicines use;
- growth of concomitant diseases;
- infection;
- increase in mortality;
- increasing financial costs for treatment and management of geriatric patients.

As a result of the analysis, the risk factors were divided into the following groups:

1. Due to the peculiarities of the body: aging, physiological changes, pharmacokinetic and pharmacodynamic changes of drugs, decrease in resistance.
2. Caused by concomitant diseases: polymorbidity, complications of the course of the main disease, reduction in the effectiveness of its treatment, chronicity of diseases.
3. Caused by treatment: polypharmacy, frequent antibiotic therapy.
4. Due to the peculiarities of the provision of medical care: prolongation of hospitalization, peculiarities of the provision of medical care, medical errors and medical problems.

Conclusions:

1. Treatment of geriatric patients is accompanied by a number of risks.
2. We propose to divide the risks of pharmacotherapy of geriatric patients into the following groups:
 - increase in adverse effects of drug use;
 - increase in the incidence of concomitant diseases;
 - high probability of infection;
 - increase in mortality;
 - the growth of financial resources spent on stopping the adverse effects of treatment and management of geriatric patients.
3. There are risk factors contributing to the manifestation of the risks of treating geriatric patients.
4. We consider it expedient to divide all the mentioned risk factors of pharmacotherapy of geriatric patients into four groups according to the reason for their occurrence:
 - due to the characteristics of the patient's body;
 - due to concomitant diseases;
 - due to treatment;
 - due to the specifics of providing medical care.

Key words: geriatric patients; adverse effects of pharmacotherapy and their causes; risks; risk factors; classification.

