

## **Чинники розвитку ранової інфекції та мікрофлора з інфікованих ран при бойовій травмі**

**В.І. ТРИХЛІБ, С.І. ТКАЧУК, І.Г. КОСТЕНКО,  
С.В. ЛАТИШЕНКО, Ж.В. СОБКОВА, Л.О. РОЩЕНКО,  
А.А. ФРАНЦІШКО, В.Б. КОЛОМІЄЦЬ**

**Резюме:** *в статті представлено огляд літератури стосовно частоти та різновиду мікрофлори при вогнепальних та мінно-вибухових пораненнях під час локальних війн в різних країнах; приведені дані стосовно збудників, які були виділені з виділяемого інфікованих ран від хворих та поранених, що лікувались в Головному військово-медичному клінічному центрі «Головний військовий клінічний госпіталь».*

**Ключові слова:** *інфекційні ускладнення, вогнепальні та мінно-вибухові поранення, мікрофлора.*

Бойові рани відрізняються від поранень в мирний час механізмом пошкодження, ступенем забруднення, а також ураженням одночасно різних органів. Вибухові травми є гетерогенними за механізмом вражаючої дії. При бойовій травмі відбувається значне руйнування тканин органів, спостерігається розвиток гематом, порушення кровообігу з ішемією тканин органів, гіпоксією. Такі поранення є більш значно забрудненими, ніж рани після оперативного втручання у цивільного населення за рахунок як мікрофлори пораненого, так і предметів довкілля (куль, уламків, бруду, тканин одягу, води тощо).

В більшості випадків чинники ризику розвитку інфекційних ускладнень при пораненнях у військовослужбовців такі ж, як і серед цивільного населення. Ускладнення розвиваються частіше, коли існує триваліший термін між пораненням та первинною хірургічною обробкою. Ранова інфекція частіше розвивається при політравмах, значному руйнуванні тканин, великих розмірах рани, затримці в лікуванні [1]. Розвитку полімікробної асоціації аеробно-анаеробної флори в ранах сприяють шок, біль, втрата крові, гіпоксія, гематоми, кількість та вид ураженої тканини, вік пораненого та супутні захворювання.

Чинники, які визначають спектр збудників в ранах: тип рани, місце ураження (локалізація), термін між пораненням та хірургічною обробкою рани, кліматичні чинники, сезон року, географічне місце розташування, де відбулось поранення, стан санітарно-гігієнічних умов, звичок пораненого [2].

Під час Великої Вітчизняної війни інфекційні ускладнення розвивалися в 45,7% усіх черепно-мозкових травм, в 19,8% непроникаючих поранень й в 1,3% при ураженні м'яких тканин [3].

У сучасних локальних військових конфліктах інфекційні ускладнення розвиваються у 20–30% поранених після кульових/уламкових і у 40–60% – після мінно-вибухових поранень. Остеомієліт розвивається при ізольованих переломах в 6,9%, при численних переломах в 9,3%, при поєднаних переломах – у 20,3% поранених [4]. У 71,1% поранених з багатоуламковими переломами довгих трубчатих кісток при пізній хірургічній обробці рани розвивався остеомієліт, який у 14,2% був причиною розвитку сепсису. У 25% поранених розвивалась флегмона м'яких тканин [3].

За даними А. Ramasamy та співавт., інфікування ран реєструвалось в 42% випадків поранень, остеомієліт – в 12%. Частота інфекційних ускладнень у врятованих кінцівках склала 42%. За результатами інших досліджень, ці показники були більшими, ніж серед цивільних осіб при пораненнях кінцівок, які були отримані при ходьбі (від 7,1 до 22,2% випадків). За даними авторів, це було пов'язано з більш значним ураженням м'яких тканин та забрудненням при бойовій травмі [5].

За даними К. Lesperance та співавт., 76% поранених потребували хірургічного втручання та у 14% з них в наступному розвивались післяопераційні ускладнення [6].

**Мета** дослідження – вивчити частоту та різновид мікрофлори при інфекційних ускладненнях ран внаслідок вогнепальних, мінно-вибухових поранень.

### **Матеріали та методи**

Проведено огляд літературних даних стосовно частоти та різновиду інфекційних ускладнень під час локальних війн.

Було досліджено біологічний матеріал від хірургічних хворих, в тому числі учасників АТО, в мікробіологічному відділенні Клініки лабораторної діагностики Головного військово-медичного клінічного центру «Головний військовий клінічний госпіталь» (ГВМКЦ «ГВКГ») за 2013–2014 рр. Клінічним матеріалом слугували виділення із ран. Показання до проведення мікробіологічного дослідження визначав лікуючий лікар.

