日本環境感染学会教育ツール Ver. 3 の公開にあたり

（2013 年 3 月 1 日公開）
（2015 年 6 月 15 日一部修正）
（2016 年 8 月 1 日一部修正・追加）
（2017 年 9 月 15 日追加）
（2019 年 5 月 16 日一部修正）

日本環境感染学会教育委員会　委員長　森兼　啓太
教育ツール担当　副委員長　佐和　章弘

この度、日本環境感染学会教育委員会では、感染制御に関連する変化に対応すべく従来のスライド教材である「教育ツール Ver. 1」の改定を行い、日本環境感染学会教育ツール Ver. 3 として公開致しました。
（2015 年 6 月、内容を一部修正し、Ver. 3. 1 としました）
（2016 年 8 月、内容を一部修正および追加して、Ver. 3. 2 としました）
（2017 年 9 月、Ver. 3. 2 に「27. 口腔内細菌コントロールによる感染予防」を追加しました）
（2019 年 5 月、Ver. 3. 2 を一部修正しました）
今回、修正したツールは、以下の 23 ツールです。
01. 総論、02. 標準予防策、03. 感染経路別予防策、04. 手指衛生、
05. 手術部位感染予防、06. 尿道カテーテル関連尿路感染予防、
07. 人工呼吸器関連肺炎予防、08. 血管内留置カテーテル関連血流感染予防、
09. 抗菌薬の適正使用、10. 薬剤耐性菌対策、11. 医療関連感染サーベイランス、
12. アウトブレイク調査、13. 針刺しおよび血液・体液曝露防止、
14. 水痘・麻疹・風疹・流行性耳下腺炎、15. 結核の感染予防、
17. 洗浄・消毒・滅菌、18. 医療廃棄物、19. リネンの管理、20. 環境整備、
21. 消化器感染症、22. ノロウイルス感染症、
24. 微生物検査に適した検体採取と感染対策、
27. 口腔内細菌コントロールによる感染予防

・PDF 版と PowerPoint 版の内容は同一です。
・PDF 版のファイルは内容を変更することはできませんが、日本環境感染学会会員でなくともダウンロード可能になっています。
・PowerPoint 版のファイルは変更することが可能ですが、日本環境感染学会会員のみダウンロード可能です。ダウンロードには ID（学会の会員番号 10 桁、ハイフン無し）と生年月日（西暦年 4 桁・月 2 桁・日 2 桁、ハイフン無し）の入力が必要です。

ツール Ver. 3. 2 より引用」と明記することにより、利用可能です。

【製作・編集者】
［日本環境感染学会教育委員会教育ツール部会委員］
内山　正子、栗原　英見、佐藤　智明、佐和　章弘、塚田　真弓、森兼　啓太、
山崎　博史（50 音順）

【目次】
1 総論
2 標準予防策
3 感染経路別予防策
4 手指衛生
5 手術部位感染予防
6 尿道カテーテル関連尿路感染予防
7 人工呼吸器関連肺炎予防
8 血管内留置カテーテル関連血流感染予防
9 抗菌薬の適正使用
10 薬剤耐性菌対策
11 医療関連感染サーベイランス
11-1 サーベイランスの演習 SSI データの集計・解析
12 アウトブレイク調査
13 針刺しおよび血液・体液曝露防止
14 水痘・麻疹・風疹・流行性耳下腺炎
15 結核の感染予防
16 インフルエンザ
17 洗浄・消毒・滅菌
18 医療廃棄物
19 リネンの管理
20 環境整備
21 消化器感染症
22 ノロウイルス感染症
23 臨床微生物学基礎編
24 微生物検査に適した検体採取と感染対策
25 高齢者介護施設における感染対策
26 内視鏡の感染対策
27 口腔内細菌コントロールによる感染予防

【注意事項・免責事項】
・本ツールの著作権は、日本環境感染学会に帰属します。
・ユーザーは、医療従事者や職員の教育や指導を目的とする場合、自由に使用可能です。
・日本環境感染学会会員向けには自施設内にカスタマイズ可能な PowerPoint 素材が用意されています。
・商用のための複製、公開、送信、頒布、譲渡、貸与、翻訳、転載、再利用を禁じます。ただし、商用出版物において本ツールの内容を引用する場合、「日本環境感染学会教育

総　論

学習内容

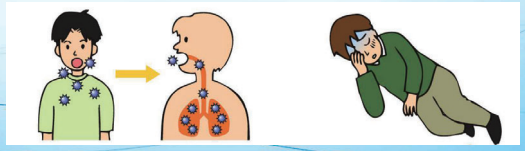
1. 感染とは
2. 感染対策の目標
3. 感染対策の組織
4. 感染対策における部門や職種の役割

1. 感染とは

- 微生物が定着し、体に侵入して増殖すること



- 感受性のある宿主：特定の病原体への効果的な抵抗力を欠くヒトのこと



感染成立に必要な要素



医療関連感染

医療機関（在宅医療も含む）において患者が原疾患とは別に罹患した感染症をいう。

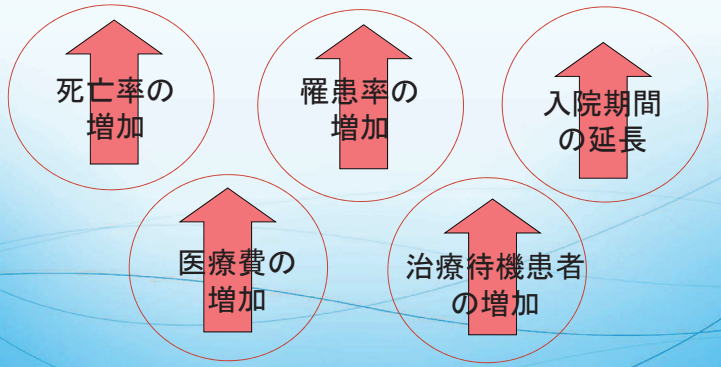
- 患者自身のもつ菌による内因性感染や菌交代症などによるものも含む。
- 医療従事者が施設内で感染した場合も該当する。
- 入院患者が入院中に感染し、退院後に発症した場合も含む。
- 院内感染、病院感染などの用語も使われる。

主な医療関連感染

- 尿道留置カテーテル関連尿路感染(CAUTI)
- 血管内留置カテーテル関連血流感染(CLABSI)
- 人工呼吸器関連肺炎(VAP)
- 手術部位感染(SSI)

医療関連感染の弊害

入院患者の5～10%が入院中に感染症に罹患



医療法　第6条の10
医療法施行規則　第1条の11

医療機関の管理者に対し、医療安全の体制確保として以下の実施が要求されている

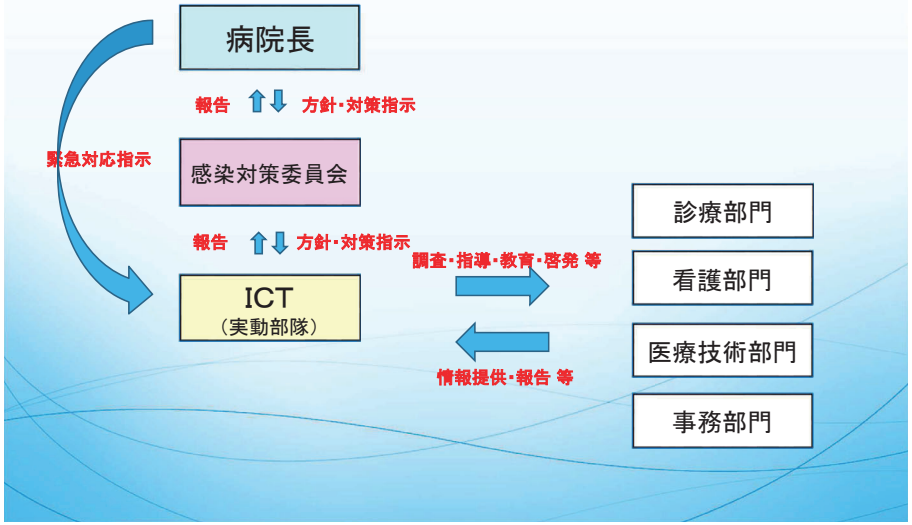
■ 実施事項

1）感染対策指針の策定
2）院内感染対策委員会の開催
3）職員全員を対象にした研修会の実施
4）感染症発生状況の報告と感染対策の推進

2. 医療関連感染対策の目標

- 患者の安全を確保する。
- 医療従事者、来訪者、その他の医療環境にいる人々の安全を確保する。
- 上記 2つの目標をコスト効率の良い方法で達成する。

3. 感染対策の組織



感染対策委員会の主な役割

- 感染対策プログラムの目的と目標の決定
- 病院方針に対して病院対策に関する積極的提言
- 病院の感染対策規則の見直しと評価
- 感染対策体制全体の評価・検討
- 感染対策上の問題へのサポートとコーディネート

感染対策委員会の構成

- 入院基本料の施設基準において、「病院長又は診療所長、看護部長、薬剤部門の責任者、検査部門の責任者、事務部門の責任者、感染症対策に関し相当の経験を有する医師等の職員から構成されていること」とされている
- 必要に応じて、その他の部門の責任者も構成員に含める

4. 感染対策に関連する部門や職種の役割
ICTの役割

- サーベイランス
- アウトブレイクの調査と対応
- 教育
- 方針と手順の作成
- 職業感染対策プログラムの作成
- 環境整備
- 抗菌薬モニタリング
- 質の向上/質の保証
- 地域医療機関との連携



ICTの構成例

- 医師(内科系, 外科系)
- 看護師
- 薬剤師
- 臨床検査技師
- 栄養士(給食部門)
- 事務職員　など

感染対策担当者

感染対策業務に関する企画立案および評価や病院職員の感染対策に関する意識向上や指導にあたる者をいう。

医師、歯科医師、薬剤師、看護師、臨床検査技師のいずれかの資格を有しているものが通常担う。

ICT所属医師の役割

- ICTメンバーの統括
- 感染対策の立案と実施
- 対策の評価および対策の見直し
- 職員の教育・啓発
- アウトブレイク時の対応
- 抗菌薬処方および適正使用に関する助言や支援

ICT所属看護師の役割

- マニュアルの作成
- スタッフや患者の指導・教育
- 感染対策に関するコンサルテーション
- サーベイランス
- アウトブレイク対応や調査
- 職員健康管理部門との連携
- 保健所などの外部機関との折衝

ICT所属薬剤師の役割

- 抗菌薬の適正使用への連携
- 消毒薬の適正使用の推進
- 注射薬の無菌的混合作業の推進
- 感染対策担当者との情報交換

ICT所属検査技師の役割

- 感染症の原因菌の正確な同定
- 抗菌薬感受性検査の実施
- 検査結果の迅速な情報提供
- 分離菌の疫学情報の還元
- 病院環境の微生物検査の実施（必要時）
- 感染対策担当者との情報交換

感染対策に関係する資格制度等

資格制度名	資格認定の運営母体	認定開始時期
インフェクションコントロールドクター(ICD)	ICD制度協議会	2000年
感染管理認定看護師（CNIC）	日本看護協会	2001年
感染制御専門薬剤師（BCICPS）	日本病院薬剤師会	2006年
感染症看護専門看護師（CNS）	日本看護協会	2006年
感染制御認定臨床微生物検査技師(ICMT)	日本臨床微生物学会	2007年
感染制御実践看護師（PNIPC）	東京医療保健大学	2010年

すべての病院スタッフの役割

感染対策はすべての職員に関わる課題であり、すべての職員が感染対策に参加することが求められる。

Q & A (1)

医療関連感染とは、医療機関（在宅医療も含む）において患者が原疾患とは別に罹患した感染症をいう。

○ YES　　NO

Q & A (2)

医療関連感染は、入院患者の約1%未満で，非常に少ない。

YES　　○ NO

入院患者の5～10%が入院中に感染症に罹患するとされ、罹患率や死亡率の増加のみならず、医療費の増加の問題も指摘されている。

Q & A (3)

ICTは実働組織なので、ベッドサイドケアに直接かかわる医師、看護師のみで組織するとよい。

YES　　○ NO

ICTメンバーは組織横断的に活動することが求められるので、病院の規模にもよるが、患者の診療やケアに直接従事しない、感染対策に専従の医師や看護師を配置する必要がある場合もある

Q & A (4)

感染対策担当者が行う主な業務で適切なものはどれですか。

a) マニュアルの作成
b) サーベイランス
c) 感染症治療

感染症の治療は、当該患者の主治医が行うものであり、感染対策担当者をはじめICTメンバーは、その支援を行う

標準予防策
（Standard precautions）

学習内容

1. 標準予防策の適応と目的
2. 標準予防策の概要

標準予防策とは？

全ての患者の



- 血液
- 汗を除く体液、分泌物、排泄物
- 健常でない皮膚
- 粘膜



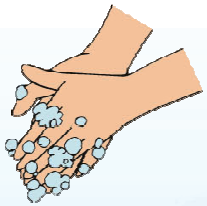
は、感染性があるものとして対応すること

目的：病原体の感染・伝播リスクを減少させる

標準予防策の概要

- 手指衛生
- 個人防護具の使用
- 呼吸器衛生・咳エチケット
- 患者ケアに使用した器材・器具・機器の取り扱い
- 周辺環境整備およびリネンの取り扱い
- 患者配置
- 安全な注射手技
- 腰椎穿刺時の感染予防策
- 血液媒介病原体曝露防止

手指衛生(衛生的手洗い)のタイミング

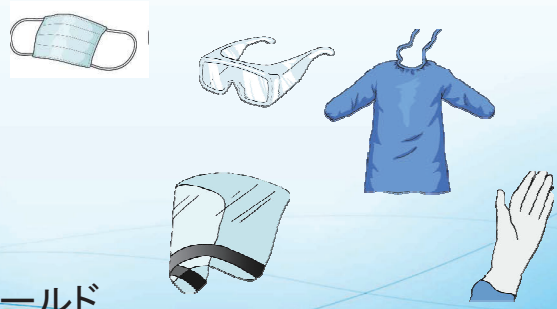


患者に接触する前・後
清潔・無菌操作の前
次のものを取り扱った後
- 血液
- 全ての体液（汗を除く）・分泌物・排泄物
- 健常でない皮膚
- 粘膜

患者周辺環境に触れた後

個人防護具
（Personal Protective Equipment：PPE）

- 手袋
- マスク
- エプロン
- ガウン
- ゴーグル
- フェイスシールド



個人防護具の着用場面

- 血液や体液、分泌物、排泄物、粘膜、健常ではない皮膚に接触する際に、状況に応じて個人防護具を選択して使用する

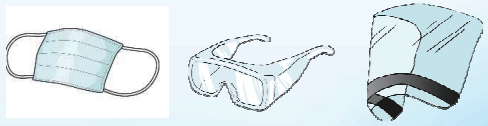
手　袋

- 交換のタイミング
  - ある患者の処置から別の患者の処置に移る前
  - 同じ患者でも各処置ごとに
- 外すタイミング
  - 使用直後
  - 汚染されていない物品や環境表面に触れる前
- 手袋を外したら必ず手指衛生を行う
  - 手袋を外すときに手を汚染することがある
  - 手袋には微小な穴があいていることや使用中に破れることもある



マスク　ゴーグル、フェイスシールド

- 着用の目的
  眼や鼻、口の粘膜を防護するために使用



- 注意点
  外すときに、汚染している表面に触れない

エプロンとガウン

- 着用の目的
  - 衣服の汚染を防ぐ
  - 血液や体液の曝露から医療従事者の皮膚・着衣を守る



- 注意点
  - 防水性でなければならない
  - 使用後、患者の部屋を離れる前に脱ぐ

呼吸器衛生・咳エチケット
（外来や病院入口にポスターを掲示して啓発）

呼吸器感染の徴候がある患者に以下のことを実施してもらう

- 咳やくしゃみのときは、ティッシュペーパーで口と鼻を覆う
- 使用したティッシュペーパーはすぐに捨てる
- 呼吸器分泌物に触れた後には手指衛生を行う
- 可能な限りサージカルマスクを着用する

患者ケアに使用した器材・器具・機器の取り扱い

- 血液や体液で汚染した器材・器具・機器は、皮膚や衣服、環境を汚染しないように取り扱う
- 再使用する器材類は、他の患者ケアに安全に使用できるように、適切な洗浄・消毒・滅菌を選択し再処理してから使用する



周辺環境整備および リネンの取り扱い

- 患者周辺の環境表面は、汚染や埃がないように清掃する
- 手がよく触れる環境表面は、その他の表面よりも頻繁に清掃する
- リネン類は汚染を広げないように取り扱う



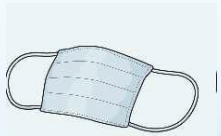


安全な注射手技

- 滅菌の単回使用の使い捨て注射針・注射器を用いる
- 注射器、注射針、輸液セット、輸液バッグ(ボトル)は、複数の患者に使用しない
- 単回量バイアルやアンプルを複数の患者に使用しない
- 複数回量バイアルに使用する針および注射器は滅菌されたものを用いる

腰椎穿刺時の感染予防策

- 脊柱管や硬膜下腔にカテーテルを留置したり薬剤を注入するときにはサージカルマスクを着用する
- ミエログラム
- 腰椎穿刺
- 脊髄麻酔
- 硬膜外麻酔



血液媒介病原体曝露防止

- 注射針にリキャップしない



- 注射針や鋭利器材は、使用後直ちに耐貫通性の容器に廃棄する
- 安全器材を使用する
- 鋭利器材を取り扱う際には、手袋をつける
- 必要に応じて、個人防護具を着用する



Q & A (1)

標準予防策は、感染徴候のある人に適応する基本的な感染対策であり、感染症が否定されれば中止してよい

YES　　○NO

標準予防策はすべての人に適用する感染対策で患者の疾病や健康状態により中止できるものではない

Q & A (2)

手袋をしていても、手袋を外した後に手指衛生を実施する

○YES　　NO

手袋をしていても、手袋には微小な穴があいていたり、手袋を外す際に汚染するので、手袋を外した後も手指衛生が必要である

Q & A (3)

同じ患者さんであれば、手袋交換は不要である

YES　　○NO

同じ患者であっても、汚染部位から清潔部位に移動する時や、手袋が血液や体液で汚染した場合は、適宜交換する

Q & A (4)

手袋やガウンなどの個人防護具は、患者の部屋（エリア）から退室前に外して廃棄する

○YES　　NO

汚染を病室外に拡散させないために、処置やケア時に着用した防護具は、その患者さんの病室（エリア）を出る前に外す

Q & A (5)

呼吸器衛生・咳エチケットの実施は、インフルエンザや風邪などの呼吸器感染症の流行期のみ実施する

YES　　○NO

呼吸器衛生・咳エチケットは、インフルエンザなどの呼吸器感染症が流行している時期のみではなく、通年、咳やくしゃみなどの症状がある人には実施してもらうことが重要である

参考文献

- Guideline for Isolation Precautions：Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings 2007. http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/guidelines/Isolation2007.pdf
- 国公立大学附属病院感染対策協議会,病院感染対策ガイドライン　2018年版．株式会社じほう，2018.
- 洪愛子編，院内感染必須ハンドブック 第2版. 中央法規出版株式会社，2013.

