

## **ROLA PIELEŃNIARKI OPERACYJNEJ W ZAPOBIEGANIU ZAKAŻENIOM W BLOKU OPERACYJNYM**

*Mgr Maria Ciurus, Uniwersytet Medyczny w Łodzi*

Istnieje wiele potencjalnych przyczyn zakażeń u pacjentów operowanych. W zapobieganiu zakażeniom bardzo ważne jest odpowiednie przygotowanie pacjenta do operacji, transport do sali operacyjnej, organizacja pracy bloku operacyjnego, zachowanie personelu bloku operacyjnego w czasie trwania operacji oraz okres pooperacyjny.

### **Ochrona pacjenta przed zakażeniami w okresie przedoperacyjnym (wybrane elementy, na które mają wpływ pielęgniarki z oddziałów zabiegowych):**

- **Ochrona pacjentów przed kolonizacją patogennymi szczepami drobnoustrojów.** Bardzo istotna jest higiena rąk personelu medycznego, higiena sprzętu medycznego, izolowanie od pacjentów z zakażeniami szpitalnymi lub chorobami zakaźnymi.

- **Higiena łóżka**

Przed przyjęciem pacjenta do oddziału, łóżko powinno być dokładnie zdezynfekowane, najlepiej w myjni-dezynfektorze, powleczone czystą bielizną pościelową. Poduszki z pierza powinny zostać zastąpione poduszkami medycznymi nadającymi się do prania i dezynfekcji w pralnicach przemysłowych a koce zastąpione kołdrami medycznymi również nadającymi się do prania. Zarówno materace jak i poduszki powinny być pokryte specjalnymi pokrowcami, które nadają się do częstej dezynfekcji, niepowodującymi odparzeń u pacjentów i zapobiegającymi zabrudzeniu się poduszek i materacy materiałem biologicznym pacjentów).

- **Higiena ciała i jamy ustnej**

Każdy chodzący pacjent przed zawiezieniem na blok operacyjny powinien się wykąpać najlepiej pod natryskiem przy użyciu preparatów myjących z dodatkiem środka dezynfekcyjnego, pacjentom niepełnosprawnym lub leżącym toaletę ciała powinna pomóc wykonać pielęgniarka. Ważnym elementem profilaktyki zakażeń jest higiena jamy ustnej mająca na celu zniszczenie biofilmu na zębach – jest to szczególnie istotne przed

zabiegami wykonywanymi w znieczuleniu ogólnym, w czasie którego pacjent ma być zaintubowany.

- **Usunięcie owłosienia ze skóry pola operacyjnego.**

Jeżeli okolica ciała pacjenta, w której ma być wykonane cięcie chirurgiczne jest owłosiona to należy to miejsce odpowiednio dokładnie przygotować, tzn. usunąć owłosienie w celu:

- umożliwienia wykonania skutecznej dezynfekcji miejsca operowanego (skóra pozbawiona długiego owłosienia daje się dokładniej zdezynfekować, jest gładka, preparat antyseptyczny lepiej penetruje naskórek),
- stworzenia warunków do dokładnego naklejenia folii chirurgicznej (folia naklejona na gładką powierzchnię skóry, lepiej, skuteczniej przylega do skóry pacjenta),
- ułatwienia w przygotowaniu do chirurgicznego otwarcia powłok skórnych (w chwili cięcia tkanek przez chirurga nie ma obawy, że przecięte brudne włosy dostaną się do miejsca operowanego; każdy włos/każdy jego fragment, będzie stanowił dla rany chirurgicznej ciało obce. Organizm będzie się bronił przed tym ciałem obcym – rozpocznie się reakcja zapalna, której następstwem może być zakażenie miejsca operowanego),
- przyspieszenia procesu gojenia się miejsca operowanego (w czasie szycia tkanki podskórnej i skóry chirurgowi jest łatwiej zrobić adaptację brzegów rany; gdyby w linii cięcia były pozostawione włosy, utrudniłyby one dokładne zbliżenie szytych tkanek),
- ułatwienia opieki pooperacyjnej (łatwiej jest nakleić nowy opatrunek).