Перелік бібліографічних посилань

1. Risk factors for adverse drug events in hospitalized elderly patients: A geriatric score Trivalle C., Burlaud A., Ducimetière P. *European Geriatric Medicine*. 2011. Vol. 2, Issue 5. P. 284–289. Available online: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1878764911001173>.
2. Безруков В. В., Купраш Л. П. Фармакотерапія в гериатричній клініці: монографія. – Дніпро: Журфонд. 2020. 166 с. Режим доступу: <http://ir.library.nmu.com/bitstream/123456789/2130/1/1.pdf>.
3. Хайтович М. В. Поліфармація: визначення, ризики, менеджмент. *Оригінальні дослідження*. 2021. Том 2, № 3. Режим доступу: <http://ir.library.nmu.com/bitstream/123456789/8443/1/Polypharmacy.pdf>.
4. Hayes B. D., Klein-Schwartz W., Barrueto F. Polypharmacy and the geriatric patient. *Clin. Geriatr. Med.* 2007. Vol. 23. P. 37–390.
5. Petrovic M., van der Cammen T., Onder G. Adverse drug reaction in older people: detection and prevention. *Drug Aging*. 2012. Vol. 29. P. 453–462.
6. Tragni E., Sala F., Casula M. Elders with multiple chronic conditions: Epidemiology and drug use. *GIFP* 2014. Vol. 6 (5). P.16.
7. Prevalence of potentially inappropriate prescribing in an acutely ill population of older patients admitted to six European hospitals / P. Gallagher et al. *Eur. J. Clin. Pharmacol.* 2011, Vol. 67. P. 1175–1188.
8. Посохова, К. А., Матвеева О. В. Вплив індивідуальних особливостей організму, патологічних процесів, комбінованого застосування лікарських засобів на їх ефективність. *Український медичний часопис*. 2018. № 4 (2). С. 14–18. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/UMCh_2018_4%282%29_5.
9. Поліпрагмазія: причини, наслідки, профілактика. Методичні рекомендації ДУ «Інститут дерматології та венерології НАМН України» [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://amnu.gov.ua/polipragmaziya-prychyny-naslidky-profilaktyka-metodychni-rekomendacziyi-du-institut-dermatologiyi-ta-venerologiyi-namn-ukrayiny/>.
10. Gujjarlamudi H. B. Polytherapy and drug interactions in elderly. *J. Midlife Health*. 2016. Vol. 7 (3). P. 105–107.
11. Tragni E., Sala F., Casula M. Elders with multiple chronic conditions: Epidemiology and drug use. *GIFP*. 2014. Vol. 6. P. 5–16.
12. Comorbidity in the elderly: epidemiology and clinical characteristics / E. Rengo et al. *J Gerontol*. 2005. Vol. 53 (Suppl. 1). P. 35–38.
13. ECDC. Point Prevalence Survey of Healthcare-Associated Infections and Antimicrobial Use in European Acute Care Hospitals. Available online: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/media/en/publications/Publications/healthcare-associated-infections-antimicrobial-use-PPS.pdf> (accessed on 22 January 2021).
14. Epidemiology, management, and outcome of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* bloodstream infections in hospitals within the same endemic metropolitan area / M. L. Cristina et al. *J. Infect. Public Health*. 2018. Vol. 11. P. 171–177.
15. Multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* outbreak: An investigation of the possible routes of transmission / M. Cristina et al. *Public Health*. 2013. Vol. 127. P. 386–391.
16. Хайтович М. В., Полякова Д. С. Антимікробна резистентність та організаційні питання адміністрування антимікробних препаратів в Україні. *Український медичний часопис*. 2023. [Електронний ресурс]. Режим доступу: www.umj.com.ua/uk/publikatsia-239951-antimikrobna-rezistentnist-ta-organizatsijni-pitannya-administruvannya-antimikrobni-preparativ-v-ukrayini.
17. Veyssier P. Antibiotic therapy in the elderly. *Rev. Pract.* 2003. Vol. 53 (14). P. 1566–1571.
18. Cassone M., Mody L. Colonization with Multidrug-Resistant Organisms in Nursing Homes: Scope, Importance, and Management. *Curr. Geriatr. Rep.* 2015. Vol. 4. P. 87–95.
19. The Prevalence of Health Care-Associated Infection in Older People in Acute Care Hospitals / S. Cairns et al. *Infect. Control. Hosp. Epidemiol.* 2011. Vol. 32. P. 763–767.
20. Esme M., Topeli A., Yavuz, B. B., Akova M. Infections in the Elderly Critically-Ill Patients. *Front. Med.* 2019. Vol. 6. P. 118.
21. Особливості застосування лікарських засобів у осіб похилого і старечого віку. Режим доступу: <https://compendium.com.ua/uk/clinical-guidelines-uk/cardiology-uk/section-6-uk/glava-4-osoblivosti-zastosuvannya-likarskih-zasobiv-u-pohilomu-ta-starechomu-vitsil/>.
22. Marinosci. F. Urinary tract infections in nursing home residents. *G. Gerontol.* 2014. 62. P. 84–94.
23. Проліжні у лежачих хворих: інновації в лікуванні. *Журнал «Дільничний лікар»*. 2016. С. 52–53. Режим доступу: <https://utm.com.ua/informatsiia/korysnistatti/250-prolezhni-u-lezhachikh-khvorikh-innovatsijiv-likuvanni.html>.
24. Infectious Diseases in Older Adults of Long-Term Care Facilities: Update on Approach to Diagnosis and Management / R. L. P. Jump et al. *J. Am. Geriatr. Soc.* 2018. Vol. 66. P. 789–803.
25. Shan B., Haijar E. Polypharmacy, Adverse Drug Reaction, And Geriatric Syndrome. *Clin. Geriatr. Med.* 2012. Vol. 28. P. 173–186.
26. Candidemia: Characteristics in elderly patients / N. A. Díaz, J. Farina, J. Herrera, M. C. Ezcurra. *Rev. Chilena Infectol.* 2020. Vol. 37. P. 288–294.
27. Снегирев Ф. Г. Особливості лікування людей літнього віку: навздогін VI Національному конгресу геронтологів і гериатрів України. *Український медичний часопис*. 2016 [Електронний ресурс]. Режим доступу: www.umj.com.ua/uk/publikatsia-103458-osoblivosti-likuvannya-lyudej-litnogo-viku-navzdogin-vi-natsionalnomu-kongresu-gerontologiv-i-geriatriv-ukrayini.
28. Prevalence of potentially inappropriate prescribing in an acutely ill population of older patients admitted to six European hospitals / P. Gallagher et al. *Eur. J. Clin. Pharmacol.* 2011. Vol. 67. P. 1175–1188.

