

Гнійно-септична хірургія: навчальний посібник

КУПИТИ

У навчальному посібнику розглянуто питання хірургічної інфекції, а саме — гнійно-септичної хірургії. Погіршення епідеміологічної ситуації, нераціональне використання антибіотиків, селекція особливо вірулентних госпітальних штамів, формування стійкості мікроорганізмів до лікарських засобів, зростаючий ризик ускладнень інвазивних діагностичних і лікувальних процедур, великі економічні втрати від гнійно-септичних ускладнень та погіршення соціально-економічних умов в Україні роблять проблему гнійної інфекції все більш економічно та соціально значущою. Для лікарів-інтернів, слухачів, студентів старших курсів медичних університетів та академій, лікарів-практиків і науковців хірургічного та терапевтичного профілю. Також буде корисним широкому колу фахівців суміжних спеціальностей, які беруть участь у лікуванні хворих із гнійно-септичними ускладненнями.

С.Д. ШАПОВАЛ

ГНІЙНО-СЕПТИЧНА ХІРУРГІЯ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

РЕКОМЕНДОВАНО

вченою радою ДЗ «Запорізька медична академія
післядипломної освіти МОЗ України» як навчальний
посібник для лікарів-інтернів, слухачів, студентів
старших курсів медичних університетів та академій,
лікарів-практиків і науковців хірургічного
та терапевтичного профілю

**Київ
ВСВ «Медицина»
2019**

УДК 617-002.3:616.94(075)

ББК 54.5я73

Ш25

Рекомендовано вченою радою ДЗ «Запорізька медична академія післядипломної освіти МОЗ України» як навчальний посібник для лікарів-інтернів, слухачів, студентів старших курсів медичних університетів та академій, лікарів-практиків і науковців хірургічного та терапевтичного профілю (протокол № 6 від 21.09.2018)

Автор:

С.Д. Шаповал — доктор медичних наук, професор, перший проректор з науково-педагогічної роботи, директор Інституту сепсису ДЗ «Запорізька медична академія післядипломної освіти МОЗ України», заслужений лікар України, лауреат Державної премії України

Рецензент:

О.Ю. Усенко — доктор медичних наук, професор, голова правління ГО «Асоціація хірургів України», директор ДУ «Національний інститут хірургії та трансплантології імені О.О. Шалімова» НАМН України, член-кореспондент НАМН України, заслужений лікар України, лауреат Державної премії України

Шаповал С.Д.

Ш25 Гнійно-септична хірургія : навч. посіб. / С.Д. Шаповал. — К. : ВСВ «Медицина», 2019. — 192 с.

ISBN 978-617-505-728-5

У навчальному посібнику розглянуто питання хірургічної інфекції, а саме — гнійно-септичної хірургії. Погіршення епідеміологічної ситуації, нерациональне використання антибіотиків, селекція особливо вірулентних госпітальних штамів, формування стійкості мікроорганізмів до лікарських засобів, зростаючий ризик ускладнень інвазивних діагностичних і лікувальних процедур, великі економічні втрати від гнійно-септичних ускладнень та погіршення соціально-економічних умов в Україні роблять проблему гнійної інфекції все більш економічно та соціально значущою.

Для лікарів-інтернів, слухачів, студентів старших курсів медичних університетів та академій, лікарів-практиків і науковців хірургічного та терапевтичного профілю. Також буде корисним широкому колу фахівців суміжних спеціальностей, які беруть участь у лікуванні хворих із гнійно-септичними ускладненнями.

УДК 617-002.3:616.94(075)