Aktualnie najbardziej polecaną metodą usuwania owłosienia jest strzyżenie przy użyciu strzygarki chirurgicznej z ostrzami jednorazowego użycia. Metoda ta jest preferowana z powodu:

- bezurazowości (włosy są obcięte nad powierzchnią skóry, skóra nie jest uszkodzona jak w przypadku zastosowania golarki jednorazowego użycia. Pozostawione na skórze 2-3 mm odcinki włosów nie stanowią zagrożenia ani dla miejsca operowanego, ani nie utrudniają dezynfekcji skóry czy adaptacji brzegów rany. Włosów, które pozostają po zastosowaniu strzygarki nie wolno usuwać przy pomocy golarki – traci się wówczas ideę strzyżenia włosów i stosowania strzygarki chirurgicznej - szkoda wydawać pieniądze na zakup strzygarki i golarek jednorazowych),

- wszechstronności zastosowania (łatwo można usunąć grube i sztywne włosy na dużych powierzchniach np. na klatce piersiowej, nogach, wżgórku łonowym i włosy umiejscowione w trudno dostępnych okolicach, np. pachwinach, okolicy kroczonej, wokół odbytu itp.),
- szybkości stosowania (mniej czasu zajmuje przygotowanie skóry przy użyciu strzygarki niż golarki),
- bezpieczeństwa (nie dochodzi do urazów, czas strzyżenia nie odgrywa szczególnej roli – można owłosienie usunąć na kilka godzin wcześniej bez szkody dla miejsca operowanego, najwyżej fragmenty włosów wydłużą się o kilka milimetrów,
- oszczędności kosztów (stosowanie kilku golarek jednorazowych do przygotowania skóry bardzo owłosionej przewyższa koszt jednorazowego ostrza strzygarki chirurgicznej),
- zminimalizowanie ryzyka zakażenia miejsca operowanego.

Jeżeli pielęgniarki nadal stosują w którymś ze szpitali zwykłe golarki, to należy pamiętać, aby golić skórę pola operacyjnego tuż przed przewiezieniem pacjenta na blok operacyjny. (Dopuszcza się, aby w szczególnych sytuacjach pacjent był ogolony do 2 godzin przed zabiegiem operacyjnym. Nie wolno pacjentów golić dnia poprzedzającego operację. Nie powinno się usuwać owłosienia z pola operacyjnego w sali operacyjnej.

- **Przetransportowanie pacjenta do bloku operacyjnego.**

W profilaktyce zakażeń bardzo ważne jest higieniczne przewiezienie pacjenta do sali operacyjnej. Najbezpieczniejszym z higienicznego punktu widzenia środkiem transportu jest łożko pacjenta. Łóżkiem pacjent powinien być dowieziony do śluzy dla pacjenta w obrębie bloku operacyjnego. W śluzie pacjent powinien być przełożony na mobilny stół operacyjny. Stół powinien być skutecznie zdezynfekowany, okryty czystym jednorazowym, najlepiej nieprzemakalnym podkładem (np. serwetą operacyjną barierową). Stół operacyjny powinien być wyłącznym środkiem transportu pacjenta wewnątrz bloku operacyjnego.

Pod żadnym pozorem nie wolno wprowadzać łożka szpitalnego do sali operacyjnej.

## **Zapobieganie zakażeniom w bloku operacyjnym – rola pielęgniarek operacyjnych**

- **Ograniczenie dostępu do bloku operacyjnego dla osób niepowołanych.**

Blok operacyjny musi być wydzieloną komórką organizacyjną szpitala. Do bloku mogą wejść wyłącznie osoby, które całkowicie przebrały się w odzież roboczą bloku operacyjnego (tj. osoby, które nałożyły ubranka operacyjne, najlepiej bluzy i spodnie, buty operacyjne przeznaczone do poruszania się wyłącznie po bloku operacyjnym, które nałożyły czapkę i maskę chirurgiczną).