Збір, транспортування, первинний посів та ідентифікацію етіологічно значущих патогенів проводили загальноприйнятими методами. Визначення чутливості до антибіотиків проводили диско-дифузійним методом на агарі Мюллер–Хінтон з використання паперових дисків.

## Результати та їх обговорення

Історичні посилання вказують, що грампозитивні, грамнегативні та анаеробні бактерії представляють домінуючу флору при пораненнях. При вогнепальних пораненнях спостерігають значну мікробну забрудненість ран і особливо виражену при пораненні нижніх кінцівок. На розвиток інфекційного процесу в рані, крім різних чинників, має вплив склад мікрофлори та кількість мікробів в рані [3]. Доведено, що на розвиток гнійного процесу мають вплив характер, склад, кількість та вірулентність мікроорганізмів. «Критичним рівнем» мікробного забруднення є вміст бактерій більш ніж  $10^5$ – $10^6$ /г тканини із глибини рани. Також на розвиток інфекції мають вплив місцеві зміни в рані, наявність чужорідних тіл, кількість некротизованих тканин, загальний стан організму пораненого [7].

До етіологічних збудників інфікованих ран належать:

- грампозитивні аеробні коки (стафілококи, стрептококи, ентерококи), які відносяться до нормальної фізіологічної флори шкіри та слизових оболонок людини;
- грамнегативні факультативні аеробні палички, які належать до Enterobacteriaceae (*E. coli*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae* тощо) – ці мікроби переважають в звичайній флорі кишечника; мікрофлора з навколишнього середовища;
- грамнегативна флора (*Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia marcescens*, *Acinetobacter calcoaceticus*, *A. baumannii*);
- різноманітні бактерії, які пов'язані з вологим середовищем, пилом – анаеробні грампозитивні *Clostridium* spp., грамнегативні аспорогенні *Bacteroides* spp., грампозитивні анаеробні коки;
- *Peptostreptococcus* spp., *Peptococcus* spp. Останні, як правило, колонізують кишечник, в першу чергу, товсту кишку, шкіру. Клостридіальні спори знаходяться також в навколишньому середовищі [8].

За даними Ю.Г. Шапошникова, для свіжої ранової флори характерними є три групи збудників:

- 1) спорогенні бактерії фекального походження, паличка правця, газотворюючі анаероби;
- 2) неспороутворюючі, переважно грамнегативні кишкові бактерії (протей, кишкова паличка, клебсієла, ентеробактер, синьогнійна паличка);
- 3) піогенні коки – золотистий стафілокок, в-гемолітичний стрептокок групи А, анаеробний стрептокок.

Ці збудники формують як первинну, так і вторинну флору внаслідок госпітальної обсіменення. Основним збудником є золотистий стафілокок як в монокультурі, так і в асоціації з кишковою паличкою, протеем, ентеробактером, епідермальним стафілококом. В той же час, за даними Л.С. Змушко й А.С. Крюк, спостерігається зростання кількості хворих з

рановими інфекціями з поєднаною мікрофлорою та суттєвим зростанням частки грамнегативних патогенів. Ці дослідники вказують, що в ранах мікрофлора значно змінюється кожні 5–10 діб. У 31,8% поранених з'являються нові збудники, зникають старі. Змінюється популяція і стафілококів: приблизно у половині випадків вони різноманітні за чутливістю до антибіотиків. 70–80% госпітального інфікування відбувається за рахунок носіїв, в частині випадків – за рахунок аутоінфікування зі шкіри та слизових оболонок. І.Д. Давидовський вважав, що основою розвитку мікрофлори ран є її перше забруднення.

У той же час, наявність мікроорганізмів в рані ще не є підтвердженням розвитку ранової інфекції. За даними A. Viver, наприкінці середньої за тривалістю та складністю операції у 80–90% хворих рани забруднені різноманітною мікрофлорою, але нагноєння розвивається тільки у 23–30% осіб. Встановлена різниця у видовому складі мікрофлори залежно від наявності гіперергічних реакцій. У осіб з наявністю гіперергічних реакцій порівняно з тими, у яких була гіперергічна реакція, видовий склад мікрофлори був наступним: стафілокок в монокультурі в 19,7% випадків (без гіперергічної реакції в 13,2%), стафілокок в асоціації в 24,8% (в 24,6%), кишкова паличка в 20,5% (в 35,5%), синьогнійна паличка в 15,4% (в 12,9%), ентерокок в 9,4% (в 7,9%), протей в 10,2% (в 5,9%). На розвиток інфекції також мають вплив і бактероїди (аспорогенні анаероби, звичайні представники флори ротової порожнини, травного тракту, трахеобронхіального дерева, сечовидільної системи). В 76–78% бактероїди виявляють у складі мікробних асоціацій, в 22–24% – в чистій культурі [7].