感染経路別予防策

学習内容

1. 感染経路別予防策とその種類
2. 感染経路別予防策の実際

感染経路別予防策

標準予防策以上の予防策が必要となる病原体に感染している患者、あるいはその感染の疑いのある患者が対象で主に3種類ある

- 空気予防策
- 飛沫予防策
- 接触予防策



感染経路別予防策は、標準予防策に加えて実施する

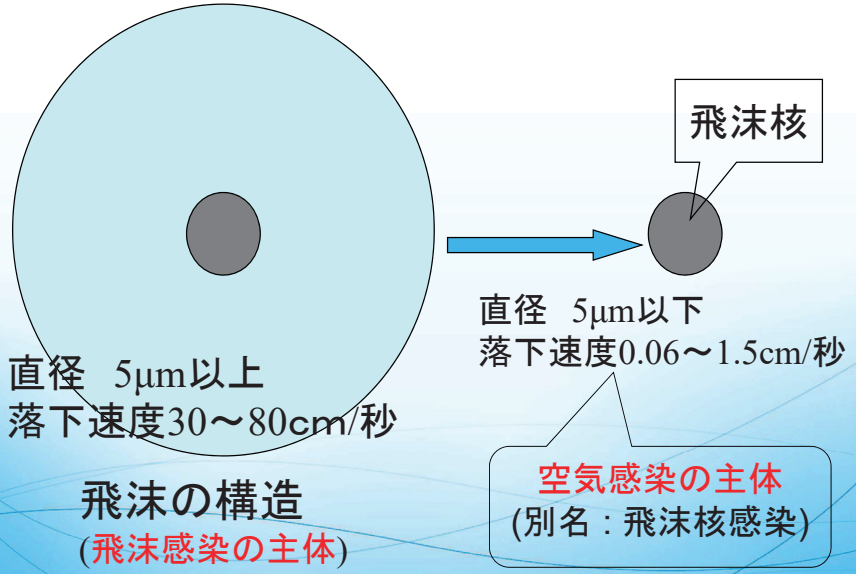
感染予防策の構造

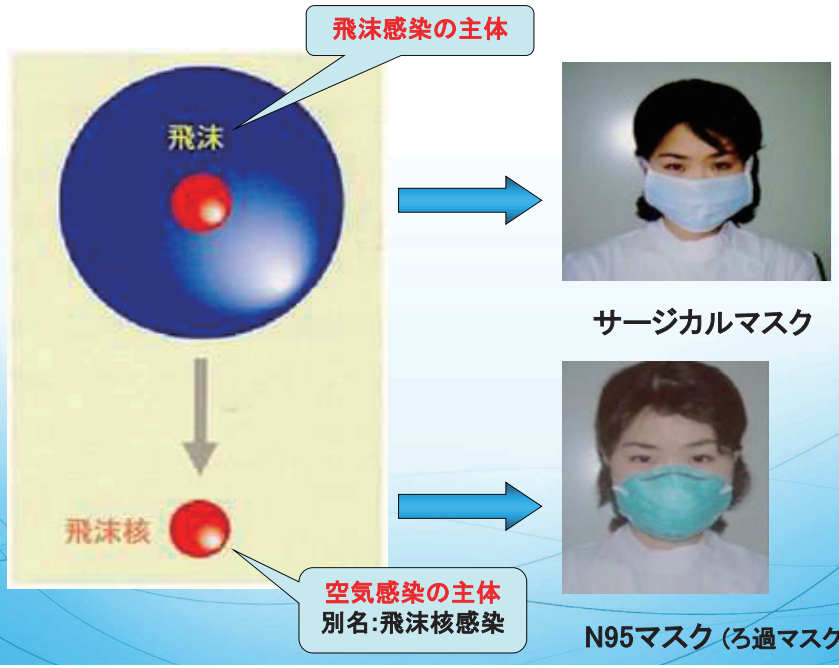


空気感染とは

- 微生物を含む5㎛以下の飛沫核が、長時間空中を浮遊し空気の流れによって広範囲に拡散し、その飛沫核を感受性のある人が吸入するとこによって感染する

- 感染している患者が咳やくしゃみ、会話などで放出した飛沫から水分が蒸発し、飛沫核となる





空気感染する感染症

- 結核
  - 肺結核：排菌が確認されているか疑いがある場合に実施される
  - 喉頭結核
- 麻疹
- 水痘
  - 帯状疱疹（免疫不全や播種性の場合）

など

空気予防策の実際（1）個人防護具

結核と診断されているか、疑いのある患者の病室に入る時は、N95微粒子用マスクまたはそれ以上の高レベル呼吸器防護用具を着用する

- 事前のフィットテストおよび使用直前ごとのユーザーシールチェックが必要
- 呼吸器防護具は、汚れ、破損があったら取り替える
- 麻疹・水痘に免疫のある人は、麻疹・水痘患者の病室入室時にN95微粒子用マスクをつける必要はない

空気予防策の実際（2）

病室

- 独立空調で陰圧管理の個室が原則
- 空気を外部へ排出する前や再循環前にHEPAフィルタを通す
- 入退室時以外は扉は閉めておく
- 患者には病室外に出ないように指導する。やむなく移動する際にはサージカルマスクを着用させる

※やむなく集団隔離（コホーティング）する場合

- 同じ病原体に感染していること
- 他の感染が認められないこと
- 薬剤耐性（感性）の水準が同じ病原体であること

麻疹や水痘は免疫を持っている職員が優先的に対応する

フィットテスト

N95微粒子用マスクを正しく使用するためのトレーニングテストで、顔面との密着性 の適否をキットで評価する

ユーザーシールチェック

マスクのフィット性を着用者自身が隔離区域に入る前に確認する行為で、両手でマスクを完全に覆って息を吐きマスク周囲からの息漏れの有無を点検する

飛沫感染とは

感染している患者が咳やくしゃみ、会話などで放出した微生物を含む5μmより大きい飛沫が、感受性のある人の口腔粘膜、鼻粘膜、結膜等の粘膜に付着することによって感染する



飛沫感染する感染症

百日咳　喉頭ジフテリア　髄膜炎菌肺炎

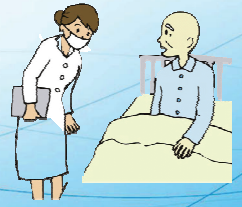
マイコプラズマ肺炎　インフルエンザ

風疹　流行性耳下腺炎

など

飛沫予防策の実際（1）
個人防護具

医療従事者や面会者が飛沫予防策の必要な患者さんの部屋に入室する場合は、サージカルマスクを着用する



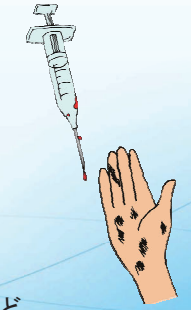
飛沫予防策の実際（2）



- 個室への収容が望ましい
- 同一感染症患者は、集団隔離（コホーティング）も可能
- 個室および集団隔離が難しい場合
  ベッド間距離を1m以上に保つことが望ましい
  カーテンなどによる障壁を設ける
- 患者の移動や移送が必要な場合は、サージカルマスクを着用させる

接触感染とは

- 医療関連感染で最も重要な感染経路
- 医療関連感染で最も頻度の高い感染経路
- 接触の2形態
  直接接触感染
  感染者から微生物が直接伝播
  間接接触感染
  微生物に汚染した物や人を介して伝播
  ・適切に手指衛生を行わなかった手
  ・患者ごとに交換されなかった手袋
  ・微生物に汚染した医療器具や器材　など



接触感染する病原体・感染症

- 薬剤耐性菌
  MRSA　MDRP　VRE　ESBL産生菌 CRE　など
- クロストリジオイデス（クロストリジウム）・ディフィシル
- ロタウイルスやノロウイルスなどによる
  感染性胃腸炎
- 疥癬
- 流行性角結膜炎

など

接触予防策の実際（1）
個人防護具

- 患者や患者周辺環境に触れる時には手袋を着用する
- 患者や患者周辺環境に直接触れる可能性がある場合はガウンを着用する
- 個人防護具は病室退室前に外し、手指衛生を行う



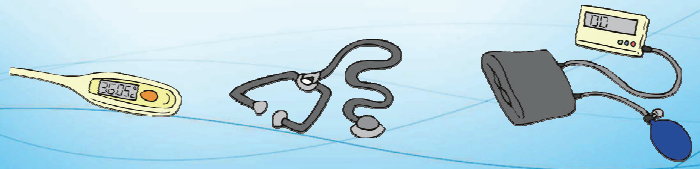
接触予防策の実際（2）

- 個室への収容が望ましい
- 同じ病原体の保菌者および感染症患者は、集団隔離（コホーティング）も可能
- 個室および集団隔離が難しい場合
  ベッド間距離を1m以上に保つことが望ましい
  カーテンなどによる障壁を設ける
- 患者の移動や移送が必要な場合は、感染部位や保菌部位を覆う

接触予防策の実際（3）

患者ケアに使用される器具の取り扱い

- 医療器材（血圧計　聴診器　体温計など）は患者専用にするのが望ましい
- 複数の患者に使用する器具は、患者ごとに必ず洗浄または消毒する



Q & A（1）

感染経路別予防策を適応している患者さんには標準予防策を実施する必要はない

YES　　○NO

感染経路別予防策は、感染経路に応じて標準予防策に加えて実施する感染対策である

Q & A（2）

N95マスクは、結核患者の病室を出てから外す

○YES　　NO

N95マスクは、結核患者の病室内の結核菌浮遊の空気を吸い込まないために着用するので、病室の外に出てから外す

Q & A (3)

インフルエンザの患者の部屋に入る際には、サージカルマスクの他、かならず手袋、ガウン、の着用が必要である

YES　　○NO

飛沫予防策における個人防具具の着用は、サージカルマスクの着用以外は標準予防策に準ずる

Q & A (4)

薬剤耐性菌が検出されていても保菌であれば接触予防策を実施しなくてよい

YES　　○NO

薬剤耐性菌が検出されている患者全てに接触予防策を実施するのが原則である

Q & A (5)

接触予防策を実施している患者のケアを行う場合、血液や体液に触れなくても、患者や患者周辺に接触する時には手袋を着用する

○YES　　NO

接触予防策における手袋は、患者や患者周辺に接触する時に着用する

参考文献

- CDC: Guideline for Isolation Precautions : Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings 2007.
- 国公立大学附属病院感染対策協議会,病院感染対策ガイドライン　改訂版.　株式会社じほう, 2018.
- 洪愛子編, 院内感染必須ハンドブック 第2版. 中央法規出版株式会社, 2013.

手指衛生

学習内容

1. 手指衛生の必要性
2. 手指衛生のタイミング
3. 手指衛生の手順

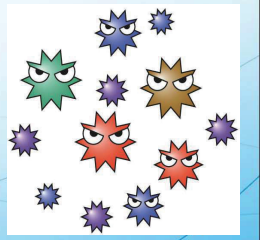
皮膚常在菌

皮膚の常在菌叢

- コアグラ―ゼ陰性ブドウ球菌
- コリネバクテリウム属菌
- プロピオニバクテリウム属菌
- アシネトバクター属菌

細菌の増殖

- 20分で2倍に
- 40分で4倍に

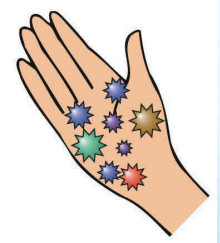


取り除くことが困難、皮膚の深層に付着している

通過菌

通過菌（一過性細菌叢）

- 大腸菌
- 緑膿菌
- カンジダ属菌



患者や環境との接触によって一時的に付着した細菌

手指衛生によって除去できる

医療従事者の手を介した病原体の感染経路

- 患者の皮膚には病原体が存在し、周囲の環境・物にも付着している
- ケアにより、医療従事者の手指に移動する
- 病原体は医療従事者の手指で数分間は生き続ける
- 医療従事者の手指衛生が不十分
- 病原体によって汚染された手指が別の患者に直接接触するか、その患者が直接接触する物体に接触する

手指衛生の必要性

- 自分自身を病原体から守るため
- 手指を介して院内で病原体の伝播・拡散を防ぐ

病原菌の伝播拡散を防止するために手の清潔に十分注意することは、自分自身はもちろん患者や家族を感染から守ります

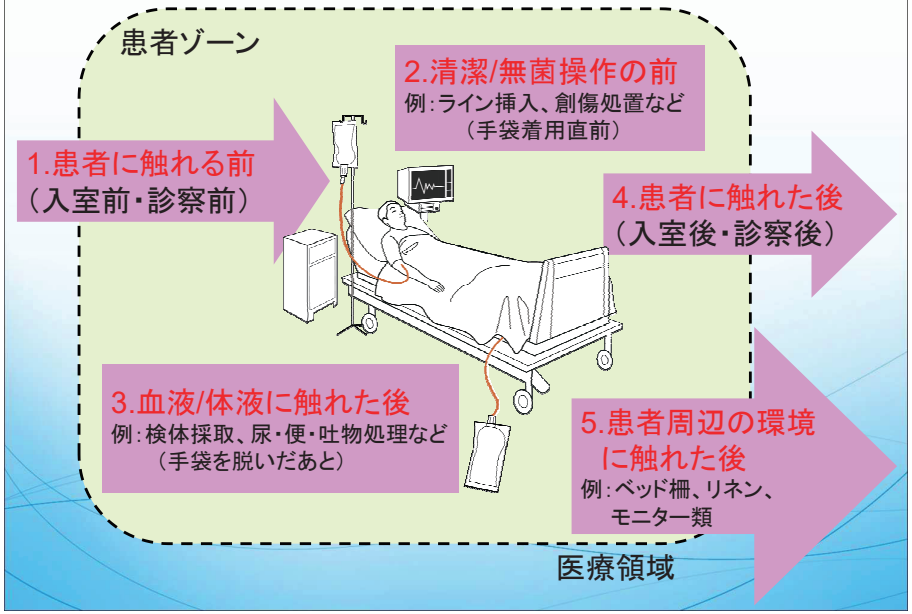


WHOの手指衛生ガイドライン

- 2009年
「医療における手指衛生についてのガイドライン」

- 病原体の伝播には医療従事者の手指が大きな役割を果たしているので手指衛生は重要な感染対策である

手指衛生が必要な5つのタイミング



手指衛生の種類

擦式アルコール手指消毒薬による手指消毒

- 目に見える汚れがない（汚物や油、体液などで手が汚染されていない）ときに用いる

石けんと流水による手洗い

- 目に見える汚れがあるとき
- アルコールに抵抗性のある微生物が検出されている患者接触後

※液体石けんを使用し、容器への注ぎ足しはしない

石けんと流水による手洗いの手順



引用：Y's Square ヨシダ製薬　http://www.yoshida-pharm.com/h1n1flu/20090521.html （一部改編）

擦式アルコール手指消毒薬による手指消毒の手順



引用：Y's Square ヨシダ製薬　http://www.yoshida-pharm.com/h1n1flu/20090521.html （一部改編）

擦式アルコール手指用毒薬による手指消毒と石けんと流水による手洗いの違い

擦式アルコール手指消毒薬による手指消毒が基本

- ほとんどの微生物数（ウイルスを含む）を除去できる
- 短時間(20～30秒）で効果を得ることができる
- 手荒れしにくい

ただし、以下の場合は石けんと流水による手洗いが必要

- 手指に目に見える汚染がある場合
- 嘔吐・下痢のある患者に触れた/その病室から出た直後
- アルコール消毒薬に抵抗性がある微生物が想定される場合

ノロウイルス、ロタウイルス、セレウス菌、
クロストリジオイデス（クロストリジウム）・ディフィシル
など）

Q & A (1)

手荒れを防ぐために、手洗い後にはペーパータオルで水分を軽く拭き取り、自然乾燥する

YES　　○NO

手荒れを防ぐためには、ペーパータオルで十分水分を拭き取り、完全に手指を乾燥させることが重要である

Q & A (2)

MRSAが検出されていない患者さんの病室のベッド周囲に触れた後でも手指消毒をする必要がある

○YES　　NO

患者さんの感染症の有無にかかわらず、全ての患者さんに対して手指衛生を含めた標準予防策を行う必要がある

Q & A (3)

目に見える汚れが有る時は、石けんと流水で手洗いを行う

○YES　　NO

目に見える汚れがない時は擦式アルコール手指消毒薬による手指消毒を行う

Q & A (4)

手袋の着用前だけでなくはずした後にも手指衛生は必要である

○YES　　NO

手袋は完全なものではなく、ピンホールがあくことがあるので、手袋装着前後の手指消毒が必要である

Q & A (5)

擦式アルコール手指消毒薬はアルコールが多く含まれているため、石けんと流水で手洗いする場合と比較し、手荒れしやすい

YES　　○ＮＯ

擦式アルコール手指消毒薬には皮膚保護剤が含まれており、石けんと流水に比べて手荒れしにくいと言われている

参考文献

- WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care: World Health Organization 2009

http://www.who.int/gpsc/5may/background/5moments/en/

- 大久保憲 訳. 小林寛伊 監訳. 医療現場における手指衛生のためのCDCガイドライン. メディカ出版, 2003
- 国公立大学附属病院感染対策協議会：病院感染対策ガイドライン2018年版. ㈱じほう, 2018年.
- 内田美保編著, 感染管理の実践.医歯薬出版株式会社,2012.