- **Zapewnienie miejsca do przebierania się wszystkich wchodzących do bloku operacyjnego – rygorystyczne przestrzeganie zmiany odzieży i obuwia.**

W każdym, nawet w starym bloku operacyjnym powinny być zorganizowane miejsca odpowiadające śluzom dla personelu w nowych blokach operacyjnych. W aktualnych czasach nie można wchodzić do bloku operacyjnego bez przebrania. Pielęgniarki operacyjne (oddziałowe) powinny zapewnić dostateczną liczbę ubrań i higieniczne – bezpieczne obuwie dla każdego pracownika, który musi danego dnia wejść do bloku operacyjnego. Nie powinno brakować czapek ani masek chirurgicznych.

- **Zapewnienie odpowiedniej liczby, adekwatnej do potrzeb bloku operacyjnego pielęgniarek operacyjnych (przestrzeganie zasady: 2 pielęgniarki operacyjne do każdej operacji).**

Celem zapewnienia pacjentowi bezpieczeństwa konieczne jest zatrudnienie w bloku operacyjnym pracowników wysoko wykwalifikowanych. Od pielęgniarek pracujących w bloku wymaga się ukończenia kursu kwalifikacyjnego i specjalizacji w dziedzinie pielęgniarstwa operacyjnego. Nowoczesne technologie, nowoczesny sprzęt i aparatura medyczna oraz wzrastające wymagania dotyczące zapewnienia jałowości sprzętu (wyrobów medycznych) wymuszają konieczność ciągłego doskonalenia zawodowego zespołów operacyjnych. Bardzo ważnym elementem profilaktyki zakażeń jest systematyczne organizowanie szkoleń wewnętrznych, opracowywanie i wdrażanie nowych oraz aktualizowanie starych procedur. Niedopuszczalne jest, aby osoby, które nie posiadają wykształcenia medycznego np. sanitariusze, salowe czy sprzątaczkas asystowały pielęgniarce instrumentującej do operacji.

- **Zapewnienie sterylnego sprzętu (przestrzeganie zasad postępowania z brudnym instrumentarium).**

Z każdym rokiem wzrastają wymagania dotyczące postępowania z instrumentarium chirurgicznym, gazą medyczną, sprzętem jednorazowego i wielokrotnego użycia, materiałami wszczepialnymi, czyli z wyrobami medycznymi. W związku z powyższym bloki operacyjne muszą korzystać z usług profesjonalnych, nowoczesnych sterylizatori, spełniających wymagania norm ISO, pozwalających na „wyprodukowanie” wyrobów medycznych w procesach walidowanych.

- **Zapewnienie jałowych, zamkniętych zestawów do drenowania miejsca operowanego.**

Pielęgniarki operacyjne (oddziałowe) powinny zapewnić szeroki asortyment różnego rodzaju zestawów do drenowania miejsc operowanych. Bardzo ważne w profilaktyce zakażeń jest stosowanie zestawów jałowych –zamkniętych tj. minimalizujących ryzyko wystąpienia powikłania infekcyjnego.

- **Kontrola czystości powietrza w salach operacyjnych klimatyzowanych.**

Klimatyzacja sal operacyjnych jest dobrodziejstwem dla zespołów operacyjnych – poprawia komfort pracy. Klimatyzacja, jeżeli nie będzie odpowiednio konserwowana i nadzorowana może przyczynić się do rozwoju zakażeń zarówno układu oddechowego u pracowników i pacjentów jak i zakażeń miejsca operowanego u pacjentów. Z reguły pielęgniarki operacyjne wykonują okresowo badanie czystości powietrza w salach operacyjnych poprzez rozkładanie w stałych miejscach płytek z odpowiednimi pożywkami, które następnie po upływie określonego czasu są przesyłane do pracowni mikrobiologicznej.

- **Dezynfekcja skóry pola operacyjnego.**

Skórę pola operacyjnego powinien dezynfekować chirurg, który będzie operować pacjenta. Do dezynfekcji należy zapewnić preparat, który posiada zakres działania bójczego zgodnie z polskimi i europejskimi normami, natychmiastowe działanie (już po 15 sekundach), przedłużone działanie (poprzez działanie bakteriostatyczne, poprzez wnikanie w głębsze warstwy skóry), barwnik umożliwiający wyraźne oznakowanie dezynfekowanej powierzchni. Preparat dezynfekcyjny powinien być naniesiony na skórę pola operacyjnego ruchami okrężnymi (od środka przyszłego miejsca cięcia chirurgicznego) przez ok. 3-5 minut. Skóra powinna sama wyschnąć. Preparat

dezynfekcyjny musi mieć czas na zadziałanie. Z tego względu chirurg powinien wykonać dezynfekcję zanim przygotuje swoje ręce do operacji.