ББК 54.5я73

ISBN 978-617-505-728-5

© С.Д. Шаповал, 2019

© ВСВ «Медицина», оформлення, 2019

Зміст

Список умовних скорочень	5
Передмова	7
Розділ 1. Гнійна хірургічна інфекція	9
1.1. Загальні питання гнійної інфекції	9
1.2. Неспецифічна гнійна інфекція	11
1.3. Особливості етіології та патогенезу гнійної хірургічної інфекції	13
1.4. Антимікробний захист організму	19
1.5. Схема розвитку запального процесу та його клінічні прояви	20
1.6. Хірургічні інфекції, що вирізняються за етіопатогенетичним принципом	24
1.7. Класифікація та клінічна картина гнійної хірургічної інфекції	28
1.8. Характеристика найважливіших збудників гнійної інфекції	32
1.8.1. <i>Staphylococcus spp.</i>	33
1.8.2. <i>Enterococcus spp.</i>	40
1.8.3. Сімейство <i>Enterobacteriaceae</i>	44
1.8.4. Неферментативні грамнегативні бактерії (<i>Pseudomonas aeruginosa</i>)	46
1.8.5. Рід <i>Acinetobacter</i>	52
1.9. Чинники ризику множинної резистентності збудників гнійної інфекції	57
1.10. Методи обмеження поширення антибіотикорезистентних збудників	58
1.11. Мікробіологічна діагностика інфекцій. Методи і клінічна інтерпретація результатів	60
1.11.1. Особливості мікробіологічного дослідження окремих видів біоматеріалу	62
1.11.2. Експрес-метод визначення чутливості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів	70
1.12. Імунна відповідь організму на хірургічну інфекцію	72
1.13. Антибактеріальна хіміопрофілактика	81
1.14. Антибактеріальна хіміотерапія	85
1.15. Основні види знеболювання в гнійно-септичній хірургії	91
1.16. Загальні принципи оперативної гнійної хірургії	101
1.16.1. Показання до оперативного втручання	102
1.16.2. Підготовка до операції	103
1.16.3. Етапи операції	108
1.16.4. Дренування	112
1.17. Профілактика гнійної хірургічної інфекції	115
1.18. Помилки та ускладнення при лікуванні хворих із хірургічною інфекцією	118

Розділ 2. Сепсис	124
2.1. Актуальність сепсису як загально-медичної проблеми	124
2.1.1. Поширеність сепсису	124
2.1.2. Різновиди сепсису	124
2.1.3. Хірургічний сепсис	126
2.1.4. Етіологія сепсису залежно від локалізації первинного вогнища інфекції	128
2.1.5. Летальність при сепсисі і можливі перспективи її зниження	129
2.2. Еволюція уявлень про природу сепсису	130
2.2.1. Етапи еволюції поглядів	131
2.2.2. Уявлення, що були основою сучасної концепції сепсису	134
2.2.3. Досягнення консенсусу із сепсису і подальша еволюція уявлень	138
2.3. Сучасна концепція сепсису	140
2.3.1. Концептуальні паралелі між синдромом системної запальної відповіді і сепсисом	141
2.3.2. Методологія визначення та трактування стадійності розвитку системної запальної відповіді	143
2.4. Основні ланки патогенезу сепсису	143
2.4.1. Синдром дисемінованого внутрішньосудинного згортання крові	151
2.4.2. Імунна недостатність	152
2.4.3. Додаткові чинники вірулентності мікроорганізмів- збудників	154
2.4.4. «Прозапальні» цитокіни	155
2.4.5. Гіпоксичний некробіоз	157
2.4.6. Апоптоз клітин	160
2.5. Септичний шок і його диференціальна діагностика	161
2.5.1. Поліорганна недостатність	165
2.5.2. Узагальнені критерії органної дисфункції	166
2.5.3. Рекомендовані клініко-лабораторні показники стадій розвитку септичного процесу	168
2.6. Загальна характеристика імунних розладів при сепсисі	168
2.6.1. Чинники і механізми метаболічної імунодепресії в патогенезі ПОН	172
2.6.2. Імунна дисфункція і пізня ПОН	176
2.7. Діагностика та лікування сепсису	177
Список літератури	185

Передмова

Уся історія хірургії нерозривно пов'язана з боротьбою проти інфекції. Геніальний хірург і вчений М.І. Пирогов зауважував: «Якщо я озирнуся на цвинтар, де поховані заражені у госпіталях, то не знаю, чому більше дивуватися: стійкості хірургів або довірі, якою продовжують користуватися госпіталі в уряді та суспільстві. Чи можна чекати дійсного прогресу, доки лікарі та уряди не вирушать на новий шлях і не візьмуться загальними силами ліквідувати джерела госпітальних міазмів» (1854).