手術部位感染予防

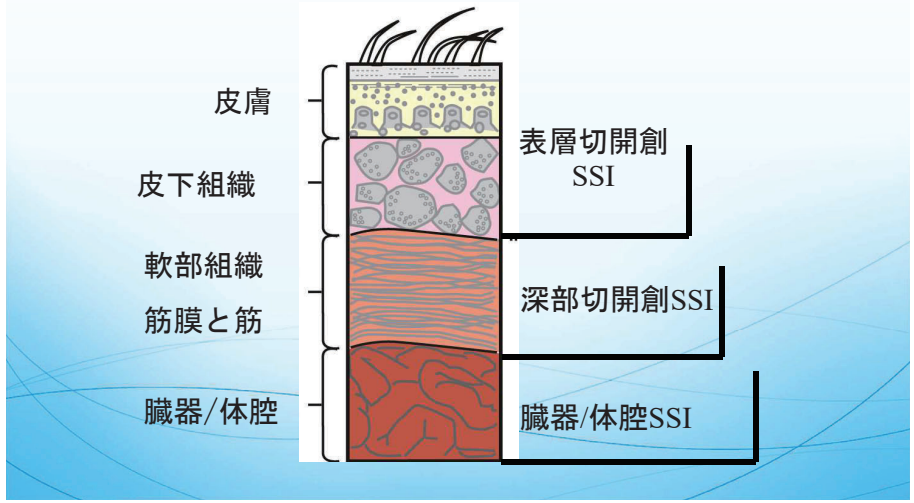
学習内容

1. 手術部位感染とは
2. 医療関連感染に占める割合
3. 原因となる微生物
4. 手術部位感染発生のリスク因子
5. 手術部位感染防止対策

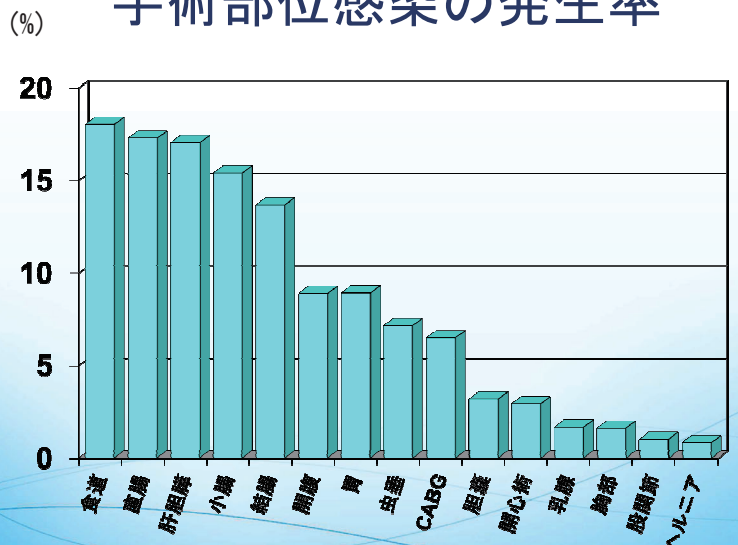
手術部位感染とは？

- Surgical site infection（SSI）の日本語訳
- CDCがサーベイランスに用いるために作成した用語
- サーベイランス用の疾患定義を伴う
- 概ね、手術に直接関連して発生する術野の感染がSSIである

手術部位感染の定義
深さにより3種類に分かれる

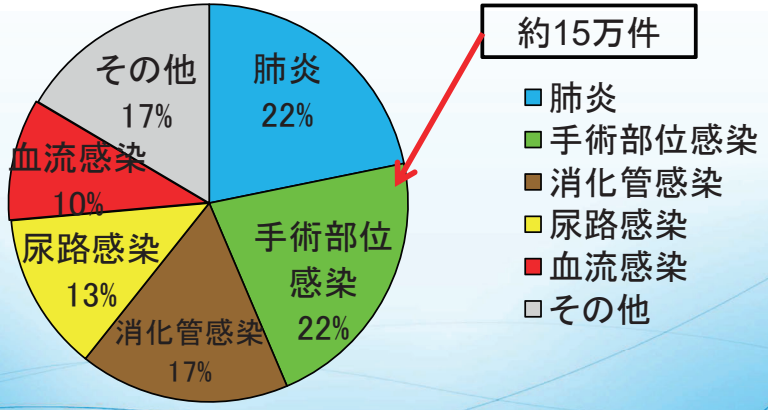


手術部位感染の発生率



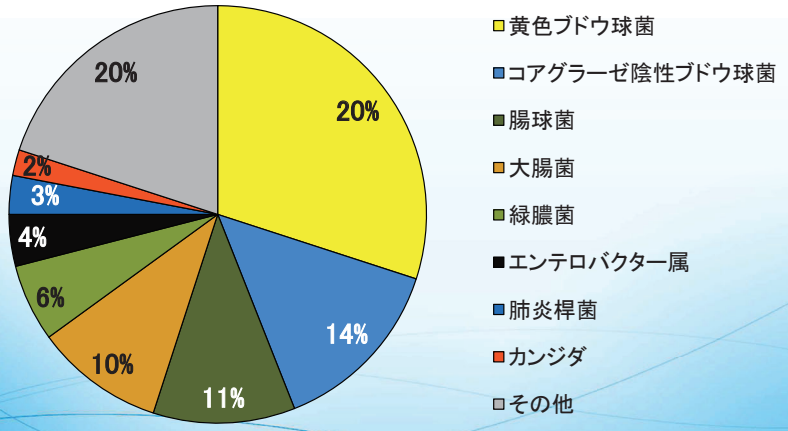
（JHAIS,1998年11月～2016年12月, 手術総件数:397,308）

医療関連感染の種類と割合
（アメリカ、2011年の推定値、合計71万件）



Magill SS, et al. N Engl J Med 2014;370:1198-1208

手術部位感染の起因微生物



Hidron AI, et al Infect Control Hops Epidemiol 2008;29:996-1011

手術部位感染発生に関連する因子

患者因子

- 年齢、性別、栄養状態、糖尿病、喫煙、肥満、既にある感染巣、保菌、免疫応答、術前入院期間

手術因子

- 手術時手洗い、皮膚消毒、術前除毛、手術時間、予防的抗菌薬、手術室換気、器具の滅菌、異物挿入、ドレーン、手術手技

これらのうち、介入可能（変えることができる）ものが「SSI防止対策」である

感染防止対策

術前

- 除毛を行う場合は、電気クリッパーを用いて手術直前に行うのが望ましい
- 糖尿病患者の血糖管理
- 術前30日間の禁煙
- 消毒薬含有または非含有の石鹸を用いた術前のシャワー浴または入浴
- 手術直前の皮膚消毒はアルコール含有の製剤を用いる

感染防止対策

術中（1）：予防的抗菌薬

- 各種類の手術において、SSIを引き起こす一般的な病原体に効果のある抗菌薬を選択
- 執刀時に十分な血中・組織中濃度が得られるタイミングで初回投与を行う
- 術中はその濃度を維持するよう追加投与
- 術後の必要投与期間に関しては様々な見解がある
- 耐性菌の誘導を避けるため、長期の術後投与は避ける
- 結腸・直腸手術においては、非吸収性経口抗菌薬を術前に投与
- バンコマイシンをルーチンに予防投与として用いてはいけない

感染防止対策

術中(2):職員の保菌、手術室の換気

- 排膿する皮膚疾患を有する職員は、治癒するまで手術室業務から除外する
- 黄色ブドウ球菌やA型連鎖球菌を保菌している職員を日常的に業務から除外することはしない
- 手術室の換気圧を周囲に対して陽圧に保つ
- 天井から給気し、床付近から排気する
- 手術室に入室する職員数は最小限にする

感染防止対策

術中(3):手術室の環境

- 血液・体液による目に見える汚染が生じた際、汚染箇所を消毒薬などにより清浄化する
- 不潔・汚染手術の後での手術室の特別な清浄化や閉鎖は行わない
- 目に見える汚染がない限り、手術と手術の間に環境表面や使用した機器を消毒する必要はない
- 環境検体採取を日常的に行わない

感染防止対策

術中(4):滅菌、手術衣、手術手技

- 手術が進行している際、滅菌物が展開されている際は、口と鼻を覆うマスク、帽子・フードを着用する
- 血管内器具・硬膜外カテーテルの留置や操作時には無菌操作の原則を遵守する
- 組織は丁寧に扱い、止血を十分行い、壊死組織や異物の残存を最小限にとどめ、死腔をなくす
- ドレーンは閉鎖式を用い、手術切開創から離れた別の切開創より挿入する

感染防止対策

術中(5):その他(新たな対策)

- 気管内挿管を伴う全身麻酔の患者に対して、周術期を高濃度酸素で管理する
- 周術期を正常体温で管理する

感染防止対策

術後：切開創管理

- 一次閉鎖した切開創は、術後24～48時間、滅菌された被覆剤で保護する
- 交換が必要な際は手指衛生を用い、無菌操作を用いる
- 術後48時間以降の創管理については勧告なし
- ドレーンは早期に抜去

Q & A (1)

喫煙者に対しては、術後30日前からの禁煙を指導する

○YES　　NO

ニコチンは創傷治癒を阻害し、また喫煙習慣が喀痰の排出を阻害する。喫煙の履歴は消去できないが、禁煙期間を設けることで喫煙歴によるリスクを多少なりとも低下できる。

Q & A (2)

除毛が必要な際、その方法は問わない

YES　　○N O

剃毛は皮膚障害により、クリッパーより有意に多くSSIを発生させる。脱毛クリームは皮膚炎を起こしうる。よってクリッパーによる除毛が最も望ましい。
手術当日の除毛が前日に優るというデータがあるが、確定的ではない。

Q & A (3)

鼻腔にMRSAを保菌している職員は、除菌して陰性が確認されるまで手術室勤務から外す

YES　　○N O

その職員の保菌が疫学的に、手術室関連で発生する。
MRSA感染症と関連が認められる場合を除き、職員の除菌は不要

Q & A (4)

心臓血管外科や整形外科などの清潔手術に対する予防的抗菌薬として、第二世代セファロスポリン系薬剤を使用する

YES　　○NO

表皮ブドウ球菌や黄色ブドウ球菌を目標とした選択をすべきであり、第二ではなく第一世代セファロスポリン系薬剤が適切である。

Q & A (5)

一次閉鎖した創は、滅菌された被覆剤で覆い、出血や浸出液が認められても術後48時間は被覆剤を交換しない

YES　　○NO

被覆剤のパッドに出血や浸出液などが多く見られる場合は被覆剤を交換してもよい

参考文献

- Magill SS, et al. Multistate point-prevalence survey of health care-associated infections. N Engl J Med. 2014;370(13):1198-208
- Hidron AI, et al. NHSN annual update: (以下略). Infect Control Hops Epidemiol 2008;29:996-1011
- 小林寛伊、他. 手術部位感染防止ガイドライン、1999　II. 手術部位感染防止に関する勧告　手術医学. 1999;20: 209-213
- Berríos-Torres SI, et al. Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 2017. JAMA Surg. 2017;152(8):784-791.

尿道カテーテル関連尿路感染予防

学習の内容

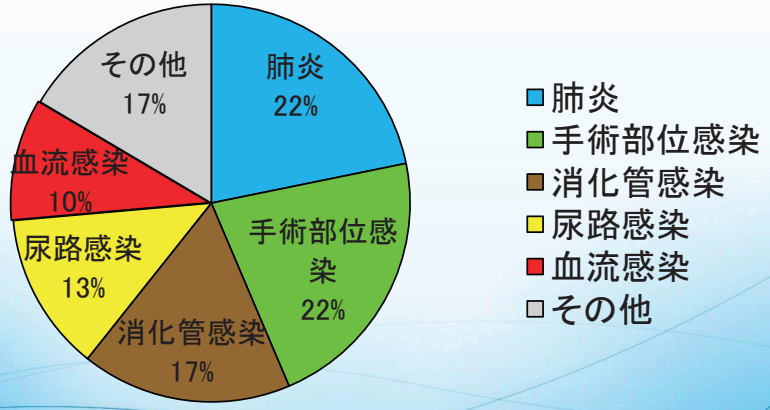
1. 尿路感染症の概要
2. 医療関連感染に占める割合
3. 尿路感染の原因
4. 感染経路
5. リスク因子と起炎菌
6. 感染防止対策

尿路感染症の概要

- 尿路感染症とは
  - 尿中に微生物が存在し、泌尿生殖器のいずれかの部位が感染していること

    カテーテル留置期間が長いほど感染リスクが増加
  - 留置期間7～10日：患者の50%が細菌尿
  - 留置期間30日以上：患者の100%が細菌尿
- リスクの高い患者では、腎盂炎、敗血症にいたることがある

医療関連感染の種類と割合
（アメリカ、2011年の推定値、合計71万件）



Magill SS, et al. N Engl J Med 2014;370:1198-1208

尿路感染症の原因

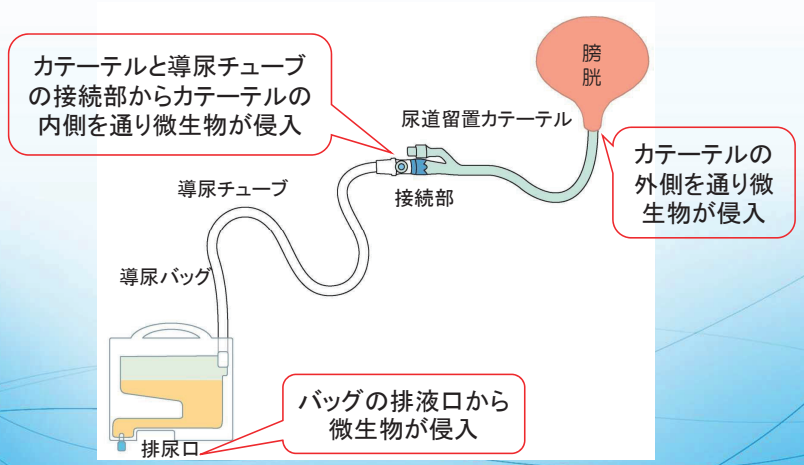
内因性

- 患者自身の腸内細菌叢
- 患者の下部尿道由来の細菌叢
- 膣由来の細菌叢
- ときに、皮膚の細菌叢

外因性

- 他の患者、あるいは病院スタッフからの交差汚染
- 排液時の汚染された器具、あるいは排液との接触

感染経路



INFECTION CONTROL 2016 vol.25 no.5(421)を一部改変

リスク因子と起炎菌

変えられない因子

- 女性であること
- 重篤な基礎疾患があること
- 高齢であること
- 会陰部への細菌定着があること

変えられる因子

- カテーテル使用の適応
- カテーテルの材質
- 留置期間
- 管理、技術

主な起炎菌

大腸菌　緑膿菌カンジダ菌　肺炎桿菌
エンテロバクター　腸球菌　カンジダ菌
等

感染防止対策(適応)