- **Higiena rąk personelu zespołu operacyjnego.**

Lekarze chirurdzy i pielęgniarka operacyjna powinni chirurgicznie umyć i zdezynfekować ręce zgodnie z normą PN-EN 12791:2005 – Chirurgiczna dezynfekcja rąk metodą wcierania.

Łączny czas mycia rąk powinien wynosić 2 minuty, płukania 15 sekund. Umyte i opłukane ręce należy osuszyć ręcznikiem jednorazowego użycia. Łączny czas wcierania preparatu dezynfekcyjnego w skórę rąk powinien trwać maksymalnie 5 minut. Po zakończeniu wcierania preparatu dezynfekcyjnego, skóra rąk musi sama wyschnąć. Nie wolno rąk wycierać jałowym ręcznikiem – takie działanie skróciłoby czas działania preparatu dezynfekcyjnego. Do mycia i dezynfekcji rąk mogą być stosowane preparaty, które spełniają wymagania norm polskich i europejskich. Po zakończeniu wcierania skóra rąk będzie tylko zdezynfekowana, tzn., że na jej powierzchni mogą pozostać pewne formy drobnoustrojów, stąd pierwszą czynnością, która powinna być wykonana bezpośrednio po tej procedurze powinno być nałożenie sterylnej fartucha i sterylnych rękawiczek chirurgicznych. W czasie nakładania fartucha i rękawiczek należy zwracać szczególną uwagę na to, aby nie dotykać „gołą” ręką do sterylnej powierzchni fartucha i rękawiczek.

- **Obłożenie pola operacyjnego.**

Przygotowanie pacjenta do wykonania każdego zabiegu operacyjnego wymaga jałowego okrycia pacjenta /operowanej okolicy odpowiednimi serwetami operacyjnymi. Przez wiele lat stosowane były do tego celu serwety bawełniane. Ponieważ bielizna bawełniana nie spełnia wymogów bezwzględnych Dyrektywy Wyrobów Medycznych, w żadnym stopniu nie chroni pola operacyjnego, a tym samym nie zabezpiecza pacjenta przed zakażeniami, nie może być wykorzystywana w blokach operacyjnych.

Bielizna operacyjna jest wyrobem medycznym i musi spełniać postanowienia Dyrektywy 93/42/EWG i 89/686/EWG.

Zgodnie z polskimi normami (PN-EN 13795-1:2006, PN-EN 13795-2:2006, PN-EN13795-3:2007) bielizna operacyjna – barierowa:

- musi posiadać doświadczalnie udokumentowaną niezmienną właściwość materiału barierowego podczas produkcji i obróbki (szycia, prania, suszenia, sterylizacji, użytkowania),