Французький вчений Луї Пастер заклав основи наукової мікробіології, а практичні лікарі І. Земмельвейс та Д. Лістер показали, що розвитку більшості госпітальних інфекцій можна успішно запобігти шляхом застосування антисептичних засобів.

Початок наукових досліджень хірургічних інфекцій справедливо пов'язують з ім'ям німецького вченого Роберта Коха, який не тільки переконливо показав, що в експериментальних тварин можливо змодельовувати різні форми ранових інфекцій шляхом введення матеріалу від хворих людей або тварин, а й розробив вимоги відносно експериментальної доказовості теоретичних побудовань.

Безумовно, відкриття та клінічне застосування антибіотиків створило принципово нові можливості профілактики та лікування інфекційних захворювань. Однак широке їх застосування внаслідок мутагенної дії цих лікарських засобів призвело до змінення видового складу та властивостей гноєродної мікробної флори, а це, у свою чергу, — до зменшення ефективності антибіотикотерапії.

Проте, не дивлячись на досягнуті успіхи, профілактика та лікування гнійних інфекцій залишається складною проблемою, яка зумовлена поширенням резистентних мікроорганізмів та зростанням кількості небажаних реакцій на лікарські засоби. На сьогодні більш ніж 30 % хворих із хірургічною патологією страждають різними гнійно-запальними захворюваннями та ускладненнями, відзначена чітка тенденція до їх збільшення, а також перехід гострих гнійно-запальних захворювань у хронічні.

Аналіз незадовільних результатів лікування гнійних інфекцій свідчить, що вони зумовлені ігноруванням антибіотикорезистентності та застосуванням антибактеріальних препаратів у недостатніх дозуваннях та в комбінаціях, які не мають логічного пояснення. Нераціональне застосування антибіотиків спричинює зростання резистентності мікрофлори як в окремих індивідуумів на рівні лікувальних закладів, так і в людській популяції в цілому. Усе це знову привернуло увагу клініцистів та теоретиків до проблеми гнійної інфекції.

Актуальність проблеми поширення антибіотикорезистентності повною мірою усвідомлена світовою спільнотою. Основні напрямки протидії цьому вкрай негативному явищу викладено в таких документах як «Глобальна стратегія ВООЗ з утримання стійкості до антимікробних препаратів» (2001), «Хельсінкська Декларація» країн Європейського Союзу щодо боротьби з антимікробною резистентністю (2005), а також III Міжнародному консенсусу з лікування сепсису та септичного шоку (Сепсис-3; 2016).

У посібнику узагальнено численний літературний матеріал, що заснований на доказових результатах клінічних досліджень. Розглянуто практично всі аспекти проблеми хірургічної інфекції, висвітлено як загальнотеоретичні питання, так і приватні випадки. Матеріал посібника має, безумовно, практичну цінність, оскільки дозволяє студентам старших курсів та інтернам вищих медичних навчальних закладів, лікарям хірургічного і терапевтичного профілю ознайомитися із сучасними принципами лікування гнійних інфекцій, особливо сепсису, питаннями антибактеріальної терапії, а також використовувати схеми проведення останньої та за показаннями здійснювати антибіотикопрофілактику.

*Академік НАН та НАМН України
доктор медичних наук, професор,
завідувач кафедри хірургічних хвороб № 3
НМУ імені О.О. Богомольця,
Заслужений діяч науки і техніки України,
лауреат Державної премії України
П.Д. Фомін*

Розділ 1

Гнійна хірургічна інфекція**1.1. Загальні питання гнійної інфекції**

Упродовж XX ст. та на початку XXI ст. наукові погляди стосовно гнійної хірургічної інфекції, тобто етіології і патогенезу нагноєння ран еволюціонували від визнання першорядної ролі мікробів до її практично повного заперечення порівняно з вирішальним значенням стану макроорганізму. До теперішнього часу ці крайні погляди зближувалися і, згідно із загальноприйнятим нині положенням, гнійну інфекцію розглядають як процес проникнення в організм і розвитку мікробів у невластивих для них місцях (рани, внутрішні порожнини та органи) з подальшим розвитком комплексу взаємодій між макро- і мікроорганізмом. Виникнення і розвиток гнійної інфекції визначають три провідні етіопатогенетичні чинники:

- 1) збудник інфекції** (вид мікроба, його вірулентність, доза та ін.);
- 2) стан входних воріт інфекції** (локалізація, ступінь ушкодження тканин, стан локальної мікроциркуляції та ін.), що впливає на результат взаємодії сил інвазії і резистентності;
- 3) стан протиінфекційного захисту організму** (резистентність), що складається з неспецифічних чинників і специфічних механізмів (імунітет).