適切な適応に対してのみカテーテルを挿入し早期に抜去する

【適応】

- 患者に急性の尿閉または膀胱出口部閉塞がある
- 重篤な患者の尿量の正確な測定が必要である
- 特定の手術手技における周術期使用
- 尿失禁患者の仙骨部または会陰部にある開放創の治癒を促す
- 長期の安静が必要な患者(多発外傷など)
- 必要に応じて終末期の快適さを改善する

感染防止対策(挿入時)

挿入時

- 手技の前に手指衛生を行う
- 尿道カテーテルの挿入は、無菌手技と滅菌器具を用いて行う

適切にカテーテルを固定する

- 男性:下腹部
- 女性:大腿部

感染防止対策（挿入中①）

- カテーテルの閉鎖を保持する
  - カテーテルと採尿バッグの接続部を外さない
- 尿の逆流防止
  - 採尿バッグを膀胱よりも低い位置に保つ
  - カテーテルや採尿バッグのチューブがねじれたり折れたりしないようにする

感染防止対策（挿入中②）

交差感染の防止

- 採尿バッグを床に付けない
- 検体採取は、サンプリングポートから無菌的に採取する
- 尿の回収は、個別容器を使用し排液口を容器につけない
- 尿の回収に使用する手袋は患者ごとに交換し手指衛生を行う

Q & A（1）

男性よりも女性のほうが、カテーテル関連尿路感染のリスクが高い

○YES　　NO

男性にくらべ女性は尿道が短く肛門に近いため、会陰部に付着した微生物が侵入しやすい

Q & A（2）

入浴時は、カテーテルにキャップをすれば、カテーテルと採尿バッグの接続部を外してよい

YES　　○NO

カテーテルと採尿バッグの接続を外すと尿路感染のリスクが高まるので、外さない

Q & A (3)

感染予防を目的にカテーテルを定期的に交換する必要はない

○YES　　NO

閉鎖や感染がなければカテーテルを定期的に交換する必要はない。製品上の劣化が考えられる場合には交換が必要

Q & A (4)

尿回収容器に採尿バッグの排液口が付かなければ、回収容器は患者間で使いまわしてもよい

YES　　○NO

尿回収時に尿の飛散が生じ、交差感染の原因となるため尿回収容器は患者専用とする

Q & A (5)

感染予防のために、消毒薬や抗菌薬を用いて、定期的に膀胱洗浄を行う

YES　　○NO

消毒薬や抗菌薬で膀胱洗浄を行っても感染症を減少させることはできない

参考文献

- CDC:Guideline for Prevention of Catheter-associated Urinary Tract Infections 2009. http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/CAUTI/CAUTIguideline2009final.pdf
- 国公立大学附属病院感染対策協議会：病院感染対策ガイドライン2018年版．㈱じほう，2018年．
- Magill SS, et al. Multistate point-prevalence survey of health care-associated infections. N Engl J Med. 2014;370(13):1198-1208

人工呼吸器関連肺炎予防

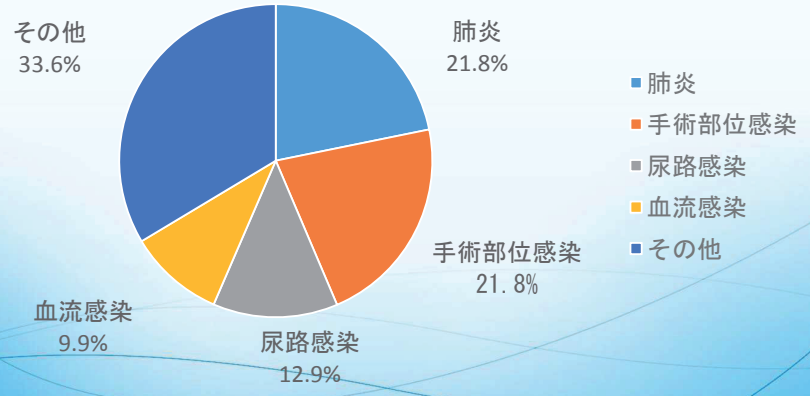
学習内容

1. 概要
2. 原因微生物と感染経路
3. 予防策

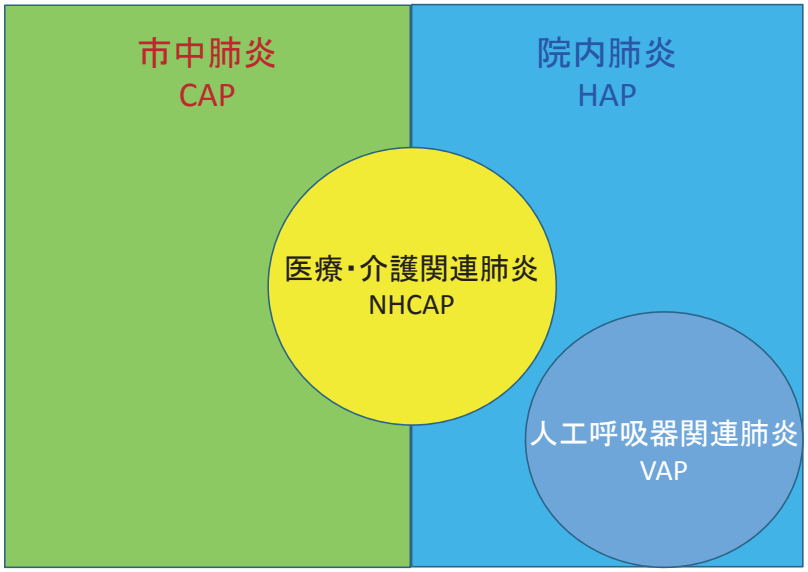
人工呼吸器関連肺炎の概要

- 院内肺炎の多くは，人工呼吸中の患者に発生
- 人工呼吸下でない患者に比較して，（肺炎を起こす割合が）6～21倍高い
- 熱傷，外傷，中枢神経系疾患，胸腹部手術，慢性肺疾患，意識レベル低下，抗菌薬，経鼻胃管なども因子として影響する

医療関連感染の種類と割合
（アメリカ、2011年）



Magill SS, et al. Multistate point-prevalence survey of health care-associated infections. N Engl J Med. 2014 Mar 27;370(13):1198-208.



人工呼吸器関連肺炎の もたらす影響

人工呼吸管理を要したICU患者9080例中、VAP発症842例 (9.3%)

	VAP群	コントロール群
院内死亡率	30.50%	30.40%
挿管期間	14.3±15.5日	4.7±7.0日
ICU滞在日数	11.7±11.0日	5.6±6.1日
入院期間	25.5±22.8日	14.0±14.6日
医療費	$104,983±$91,080 (約840万±730万円)	$63,689±$75,030 (約510万±600万円)

Chest 2002;122:2115

定義 / 発症時期による分類

- 定義
  挿管後48～72時間以降に発症した肺炎

- 分類

  早期発症 ： ≦４ 日
  後期発症 ： ５ 日 ≦

人工呼吸器関連肺炎の 原因微生物

- 早期発症

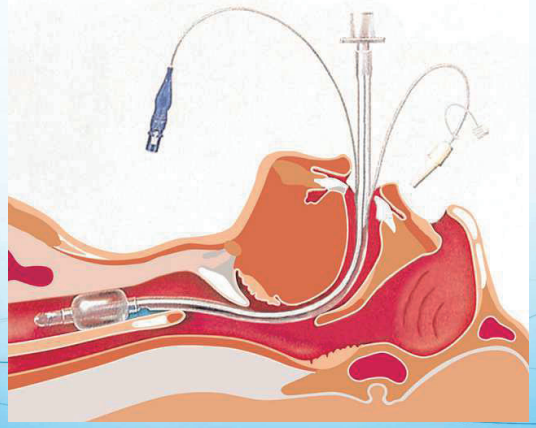
  S.pneumoniae, *H.influenzae*, MSSA, 感受性の *E.coli*, *K.pneumoniae*, *Enterobacter* spp. , など

- 後期発症

  早期発症の場合 の細菌, および*P.aeruginosa*, ESBL産生菌, *Acinetobacter* spp. ,MRSA, *Legionella* spp. , など

感染経路と要因

aspiration（誤嚥 ）　inhalation（吸入）



人工呼吸器関連肺炎の予防 (1)

1. 手指衛生を確実に実施する
   - ・患者に接触する“前”
   - ・患者に接触した“後”
   - ・結露除去など回路操作時



2. 人工呼吸器回路を定期交換しない
3. 適切な鎮静・鎮痛を図る。過鎮静を避ける
4. 抜管/人工呼吸の離脱が可能か，毎日評価する
   - ・抜管あるいは，非侵襲的人工呼吸への移行

人工呼吸器関連肺炎の予防(2)

5.人工呼吸中の患者を30～45度の角度で 管理する
6. 回路内結露が患者側に逆流しないように除去する
7. 人工鼻を使用する
8. 吸入薬液、加湿器には滅菌水を用いる

人工呼吸器関連肺炎の予防 (3)

9. 吸引チューブは単回あるいは閉鎖式を用いる
10. 吸引チューブのリンスには滅菌水を用いる
11. 口腔ケアを行う（頻度については定説なし）
12. H2ブロッカー，プロトンポンプ阻害薬の使用をできるだけ避ける
13 . 患者に用いる物品を水道シンク周囲に置かない

個人防護具（PPE）

手袋

- 吸引時
- 回路交換のとき
- 回路内結露を除去するとき
- 標準予防策に則って
  - ・口腔ケア時
  - ・おむつ交換時、ほか

マスク･ガウン（あるいはエプロン）

- 飛沫やしぶきが発生しうる行為を行うとき

Q & A (1)

医療従事者はコンピュータ入力の後、患者に接触する前には、手指衛生を遵守する

○YES　　NO

コンピュータのキーボードやマウスには多数の医療従事者の手指に由来する細菌が付着している。いったん患者の皮膚に付着した細菌があとで肺炎の原因菌となるリスクがある。患者に接触する直前の手指衛生は必須事項である。

Q & A(2)

人工呼吸器回路は細菌増殖の温床となりやすいため，呼吸器回路は週1回の頻度を目安に交換する

YES　　○NO

人工呼吸器回路は細菌増殖の温床となりやすいため，
回路内に停滞した結露は患者側や加湿器内に流入しないように排液する必要がある
しかし，定期的な回路交換が人工呼吸器関連肺炎の防止に効果があるというエビデンスはない

Q & A (3)

気道の乾燥防止のためには人工鼻の使用が望ましいが，加湿器を用いる場合は，滅菌水を用いる

○YES　　NO

呼吸器回路は，患者の肺胞まで直結しており，加湿に利用する水は滅菌されていなければならない。

参考文献

- American Thoracic Society; Infectious Diseases Society of America. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. Am J Respir Crit Care Med 2005;171:388

カテーテル関連血流感染予防策

学習内容

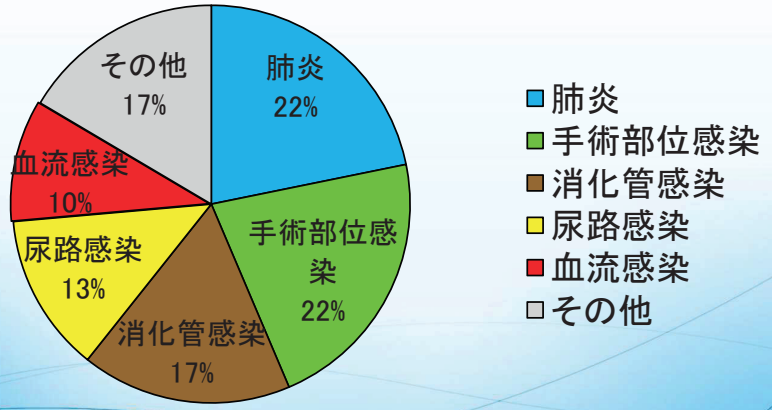
1. カテーテル関連血流感染とは
2. 医療関連感染に占める割合
3. 感染経路
4. リスク因子
5. 中心静脈カテーテル感染防止対策
6. 末梢静脈カテーテル感染防止対策

カテーテル関連血流感染とは

- カテーテル関連血流感染（catheter-related blood stream infection ： CRBSI）
  血管内カテーテルに関連して発生した血流感染

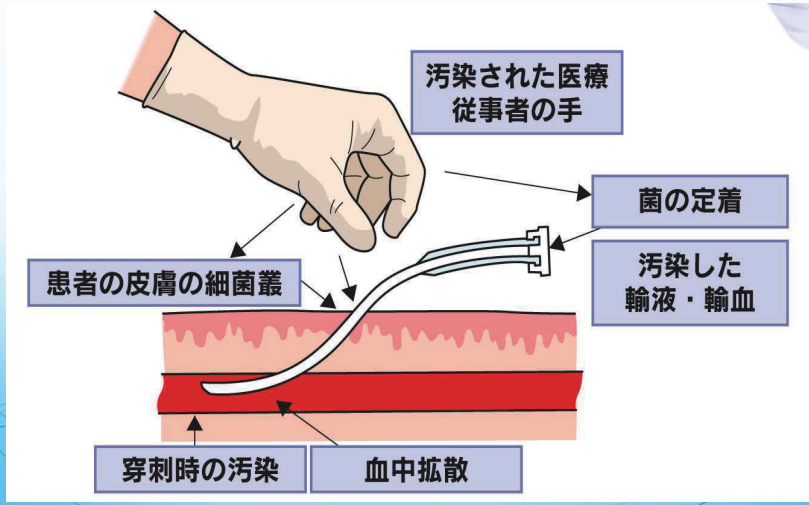
- 中心ライン関連血流感染（Central-line associated bloodstream infection：CLABSI）
  上記のうち、中心ラインに関連する血流感染

医療関連感染の種類と割合
（アメリカ、2011年の推定値、合計71万件）



Magill SS, et al. N Engl J Med 2014;370:1198-1208

感染経路



リスク因子

- 長期入院、カテーテル挿入期間の長期化
- 皮膚の細菌定着
- カテーテルのルーメン数
  マルチルーメンカテーテル（内腔が複数）は、シングルルーメンカテーテルに比べて感染症発生率が高い
- 不適切なカテーテルの管理
  手指衛生　挿入時のプリコーション　皮膚消毒
  ドレッシング法　等
- 顆粒球減少

リスク因子：挿入部位

- 末梢静脈に挿入する場合：
  上肢 vs 下肢：下肢の方が静脈炎のリスクが高い
- 中心静脈に挿入する場合：
  - 鎖骨下静脈 vs 内頚静脈 ：
    内頚静脈の方が細菌定着・感染率が高い
  - 鎖骨下静脈・内頚静脈 vs 大腿静脈
    大腿静脈の方が血流感染のリスクが高い
- 末梢静脈挿入型（PICC）
  - 中心静脈カテーテルよりも感染リスクが低いとされているが、最近、入院患者では血流感染の発生率に差がないと報告されている

中心静脈カテーテル
感染防止対策

カテーテル挿入前の対策

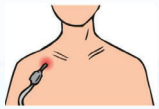
- 挿入前にシャワー浴または清拭を行い、目に見える汚染を除く
- 除毛が必要な場合は、カミソリ剃毛を行わず、電気カミソリを使用する

カテーテル挿入時の対策

- 挿入部位：感染予防の観点からは鎖骨下静脈を第一選択とするが、機械的合併症も考慮する
- ルーメン数は必要最小限とする
- カテーテルの挿入部位は、アルコールを含んだ0.5%を超える濃度のクロルヘキシジンで消毒する
- マキシマルバリア・プリコーション（滅菌手袋・滅菌ガウン・マスク・帽子・大きいドレープの使用）を行う



カテーテル挿入後の対策



- 挿入部位を定期的に観察する
- 輸液セットは週に1～2回定期的に交換する
  - ※脂肪乳剤・血液や血液製剤に使用した輸液ランは24時間以内に交換
  - ※プロポフォールを投与する輸液ラインは12時間以内に交換
- 側管注の時は、ポートを擦りながらしっかり消毒する
- フィルムドレッシングは7日ごと、ガーゼドレッシングは2日毎に交換する
  - ※汚れたり、剥がれたらその都度交換

末梢静脈カテーテルの感染防止対策

- 72～96時間毎よりも頻繁なカテーテルの交換は不要
  （定期的な抜去 / 再留置の意義が証明されていない）
- 輸液セットは、カテーテル入れ替え時に交換する
- 毎日定期的に、挿入部位を観察し、異常が認められた場合には、カテーテルを交換する

Q & A (1)

血管内留置カテーテル関連血流感染症において細菌の侵入ルートは、管内性、管外性の2つに大別できる

○ YES　　NO

管内性では汚染した側管や接合部に由来する場合、輸液そのものが汚染している場合があり、管外性では、皮膚表面から、患者由来のあるいは医療従事者由来の細菌が侵入する

Q & A (2)

中心静脈カテーテルの挿入は気胸のリスクが低い内頚静脈からを第一選択とする

YES　　○ NO

カテーテル挿入部位に関連したリスクについて十分に検討された研究はないが、鎖骨下静脈と比較して、内頚動脈の方が細菌定着や感染率が高いという方向があるため、感染予防の観点からは鎖骨下静脈を第一選択とするが、機械的合併症も考慮する必要がある。