Під час Другої Світової війни вказувалось на переважання грампозитивних бактерій в ранах протягом двох тижнів після травми і незначну частку мікробів роду *Clostridium*. В той же час, за іншими даними, під час інших війн (в т.ч. в Кореї) мікроби роду *Clostridium* в значній кількості виявляють в ранній період після поранення. Тому під час війни в Кореї проводили антибактеріальну терапію, яка була спрямована на даного збудника.

За даними Я.Л. Заруцького та співавт., збудниками ранової інфекції є умовно-патогенні аеробні та анаеробні мікроорганізми (стафілококи, стрептококи, кишкова паличка, протей, клебсієли, синьогнійна паличка, клостридії, бактероїди, фузобактерії). Більшість ранових інфекційних ускладнень є змішаними – аеробно-анаеробними. В деяких випадках мікробні асоціації можуть викликати аеробні (гнійні) або анаеробні інфекційні ускладнення. Анаеробну клостридіальну інфекцію ран викликають мікроби роду *Clostridium* (*Cl. perfringens*, *Cl. septicum*, *Cl. oedematiens*, *Cl. histolyticum*). Неклостридіальну анаеробну інфекцію викликають: грампозитивні анаеробні коки (*Ruminococcus*, *Peptococcus*, *Peptostreptococcus*), грамнегативні анаеробні коки (*Veilonella*, *Arachnia*), грампозитивні

анаеробні бактерії (*Actinomyces*, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Eubacterium*), грамнегативні анаеробні бактерії (*Bacteroides*, *Fusobacterium*, *Butyri vibrio*, *Campilobacter*). Ці збудники є причиною хірургічних інфекцій в 40–95% випадків. При ранах з великою кількістю розчавлених і мертвих тканин розвивається гнильна інфекція, збудниками якої є: *B. coli*, *B. pioscyanes*, *B. putrificum*, *Str. fecalis*, *Proteus vulgaris*, *B. emphysematicus*, *E. coli* [9].

Стафілокок є причиною інфекційних ускладнень як при бойовій травмі, так і при планових хірургічних втручаннях [10]. За даними В.І. Струкова, стафілококи в монокультурі зустрічаються в 68,7%, в асоціації – в 9,9% (з кишковою паличкою – в 9,3%, стрептококом – в 0,4, протеєм – в 0,2%). Стафілококи в чистому вигляді знайдені в 78,6%, кишкова паличка – в 14,5, стрептококи – в 2,8, вульгарний протей – в 0,7, гриби – в 0,1%. За даними В.К. Гостищева, В.П. Сажина, з гнійних ран після розкриття гнійних абсцесів, флегмон, патогенні стафілококи виділяють в 57,8%, кишкову паличку в 19,3, синьогнійну паличку в 9,6, бактерії роду протей в 7,1, стрептококи в 5,2, клебсієлу в 0,9% випадків. Грамнегативну флору виділяють переважно в асоціаціях (в 75,8% випадків). Штами золотистого стафілококу в 80% випадків полірезистентні [7]. Золотистий стафілокок і аеробні грамнегативні бактерії (синьогнійна паличка) традиційно вважають збудниками інфікованих ран. Під час війни в Іраку та Афганістані, крім даних збудників, відмічено збільшення кількості випадків з полірезистентними бактеріями *Acinetobacter baumannii* – *calcoaceticus* complex (ABC) [11]. Більше часте виділення з ран внаслідок бойової травми грамнегативної флори відмічали й інші автори [3, 9]. При тривалому перебуванні в стаціонарі рани інфікувались штамами, резистентними до багатьох антибіотиків [3]. У період війни у В'єтнамі у ранах виявляли поєднання грампозитивних та грамнегативних мікроорганізмів з домінування в момент травми грамнегативних збудників.

У даний час під час травми з відкритих ран в основному культивують коагулазонегативні стафілококи, але через 5 діб після травми 47% ран мають полімікробну інфекцію в поєднанні з *Acinetobacter* spp. (до 36% ізолятів), з *E. coli* (до 20%), в той час як частка коагулазонегативного стафілококу знижується до 3% [12]. Під час війни у В'єтнамі доволі часто висівались мікроорганізми *Pseudomonas*, які часто є резистентними до антибіотиків. Після евакуації військовослужбовців в японські тилові госпіталі, даний збудник виділяли менш часто, ніж золотистий стафілокок та кишкову паличку. Після евакуації в США, з ран переважно виділяли один збудник (синьогнійну паличку або золотистий стафілокок, або протей, або клебсієлу).