З цих позицій правомочним є «клінічне» визначення поняття гнійної інфекції (В.І. Стручков і співавт., 1984) як запального процесу різної локалізації і характеру, що спричиняється гноєтворною мікрофлорою. Таке трактування поняття гнійної інфекції не суперечить більш узагальненому визначенню, згідно з яким під гнійною інфекцією мається на увазі факт проникнення і розмноження в організмі патогенних мікробів з утворенням гнійних вогнищ (С. Попкіров, 1977). У цьому визначенні як клінічний прояв інфекції виступає гнійне вогнище, що є наслідком запальної реакції організму на проникнення мікроба.

Проникнення в організм гноєтворної мікрофлори ще не означає розвиток у ньому інфекції (інфекційного процесу): найчастіше це обмежується бактеріальним забрудненням рани. Під терміном **«бактеріальне забруднення рани»** слід розуміти такий її стан, коли загальні і локальні механізми захисту макроорганізму здатні пригнітити (знищити) патогенну мікрофлору, що потрапила в рану. Тільки в разі подолання мікробним збудником захисних реакцій організму і за умови певної його чутливості (сприйнятливості) до мікроба, що упровадився, у рані розвивається інфекційний процес, який клінічно проявляється симптомами запалення (гіперемія і набряк тканин, місцева гіпертермія та ін.). Наявність клінічних ознак запалення є підставою для розмежування мікробного забруднення і розвитку інфекції в рані.

Можливість існування мікроорганізмів зумовлена їхньою високою адаптаційною здатністю відповідно до змін та умов навколишнього середовища. Проте пристосувальні здатності у різних видів мікробної флори різні. Досить вказати, що до початку застосування антибіотиків основним збудником гнійно-запальних захворювань і післяопераційних ускладнень був β -гемолітичний стрептокок. Застосування різних антибіотиків, до яких стрептококи високочутливі і практично не набувають резистентності, зумовило зниження їхньої етіологічної ролі як збудника хірургічної інфекції. Порівняно велику пристосовність до дії антибіотиків виявили стафілококи, біологічна перебудова яких зумовила формування антибіотикорезистентних штамів.

У 70—80-х роках минулого століття стафілококи займали домінантне положення в структурі збудників гнійної хірургічної інфекції, що були причиною нагноєнь (у монокультурі та асоціаціях) у 60—70 % випадків. Наприкінці ХХ ст. все більшу питому вагу в етіології гнійної інфекції набула умовно-патогенна мікрофлора, особливо си́нєогнійна паличка і протей. Ця група збудників стала високопатогенною в умовах застосування антибіотиків, до яких вона виявляє виражену стійкість — природну і набуту. До цього часу в країнах Західної Європи і США грамнегативна мікрофлора була основною причиною гнійної інфекції в хірургії і визначала проблему внутрішньогоспітальної інфекції.

Початок ХХІ ст. ознаменувався знову зростанням етіологічної ролі грампозитивної мікрофлори, серед якої особливе місце належить метицилінрезистентному стафілококові (MRSA) і появі штамів, резистентних до ванкоміцину і тейкопланіну.

Порівняльне вивчення мікрофлори «свіжих» травматичних ран і ускладнених розвитком у них гнійного процесу показало, що збудники гнійної інфекції в цих ранах відмінні за своїми характеристиками (видовий склад, патогенність, чутливість до антибіотиків) від «вуличної» мікрофлори. Ці дані свідчать, що збудником гнійної ранової інфекції є не «вулична» мікрофлора, роль якої обмежилася бактеріальним забрудненням рани, а госпітальні штами, що потрапляють у рану на етапах її лікування.