Q & A (3)

中心静脈カテーテルの挿入時に体毛が邪魔になるときは剃毛する

YES　　○ NO

カミソリを用いた剃刀は皮膚に微細な傷を形成し、細菌が増殖する培地を提供することになる。電気カミソリでやさしく除毛する、はさみを用いるなど、皮膚を傷つけない除毛法を選ぶ。除毛クリームは皮膚炎を起こす場合があるので奨められない。

Q & A (4)

マキシマル・バリア・プリコーションとは、中心静脈カテーテル挿入時に滅菌手袋・ドレープを使用することである

YES　　○NO

中心静脈カテーテル挿入時の際、術者がまずはじめに手指衛生を行い、マスク、キャップ、滅菌ガウン、滅菌手袋を着用し、大きなドレープを使用することである。感染率の減少に寄与するといわれている

Q & A (5)

カテーテル刺入部に、発赤、腫脹、圧痛、熱感、膿性分泌物などの炎症反応がなければ、カテーテル関連血流感染症は否定できる

YES　　○NO

刺入部局所にまったく炎症反応を認めないことが多い。この場合、血液培養やカテーテル培養の結果が重要である。

Q & A (6)

末梢静脈カテーテルは、72～96時間毎の定期的な交換は不要である

○YES　　NO

必要な場合にのみの入れ替えと、3日毎に入れ替える方法を比較した研究では、静脈炎の発生には差が無くいと報告されている。さらに、挿入部の観察を適切に行い、必要時に交換することで、労力・コスト・患者の苦痛を減らすことができると報告されている。

Q & A (7)

中心静脈カテーテルを挿入する時の皮膚消毒に使用する消毒薬の第一選択は、ポビドンヨードである。

YES　　○NO

複数の研究において、ポビドンヨードと比較し、クロルヘキシジン製剤のほうがカテーテル関連血流感染が低下したという報告されている。また、0.5%クロルヘキシジン製剤とポビドンヨードの比較で差が認められなかった。以上から、アルコールを含んだ0.5%を超える濃度のクロルヘキシジンが第一選択となっている

参考文献

- 満田年宏. 血管内留置カテーテル関連感染予防のためのCDCガイドライン2011. ヴァンメディカル, 2011年, 東京
- 国公立大学附属病院感染対策協議会:病院感染対策ガイドライン2018年版. ㈱じほう, 2018年.
- Magill SS, et al. Multistate point-prevalence survey of health care-associated infections. N Engl J Med. 2014;370(13):1198-1208

抗菌薬の適正使用

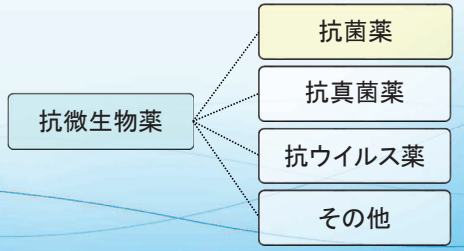
学習内容

1. 抗菌薬の基礎知識
2. 抗菌薬適正使用の実際

1. 抗菌薬の基礎知識

抗菌薬の定義

感染症の予防や治療に用いられる薬物を抗微生物薬と呼び、その標的となる病原微生物の種類によって、抗菌薬や抗真菌薬、抗ウイルス薬などに分類される。



主な抗菌薬の種類

抗菌薬	抗生物質	ペニシリン系薬
		セフェム系薬
		カルバペネム系薬
		モノバクタム系薬
		アミノグリコシド系薬
		テトラサイクリン系薬
		マクロライド系薬
		リンコマイシン系薬
		グリコペプチド系
	合成抗菌薬	キノロン系薬
		ＳＴ合剤
		オキサゾリジノン系薬

主な抗菌薬の作用機序

1）細胞壁の合成阻害作用：細菌特有の細胞壁の合成を選択的に阻害する。（ペニシリン系薬など）

2）細胞膜の障害作用：細菌の細胞膜に直接作用して障害を引き起こす。（ペプチド系薬など）

3）タンパク合成阻害作用：タンパク合成の場であるリボゾームの機能に作用し、タンパク合成阻害する。（テトラサイクリン系薬など）

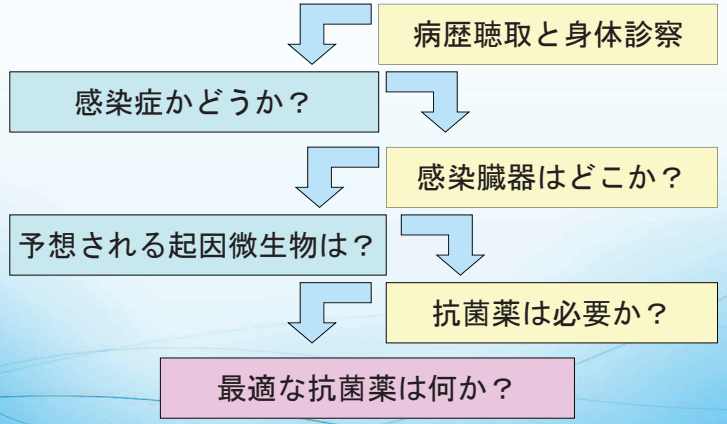
4）核酸合成阻害作用：核酸代謝を阻害して抗菌作用を示す。（キノロン系薬など）

抗菌薬の適正使用

抗菌薬の適正使用とは

適切な抗菌薬の選択と投与量・投与期間および安全に配慮して感染症を治療させることであり、科学的根拠に基づいた使用が求められている。

抗菌薬使用の原則（1）



抗菌薬使用の原則(2)

感染臓器

予想される起因微生物

宿主因子

(年齢、基礎疾患、免疫能、過去と現在の抗菌薬投与など)

↓

適切な抗菌薬の投与

用法用量、投薬経路、期間の設定

2. 抗菌薬適正使用の実際

- グラム染色、迅速検査などを用いてできる限り起因菌を推定する。
- 感受性を有する薬剤を選択する。
- 可能な限り狭域スペクトラムの薬剤を選択し、広域スペクトラム薬剤によるエンピリック治療は限定した症例のみに実施する。
- TDMやPK-PDに基づいて適切な用法用量で投与する。

抗菌薬使用上の注意(1)

―抗菌薬の乱用は耐性を促進する―

抗菌薬の乱用が耐性菌の蔓延を助長

耐性化する実際の問題

- 外来診療における抗菌薬の過剰使用
- 広域スペクトラム抗菌薬の過剰使用
- PK-PDに基づかない不適切な用法用量
- 不適切な投与期間
- 抗菌薬の不十分な使用

抗菌薬使用上の注意(2)

―細菌等の定着と感染症を区別する―

通過菌・定着菌

- 常在菌:ヒトと共存関係にある常在菌叢
- 通過菌:一過性に皮膚、上気道、腸管などに存在
- 定着菌:通過菌が常在化。感染症を発症しない

感染症

- 臨床症状や徴候の出現
  - 発熱
  - 局所の炎症所見
  - 白血球の増多、左方移動、血沈やCRPの上昇
- 無菌部位からの微生物の分離
- グラム染色:白血球と細菌の存在、貪食像、再現性

効果的な抗菌薬の使用（1）
―TDM―

TDM（Therapeutic Drug Monitoring）とは

一般的に「薬物治療モニタリング」と呼ばれ、臨床薬物動態学の観点から血中の薬物濃度を測定して治療方針を決め、薬物の治療効果や副作用を確認しながら、適切な薬物投与を行う手法。

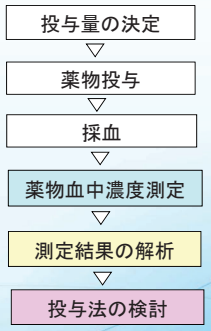
TDM が必要な抗菌薬：ゲンタマイシンやアルベカシンなどのアミノグリコシド系薬とバンコマイシンやテイコプラニンなどのグリコペプチド系薬。

TDM実施の流れ

薬物投与後、適切な時間に採血を行い薬剤部あるいは検査部で薬物血中濃度を測定。

1～2点の少ない血中濃度測定値から、薬物の血中濃度推移を推定し、効果的な投与量や投与方法を提案。

これらの結果に基づいて、投与量や投与間隔を変えたり、継続、中止などを再検討する。

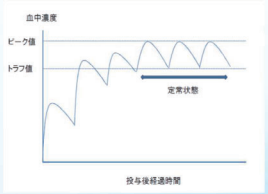


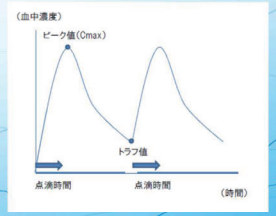
TDM実施における注意点

薬物の血中濃度を測定し、データを解析して薬物の投与計画を立てる場合には、採血のタイミングが重要。

a） 採血時期
薬物の血中濃度が一定の範囲で上下するようになった状態で採血する。
（半減期の5～6倍の投与時間が必要）

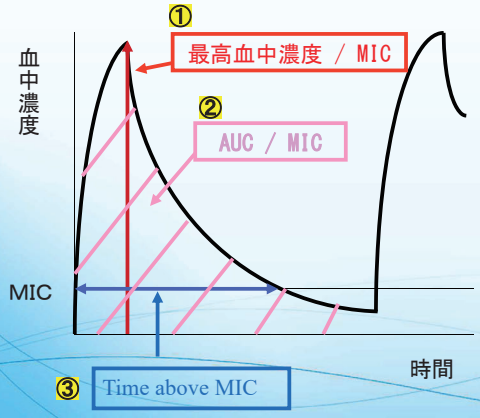
b） 採血時間
効果と副作用の確認のために、トラフ値（投与直前値）での採血を行う。
効果の指標が、ピーク濃度に依存するアミノグリコシド系薬の場合は、トラフ値とピーク値での採血を行う。





効果的な抗菌薬の使用（2）
―PK-PD理論に基づく抗菌薬の用法用量の設定―

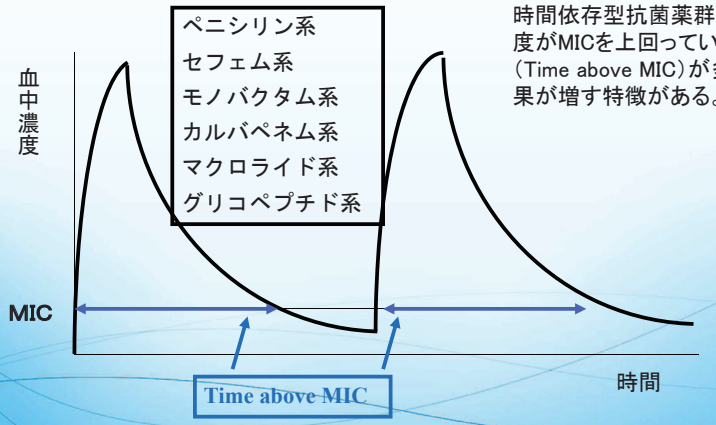
薬物動態（Pharmacokinetics：PK）薬力学 Pharmacodynamics：PD）



抗菌薬は、濃度依存的①と②に効果を示すものと、時間依存的③なものが存在する。
そのため、抗菌薬の効果は、その投与方法によって大きく影響する。

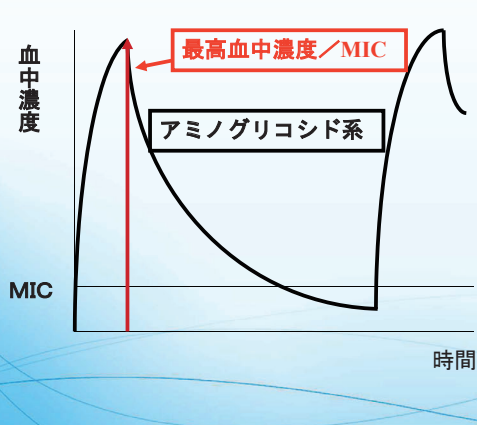
MIC：最小発育阻止濃度
抗菌力を示す指標で、対象菌の発育を抑制するのに必要な抗菌薬の最小の濃度。

時間依存型抗菌薬群



時間依存型抗菌薬群は、血中の度がMICを上回っている時間（Time above MIC）が多いほど効果が増す特徴がある。

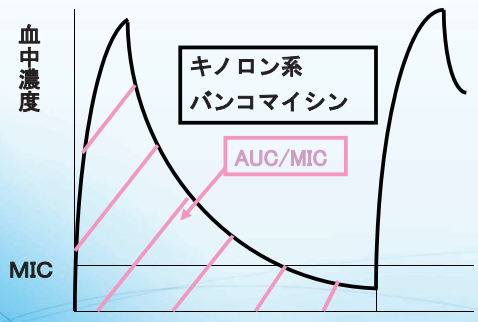
ピーク濃度依存型抗菌薬群



ピーク濃度依存型抗菌薬群は、抗菌薬の最高血中濃度が高いほど殺菌効果が強くなる特徴があり、Cmax/MICに薬効が相関するといわれている。

Cmax：最高血中濃度
薬物の投与にしたがって血中薬物が増加し、一番高くなった濃度を示す。

濃度依存型抗菌薬群



濃度依存型抗菌薬群は、抗菌薬の投与量が多いほど殺菌効果が強くなる特徴があり、AUC/MICに薬効が相関するといわれている。

AUC：血中濃度曲線下面積
時間軸に沿った薬物の吸収量で、体液循環血液分布量を示す。

効果的な抗菌薬の使用（3）

ーデ・エスカレーション（de-escalation）ー

デ・エスカレーションとは

最初に広域スペクトラムを有する抗菌薬（第三世代セフェム系薬やカルバペネム系薬）を投与し（経験的治療）、培養結果と臨床的効果をみて、不要な抗菌薬を中止したり、より狭いスペクトラムの抗菌薬に変更する治療法。

Q & A (1)

抗菌薬の乱用は、耐性菌を出現を助長する。

○ YES　　NO

Q & A (2)

抗菌薬のTDMとは、一般的に「薬物治療モニタリング」と呼ばれ、臨床薬物動態学の観点から、血中の薬物濃度を測定して治療方針を決め、薬物の治療効果や副作用を確認しながら、適切な薬物投与を行う手法である。

○ YES　　NO

Q & A (3)

時間依存型である抗菌薬をあげなさい

a. ペニシリン系薬
b. セフェム系薬
c. アミノグリコシド系薬

解答：a, b

引用文献

1. 三浦克之. 抗感染症薬. 遠藤仁, 橋本敬太郎, 他 編, 医系薬理学 改訂2版, 中外医学社. 東京. 2005. p.470-96.
2. 日本化学療法学会・日本感染症学会 編, 抗菌薬使用のガイドライン. 協和企画. 東京. 2005 .
3. 日本化学療法学会抗菌薬TDMガイドライン作成委員会 編, 抗菌薬TDMガイドライン. 協和企画. 東京. 2012.
4. 木村利美. よくわかるTDM第2版, じほう. 東京. 2009.
5. 三鴨廣繁, 山岸由佳. 抗感染症薬別のPK-PDパラメータの特徴と臨床応用. 戸塚恭一 監, 日常診療に役立つ抗感染症薬のPK-PD, 株式会社ユニオンエース. 東京. 2010 p.21-81.