29. Побічна дія ліків [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/857/pobichna-diya-likiv>.
30. Колесник М. Медична помилка: етичні та правові аспекти Посилання: (www.umj.com.ua/uk/publikatsia-165368-medichna-pomilka-etichni-ta-pravovi-aspekti). *Український медичний часопис*. 2019. Режим доступу: <https://umj.com.ua/uk/publikatsia-165368-medichna-pomilka-etichni-ta-pravovi-aspekti>.
31. Polypharmacy as a risk factor for adverse drug reactions in geriatric nursing home residents / J. K. Nguen, M. M. Fours, S. E. Kotabe, E. Lo. *The 146 American Journal of Geriatric Pharmacotherapy*. 2006. Vol. 4. P. 36–41.
32. Polypharmacy, length of hospital stay, and in-hospital mortality among elderly patients in internal medicine wards. The REPOSI study / A. Nobili et al. *European journal of clinical pharmacology*. 2011. Vol. 67. P. 507–519.
33. The Prevalence of Health Care–Associated Infection in Older People in Acute Care Hospitals / S. Cairns et al. *Infect. Control. Hosp. Epidemiol.* 2011. Vol. 32. P. 763–767.
34. ECDC. Most Frequently Isolated Microorganisms. Available online: <https://www.ecdc.europa.eu/en/all-topics-z/healthcare-associated-infections-long-term-care-facilities/surveillance-and-disease-5>. 2020.
35. McGregor Jessina C., Furuno Jon P. Optimizing Research Methods Used for the Evaluation of Antimicrobial Stewardship Programs. Methodology for Evaluating Antimicrobial Stewardship Programs. *CID*. 2014. Vol. 59 (Suppl. 3). S191. Available online: <https://watermark.silverchair.com>.
36. Katz M. J., Roghmann M. C. Healthcare-associated infections in the elderly: What's new. *Curr. Opin. Infect. Dis.* 2016. Vol. 29. P. 388–393.
37. Mody L. Optimizing Antimicrobial Use in Nursing Homes: No Longer Optional. *J. Am. Geriatr. Soc.* 2007. Vol. 55. P. 1301–1302.
38. Antibiotic Use and Resistance in Long Term Care Facilities / L. W. van Buul et al. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 2012. Vol. 13. P. 568.e1–568.e13.
39. Increased incidence of co-infection in critically ill patients with influenza / I. Martin-Loeches et al. *Intensive Care Med.* 2017. Vol. 43. P. 48–58.
40. Козловская А. Аспіраційна пневмонія: особливості діагностики та лікування. *Український медичний часопис*, 06 березня 2019 [Електронний ресурс]. Режим доступу: www.umj.com.ua/uk/novyna-138719-aspiratsijna-pnevmoniya-osoblivosti-diagnostiki-ta-likuvannya.
41. Moro M. L. Le Infezioni Ospedaliere: Prevenzione e Misure di Controllo. ANMDO. 2016. Available online: <https://www.anmdo.org/wp-content/uploads/2016/10/Le-infezioni-ospedaliere-prevenzione-e-misure-di-controllo.pdf> (accessed on 3 September 2020).
42. Інфекції сечовивідних шляхів [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://empendium.com/ua/manual/chapter/B72.V.I>.
43. Marinosci F. Urinary tract infections in nursing home residents. *G. Gerontol.* 2014. Vol. 62. P. 84–94.
44. Esposito S. Catheter-associated urinary tract infections: Epidemiology and prevention. *Infez. Med.* 2008. Vol. 3. P. 130–143.
45. Enhancing Resident Safety by Preventing Healthcare-Associated Infection: A National Initiative to Reduce Catheter-Associated Urinary Tract Infections in Nursing Homes / L. Mody et al. *Clin. Infect. Dis.* 2015. Vol. 61. P. 86–94.
46. Cortes-Penfield N. W., Trautner B. W., Jump R. L. Urinary Tract Infection and Asymptomatic Bacteriuria in Older Adults. *Infect. Dis. Clin. N. Am.* 2017. Vol. 31. P. 673–688.
47. Marinosci F. Urinary tract infections in nursing home residents. *G. Gerontol.* 2014. Vol. 62. P. 84–94.
48. Società Italiana di Gerontologia e Geriatria (SIGG). Manuale di Competenze in Geriatria. Item 26. Available online: https://www.sigg.it/wp-content/uploads/2018/05/Item-26_Le-piaghe-da-decubito-come-prevenirle.pdf (accessed on 3 September 2020).
49. Epidemiology and Prevention of Healthcare-Associated Infections in Geriatric Patients: A Narrative Review / M. L. Cristina et al. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021. Vol. 18 (10). P. 5333. DOI: 10.3390/ijerph18105333.