Мікробний пейзаж інфікованих ран і відкритих гнійних процесів різноманітний і варіабельний, причому в разі розвитку і перебігу місцевої гнійної інфекції склад мікрофлори, як правило, змінюється. Можливі зміни в межах окремих видів бактерій, а також заміна одного виду мікробів на інший. Причинами зміни видів бактерій є різні за характером та інтенсивністю численні чинники загального і місцевого порядку: характер ранового субстрату і умови кровообігу в рані; зміни її кислотно-основного стану; процеси аутоалергізації; імунологічна перебудова організму; лікувальні заходи і суперінфекція в умовах госпіталізації.

Однією з головних умов успішного лікування гнійних ран є активне пригнічення в них мікробного збудника, що може бути здійснено лише після його ідентифікації. Припустити характер збудника інфекції у деяких випадках можна за особливостями клінічних проявів його життєдіяльності в рані (загальний вид рани, характер виділень, їхній запах та ін.), проте остаточний висновок необхідно робити за даними бактеріологічного дослідження. З цих позицій обґрунтована доцільність знання хірургом основних клініко-бактеріологічних характеристик сучасних збудників гнійної хірургічної інфекції.

1.2. Неспецифічна гнійна інфекція

Гнійна інфекція (неспецифічна гнійна інфекція) — запальний процес різної локалізації і характеру, що спричиняється гноєтворною мікрофлорою. Збудниками гнійної інфекції є стафілококи, стрептококи, кишкова паличка, гонококи, пневмококи, синьогнійна паличка та ін. у чистому вигляді або в асоціації один з одним.

Розвиток гнійної інфекції визначається взаємодією макро- і мікроорганізму. Важливими чинниками є характер, доза та вірулентність мікробної флори, що проникла в організм, стан вогнища

інфекції, упровадження мікроорганізмів — наявність некротичних тканин, які є поживним середовищем для мікроорганізмів, розлад кровообігу, а також імунобіологічні особливості організму.

Інфекція в хірургії є одним з основних чинників, що визначають перебіг багатьох захворювань і післяопераційних ускладнень. На сьогодні хворі на гнійно-запальні захворювання становлять більше 35 % усіх пацієнтів хірургічного профілю, а більшість післяопераційних ускладнень зумовлена гнійною інфекцією. Ці патологічні процеси поділяють на наступні групи:

- 1) гнійні захворювання;
- 2) гнійно-деструктивні процеси при гострих хірургічних захворюваннях;
- 3) нагноєння післяопераційних ран;
- 4) нагноєння при відкритій і закритій травмах.

Збільшення частоти гнійно-запальних захворювань і післяопераційних ускладнень, зниження ефективності їх лікування знаходить пояснення у швидкому збільшенні числа штамів мікроорганізмів, стійких до дії антибіотиків, та зростанні антибіотикорезистентності.

Тому в лютому 2018 р. експерти ВООЗ опублікували перелік пріоритетних збудників інфекції. До першого, критично високого рівня пріоритетності (1-а категорія) віднесено *Acinetobacter baumannii* і *Pseudomonas aeruginosa*, які стійкі до карбапенемів, та *Enterobacteriaceae* (*Klebsiella*, *Escherichia coli*, *Serratia*, *Proteus*), що продукують бета-лактамази розширеного спектра дії і теж стійкі до карбапенемів. До високого рівня пріоритетності (2-а категорія) належать *Enterococcus faecium*, що стійкий до ванкоміцину, та *Staphylococcus aureus*, стійкий до метициліну, помірно чутливий або стійкий до ванкоміцину. До середнього рівня пріоритетності (3-я категорія) віднесено *Streptococcus pneumoniae*, який не чутливий до пеніциліну.

Інфекція залишається складною і дуже важливою проблемою хірургії. Особливого значення набуває аналіз причин та умов її виникнення, особливостей профілактики, перебігу гнійних захворювань, інфікованих ран та їх лікування з урахуванням науково-технічного прогресу, розвитку багатьох розділів науки.