- musi być wykonana z tkaniny lub włókniny stanowiącej barierę dla zakażeń,
- barierowość została określona przez normę, jako:
  - **odporność na penetrację mikrobiologiczną na sucho i na mokro** (brak możliwości przenikania bakterii przez środkową warstwę „membranę”, kiedy obłożenie jest suche lub wilgotne np. w czasie trwania operacji. Błona, która stanowi środkową warstwę bielizny ma mikroporowatą strukturę. Przeciętna wielkość por wynosi około 0.2 mikrometra, natomiast typowe drobnoustroje chorobotwórcze mają wielkość między 0.8, a 1.0 mikrometra. Błona środkowa uniemożliwia, więc przenikanie bakterii – gwarantuje całkowitą nieprzepuszczalność dla bakterii zarówno w warunkach suchych jak i mokrych),
  - **odporność na penetrację płynów** (brak możliwości przemakania – jest to bardzo ważna cecha zarówno ze względów higienicznych, mikrobiologicznych, jak i ze względu na bezpieczeństwo pacjenta. W przypadku stosowania prądu elektrycznego o wysokiej częstotliwości można spowodować poparzenie ciała operowanego pacjenta, jeśli bielizna operacyjna jest zamoczona. Przez wilgotne lub mokre serwety bawełniane łatwiej przenikają drobnoustroje ze skóry pacjenta wraz ze złuszczonego naskórkiem, w kierunku miejsca operowanego),
  - **niepylenie** (bielizna musi posiadać doskonałą spoiistość – nie może uwalniać cząsteczek upostaciowanych, tzw. „pyłu”, jaki posiada bielizna bawełniana wykonana z włókien naturalnych. Cząsteczki bawełny – „pył” z serwet operacyjnych może transportować bakterie do pola operacyjnego poprzez ruch powietrza w sali operacyjnej / sali zabiegowej),
  - **adhezja** (z łac. przyleganie) – (chodzi sposób łączenia warstw obłożenia operacyjnego; serwety barierowe są zawsze trójwarstwowe. Z ochroną przeciwbakteryjną obłożenia operacyjnego łączy się również sposób umocowania serwet na zdezynfekowanej skórze pola operacyjnego. Najlepszą metodą ułatwiającą przyleganie serwet operacyjnych jest mocowanie serwet do skóry przy pomocy samoprzylepnych brzegów,
  - **czystość mikrobiologiczna** (brak jakichkolwiek drobnoustrojów),
  - czystość od materii cząstkowej,
  - odporność na przedziurawienie i rozdarcie (na sucho i mokro) – W czasie użytkowania bielizna narażona jest na uszkodzenia mechaniczne.

Nowoczesne obłożenie musi być odporne na naprężanie i rozciąganie – nie może ani pękać ani rozrywać się.

Norma PN-EN 13795:

- opisuje wymogi, które musi spełnić bielizna operacyjna (obłożenie pola operacyjnego i fartuchy operacyjne),
- stawia wymóg doświadczonego udokumentowania niezmienności właściwości materiału, barierowego podczas produkcji i podczas obróbki (np. nieodpowiednie szycie, cerowanie, pranie czy sterylizacja mogą zniszczyć właściwości bariery i w związku z tym bielizna przestanie spełniać wymogi normy).

Rodzaje bielizny operacyjnej barierowej:

- jednorazowego użycia - aktualnie powszechnie dostępna,
- bielizna wielokrotnego użycia (przy czym krotność użycia jest określona przez producenta i musi być dokładnie monitorowana): np. bielizna Gore-tex, bielizna SMS itp.

Zasady obowiązujące w czasie obkładania pola operacyjnego serwetami chirurgicznymi:

- Po chirurgicznym umyciu i chirurgicznej dezynfekcji rąk należy nałożyć jałowy fartuch operacyjny (umyte i zdezynfekowane ręce należy włożyć bezpośrednio do wnętrza rękawów).
- Nie dotykać zdezynfekowanymi (gołymi) rękami ani do fartucha ani do bielizny operacyjnej.
- Po nałożeniu jałowego fartucha operacyjnego niezwłocznie nałożyć jałowe rękawiczki.
- Należy rozpocząć „obkładanie” pacjenta jałowymi serwetami dopiero wtedy, kiedy zdezynfekowana powierzchnia skóry będzie sucha.
- Obkładać pole operacyjne przy pomocy drugiej osoby ubranej w jałowy strój operacyjny, zgodnie z zasadami aseptyki.
- Serwety i prześcieradła operacyjne muszą być tak poskładane do sterylizacji, aby ich w czasie obkładania pola operacyjnego niepotrzebnie nie rozkładać, nie roztrzepywać.
- W czasie rozkładania serwet operacyjnych nie można dotykać do żadnych niejałowych powierzchni/przedmiotów.
- Serwety operacyjne powinny:



- być przymocowane do skóry pola operacyjnego przez przyklejenie (za pomocą samoprzylepnych pasków), nie należy używać opinaków,
  - nakrywać pacjenta tak, aby nawet otyły pacjent był nakryty serwetami wraz ze stołem operacyjnym – serwety powinny być „spuszczone ze stołu” o ok. 40-50 cm.
  - nie powinny dotykać do podłogi (w przypadku, kiedy serweta jest trochę za długa, nie należy jej w całości rozwijać, w przeciwnym przypadku można doprowadzić do zainfekowania miejsca operowanego.
- Na skórę pola operacyjnego nakleić jałową folię operacyjną (o ile zestaw serwet operacyjnych nie zawiera folii w swoim składzie).