З Іраку було евакуйовано 54 поранених. У одного з них був виділений ABC. В середньому через 7,2 доби після травми у 6 з них були виявлені MRSA, ABC і *Klebsiella*. Під час війни в Іраку, як і у В'єтнамі, серед ін-

фекційних ускладнень ранову інфекцію мали 84% постраждалих. Серед мікрофлори переважали *Acinetobacter* (36%), *E.coli* та *Pseudomonas* (по 14%) [13]. За даними і інших дослідників, при пораненнях кінцівок внаслідок бойових дій найчастіше виділяють *Acinetobacter baumannii*, синьогнійну паличку,  $\beta$ -лактамаз-продукуючу клебсієлу, кишкову паличку, метицилін-резистентний золотистий стафілокок. Ці бактерії, як правило, мали значну лікарську резистентність [14].

У невеликої кількості поранених, які повернулися з Афганістану, з ран були висіяні інвазивні гриби, такі як *Rhizopus spp.*, *Apophysomyces spp.*, *Mucor spp.*, *Saksenaea spp.* і *Absidia spp.*, *Chaetomium spp.*, *Pythium spp.* Ці організми широко поширені в навколишньому середовищі і є частиною нормальної флори ґрунту, пов'язані з гниючою рослинністю. Шкірні інфекції, які викликані зигоміцетами, трапляються рідко, але у пацієнтів з ослабленим імунітетом вони зустрічаються значно частіше і викликають значні ураження. Дані збудники при травмах у цивільних зустрічаються рідко [15]. Крім цих збудників, з тканин поранених часто вирощують і інші види, такі як *Aspergillus spp.*, *Acremonium spp.*, *Alternaria spp.*, *Fusarium spp.*, і *Penicillium spp.*, які не викликали інвазивні інфекції м'яких тканин у травмованого цивільного населення.

У 2009–2010 рр. американські військові лікарі відзначили збільшення кількості інвазивної грибової інфекції при обстеженні бойових ран. Серед поранених, які проходили обстеження, більшість (88%) були поранені під час пішого патрулювання. Травми були тяжкими. У 16% були виявлені випадки грибової інфекції [16].

В період з липня 2009 по грудень 2010 р. обстежували поранених військових з США. У 20 з 30 випадків була доведена ангіовазіонна грибова інфекція, у 4 – позасудинне походження грибків. В 92% випадків поранення отримали під час пішого патрулювання, у 80% було поранення нижніх кінцівок, у 97,2% було переливання значної кількості крові. В 83% випадків були виявлені грибки, з них *Mucorales*, *Aspergillus spp.*, *Fusarium spp.* У ВІЛ-інфікованих в 28% було декілька видів грибків [17].

При отриманні поранень у водних середовищах, при забрудненні ґрунтовими водами інфікування ран можуть спричиняти *Aeromonas spp.*, найчастіше *A. hydrophila* або *A. sobria* [18].

З урахуванням перебування поранених на етапах медичної евакуації, на кожному з яких існує свій спектр збудників внутрішньогоспітальних інфекцій. Спектр даних збудників різноманітний (аероби та анаероби), мікоплазми, віруси, гриби, найпростіші, патогенні та умовно-патогенні. Основними збудниками в стаціонарах є стафілококи, грамнегативні умовно-патогенні бактерії, віруси. Золотистий стафілокок зменшує свою актуальність. Збільшується роль епідермального та сапрофітичного стафі-

лококу, грамнегативних бактерій (кишкової палички, протей, клебсієл, іррацій, ентеробактерій, синьогнійної палички), дріжджоподібних грибів роду Кандида та пліснявих грибів Аспергіл. Спектр збудників залежить від стаціонару. В хірургічних відділеннях збільшується частка неферментуючих бактерій (синьогнійної палички, ацинетобактер), грибів роду Кандида, стрептококів, грампозитивних анаеробних коків [19]. Серед внутрішньогоспітальних інфекцій набирає актуальність рід *Acinetobacter* (*A. baumannii*, *Acinetobacter calcoaceticus* тощо). При пізніх інфекційних ускладненнях після травм в США, Сполученому Королівстві переважають грампозитивні стафілококові інфекції (золотистий стафілокок) [20].

Співробітниками бактеріологічної лабораторії ГВМКЦ «ГВКГ» в 2013–2014 рр. були проведені дослідження матеріалу з ран хірургічних хворих, в тому числі і учасників АТО.

При дослідженнях біологічного матеріалу мікроорганізми виділяли як в монокультурах, так і в асоціаціях. Частота виділення мікробних асоціацій в матеріалі із рани в 2014 р. збільшилась в 2,5 рази порівняно з 2013 р.