薬剤耐性菌対策

学習内容

1. 医療現場において重要な耐性菌
2. 耐性菌を広げないための対応
3. 耐性菌を減少させるためのシステム作り

医療関連感染における主な耐性菌

- メチシリン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)
- バンコマイシン耐性腸球菌(VRE)
- 多剤耐性緑膿菌（MDRP）
- 多剤耐性アシネトバクター（MDRA）
- 基質拡張型βラクタマーゼ（ESBL）産生菌
- カルバペネム耐性腸内細菌科細菌（CRE）
- 多剤耐性結核菌（MDR-TB）

接触感染により伝播する主な耐性菌

- メチシリン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)
- バンコマイシン耐性腸球菌(VRE)
- 多剤耐性緑膿菌 （MDRP）
- 多剤耐性アシネトバクター（MDRA）
- 基質拡張型βラクタマーゼ（ESBL）産生菌
- カルバペネム耐性腸内細菌科細菌（CRE）

空気感染する病原微生物

- 多剤耐性結核菌（MDR-TB）



MRSA
（メチシリン耐性黄色ブドウ球菌）

- 皮膚、消化管内、皮膚軟部組織感染症、血管内留置カテーテル関連、肺炎、腹膜炎、敗血症、髄膜炎などに至るまで様々な重症感染症の原因
- 毒素による食中毒やトキシックショック症候群などの原因ともなる
- 鼻腔や咽頭、消化管や生殖器など、ヒトの皮膚および粘膜に長期間にわたって定着し、保菌状態になることがある

VRE
（バンコマイシン耐性腸球菌）

- 腸球菌自体は腸管内常在菌
- 通常、人体に対して無害であるが、血流感染や尿路感染の起因菌となることがある
- 腸球菌に占める割合
  - アメリカ合衆国や韓国：10%以上
  - 日本：0.2%以下（2013年～2017年 JANIS）

MDRP
（多剤耐性緑膿菌）

- 感染防御機能の低下した患者において日和見感染の原因菌
- ネブライザー、内視鏡、薬液浸漬による吸引チューブの再使用、経管栄養のボトル、尿道カテーテル留置などが伝播の危険因子
- カルバペネム系薬を含む広域β-ラクタム系、アミノグリコシド系、ニューキノロン系に対して同時に耐性
- 漸減しており、現在は緑膿菌に占めるMDRPの頻度は0.1%未満

MDRA
（多剤耐性アシネトバクター）

- 感染防御機能の低下した患者において日和見感染の原因菌
- リネンやドアノブ、パソコンのキーボード、人工呼吸器の回路内など院内環境に保菌されやすく、伝播の危険因子
- MDRAは、カルバペネム系、ニューキノロン系、アミノグリコシド系抗菌薬に対して同時に耐性
- 日本での検出頻度は極めて稀（0.01%未満）

ESBL産生菌

（基質拡張型βラクタマーゼ産生菌）

- ESBLは*E. coli*、*Klebsiella* spp. 、*Proteus mirabilis*などのうち広範囲のβラクタムに耐性を示すβラクタマーゼ
- 第3世代セファロスポリン系であるCefotaxime (CTX)、Ceftriaxone (CTRX)にも耐性
- カルバペネム系およびセファマイシン系のCefmetazole (CMZ)には感性
- 日本で分離される*E. coli*の約25%、*K. pneumoniae*の約9%程度がESBL産生菌と推定

CRE

（カルバペネム耐性腸内細菌科細菌）

- CREとはカルバペネムに耐性を示す*E. coli*、*Klebsiella* spp.、*Enterobacter* spp.などの腸内細菌科細菌
- CREの中で注視すべきはカルバペネマーゼ（カルバペネム加水分解型βラクタマーゼ: CPE）産生菌
- すべてのCPEがCREではない
- 水回りや内視鏡などを介した伝播が報告されている
- 日本で分離されるCREは0.5%以下であるが、CPEの実態は把握されていない

VREの感染予防策

ポイント

- 接触予防策が重要
- 排泄の介助や汚物処理手技が感染伝播のハイリスク
- 患者周囲の環境に接触する場合も必ず手袋を着用



MDRPの感染予防策



ポイント

- 接触予防策の実施が重要
- 緑膿菌は水を好む細菌であり院内の「水回り」の環境整備



- 排泄、特に排尿関連の処置などが感染伝播のハイリスク手技





- 患者周囲の環境に接触する場合も必ず手袋を着用



MDRAの感染予防策

ポイント

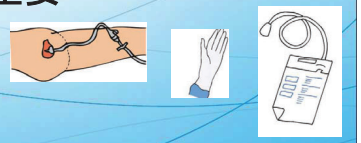
- 接触予防策の実施が重要
- 乾燥した環境で長期間生き延びる菌であり、皮膚やプラスチック、ガラスへの付着性が強い
- 人工呼吸器、除細動器といった医療機器関連の処置などが感染伝播のハイリスク手技
- 患者周囲の環境に接触する場合も必ず手袋を着用



ESBL産生菌・CREの感染予防策

ポイント

- 接触予防策の実施が重要
- 排泄、特におむつの処置などが感染伝播のハイリスク手技
- おむつ処理の手技、患者周囲の環境に接触する場合も手袋を着用
- **水回りや内視鏡の管理が重要**



MDR-TB（多剤耐性結核菌）

- 抗結核剤であるリファンピシンとイソニアジドの二剤に耐性を持つ結核菌を多剤耐性結核菌
- 薬剤感受性結核も多剤耐性結核も早期発見、早期治療
- 多剤耐性結核や超多剤耐性結核は不適切な治療や治療の中断によって発生する
- 直接服薬支援などにより、治療の中断をなくして耐性菌の発生を防ぐことが重要な対策とる

耐性結核菌予防策

空気予防策

- 菌の飛散をおさえる設備が重要

（換気の確保、採痰室のHEPAフィルターの使用）

- 医療者はN95マスクの装着
- 患者はサージカルマスクの着用
- 入院時は陰圧個室隔離
- 結核病床を有する指定医療機関に紹介、転院して治療を行う



耐性菌減少のためのシステム作り

- 標準予防策、接触予防策、空気予防策の遵守
- 検出時、適切な感染経路別予防策の実施
- 細菌検査室からの迅速な耐性菌報告システム
- 職員教育
- カルバペネムなどの広域スペクトラムの抗菌薬、抗MRSA薬の適正使用
- ICTやASTによる抗菌薬使用状況の把握
- 特定抗菌薬の届出制や許可制の導入







Q & A（1）

薬剤耐性菌の対策は、標準予防策と接触予防策による感染伝播の防止に尽きる

YES　　○N O

抗菌薬の適正使用を推進することが耐性菌の選択・蔓延防止に繋がる

Q & A（2）

VRE保菌患者の紙おむつ交換時、マスク使用は必須である。

YES　　○N O

接触予防策において手袋・エプロンなどの着用が必要である

Q & A（3）

多剤耐性結核菌の患者ケアの際に、職員はサージカルマスクをつける必要がある。

YES　　○N O

職員はN95マスクが必要である

参考文献

1)国立感染症研究所感染症疫学センターホームページ：疾患別情報.http/idsc.nih.go.jp.

2)賀来満夫編．問題とされる耐性菌-感染制御に役立つ最新情報-.INFECTION　CONTROL.15(2).2006.17-71,108-14

3)藤田烈編．感染対策の常識-薬剤耐性菌の重要ポイントを学ぼう-.INFECTION　CONTROL.168.2007.282-288

4)Iseman MD.: Treatment of multidrug-resistant tuberculosis. N Engl J Med 1993；329：784-791.

5)CDC: Guidelines for preventing the transmission of Mycobacterium tuberculosis in health-care facilities, 1994. MMWR 1994；43 (RR13)：1-132.

医療関連感染サーベイランス

学習内容

1. 医療関連感染サーベイランスの定義、目的
2. サーベイランスの方法
3. サーベイランスの種類
4. 判定基準（疾患定義）
5. データの収集・解析

医療関連感染サーベイランスの目的

- 医療関連感染の減少（監視効果）
- ベースラインの把握
- アウトブレイクの早期発見
- 感染予防策と感染管理に関する介入の評価
- 感染の減少とそれによる医療の質改善

サーベイランスのおもな方法

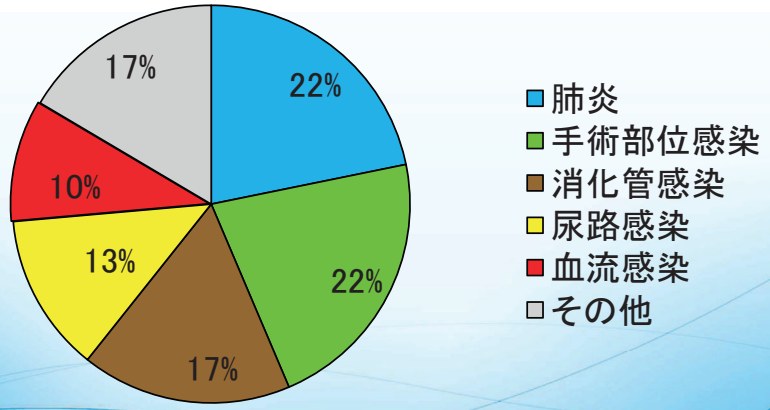
包括的なサーベイランス

- 病院あるいは部門全体を対象、あらゆる医療関連感染を調査
- 様々な医療関連感染の実態を把握できる
- 相当大きな労力を必要とするため、通常行わない

対象限定サーベイランス

- 特定の医療器具、処置、微生物を対象、あるいは特定の身体部位に発生する感染を対象
- 費用対効果に優れている

医療関連感染の種類と割合
（アメリカ、2011年の推定値、合計71万件）



Magill SS, et al. N Engl J Med 2014;370:1198-1208

対象限定サーベイランス

- 尿路感染（Urinary Tract Infection, UTI）
  - 尿道留置カテーテル関連（Catheter-associated UTI, CAUTI）
- 肺炎（Pneumonia）
  - 人工呼吸器関連（Ventilator-associated pneumonia, VAP）
  - 人工呼吸器関連イベント（Ventilator-Associated Event, VAE）
- 血流感染（Bloodstream Infection, BSI）
  - 中心ライン関連（Central line-associated BSI, CLABSI）
- 手術部位感染（Surgical Site Infection, SSI）

医療関連感染サーベイランスの種類

デバイス関連
- CLABSIサーベイランス
- CAUTIサーベイランス
- VAPサーベイランス
- VAEサーベイランス

手技関連
- SSIサーベイランス

病原体関連
- 薬剤耐性菌（微生物）サーベイランス

サーベイランスシステム

- 1970年にアメリカで構築された全米病院感染サーベイランスシステム（NNIS）
- 2006年には全米医療安全ネットワーク（NHSN）へと名称変更
- 世界中の多くの国がこれらのシステムをもとに自国のサーベイランスシステムを構築している
- NNIS・NHSNに沿ったサーベイランスが一般的

日本のサーベイランスシステム(1) JHAIS

- Japanese Healthcare-Associated Infections Surveillance
- 1998年　日本環境感染学会事業として立案
- 1999年　開始　　当初の名称はJNIS（Japanese Nosocomial Infections Surveillance）
  - NNISに沿って構築、SSIを対象
- 2008年　デバイス関連感染（CLABSI, CAUTI, VAP）も対象に
- 2016年　VAEを追加

日本のサーベイランスシステム(2) JANIS

- Japan Nosocomial Infection Surveillance
- 「院内感染対策サーベイランス事業」
- 2000年　厚労省事業として立案、開始
- 全入院・検査・ICU部門で開始、2002年からNICU部門とSSI部門が追加
- NNISに沿って構築されていない
- 2007年より参加施設が急増、現在では部門により数百～千を超える施設からデータ提出あり

医療関連感染を定義するための診断基準

- 一定の基準を用いることにより、感染率の経時的比較や、ベンチマークデータとの比較が可能となる
- 通常、疾病対策センター(CDC)の医療関連感染の定義を使用
- 異なる定義を使用することもある

中心ライン関連血流感染(CLABSI)の判定基準

検査結果で確認された血流感染(LCBI)

- 一般の皮膚汚染菌以外の病原体が1回以上の血液培養から分離され、他の部位の感染と関連がない
- 同一の一般の皮膚汚染菌が2回以上の血液培養から分離、発熱・悪寒・低血圧のうち一つ以上、他の部位の感染と関連がない

臨床的敗血症(CSEP、NHSNでは使用されていない)

- 発熱・低血圧・尿量減少のうち一つ以上、血液培養未実施または陰性、他の部位に明らかな感染がない、医師が敗血症に対する治療を開始

尿道カテ関連尿路感染(CAUTI)の判定基準

症候性尿路感染(SUTI)

- 尿培養で細菌数が10^5 CFU/mL以上かつ微生物の種類が2つ以下であり、他に症状に関する原因がなく、
- (1)尿道カテ留置中の場合は、発熱(38℃以上)、恥骨上圧痛、肋骨脊椎角の痛みか圧痛のいずれか1つがある
- (2)尿道カテを抜去されて48時間以内の場合は、発熱(38℃以上)、尿意切迫、頻尿、排尿困難、恥骨上圧痛、肋骨脊椎角の痛みか圧痛のいずれか1つがある

尿道カテ関連尿路感染(CAUTI)の判定基準

無症候性菌血症性尿路感染(ABUTI)

- 無症状
- 培養検体採取前48時間以内に患者がカテーテル留置を受けており、尿培養で細菌数が10^5CFU/mL以上かつ細菌の種類が2つ以下
- 尿培養で同定された細菌の少なくとも1種類に合致する菌による血液培養陽性(皮膚汚染菌の場合は2回以上、それ以外は1回以上)

人工呼吸器関連肺炎(VAP)の判定基準

- 放射線学的検査所見を含む診断のアルゴリズムあり(複雑)
- 臨床的な肺炎、通常の細菌性肺炎、ウイルスやレジオネラなどによる肺炎、免疫不全患者の肺炎に区分

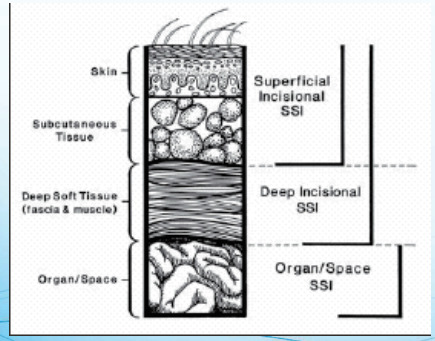
＃放射線学的所見が主観的であり、判定者によって異なることが問題とされている

人工呼吸器関連イベント(VAE)の判定基準

三段階の判定

- 3日以上の人工呼吸器装着、かつ酸素化悪化（FiO2またはPEEPを指標）→VAC（Ventilator-Associated Condition）
- それに加えて、体温や白血球数による感染症・炎症の一般的な証拠→IVAC（Infection-related Ventilator-Associated Complication）
- それに加えて、培養検査などの陽性検査→Possible VAP

手術部位感染(SSI)の判定基準



以下に分けて定義

- 表層切開創
- 深部切開創
- 臓器／体腔

SSIの定義　ー臓器／体腔ー

- 感染が手術後30日以内に起こる
  - 埋入物を置いた場合は術後1年以内
- 感染が手術手技に関連している
- 表層・深部切開創を除く術中操作部位に及ぶ
- 以下のうち一つ以上にあてはまる
  - 臓器／体腔のドレーンからの膿性排液
  - 当該部位から無菌的に採取した検体からの病原体検出
  - 当該部位の感染の証拠が、直接検索・再手術・組織　病理検査・放射線学的検査で発見
  - 手術医・主治医による臓器・体腔SSIの診断

微生物サーベイランス

- 微生物の分離状況を検査室データをもとに監視
- 薬剤感受性（アンチバイオグラム）
- 耐性菌の集積時は、アウトブレイクを疑って調査を行うきっかけとする
- MRSA、MDRPなどの耐性菌や、一般の細菌

データ収集システム

データ収集システムの確立

- サーベイランスのためのワークシート作成
- 記入するタイミング、手順、担当スタッフ
- 医療関連感染の発生を判定基準に沿って判定

データ収集項目

- 患者の基礎情報
- サーベイランスを行う感染に対するリスク因子
- 手術などの手技や処置に関する情報
- 病原体に関する情報

サーベイランスデータの結果

- デバイス関連感染の発生率

$$= \frac{\text{特定期間中に発生した医療関連感染件数}}{\text{特定期間中のデバイス使用のべ総日数}} \times 1000$$

- 医療器具使用比

$$= \frac{\text{特定期間中の医療器具使用日数}}{\text{特定期間中の入院患者のべ日数}}$$

サーベイランスデータの結果

- 手術部位感染の発生率

$$= \frac{\text{特定期間中に発生した手術部位感染件数}}{\text{特定期間中に実施した手術件数}} \times 100$$

手術の種類別に計算するのが一般的
症例ごとのリスクを考慮に入れた解析方法もある

Q & A (1)

カテーテル関連の血流感染や尿路感染の感染率を計算する際には、分母に特定期間中の入院患者のべ日数を用いる

YES　　○NO

分母には特定期間中の医療器具使用のべ総日数を用いる。
同じリスク集団を分母にした方が、医療器具使用頻度の差などに左右されないデータ比較ができる。

Q & A (2)

医療関連感染サーベイランスの主な目的は、アウトブレイクの把握である

YES　　○N O

医療関連感染サーベイランスとは、医療器具やSSI、院内肺炎など医療に関連する感染データを収集・分析し、医療器具に関する処置を行っているスタッフにフィードバックし、対策を改善するために役立てる

Q & A (3)

サーベイランスにおいて、主治医が感染と判断できれば判定基準に沿った感染の判定は不要である

YES　　○N O

サーベイランスにおいては、あくまで医療関連感染の判定基準に沿った判断を下すようにする

参考文献

- Haley RW, et al. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. Am J Epidemiol 1985;121:182–205.
- Emori TG, et al. National nosocomial infection surveillance system (NNIS): description of surveillance methodology. Am J Infect Control 1991;19:19–35.
- 森兼啓太　訳、小林寛伊　監訳　改訂5版サーベイランスのためのCDCガイドライン（NHSNマニュアル2011年版より）．　メディカ出版，2012.
- 日本環境感染学会　JHAIS委員会（http://www.kankyokansen.org/modules/iinkai/index.php?content_id=4）

サーベイランスの演習

SSIデータの集計・解析

この演習に使用される用語

用　語	解　説
SSI	Surgical Site Infections　手術部位感染
ASA	American Society of Anesthesiologists　米国麻酔医学会
リスク インデックス (Risk Index : RI)	各手術症例を、①患者の術前状態(ASA分類)、②手術時間、③創分類の3項目(リスク有りで1点を付与)で分類する。 従って、症例はRI=0点からRI=3点の4つに層別化される。 ただし、大腸手術や胃手術など一部の手技は、④鏡視下手術適用の有無により患者は5つに層別化される。
SIR	Standardized Infection Ratio　標準化感染比 実測SSI発生数を予測SSI発生数で除した数値。予測SSI発生数は手術症例数に指標値(下で説明)を乗じた数値である。
指標値	本邦のJHAISやJANIS、米国のCDCがSSIデータの全国集計を実施して公表している手術手技毎のRI別のSSI発生率を指す。年次により報告される指標値は多少変動する。