#### • **Zastosowanie folii chirurgicznej**

Istnieją rozbieżne poglądy na temat stosowania folii chirurgicznych. Jest zarówno wielu zwolenników, jak i wielu przeciwników. Zawsze należy wybrać mniejsze zło dla operowanego pacjenta. Przy założeniu, że skóra pola operacyjnego będzie skutecznie zdezynfekowana, można rozważyć możliwość nie stosowania folii chirurgicznej. Pomimo zastosowania skutecznej dezynfekcji, skóra jest tylko zdezynfekowana, tzn., że jest pozbawiona drobnoustrojów żywych - nie jest sterylna, ponieważ tkanek nie da się wysterylizować. W związku z tym na skórze mogą pozostać przetrwalniki, z których w sprzyjających dla drobnoustrojów warunkach mogą rozwinąć się formy żywe stanowiące potencjalne ryzyko zakażenia miejsca operowanego.

Znając zwyczaje panujące w niektórych szpitalach i błędy popełniane w czasie dezynfekowania skóry pola operacyjnego, należy wziąć pod uwagę wysokie ryzyko zakażenia dla miejsca operowanego.

Folia chirurgiczna jest wyrobem medycznym. Jest sterylna. Po starannym naklejeniu jej na skórę pola operacyjnego stanowi sterylną warstwę/powłokę dla skóry. Po przecięciu skóry przez folię ulegają odsłonięciu tkanki, w których może być niewiele drobnoustrojów ew. w naskórku, w pozostałych tkankach nie powinno być żadnych drobnoustrojów. Do zakażenia miejsca operowanego może dojść poprzez kontakt operowanych tkanek z powietrzem sali operacyjnej i kontakt z narzędziami chirurgicznymi. Ryzyko zakażenia miejsca operowanego wzrasta wraz z czasem trwania operacji. (Na zakażenie miejsca operowanego ma również duży wpływ rodzaj wykonywanej operacji – operowany narząd).

Dostępne są folie chirurgiczne zwykłe, bez żadnych dodatków i z dodatkiem preparatu dezynfekcyjnego. Zadaniem tych folii jest utrzymanie niskiego poziomu drobnoustrojów przez dłuższy okres czasu.

Zasady stosowania folii chirurgicznych, tak, aby spełniały swoje zadanie:

- Należy przygotować i otworzyć rozmiar folii adekwatny do wielkości pola operacyjnego.
- Należy przestrzegać zasad aseptyki w czasie otwierania opakowania z folią chirurgiczną.
- Folię naklejać na zdezynfekowaną, suchą skórę.
- Folię muszą naklejać dwie osoby według zaleceń producenta.
- W czasie naklejania folii należy uważać, aby nie utworzyły się pod nią pęcherzyki powietrza, ani fałdy wynikające ze sklejenia się folii (folia jest bardzo delikatna).
- Naklejona folia musi dokładnie przylegać do skóry, w przeciwnym przypadku odklei się od skóry, będzie w czasie operacji przeszkadzała i nie spełni swojego zadania ochronnego.
- Folię należy wykorzystać w całości. Nie wolno jej przecinać, naklejać fragmentów folii tylko na miejsce cięcia skóry. Nie wolno folii ponownie sterylizować i używać.
- W przypadku otwarcia większej folii i używania serwet bawełnianych do obłożenia pola operacyjnego, po naklejeniu całej folii, folia zabezpieczy serwety bawełniane przed zamoczeniem (będzie stanowiła barierę zabezpieczającą przed przenikaniem drobnoustrojów do miejsca operowanego).
- Folia powinna pozostać na skórze do zakończenia operacji.
- Po zeszytciu tkanek należy folię usunąć, zdezynfekować brzegi rany (miejsca operowanego) i nałożyć jałowy opatrunek.