При дослідженні матеріалу із ран 39 хірургічних хворих, які знаходились у відділенні інтенсивної терапії та реанімації (ВРІТ) для хірургічних хворих, мікробний пейзаж в 2014 р. (7 видів) порівняно з 2013 р. (3 види), став різноманітнішим. У 2013 р. були виділені наступні збудники *Ps. aeruginosae* в 62,5%, *Enterococcus spp.* в 18,7, *E. coli* в 12,5, *S. saprophyticus* – в 6,3% випадків. У 2014 р. в структурі мікрофлори також переважали: *Ps. aeruginosae* (в 35%), *Enterococcus spp.* (в 21) і додалась *Kl. oxytoca* (в 12,8%) (рис. 1). Також виділяли *E. coli* (в 10,3%), *Acinetobacter spp.* (в 7,7), *S. saprophyticus* (в 7,7), *Candida spp.* (в 5,1% випадків).

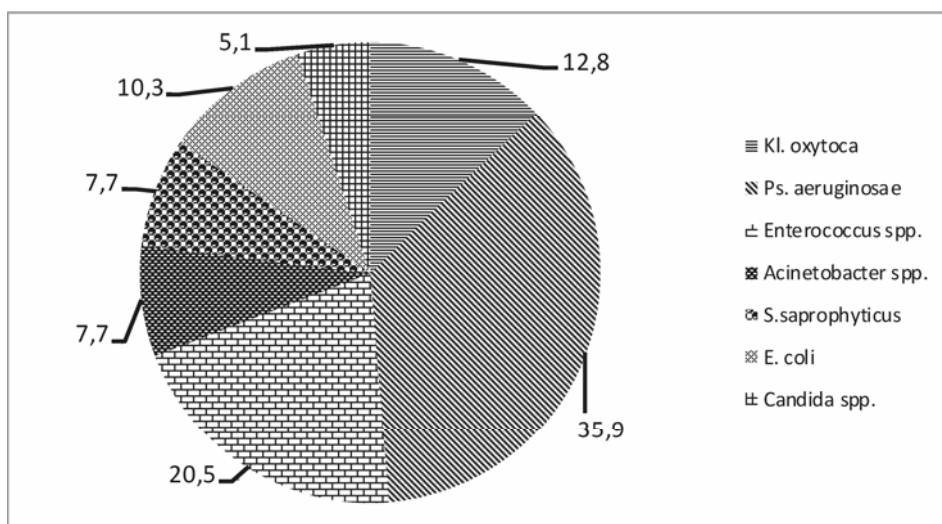


Рис. 1. Мікробний пейзаж ран хворих та поранених, які знаходились у відділенні інтенсивної терапії та реанімації, у 2014 р.

Далі представлений мікробний пейзаж 121 матеріалу, отриманого з ран хірургічних хворих, які знаходились в інших хірургічних відділеннях (рис. 2).

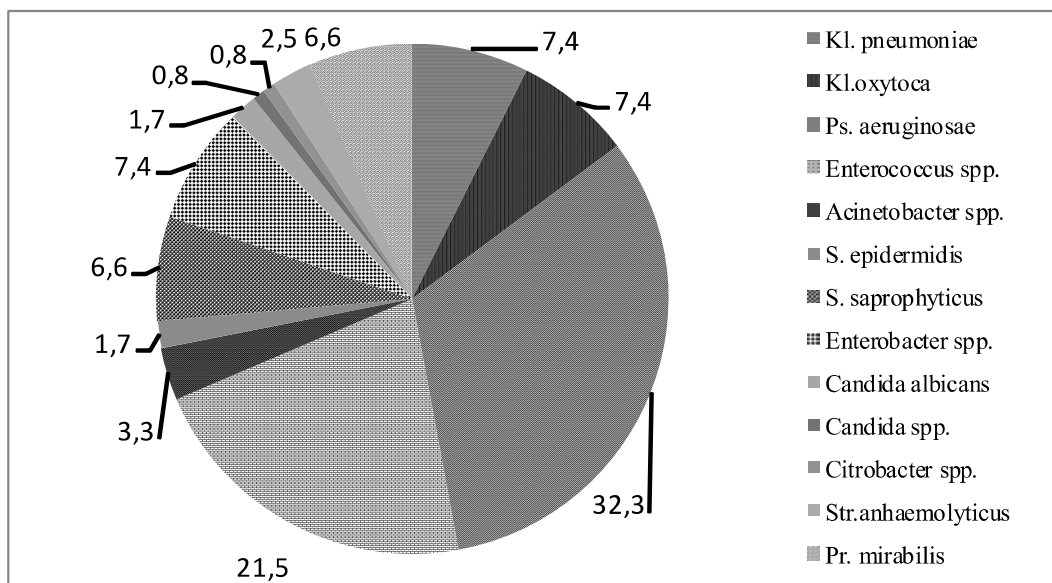


Рис. 2. Мікробний пейзаж із ран хворих та поранених, які знаходились у відділеннях хірургічного профілю в 2014 р.