本邦においてSSIサーベイランスの対象となる手術手技 (全49手技)

AAA	腹部大動脈手術
AAE	腹部大動脈血管内手術
AMP	四肢切断術
APPY	虫垂の手術
AVSD	透析のためのシャント
BILI-L	胆道再建を伴わない肝切除
BILI-PD	膵頭十二指腸切除
BILI-O	その他の肝胆膵手術
BRST	乳房切除術
CARD	心臓手術
CEA	頸動脈血管内膜切除術
CBGB	胸部とグラフト採取部位の切開を伴う冠動脈バイパスグラフト
CBGC	胸部切開のみの冠動脈バイパスグラフト
CHOL	胆嚢手術
COLO	大腸手術
CRAN	開頭術
CSEC	帝王切開術
ESOP	食道手術
FUSN	脊椎固定術
FX	骨折の観血的整復術
GAST-D	幽門側胃切除
GAST-T	胃全摘
GAST-O	その他の胃手術
HER	ヘルニア手術
HPRO	人工股関節
HTP	心臓移植
HYST	腹式子宮摘出術
KPRO	人工膝関節
KTP	腎臓移植
LAM	椎弓切除術
LTP	肝臓移植
NECK	頸部手術
NEPH	腎臓手術
OVRY	卵巣手術
PACE	ペースメーカー手術
PRST	前立腺手術
PVBY	末梢血管バイパス手術
REC	直腸手術
RFUSN	脊椎再固定術
SB	小腸手術
SPLE	脾臓手術
TAA	胸部大動脈手術
TAE	胸部大動脈血管内手術
THOR	胸部手術
THYR	甲状腺・副甲状腺手術
VARX	下肢静脈瘤手術
VHYS	経腟的子宮摘出術
VSHN	脳室シャント
XLAP	腹部手術

手術部位感染サーベイランス
Surgical Site Infections (SSI) Surveillance

- 同じ手術手技を受けた患者グループのSSI発生率を捕捉するための手段である。
- 日本環境感染学会・JHAISおよび厚労省・JANISは、米国CDC・NHSNシステムに基づいて本邦のSSIサーベイランスの手法を制定している。
- NHSNとの主な相違点は胃手術および肝胆膵手術を3分類化、また、腹部大動脈血管内手術、胸部大動脈手術、胸部大動脈血管内手術、下肢静脈瘤手術などを追加して全49手術手技を調査対象にしている。
- SSI発生率は各手術手技毎にリスク・インデックス別に算出される。

SSIサーベイランスに必要なデータ

- 手術情報 (全手術についてデータを収集、分母データに相当)

  手術手技、手術日、患者の年齢・性別
  手術時間、創分類、ASA(米国麻酔医学会)分類
  緊急性情報、内視鏡手技の有無、埋入物の有無
  人工肛門設置の有無、SSIの有無

- 感染情報 (SSI症例についてデータを収集、分子データに相当)

  SSI診断日、感染部位と深さ、検体の有無
  起炎菌、SSIの推定原因(任意)

学習内容

手術部位感染サーベイランス（SSI）のデータを解析しましょう。

手順

① 大腸手術を受けた患者様のデータ表を整理して、各症例をリスクインデックスカテゴリーに分類する(表1)。

② ①で分類した結果を元に表2を記入・作成し、まずリスク別のSSI発生率を算定する。

③ 指標の発生率を元に、予測されるSSI件数を計算し、表2を完成させる。

④ 大腸手術の標準化感染比(SIR)を算定する。

表1　大腸手術　SSIサーベイランス　患者別データ表

症例番号	手術時間(分)	ASAスコア	創分類クラス	腹腔鏡の使用	SSIの発生	リスクインデックスカテゴリー
1	110	2	2	使用		
2	190	2	4		発生	
3	170	2	2			
4	230	3	3			
5	190	2	2		発生	
6	210	4	2			
7	195	2	3			
8	120	2	2	使用		
9	185	3	4			
10	165	4	2			
11	200	3	3		発生	
12	165	2	2			
13	235	4	4			
14	170	2	4			
15	170	3	3			
16	220	2	4		発生	
17	160	2	2			
18	155	4	4			
19	190	3	3		発生	
20	150	3	2			

◎　この演習では、大腸手術のT値(75パーセンタイル時間)は180分とします。

リスク・インデックス・スコアについて

手術時間，創分類，ASA分類の3要因をSSI発生率の調整に使用する。スコアは各要因のリスク点数**(各1点)**の総計で算定する。従って，**スコアは 0、1、2、3 の 4 カテゴリー**となる。

○ **手術時間　(T時間)**

該当する手術の75%が終了する時間をカットオフ値Tとし，個々の手術時間＞T時間である場合，リスク1点とする。

○ **創分類**

創分類はクラス1～4に4分類される。個々の手術がクラス3(汚染創)以上である場合，リスク1点とする。

○ **ASA分類**

ASA分類は患者の術前状態を表す指標であり，6分類される。ASAレベル3以上の場合，リスク1点とする。

創　分　類

分　類	定　義
クラス1（清潔創）	まったく炎症のない非汚染創（呼吸器、消化器、生殖器、非感染尿路は含まない）
クラス2（準清潔創）	呼吸器、消化器、生殖器、尿路がﾓﾆﾀｰ下にあって、通常は起こらないような汚染がない手術創
クラス3（汚染創）	開放創、浅傷、偶発的な創傷　（滅菌消毒技術に大きな過失があった手術、消化管からの大量の排液、急性の非化膿炎症の生じた切開創を含む）
クラス4（化膿創）	壊死組織の残存する陳旧性外傷、臨床的感染、消化管穿孔を伴う創など

ＡＳＡ分類

ASA分類	定　義
1	標準的な健康な患者
2	軽い全身疾患の患者
3	重篤な全身疾患があるが、活動不能ではない患者
4	日常生活を営めない、常に生命を脅かされている全身疾患の患者
5	手術の有無にかかわらず、24時間生きることが予測できない瀕死の患者
6	脳死状態

リスク･インデックス･スコア算出時の特例措置

☆ 鏡視下の手術において･･･

○ 胆嚢摘出(CHOL), 大腸手術(COLO),
直腸手術(REC)は スコアから１点 を減じる。

⇒ −1、0、1、2、3 の 5 カテゴリーで表示

○ 虫垂炎(APPY), 胃手術(GAST)は スコア 0 点の症例において, 器具使用を0-YES, 未使用を0-NOと分別する。

⇒ 0-YES、0-NO、1、2、3 の 5 カテゴリーで表示

リスク･インデックス･スコア算出の具体例

リスク調整因子	症例1	症例2	症例3
手術時間	＞T , 1点	＜T, 0点	＞T, 1点
創分類	クラス4 1点	クラス1 0点	クラス2 0点
ASA分類	4,　1点	2,　0点	2,　0点
リスク･インデックス カテゴリー	3	0	1

○ 手術各症例をリスク調整3因子で層別することです。
大腸手術では鏡視下の場合はこのスコアから、さらに1点減じます。

表1　大腸手術　SSIサーベイランス　患者別データ表

症例番号	手術時間(分)	ASAスコア	創分類クラス	腹腔鏡の使用	SSIの発生	リスクインデックス カテゴリー
①	110	2	2	使用		−1
2	190				発生	
3	170					
7	195	2	3			
8	120	2	2	使用		
9	185	3	4			
10	165	4	2			
11	200	3	3		発生	
12	165	2	2			
13	235	4	4			
14	170	2	4			
15	170	3	3			
16	220	2	4		発生	
17	160	2	2			
18	155	4	4			
19	190	3	3		発生	
20	150	3	2			

110分＜180分 リスクスコア 0点

ASA2＜ASA3 リスクスコア 0点

クラス2＜クラス3 リスクスコア 0点

鏡視下手術なので、左各項目の総点から1点を減じる

0点＋0点＋0点−1点 ＝−1点

◎ この演習では、大腸手術のT値(75パーセンタイル時間)は180分とします。

表1　大腸手術　SSIサーベイランス　患者別データ表　　【答え】

症例番号	手術時間(分)	ASAスコア	創分類クラス	腹腔鏡の使用	SSIの発生	リスクインデックス カテゴリー
1	110	2	2	使用		−1
2	190	2	4		発生	2
3	170	2	2			0
4	230	3	3			3
5	190	2	2		発生	1
6	210	4	2			2
7	195	2	3			2
8	120	2	2	使用		−1
9	185	3	4			3
10	165	4	2			1
11	200	3	3		発生	3
12	165	2	2			0
13	235	4	4			3
14	170	2	4			1
15	170	3	3			2
16	220	2	4		発生	2
17	160	2	2			0
18	155	4	4			2
19	190	3	3		発生	3
20	150	3	2			1

◎　この演習では、大腸手術のT値(75パーセンタイル時間)は180分とします。

学習内容

手術部位感染サーベイランス（SSI）のデータを解析しましょう。

手順

① 大腸手術を受けた患者様のデータ表を整理して、各症例をリスクインデックスカテゴリーに分類する(表1)。

② ①で分類した結果を元に表2を記入・作成し、まずリスク別のSSI発生率を算定する。

③ 指標の発生率を元に、予測されるSSI件数を計算し、表2を完成させる。

④ 大腸手術の標準化感染比(SIR)を算定する。

表2　大腸手術　SSIサーベイランスの集計結果

リスク・インデックス	手術件数	SSI発生数	SSI発生率(%)	指標発生率(%)	予測されるSSI件数
−1				1	
0				4	
1				5	
2				10	
3				20	
合計					

ＳＳＩ発生率の算出

○手術部位感染率はリスク・インデックス・カテゴリー毎に計算する。

$$\text{発生率} = \frac{\text{特定手術をしたRICのrに入る患者のSSI発生数} \times 100}{\text{その特定手術をしたRICのrに入る患者の総数}}$$

(例) ある特定手術 123 症例の結果 (全体 : 4 / 123 × 100 = 3.25%)

リスク・インデックス カテゴリーの r	特定手術数	SSI発生数	SSI発生率
0	50	0	0.0 %
1	42	1	2.4 %
2	21	1	4.8 %
3	10	2	20.0 %

表2　大腸手術　SSIサーベイランスの集計結果

リスク・インデックス	手術件数	SSI発生数	SSI発生率（%）	指標発生率(%)	予測されるSSI件数
−1	2	0	0÷2×100 = 0.0（%）	1	
0				4	
1				5	
2				10	
3				20	
合計					

表2　大腸手術　SSIサーベイランスの集計結果【答え】

リスク・インデックス	手術件数	SSI発生数	SSI発生率（%）	指標発生率(%)	予測されるSSI件数
−1	2	0	0.0	1	
0	3	0	0.0	4	
1	4	1	25.0	5	
2	6	2	33.3	10	
3	5	2	40.0	20	
合計	20	5			

学習内容

手術部位感染サーベイランス（SSI）のデータを解析しましょう。

手順

① 大腸手術を受けた患者様のデータ表を整理して、各症例をリスクインデックスカテゴリーに分類する(表1)。

② ①で分類した結果を元に表2を記入・作成し、まずリスク別のSSI発生率を算定する。

③ 指標の発生率を元に、予測されるSSI件数を計算し、表2を完成させる。

④ 大腸手術の標準化感染比(SIR)を算定する。

表2　大腸手術　SSIサーベイランスの集計結果

リスク・インデックス	手術件数	SSI発生数	SSI発生率（%）	指標発生率(%)	予測されるSSI件数
−1	2	0	0.0	1	
0	3	0	0.0	4	
1	4	1	25.0	5	
2	6	2	33.3	10	
3	5	2	40.0	20	
合計	20	5			

手術部位感染(SSI)データの評価方法について

☆ 標準化感染比の算定と利用
(SIR : **Standardized Infection Ratio**)

①リスクインデックスカテゴリー別に症例(手術患者)を分類した上で、②それぞれのカテゴリーごとに予測されるSSI数(発生数)を全国集計などの指標値の発生率から算定し、③この算定結果を分母にして自院の実際のSSI数(発生数)を除した数字。

○ SIRが1より大きい ・・・ 全国集計より自院のSSIの発生は多い
○ SIRが1 ・・・・・・・・・・・・ 自院のSSIの発生は全国集計と同程度
○ SIRが1より小さい ・・・ 全国集計より自院のSSIの発生は少ない

標準化感染比(Standardized Infection Ratio:SIR)
実際の算定方法の例(ある施設の心臓手術102例)

手術手技	リスクインデックスカテゴリー	症例数(A)	SSI発生数(B)	SSI発生率(C)	指標値(D)	予測SSI発生数(E)
心臓手術	0	2	0	0.0	0.6	0.012
	1	80	3	3.8	1.7	1.36
	2	15	0	0	2.4	0.36
	3	5	1	20	2.8	0.14
合計		102	4	–	–	1.872

○ 指標値(D):JHAIS報告値 や NHSN公表値が使用される。
○ 予測SSI発生数 :(E)=(A)×(D)
○ SIR = SSI発生数(B)の合計 / 予測SSI発生数(E)の合計
= 4 / 1.872 = 2.14 → 1より大きいので指標値(全国集計)より自院のSSIの発生は多い

表2 大腸手術 SSIサーベイランスの集計結果

リスク・インデックス	手術件数	SSI発生数	SSI発生率(%)	指標発生率(%)	予測されるSSI件数
−1	2	0	0.0	1	2×0.01 = 0.02(件)
0	3	0	0.0	4	
1	4	1	25.0	5	
2	6	2	33.3	10	
3	5	2	40.0	20	
合計	20	5			

表2 大腸手術 SSIサーベイランスの集計結果【答え】

リスク・インデックス	手術件数	SSI発生数	SSI発生率(%)	指標発生率(%)	予測されるSSI件数
−1	2	0	0.0	1	0.02
0	3	0	0.0	4	0.12
1	4	1	25.0	5	0.2
2	6	2	33.3	10	0.6
3	5	2	40.0	20	1
合計	20	5			1.94

学習内容

手術部位感染サーベイランス（SSI）のデータを解析しましょう。

手順

① 大腸手術を受けた患者様のデータ表を整理して、
各症例をリスクインデックスカテゴリーに分類する(表1)。

② ①で分類した結果を元に表2を記入・作成し、
まずリスク別のSSI発生率を算定する。

③ 指標の発生率を元に、予測されるSSI件数を計算し、
表2を完成させる。

④ 大腸手術の標準化感染比(SIR)を算定する。

大腸手術　20症例のSSIサーベイランスの結果

○ SIR(標準化感染比)

実測SSI件数／予測SSI件数

＝＿＿＿＿＿／＿＿＿＿＿＿＝

大腸手術　20症例のSSIサーベイランスの結果

【答え】

○ SIR(標準化感染比)

実測SSI件数／予測SSI件数

＝ 5 ／ 1.94 ＝ 2.58

手術部位感染(SSI)データの評価方法について

☆ 標準化感染比の算定と利用
(SIR : **Standardized Infection Ratio**)

評　価

SIRは2.58

現時点において、指標値(全国集計など)より
自院のSSIの発生は多い

Q & A (1)

本邦のSSI サーベイランスの対象となる手術手技は49手技であり、米国CDCのNHSNより多い。特に、胃手術と肝胆膵手術は3種類に細分化されている。

○ YES　　NO

Q & A (2)

大腸手術のSSI 発生率を算定する場合、患者の層別に用いるリスク調整因子は手術時間、創分類、ASA分類の3つである。

YES　　○ NO

大腸手術の場合は、手術時間、創分類、ASA分類で層別化した後に、内視鏡を使用した時は現スコアから1点を減じる。

Q & A (3)

標準化感染比(SIR)を算定したところ、2.50であった。これは全国水準に比して自院の成績は良好であると推定される。

YES　　○ NO

算定されたSIR値の解釈は以下の通り

○SIRが1より大きい　・・・　全国集計より自院のSSIの発生は多い
○SIRが1　・・・・・・・・・・・・　自院のSSIの発生は全国集計と同程度
○SIRが1より小さい　・・・　全国集計より自院のSSIの発生は少ない

引用文献

1. 小林寛伊(総監修), 大久保憲, 林純, 松本哲哉(監修), 尾家重治(編集), 感染制御標準ガイド, じほう, 東京, 2014, p310-322.
2. 小林寛伊, 廣瀬千也子(監訳), 森兼啓太, 今井栄子(訳), 改訂3版 サーベイランスのためのCDCガイドライン NNISマニュアル(2004年版)より, メディカ出版, 東京, 2005, p75-82.
3. 小林寛伊(監訳), 森兼啓太(訳), 改訂4版 サーベイランスのためのCDCガイドライン NHSNマニュアル(2007年版)より, メディカ出版, 東京, 2008, p92-101, p129-141.
4. 小林寛伊(編集), 今日から始める手術部位感染サーベイランス, メディカ出版, 東京, 2003, p48-161.
5. 佐和章弘, 木村幸司, 森兼啓太, 針原康, JHAISデータにみる日本の消化器外科領域におけるSSIリスク因子の検討, 日本外科感染症学会雑誌, 10 (1), p43-52, 2013.