Biofilm\* a zakażenie miejsca operowanego

Staranne przygotowanie pacjenta i skóry pola operacyjnego jest bardzo ważne przed każdą operacją. Szczególne jednak znaczenia nabiera w przypadku wykonywania operacji, w czasie, której wszczepiane są implanty (protezy stawów, kości, protezy naczyniowe, zastawki i odpływy płynu mózgowo-rdzeniowego, implanty piersiowe, rozruszniki serca itd.).

Na skórze (i błonach śluzowych) zdrowego człowieka bytuje wiele gatunków drobnoustrojów należących do flory fizjologicznej. W środowisku szpitalnym ciało pacjenta jest dodatkowo kolonizowane (zasiedlane) przez drobnoustroje chorobotwórcze, najczęściej odporne na działanie wielu antybiotyków i chemioterapeutyków o działaniu

przeciwdrobnoustrojowym. Drobnoustroje chorobotwórcze tzw. alarmowe lub patogeny szpitalne mogą pochodzić od innych pacjentów lub personelu medycznego i są z reguły przenoszone za pośrednictwem brudnych rąk, rękawiczek, sprzętu medycznego, łóżek szpitalnych, bielizny pościelowej, brudnych środków transportu szpitalnego i wielu innych. Niektóre z tych drobnoustrojów posiadają zdolność tworzenia biofilmu. Inne drobnoustroje tworzą biofilm dla drobnoustrojów, które takich właściwości nie posiadają. Jeżeli materiały wszczepialne ( tzw. implanty = wyroby medyczne) będą miały kontakt z niedokładnie przygotowanym polem operacyjnym, ulegną kolonizacji drobnoustrojami, które mogą być w okolicy operowanej. W sprzyjającym dla drobnoustrojów środowisku – w organizmie pacjenta operowanego, będą się one rozmnażały i doprowadzą do powstania biofilmu na wszczepionych materiałach, które przed wprowadzeniem do ciała pacjenta były wyrobem medycznym (ich produkcja odbyła się w higienicznych warunkach, przed przekazaniem użytkownikowi były zapakowane i wysterylizowane zgodnie z zaleceniami dyrektyw i norm, czyli były bezpieczne dla pacjenta).

Powstaniu biofilmu na implantach sprzyjają następujące uchybienia ze strony personelu medycznego:

- nieskuteczna dezynfekcja skóry pola operacyjnego,
- obłożenie miejsca operowanego nieodpowiednim obłożeniem (serwetami bawełnianymi, które przemakają i nie stanowią żadnej ochrony dla miejsca operowanego),
- nie naklejenie sterylnej folii chirurgicznej („wyrobu medycznego”) na nieskutecznie zdezynfekowaną skórę,
- otwarcie implantu przez pracownika, który ma brudne ręce,
- nałożenie rękawiczek („wyrobu medycznego”) na nieskutecznie zdezynfekowane ręce członków zespołu operacyjnego i zainfekowanie zewnętrznej powierzchni jałowych rękawiczek,
- położenie implantu na pacjencie, w obrębie miejsca operowanego.

Biofilm na implantach rozwija się dość długo - późno może dać objawy kliniczne miejsca operowanego. Według definicji zakażenia miejsca operowanego u pacjenta, któremu wszczepiono implant, uważa się, że objawy zakażenia mogą wystąpić nawet do roku czasu od dnia wykonania operacji.

*\* Biofilm to „wielokomórkowy organizm”, „struktura trójwymiarowa”, „zbiorowość drobnoustrojów”. Biofilm tworzą: żywe mikroorganizmy (bakterie, grzyby, drożdże, algi), ameby (jednokomórkowce) i macierz pozakomórkowa - bezpostaciowa substancja utworzona przez te mikroorganizmy, w skład, której wchodzi: woda, polisacharydy, białka, lipidy, zewnątrzkomórkowy DNA, pęcherzyki błonowe. Biofilm jest bardzo oporny na działanie antybiotyków i środków dezynfekcyjnych.*