References

1. Trivalle C, Burlaud A, Ducimetière P. Risk factors for adverse drug events in hospitalized elderly patients: A geriatric score. *European Geriatric Medicine*. 2011; 2(5): 284-289. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1878764911001173>.
2. Bezrukov VV, Kuprash LP. Pharmacotherapy in a geriatric clinic: Monograph. Dnipro: Zhurfond. 2020;166. Available from: <http://ir.librarynmu.com/bitstream/123456789/2130/1/1.pdf>.
3. Khaitovych MV. Polypharmacy: definition, risks, management. Original studies. 2021;2(3). Available from: <http://ir.librarynmu.com/bitstream/123456789/8443/1/Polypharmacy.pdf>.
4. Hayes BD, Klein-Schwartz W, Barrueto F. Polypharmacy and the geriatric patient. *Clin. Geriatr. Med.* 2007;23:37-390.
5. Petrovic M, van der Cammen T, Onder G. Adverse drug reaction in older people: detection and prevention. *Drug Aging*. 2012;29:453-462.
6. Tragni E, Sala F, Casula M. Elders with multiple chronic conditions: Epidemiology and drug use. *GIFP*. 2014;6:5-16.
7. Gallagher P, Lang PO, Cherubini A, Topinková E, Cruz-Jentoft A, Errasquín B.M, Mádlová P, Gasperini B, Baeyens H, Baeyens J.-P. Prevalence of potentially inappropriate prescribing in an acutely ill population of older patients admitted to six European hospitals.