Поглиблення наших уявлень про видовий склад мікрофлори при гнійно-запальних захворюваннях, частоту стійких до антибіотиків штамів, причини антибіотикорезистентності, про ступінь вірулентності мікроорганізмів і чинники, що її визначають, має велике значення для розроблення профілактичних і лікувальних методик.

1.3. Особливості етіології та патогенезу гнійної хірургічної інфекції

Значна частина досліджень, присвячених етіології інфекцій у хірургії, відображають ситуацію в тих стаціонарах, в яких вони виконувалися. Тому їх результати з великою часткою умовності можуть бути екстрапольовані на інші лікувальні заклади. Навіть багатоцентрові дослідження не можуть вважатися вичерпними, хоч і є найбільш репрезентативними.

Доцільно ще раз звернути увагу на дві обставини. По-перше, сучасна інфектологія є галуззю знань, яка не може бути обмежена лише клінічними аспектами і має розглядатися з широких загальнобіологічних позицій. По-друге, проблема хірургічних інфекцій настільки складна і багатогранна, що її вивчення із загальнобіологічних позицій може бути своєрідним «полігоном» для розроблення питань сучасної інфектології, що мають загальне медичне значення.

Інфекція в широкому розумінні цього поняття означає проникнення і розмноження хвороботворних мікробів в організмі людини або тварин, що супроводжується комплексом реактивних процесів. Наведене визначення поняття «інфекція» містить у собі два принципово важливих положення:

1) інфекція є процесом взаємодії між мікробним збудником і макроорганізмом, за якого вплив мікробної інвазії перевищує можливості резистентності макроорганізму;

2) інфекція є комплексом реакцій макроорганізму, які стосовно збудників гнійної інфекції становлять клінічну сутність ранового процесу.

Ділянка тканини або орган, через який патогенна мікрофлора впроваджується в організм, називається **вхідними воротами інфекції**. Залежно від шляхів проникнення розрізняють **екзогенну інфекцію**, що потрапляє в організм із навколишнього середовища, та **ендогенну**, що зумовлює розвиток гнійно-запальних процесів за рахунок мікрофлори, що мешкає в організмі.

Ендогенний шлях проникнення інфекції (**аутоінфекція**) характерний для сапрофітної мікрофлори, яка вегетує на поверхні шкіри і слизових оболонок людини, не справляючи ушкоджувальної дії на організм, або інфекції, що «дрімає» в неактивних вогнищах (остеомиєліт, карієс). Свою патогенність ця мікрофлора виявляє лише за умови зниження природної резистентності організму: з мигдалин

надходять стрептококи, з верхніх відділів травного тракту — стрептококи і стафілококи, з нижніх відділів — кишкова паличка та ін. Особливістю аутоінфекції є її стійкий характер, тому що до власної мікрофлори в організмі виробляється толерантність.

Екзогенний шлях проникнення мікробів найбільш поширений. Вхідними воротами є різного роду ушкодження шкіри і мікротравми, а також хронічні шкірні захворювання (екзема, епідермофітія та ін.). До чинників розвитку гнійної інфекції належать рани, нагноєння яких є вторинним на тлі вже існуючого травматичного субстрату. Ця особливість відрізняє гнійну рану від таких первинних гнійних захворювань як фурункул, карбункул та ін., за яких запальний процес є наслідком «непомітного» проникнення мікробів.

Патогенність — здатність мікроорганізмів спричиняти інфекційний процес. Патогенність є видовою, генетично зумовленою ознакою, що характеризує можливості мікроба проникати в організм і розмножуватися в ньому, долаючи опір захисних реакцій. З цих позицій ступінь патогенності залежить також від стану макроорганізму, а також умов їх взаємодії, тобто чинників навколишнього середовища і характеру місцевих змін. Відповідно розрізняють *високо- і слабкопатогенні види збудників* і навіть штами усередині одного і того самого виду. До першої групи віднесено збудників, здатних спричиняти інфекційний процес при вираженій стійкості макроорганізму; слабкопатогенними вважаються штами, здатні зумовлювати інфекційний процес лише за умови зниженої резистентності макроорганізму.