З рисунку видно, що в структурі мікрофлори переважали: Ps. aeruginosae (32,3%), Enterococcus spp. (21,5), Kl. pneumonia, Kl. oxytoca, Enterobacter spp. (по 7,4%). Також були виділені і інші збудники (в порядку значимості): S. saprophyticus, Pr. mirabilis, Acinetobacter spp., Str. anhaemolyticus, S. Epidermidis, Candida albicans, Candida spp., Citrobacter spp.

У відділенні травматології загальний відсоток висіваєомості культур із ран збільшився з 65,4% в 2013 р. до 86,8% в 2014 р. При значному зменшенні частки грампозитивної флори (2013 р. – 48%, 2014 р. – 20%), частка грамнегативної флори збільшилась. Так, в структурі мікрофлори в 2014 р. переважали: E. coli ( 34,6%), Ps. aeruginosae (17,6), Enterococcus spp. (14,1), Acinetobacter spp. (9,9%). Також була виділена наступна мікрофлора (в порядку значимості): Enterobacter spp., Kl. oxytoca, S. saprophyticus, Citrobacter spp., Pr. mirabilis, S. aureus, Kl. pneumoniae, Candida albicans, S. anhaemolyticus, Corynebacterium spp.



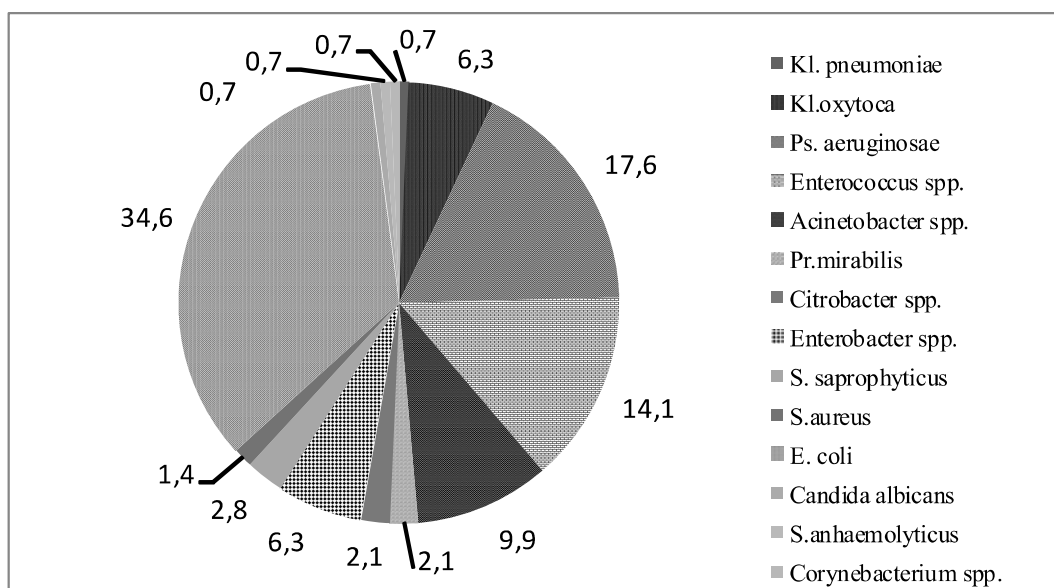


Рис. 3. Мікробний пейзаж із ран хворих та поранених, які знаходились у травматологічному відділенні в 2014 р.

Далі представлені дані з 136 проб матеріалу, отриманого з ран хворих та поранених, які знаходились у відділенні гнійної хірургії в 2014 р.