- Eur. J. Clin. Pharmacol. 2011;67:1175-1188.
8. Posokhova KA, Matvieieva OV. The influence of individual characteristics of the body, pathological processes, combined use of drugs on their effectiveness. Ukrainian medical journal. 2018;4(2):14-18. Available from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/UMCh_2018_4%282%29__5.
 9. Polypharmacy: causes, consequences, prevention. Methodological recommendations of the State University "Institute of Dermatology and Venereology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine". [Internet]. Available from: <https://amnu.gov.ua/polipragmaziya-prychyny-naslidky-profilaktyka-metodychni-rekomendacziyi-du-institut-dermatologiyi-ta-venerologiyi-namn-ukrayiny/>.
 10. Gujjarlamudi HB. Polytherapy and drug interactions in elderly. J Midlife Health. 2016;7(3):105-107.
 11. Tragni E, Sala F, Casula M. Elders with multiple chronic conditions: Epidemiology and drug use. GIFF. 2014;6:5-16.
 12. Rengo E, Viscont C, Mosciella S. Comorbidity in the elderly: epidemiology and clinical characteristics. J Gerontol. 2005;53(1):35-38.
 13. ECDC. Point Prevalence Survey of Healthcare-Associated Infections and Antimicrobial Use in European Acute Care Hospitals. Available online: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/media/en/publications/Publications/healthcare-associated-infections-antimicrobial-use-PPS.pdf> (accessed on 22 January 2021).
 14. Cristina ML, Alicino C, Sartini M, Faccio V, Spagnolo AM, Bono V.D, Cassola G, De Mite A.M, Crisalli M.P, Ottria G. Epidemiology, management, and outcome of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* bloodstream infections in hospitals within the same endemic metropolitan area. J Infect Public Health. 2018;11:171-177.
 15. Cristina M, Spagnolo A, Cenderello N, Fabbri P, Sartini M, Ottria G, Orlando P. Multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* outbreak: An investigation of the possible routes of transmission. Public Health. 2013;127:386-391.
 16. Khaitovych MV, Poliakova DS. Antimicrobial resistance and organizational issues of administration of antimicrobial drugs in Ukraine. Ukrainian Medical Journal. March 13, 2023. [Internet]. Available from: www.umj.com.ua/uk/publikatsia-239951-antimikrobna-rezistentnist-ta-organizatsijni-pitannya-administruvannya-antimikrobnih-preparativ-v-ukrayini.
 17. Veyssier P. Antibiotic therapy in the elderly. Rev Pract. 2003;53(14):1566-1571.
 18. Cassone M, Mody L. Colonization with Multidrug-Resistant Organisms in Nursing Homes: Scope, Importance, and Management. Curr Geriatr Rep. 2015; 4:87-95.
 19. Cairns S, Reilly J, Stewart S, Tolson D, Godwin J, Knight P. The Prevalence of Health Care-Associated Infection in Older People in Acute Care Hospitals. Infect Control Hosp Epidemiol. 2011; 32: 763-767.
 20. Esme M, Topeli A, Yavuz B.B, Akova M. Infections in the Elderly Critically-Ill Patients. Front Med. 2019;6:118.
 21. Peculiarities of the use of medicines in the elderly and senile. Available from: <https://compendium.com.ua/uk/clinical-guidelines-uk/cardiology-uk/section-6-uk/glava-4-osoblivosti-zastosuvannya-likarskih-zasobiv-u-pohilomu-ta-starechomu-vitsi/>.
 22. Marinosci F. Urinary tract infections in nursing home residents. G Gerontol. 2014;62:84-94.
 23. Bedsores in bedridden patients: innovations in treatment. Magazine "District Doctor". April, 2016;52-53. Available from: <https://utm.com.ua/informatsiia/korysni-statti/250-prolezhni-u-lezhachikh-khvorikh-innovatsiji-v-likuvanni.html>.
 24. Jump RLP, Crnich CJ, Mody L, Bradley SF, Nicolle LE, Yoshikawa TT. Infectious Diseases in Older Adults of Long-Term Care Facilities: Update on Approach to Diagnosis and Management. J Am Geriatr Soc. 2018;66:789-803.
 25. Shan B, Haijar E. Polypharmacy, Adverse Drug Reaction, And Geriatric Syndrome. Clin Geriatr Med. 2012;28:173-186.
 26. Díaz NA, Farina J, Herrera J, Ezcurra MC. Candidemia: Characteristics in elderly patients. Rev Chilena Infectol. 2020;37:288-294.
 27. Snehyrev FH. Peculiarities of treatment of elderly people: catching up with the VI National Congress of Gerontologists and Geriatricians of Ukraine. Ukrainian Medical Journal. December 26, 2016. [Internet]. Available from: (www.umj.com.ua/uk/publikatsia-103458-osoblivosti-likuvannya-lyudej-litnogo-viku-navzdogin-vi-natsionalnomu-kongresu-gerontologiv-i-geriatriv-ukrayini).
 28. Gallagher P, Lang PO. Cherubini A, Topinková E, Cruz-Jentoft A, Errasquín BM, Mádlková P, Gasperini B, Baeyens H, Baeyens J.-P. Prevalence of potentially inappropriate prescribing in an acutely ill population of older patients admitted to six European hospitals. Eur J Clin Pharmacol. 2011;67:1175-1188.
 29. Side effects of drugs [Internet]. Available from: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/857/pobichna-diya-likiv>.
 30. Kolesnyk M. Medical error: ethical and legal aspects. Ukrainian medical journal. November 13, 2019. Available from: <https://umj.com.ua/uk/publikatsia-165368-medichna-pomilka-etichni-ta-pravovi-aspekti>.
 31. Nguen JK, Fours MM, Kotabe SE, Lo E. Polypharmacy as a risk factor for adverse drug reactions in geriatric nursing home residents. The American Journal of Geriatric Pharmacotherapy. 2006;4:36-41.
 32. Nobili A, Licata G, Salerno F, Pasina L, Tettamanti M. Polypharmacy, length of hospital stay, and in-hospital mortality among elderly patients in internal medicine wards. The REPOSI study. European journal of clinical pharmacology. 2011;67:507-519.
 33. Cairns S, Reilly J, Stewart S, Tolson D, Godwin J, Knight P. The Prevalence of Health Care-Associated Infection in Older People in Acute Care Hospitals. Infect Control Hosp Epidemiol. 2011; 32: 763-767.
 34. ECDC. Most Frequently Isolated Microorganisms. Available online: <https://www.ecdc.europa.eu/en/all-topics-z/healthcare-associated-infections-long-term>