Групу *умовно-патогенних мікроорганізмів* складають бактерії, здатні спричиняти інфекційний процес у разі зміни умов їх існування, наприклад, середовища перебування. Так, кишкова паличка — постійний представник нормальної мікрофлори кишечника, потрапляючи з кишок у черевну порожнину або на ранову поверхню, набуває патогенних властивостей, що визначають її можливості до розвитку інфекції.

За сучасними уявленнями, поділ мікроорганізмів на безумовно- і умовно-патогенні не має принципової біологічної основи, оскільки всі вони «потенційно» патогенні. Теоретична сутність відмінностей між умовно-патогенною та дійсно патогенною мікрофлорою полягає в тому, що перша з них позбавлена активних механізмів інвазії, проте в умовах ослабленої антиінфекційної резистентності макроорганізму зумовлює розвиток тяжкої інфекції.

У клінічній практиці **вірулентність** оцінюють за тяжкістю перебігу та наслідком інфекції; у лабораторних умовах — за мінімальною дозою мікробних тіл, що спричиняють інфекційний процес або летальний наслідок у піддослідних тварин.

Токсикогенність — це здатність мікробів втручатися в метаболічні процеси в організмі хазяїна, порушуючи його гомеостаз.

Токсичність — здатність мікробів виробляти токсичні речовини у вигляді ферментів і токсинів. Усі ферменти, що виділяються патогенними бактеріями, за характером дії на макроорганізм поділяють на дві групи:

1) ферменти, які розщеплюють високомолекулярні сполуки макроорганізму та сприяють прояву агресивних властивостей збудника (гіалуронідаза, дезоксирибонуклеаза, фібринолізин, колагеназа, протеїназа та ін.); ці ферменти агресії мають важливе значення в поширенні інфекції в організмі;

2) ферменти, які побічно сприяють патогенній дії бактерій (уреаза, декарбоксилаза, ліполітичні та окиснювально-відновні ферменти).

Токсичні речовини бактерій поділяють на **екзотоксини** (дійсні токсини) та **ендотоксини**. Екзотоксини характеризуються високою токсичністю, діючи на організм після інкубаційного періоду. Місцем їхнього впливу є ендотелій капілярів, лейкоцити, лімфоїдна тканина і вегетативна нервова система. Вони мають виражені антигенні та алергенні властивості. Поза клітиною екзотоксини термолабільні і високочутливі до кислот і дезінфекційних засобів. Ендотоксини вивільняються при розпаді бактеріальної клітини, менш токсичні і мають більшу термореزистентність. На даний час немає єдиного погляду щодо механізму їхньої дії, проте відомо, що в рані вони справляють місцеву некротичну дію на тканини.

Інвазивність — інша важлива властивість патогенних бактерій, визначена як здатність долати захисні бар'єри макроорганізму і поширюватись у тканинах за допомогою ферментів, що виробляються (гіалуронідаза, лецитиназа, еластаза, колагеназа, ліпаза та ін.).

Разом із мікробними токсинами значний токсичний вплив на організм і його найважливіші функціональні системи справляють вторинні продукти розпаду тканин, уражених інфекційно-запальним процесом (ендотоксикоз). Місця екзогенного впровадження мікробних агентів є входними воротами інфекції, а запалення, що виникає на цьому ґрунті, — первинним вогнищем інфекції. При лімфогематогенному поширенні збудників за межі первинного вогнища виникають вторинні (метастатичні) вогнища хірургічної інфекції.

Важливим елементом, що визначає розвиток інфекції в рані, є показник ступеня її мікробного обсіменіння в момент інфікування («інфікувальна доза»), а потім — кількість мікробів у рані на 1 г її тканин. Важливо підкреслити, що інфікувальна доза є різною залежно від виду і штаму патогенного збудника, а також від умов навколишнього середовища.

У тих випадках, коли інфікувальна доза є достатньою для забезпечення сприятливих умов життєдіяльності мікроорганізмів, їх подальша доля багато в чому визначається показником відтворення собі подібних, але з ще більш вираженими патогенними властивостями.