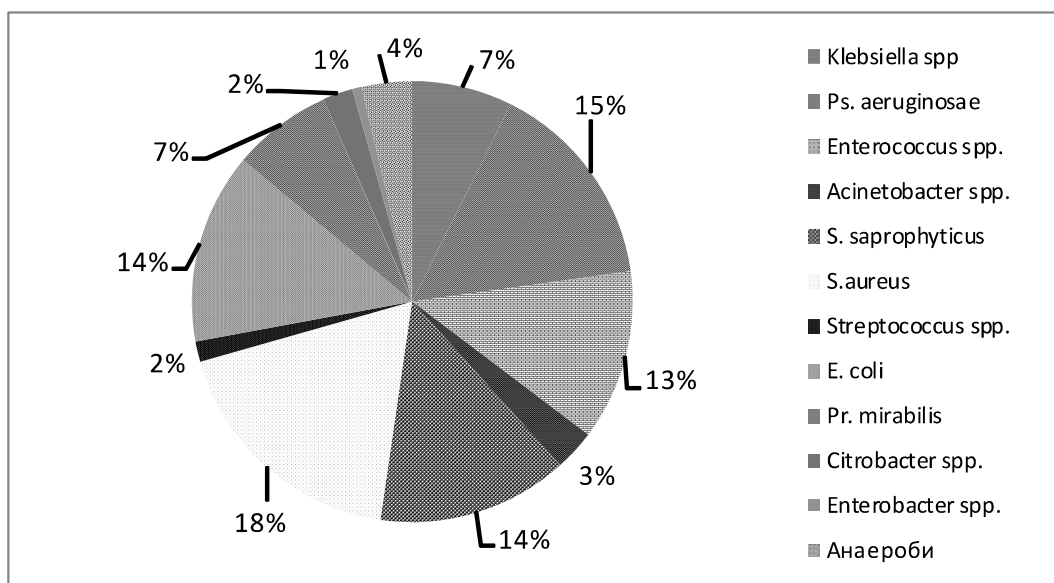


Рис. 4. Мікробний пейзаж із ран хворих та поранених, які знаходились у відділенні гнійної хірургії в 2014 р.

З рис. 4 видно, що частіше виділялись наступні збудники: S. aureus (18%), Ps. aeruginosae (15%), Streptococcus spp., E. coli (по 14%), Enterococcus

spp. (13%). Також були виділені і інші збудники: *Klebsiella* spp, *Acinetobacter* spp., *S. saprophyticus*, *Pr. mirabilis*, *Citrobacter* spp. *Enterobacter* spp., анаероби.

### Висновки

1. На розвиток інфекційних ускладнень поранень впливає ряд чинників: анатомічне місце ураження; умови, за яких отримано поранення; тяжкість отриманої травми; характер рани; термін хірургічної обробки рани після поранення; факт та термін введення антибактеріального препарату; попереднє лікування тощо.

2. При профілактиці ускладнень в ранній термін після поранення, враховують те, що, як правило, в рані переважає грампозитивна флора (крім випадків, коли уражаються сідниці, живіт, нижні кінцівки – в цих випадках переважає грамнегативна флора).

3. При лікуванні ускладнень в пізніші терміни після поранень слід враховувати мікробні асоціації з переважанням грамнегативної, можливо і грибової мікрофлори.

4. Порівняно з мирним часом, в матеріалах з ран від поранених під час війни спостерігається збільшення частки грамнегативної флори та зменшення частки грампозитивної (*S. aureus*), а також поява штамів, які раніше не виділяли.

5. В ГВМКЦ «ГВКГ» у відділенні реанімації для хірургічних хворих, в хірургічних відділеннях з ран поранених частіше виділялись *Ps. Aeruginosae*, *Enterococcus* spp., а у поранених, які знаходились в травматологічному відділенні, крім того в значному відсотку виділялись також *E. coli*. У відділенні гнійної хірургії в більшому відсотковому співвідношенні виділялись *S.aureus*, *Ps. aeruginosae*, *Streptococcus* spp., *E. coli*, *Enterococcus* spp.

### Література

1. Infection in minor gunshot wounds. / G.J. Ordog, G.F. Sheppard, J.S. Wasserberger [et al.] // *J Trauma*. – 1993. – Vol. 34(3). – P. 358–65.

2. Shaping the military wound: issues surrounding the reconstruction of injured servicemen at the Royal Centre for Defence Medicine / D. Evriviades, S. Jeffery, T. Cubison [et al.] [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://rstb.royalsocietypublishing.org/content/366/1562/219> – Назва з екрану.

3. Хирургия минно-взрывных ранений / Под ред. Л.Н. Бисенкова. – СПб. : Акрополь, 1993. – 320 с.

4. Военно-полевая хирургия: национальное руководство / под ред. И.Ю. Быкова, Н.А. Ефименко, Е.К. Гуманенко. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 816 с.

5. Outcomes of IED Foot and Ankle Blast Injuries / A. Ramasamy, A.M. Hill, S. Masouros [et al.] [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://>

workspace.imperial.ac.uk/blastinjurystudies/Public/Ramasamy%20IDR%20Ankle%20Blast.pdf – Назва з екрану.

6. The significance of penetrating gluteal injuries: an analysis of the Operation Iraqi Freedom experience / K. Lesperance, M.J. Martin, A.C. Beekley, S.R. Steele // *J. Surg. Educ.* – 2008. – Vol.65(1). – P. 61–6.

7. Диагностика и лечение ранений / Под ред. Ю.Г. Шапошникова. – М. : Медицина, 1984. – 344 с.

8. Bacteria isolated from surgical infections and their susceptibilities to antimicrobial agents – special references to bacteria isolated between April 2008 and March 2009 / N. Shinagawa, M. Hasegawa, K. Hirata [et al.] // *Jpn. J. Antibiot.* – 2010. – Vol. 63(2). – P. 105–70.