- care-facilities/surveillance-and-disease-5 (accessed on 3 September 2020).
35. McGregor Jessina C, Furuno Jon P. Optimizing Research Methods Used for the Evaluation of Antimicrobial Stewardship Programs. *Methodology for Evaluating Antimicrobial Stewardship Programs*. CID. 2014;59(3):191. Available from: <https://watermark.silverchair.com>.
 36. Katz MJ, Roghmann MC. Healthcare-associated infections in the elderly: What's new. *Curr Opin Infect Dis*. 2016;29:388-393.
 37. Mody L. Optimizing Antimicrobial Use in Nursing Homes: No Longer Optional. *J Am Geriatr Soc*. 2007;55:1301-1302.
 38. van Buul LW, van der Steen JT, Veenhuizen R, Achterberg WP, Schellevis FG, Essink RT, van Benthem BH, Natsch S, Hertogh CM. Antibiotic Use and Resistance in Long Term Care Facilities. *J Am Med Dir Assoc*. 2012;13:568.e1-568.e13.
 39. Martin-Loeches I, Schultz MJ, Vincent JL, Alvarez-Lerma F, Bos L.D, Solé-Violán J, Torres A, Rodriguez A. Increased incidence of co-infection in critically ill patients with influenza. *Intensive Care Med*. 2017;43:48-58.
 40. Kozlovskaja A. Aspiration pneumonia: features of diagnosis and treatment. *Ukrainian medical journal*. March 6, 2019. [Internet]. Available from: www.umj.com.ua/uk/novyna-138719-aspiratsijna-pnevmoniya-osoblivosti-diagnostiki-ta-likuvannya.
 41. Moro ML. Le Infezioni Ospedaliere: Prevenzione e Misure di Controllo. ANMDO. 2016. Available online: <https://www.anmdo.org/wp-content/uploads/2016/10/Le-infezioni-ospedaliere-prevenzione-e-misure-di-controllo.pdf> (accessed on 3 September 2020).
 42. Infections of the urinary tract [Internet]. Available from: <https://empendium.com/ua/manual/chapter/B72.V.I>.
 43. Marinosci F. Urinary tract infections in nursing home residents. *G Gerontol*. 2014;62:84-94.
 44. Esposito S. Catheter-associated urinary tract infections: Epidemiology and prevention. *Infez Med*. 2008;3:130-143.
 45. Mody L, Meddings J, Edson BS, McNamara SE, Trautner BW, Stone ND, Krein SL, Saint S. Enhancing Resident Safety by Preventing Healthcare-Associated Infection: A National Initiative to Reduce Catheter-Associated Urinary Tract Infections in Nursing Homes. *Clin Infect Dis*. 2015;61:86-94.
 46. Cortes-Penfield NW, Trautner BW, Jump RL. Urinary Tract Infection and Asymptomatic Bacteriuria in Older Adults. *Infect Dis Clin N Am*. 2017;31:673-688.
 47. Marinosci F. Urinary tract infections in nursing home residents. *G Gerontol*. 2014;62:84-94.
 48. Società Italiana di Gerontologia e Geriatria (SIGG). *Manuale di Competenze in Geriatria*. 26. Available online: https://www.sigg.it/wp-content/uploads/2018/05/Item-26_Le-piaghe-da-decubito-come-prevenirle.pdf (accessed on 3 September 2020)
 49. Cristina ML, Spagnolo AM, Giribone L, Demartini A, Sartini M. Epidemiology and Prevention of Healthcare-Associated Infections in Geriatric Patients: A Narrative Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(10):5333. DOI: 10.3390/ijerph18105333.

Відомості про авторів

Зайченко Г. В. – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри фармакології, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна. E-mail: Anna.zajchenko@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3506-4800.

Дяченко О. І. – аспірант кафедри фармакології, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна. E-mail: oleksandrdiachenko7@gmail.com, ORCID: 0000-0001-9978-5394.

Information about the authors

Zaychenko G. V. – DSc (Medicine), Professor, Head of the Department of Pharmacology, Bogomolets National Medical University, Ukraine. E-mail: Anna.zajchenko@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3506-4800.

Diachenko O. I. – PhD student, department of pharmacology, Bogomolets National Medical University, Ukraine. E-mail: oleksandrdiachenko7@gmail.com, ORCID: 0000-0001-9978-5394.