Цілеспрямованими експериментальними роботами Д. Александера і Р. Гуда (1974) було показано, що кількість мікроорганізмів у рані збільшується в геометричній прогресії, досягаючи протягом кількох діб певного «критичного» числа, необхідного для розвитку запального процесу. Кількість мікробів, що зумовлюють розвиток ранового процесу, має становити більше ніж 10^5 мікробних тіл в 1 г тканини рани. Цей критерій («критичний рівень бактеріальної забрудненості тканин») важливий у практичній діяльності хірургів, оскільки дозволяє об'єктивно оцінювати якість хірургічного оброблення рани і прогнозувати спрямованість перебігу гнійно-запального процесу. Встановлено, що «критичне» число мікробів може бути значно меншим за наявності в рані некротичних тканин або сторонніх тіл, а також у випадках зниженої реактивності організму.

Клініко-бактеріологічні дослідження, проведені Т. Krizek, М. Robson (1975) на практично здорових людях, які отримали різного роду травми, свідчать, що якщо через 3 доби після травми вміст бактерій у рані не перевищував 10^5 бактерій в 1 г тканини, рана загоювалась без нагноєння. У травматичних ранах, що містять понад 10^5 в 1 г тканини, у переважному числі випадків був відзначений розвиток гнійно-запального процесу.

Так, у більшості хворих з первинними гнійними ранами останні були типовими вогнищами місцевої інфекції (чітко локалізовані і без ознак генералізації), якщо рівень їх мікробного обсіменіння був нижчий критичного і становив у середньому 10^3 — 10^4 мікробних тіл на 1 г тканин. Серед хворих із генералізованою інфекцією (сепсис) у 95 % випадків кількість мікробів у рані перевищувала критичний рівень, досягаючи показників 10^9 — 10^{11} мікробних тіл на 1 г тканини.

Певне значення має неоднаковий ступінь толерантності до інфекції з боку різних тканин. Анатомічні структури з добрим кровопостачанням тканин (шкіра, м'язи) відносно стійкіші до впливу інфекційних агентів у порівнянні з підшкірною жировою клітковиною, суглобовими оболонками, сухожилковими волокнами, які більшою мірою схильні до інфекції. Найбільш сприятливі умови для розвитку збудників існують у широких і глибоких ранах вогнепального походження, на опікових поверхнях, що містять некротизовані тканини.

У розвитку гнійного процесу у хворих розрізняють три **періоди**: *інкубації, розпалу та реконвалесценції (одужання)*. Тривалість інкубаційного періоду визначається особливостями макро- і мікроорганізму, процесу їх взаємодії і може коливатися від кількох годин до кількох діб.

Сукупність мікроорганізмів, що знайшли в рані сприятливі умови для зростання і розмноження, називається **рановою мікрофлорою**. За своїм якісним складом вона може відрізнитися від складу первинного мікробного збудника, що забруднює рану безпосередньо в момент ушкодження.

У період розпалу виникають і наростають симптоми інфекції, і повною мірою виявляються її специфічні особливості. Мікробні клітини поділяються з максимальною швидкістю і виділяють найбільшу кількість токсинів і ферментів. Проникаючи в тканини, мікроорганізми зумовлюють як місцеву запальну реакцію, так і загальну (резорбтивну) дію.

Для стадії реконвалесценції характерний початок одужання і згасання клінічних симптомів, що відбувається паралельно з уповільненням розмноження збудників, їх поступовим зникненням з вогнища інфекційного запалення.

З появою клінічних ознак запалення рану слід uważати безумовно інфікованою. У таких випадках у запальному ексудаті, тканинах, що оточують вогнище ушкодження, відбувається накопичення великої кількості лейкоцитів, які виконують бар'єрну функцію (лейкоцитарний вал). Надалі внаслідок розмноження клітин сполучної тканини утворюється грануляційний вал, який ще більшою мірою обмежує вогнище інфекційного запалення. У тканинах, що оточують вогнище запалення, відбувається розширення периферичних судин, підвищується їхня проникність, сповільнюється кровотік і спостерігається внутрішньосудинне формування конгломератів з еритроцитів, що склеюються. Поліморфноядерні лейкоцити мігрують у вогнище

MEDLIT
медична література

КУПИТИ