9. Вказівки з воєнно-польової хірургії / за ред. Я.Л. Заруцького, А.А. Шудрака. – К. : СПД Чалчинська Н.В., 2014. – 396 с.

10. Nasal carriage of *S. aureus* increases the risk of surgical site infection after major heart surgery / P. Muñoz, J. Hortal, M. Giannella [et al.] // *J. Hosp. Infect.* – 2008. – Vol. 68. – P. 25–31.

11. Clinton K. Epidemiology of Infections Associated With Combat-Related Injuries in Iraq and Afghanistan / K.M. Clinton // *J. Trauma.* – 2008. – Vol. 64. – P. 232–238.

12. Petersen K. Prophylaxis and Treatment of Infections Associated with Penetrating Traumatic Injury / K. Petersen, P. Waterman // *Expert Rev. Anti Infect. Ther.* – 2011. – Vol. 9(1). – P. 81–96.

13. Trauma-related infections in battlefield casualties from Iraq / K. Petersen, M.S. Riddle, J.R. Danko [et al.] // *Ann. Surg.* – 2007. – Vol. 245(5). – P. 803–11.

14. Prevention of infections associated with combat-related extremity injuries / C.K. Murray, W.T. Obremskey, J.R. Hsu [et al.] / Prevention of Combat-Related Infections Guidelines Panel // *J Trauma.* – 2011. – Vol. 71(2). – P. 235–57.

15. Skiada A. Cutaneous zygomycosis / A. Skiada, G. Petrikos // *Clin. Microbiol. Infect.* – 2009. – Vol. 15 (5). – P. 41–45.

16. Effect of early screening for invasive fungal infections in U.S. service members with explosive blast injuries / B. Lloyd, A.C. Weintrob, C. Rodriguez [et al.] / Infectious Disease Clinical Research Program Trauma Infectious Disease Outcomes Study Group // *Surg. Infect. (Larchmt).* – 2014. – Vol. 15(5). – P. 619–26.

17. Invasive mold infections following combat-related injuries / T. Warkentien, C. Rodriguez, B. Lloyd [et al.] / Infectious Disease Clinical Research Program Trauma Infectious Disease Outcomes Study Group // *Clin. Infect. Dis.* – 2012. – Vol. 55(11). – P. 1441–1449.

18. Shaping the military wound: issues surrounding the reconstruction of injured servicemen at the Royal Centre for Defence Medicine / D. Evriviades, S. Jeffery, T. Cubison [et al.] [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <http://rstb.royalsocietypublishing.org/content/366/1562/219> – Назва з екрану.

19. Профилактика гнойно-септических осложнений в хирургии / В.В. Плечев, Е.Н. Мuryсева, В.М.Тимербулатов, Д.Н. Лазарева. – М. : Триада-Х, 2003. – 320 с.

20. Infection in conflict wounded / W.G.P. Eardley, K.V. Brown, T.J. Bonner [et al.] [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <http://rstb.royalsocietypublishing.org/content/366/1562/204> – Назва з екрану.

**Факторы развития раневой инфекции и микрофлора  
из инфицированных ран при боевой травме**

**В.И. ТРИХЛЕБ, С.И. ТКАЧУК, И.Г. КОСТЕНКО,  
С.В. ЛАТЫШЕНКО, Ж.В. СОБКОВА, Л.О. РОЩЕНКО,  
А.А.ФРАНЦИШКО, В.Б. КОЛОМИЕЦ**

**Резюме:** *в статье приведен обзор литературы касательно частоты и разновидности микрофлоры при огнестрельных и минно-взрывных ранениях во время локальных войн в различных странах, приведены данные касательно возбудителей, которые были выделены из отделяемого из инфицированных ран у больных и раненых, которые проходили лечение в Главном военно-медицинском клиническом центре «Главный военный клинический госпиталь».*

**Ключевые слова:** *инфекционные осложнения, огнестрельные и минно-взрывные ранения, микрофлора.*

**Factors of wound infection development and microflora of infected wounds  
after combat trauma**

**V. TRYKHLIB, S. TKACHUK, I. KOSTENKO,  
S. LATISHENKO, ZH. SOBKOVA, L. ROSCHENKO,  
A. FRANTSISHKO, V. KOLOMIETS**

**Summary:** *The article presents a literature review about frequency and variety of microflora of gunshot and mine-explosive wounds during the local wars in different countries; data on pathogens that have been isolated from infected wounds of the sick and wounded patients, treated at the Main Military Clinical Centre «Main Military Clinical Hospital».*

**Keywords:** *infectious complications, gunshot and mine-explosive injuries, microflora.*