アウトブレイク調査

学習内容

1. アウトブレイク制御の必要
2. 用語の定義
3. ケーススタディー

アウトブレイク制御がなぜ必要か？

- 新たな病原微生物の出現
  - 新興感染症・輸入感染症
  - 薬剤耐性微生物の出現
- サーベイランスが有用
  - アウトブレイクの監視・早期発見
  - アウトブレイク収束の確認
  - 病院感染対策へ応用

感染症のアウトブレイクとは

- 一定期間内、特定の場所、同一起源由来の微生物によって、予想されるより多くの感染症が発生した状態

  → 日常ベースラインを知るサーベイランスが必要
  「一般的に日常値の2SD（標準偏差の±2倍）超」

- 日常みられない感染症

  公衆衛生上重要な感染症が発生すること
  - 感染源・感染経路から本来あってはならない感染症
  - 新興感染症

  → 1例でもアウトブレイク！

“症例定義” の作成

- 調査対象･範囲を規定
  必要に応じて、疑い例、確定例を定める
- 症例定義に含める3要素
  - ･時 ･･･ 201X年00月00日から00月00日の期間に
  - ･場所 ･･･ OO部署に入院中の患者で、
  - ･人 ･･･ OO症状を呈した者のうち、
    OO検体からOOO菌が分離された

アウトブレイク基準（1）

同一医療機関内又は同一病棟内で同一起源株による感染症の集積

一例目の発見から4週間以内に、同一病棟において新規に同一菌種による感染症の発病症例（以下の4菌種は保菌者を含む：バンコマイシン耐性黄色ブドウ球菌（VRSA）、多剤耐性緑膿菌（MDRP）、バンコマイシン耐性腸球菌（VRE）、多剤耐性アシネトバクター･バウマニ(MDRA)が計3例以上特定された場合。

医療機関等における院内感染対策について 医政指発0617第1号平成23 年6月17日通知 別記資料より

アウトブレイク基準（2）

同一機関内で同一菌株と思われる感染症の発病症例

（抗菌薬感受性パターンが類似した症例等）

（VRSA）（MDRP）（VRE）（MDRA）は保菌者を含むが計3例以上特定された場合を基本とすること

医療機関等における院内感染対策について 医政指発0617第1号平成23 年6月17日通知 別記資料より

アウトブレイク時の対応（1）

アウトブレイクに対する感染対策を実施した後、新たな感染症の発症例を認めた場合、院内感染対策に不備がある可能性が有ると判断し、協力関係のある地域のネットワークの専門家に拡大の防止に向けた支援を依頼すること

医療機関等における院内感染対策について 医政指発0617第1号平成23 年6月17日通知 別記資料より

アウトブレイク時の対応（2）

医療機関内での感染対策を講じた後、同一医療機関内で同一菌種による感染症例（前記の4菌種は保菌者を含む）が多数にのぼる場合（目安として10名以上となった場合）

または当該院内感染事案との因果関係が否定できない死亡者が確認された場合においては、管轄する保健所に速やかに報告すること。

医療機関等における院内感染対策について　医政指発0617第1号平成23 年6月17日通知　別記資料より

アウトブレイク調査（1）

目的

調査により明らかにしたい事柄

- 何が
- いつから
- 原因は（感染源）
- どのように（感染経路）

アウトブレイク調査（2）

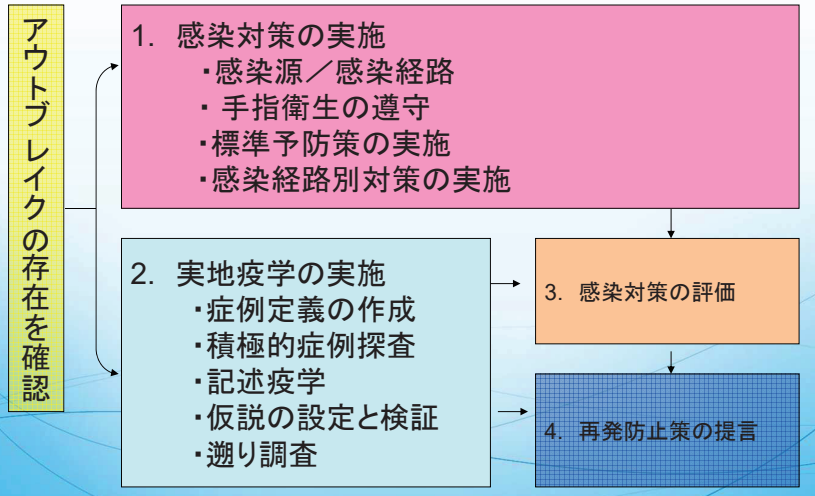
目的

調査結果の活用

- 今のアウトブレイクを抑える
- 再発の防止
- 「犯人捜し」ではない

アウトブレイク時の基本ステップ

－感染対策と実地疫学調査－



多剤耐性緑膿菌(MDRP)事例

＊人工呼吸器使用中の複数の患者喀痰より
MDRPが検出された。

- 水道の蛇口やシンク、製氷機などの湿潤環境で棲息、増殖していた。
- 湿器、ネブライザー、内視鏡、人工呼吸器などを介した事例として報告された。
- 汚染された医療器具や吸入を介して起こることが多く、人工呼吸器管理中の患者など特殊な状況においては、接触感染が起こった。

多剤耐性アシネトバクター属菌(MDRA)事例

＊集中治療室、人工呼吸器管理を受けていた患者群に
複数のMDRA患者発生。

- 集中治療室では、電話受話器・患者のチャート・卓上などからMDRAが分離された。
- 加湿器がMDRAで汚染していた。加湿器から10メートル離れた場所からもMDRAが分離された。
- 乾燥に強いため、栄養のない環境でも数週間生き延びることによる、環境からの二次感染が起きた。
- 医療スタッフの手を介してMDRAが伝播した。

耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)事例

＊NICU集中治療室において、2SDを超えるMRSA患者が発生。

- 排菌患者の周囲環境、聴診器・血圧計などの医療器具が高頻度接触部位はMRSAで汚染されていた。
- 排菌患者の医療・看護行為のあと、手指衛生の遵守不足。
- 器具の消毒を十分行われず、感染を拡大させた。

セラチア属菌事例

＊1週間に血液培養から複数の患者からセラチア属菌が検出された。

- 発症者の点滴は、鎖骨付近から輸液する経中心静脈栄養「ヘパリン」と呼ばれる血液凝固を防止する薬剤が使用されていた。
- 輸液を注入するカテーテル(管)を体内に残した際、食塩水に混ぜて注入する「ヘパロック」と呼ばれる方法で、点滴などの際に体内に刺す留置針も併用していた。
- 「ヘパリン」と呼ばれる血液凝固を防止する薬剤を混ぜた食塩水が汚染されていた。

バンコマイシン耐性腸球菌（VRE）事例

＊ICU入院中の患者からバンコマイシン耐性腸球菌（VRE）のvan A型が検出された。

- 感染症を発病した症状はないが、その後、ICU入院中のすべての患者に関し、便のスクリーニング検査を施行したところ、14名の患者の便からVRE－van A型が検出された。
- 他の病棟に入院中の内科疾患患者の、感染対策の一環として実施した便のスクリーニング検査でVRE－van A型が検出された。
- VREが院内で伝播している可能性が高いと判断し、VRE感染防止緊急対策委員会を設置した。

Q & A（1）

アウトブレイク発生時の疫学調査において、最初に行なうことは、文献的検索を行ない患者の症状や病原体の特徴から感染源や感 染経路を推定することである

YES　　○N O

第 1に行うべきことは、症例を定義し、それに合致するものを探し出すことである

Q & A（2）

MDRPは今までに検出したことがないが、3例目の発症が出るまではアウトブレイクではないので何もしない

YES　　○N O

一例目の発見から必要に応じて、疑い例、確定例を定める

Q & A（3）

小児科病棟でノロウイルスの患者6人と、スタッフ5人が発症したら、アウトブレイクとして管轄する保健所に速やかに報告する

○YES　　N O

同一医療機関内で同一菌種による感染症例が10人以上にのぼる場合、管轄する保健所に速やかに報告すること

参考文献

1）医療機関等における院内感染対策について　医政指発0617第1号平成23 年6月17日通知

針刺しおよび血液・体液曝露防止

学習内容

1. 血液媒介病原体の概要
2. 血液媒介病原体への曝露時対応
3. その他の感染症と対応

医療従事者の健康管理

医療従事者には、

患者などから感染を受けるリスク

と

感染源となるリスク

がある

血液媒介する病原体

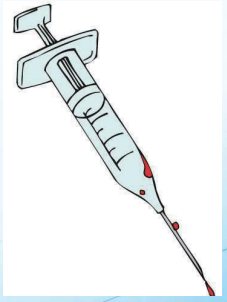
- B型肝炎ウイルス(HBV)
- C型肝炎ウイルス(HCV)
- ヒト免疫不全ウイルス(HIV)

血液媒介病原体の感染源

- 血液
- 体液(精液、膣分泌液、羊水、脊髄・肺・関節に含まれる体液)
- 生体組織
- 血液製剤

血液媒介病原体の感染伝播経路

- 針刺し・切創
- 創傷面への曝露
- 粘膜への曝露



曝露がおきたら何をすべきか

- ただちに接触部位を洗浄
  有機物の除去を目的とする
  血液の絞り出しは効果が少ない
- 血液媒介性病原体に関する検査
  被受傷者自身
  患者

B 型肝炎

- 針刺し・切創の感染率は30%以上(免疫がない場合)
- ワクチン予防可能疾患→ワクチン接種を推奨
- ワクチン接種後の抗体検査
  - 接種による抗体獲得の確認
  - 抗体価の定期的確認
- 曝露時の対処
  - 免疫グロブリン（HBIG）
  - 肝機能のフォローアップ
  - 抗体保有者は産業医への届け出と経過観察

C 型肝炎

- 針刺し・切創での感染率は約1%程度
- 感染した人の2/3は慢性肝炎となる
  - 肝硬変、肝がんへと進展
  - ワクチン予防疾患ではない
  - 抗ウイルス薬による治療
- 曝露時の対処
  - 産業医への届け出と経過観察
  - 抗ウイルス薬による治療

ヒト免疫不全ウイルス（HIV）

- 針刺し・切創による感染リスクは0.3%
- 曝露時の対処
  - 抗ウイルス薬の予防内服の必要性を考慮

＊抗HIV薬の曝露後予防内服：曝露後72時間以内に、抗HIV薬の内服を開始して、HIVに感染するリスクを低下させるための予防策。

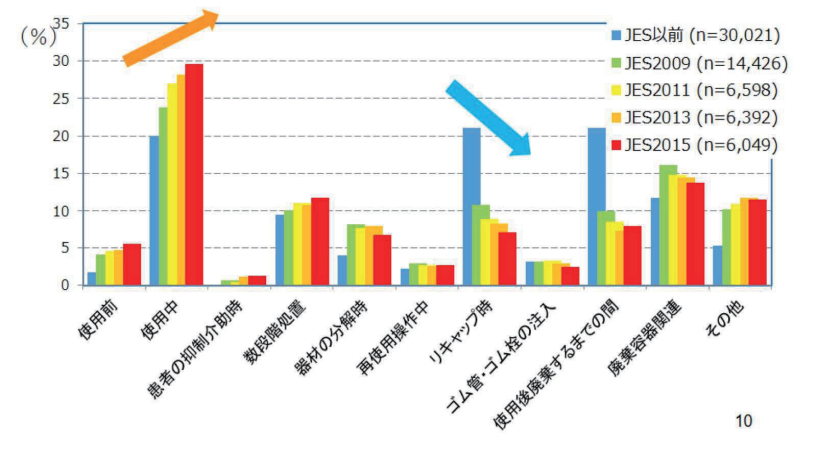
＊予防内服の効果を上げるためには、暴露後できるだけ早く（可能であれば1～2時間以内）に予防薬を内服することが望ましい。

  - 血液検査によるフォローアップ

血液媒介病原体による職業感染防止

- B型肝炎ワクチン接種を受ける
- 標準予防策の実施
- 鋭利な器材を安全に取り扱う
- 使用後の針へのリキャップは厳禁
- 安全器材を積極的に活用する
- すべての曝露を速やかに報告して感染予防処置とフォローアップを受ける

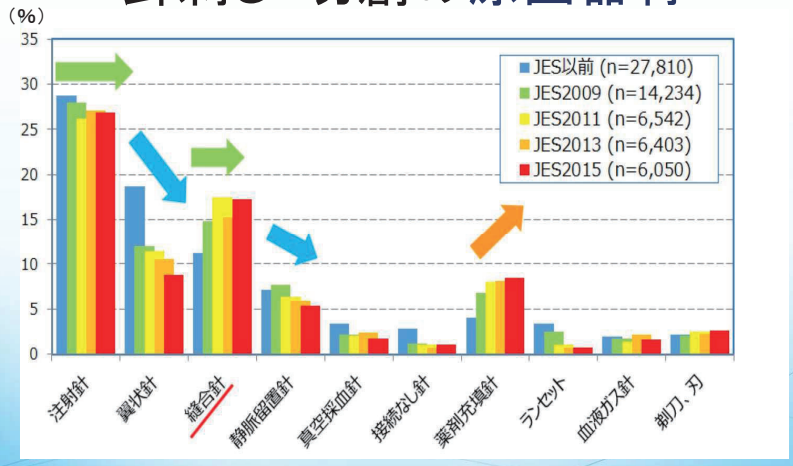
針刺し・切創の発生状況



- 使用中が最も多く(30%)、数段階の処置中(12%)、使用後廃棄まで(8%) の順となっている。「リキャップ」による針刺しが全体に占める割合は減少傾向が続いており7%台となっている。

「全国エピネット日本版A2015調査結果 より抜粋」

針刺し・切創の原因器材



- 針刺し五大原因器材は、注射針、縫合針、翼状針、静脈留置針、薬液充填針である。翼状針、静脈留置針の割合は減少、翼状針の増加は止まっている。薬液充填針は増加傾向であり、使い捨て注射針は依然として最も割合が高い。

「全国エピネット日本版A2015 調査結果 より抜粋」

Q & A (1)

使用後、危険なのでリキャップをするようにしている

YES　　○N O

針刺しはリキャップ時に最も多く発生します。使用後の針はその場で針捨て容器に捨てるように環境を整える必要がある

Q & A (2)

感染症が判明している患者に使用した針で針刺しを起こした場合はただちに刺入部から血液を搾り出す

YES　　○N O

刺入部位を洗浄するだけでよい

Q & A (3)

B型肝炎はワクチン接種をして抗体を獲得していても曝露後グロブリン投与が必要である

YES　　○NO

Q & A (4)

HIVの曝露後、2時間以内に予定内服できなければ効果がないので行なわない

YES　　○NO

Q & A (5)

HIV曝露後は、感染予防のために直ちにインターフェロンを投与する

YES　　○NO

参考文献

- 肝炎診療ガイドライン作成委員会編,C型肝炎治療ガイドライン(第6版). 日本肝臓学会, 2017.
- 国公立大学附属病院感染対策協議会,病院感染対策ガイドライン　改訂版. 株式会社じほう, 2018.
- 内田美保編著, 感染管理の実践.医歯薬出版株式会社,2012.

水痘・麻疹・風疹・流行性耳下腺炎

学習内容

1. 予防の必要性と方法
2. 各疾患の特徴と発生時の対応

予防の必要性

- それぞれの疾患特有の症状が発現する前から感染源となり、患者や他の医療従事者に感染拡大をまねく
- 特に、麻疹や水痘は空気感染するため、感受性者が感染する可能性が高い



- 医療従事者は、免疫を獲得した上で、勤務を開始することが必要である

予防方法

- 免疫がない場合、接種不適応者以外は、ワクチンを接種する
- ワクチンはそれぞれ、2回接種が望ましい
- 免疫獲得状況やワクチン接種状況は、本人と職員の健康管理部門との両方で保管する

水　痘

- 原因：水痘・帯状疱疹ウイルス
- 感染源：気道分泌物、水疱
- 感染経路：空気・接触感染
- 潜伏期間：10～21日
- 感染期間：水疱出現前2日～水疱の痂疲化まで
- 感染力：きわめて強い

水痘発生時の対応

患者対応

- 空気予防策・接触予防策を実施
- 水痘・帯状疱疹ウイルスに対する免疫を獲得している者が優先して行う

感受性職員が接触した場合：

- 接触後72時間以内であればワクチンを接種
- 就業制限の目安：最初の曝露後10日～最後の曝露後21日　（ワクチン接種の有無にかかわらず）

医療従事者が発症した場合の就業停止期間の目安：

- 水疱が痂皮化するまで

麻　疹

- 原因：麻疹ウイルス
- 感染源：気道分泌物
- 感染経路：空気感染
- 潜伏期間：5～21日
- 感染期間：発疹出現前5日～後4日
- 感染力：きわめて強い

麻疹発生時の対応

患者対応：

- 空気予防策を実施
- 麻疹ウイルスに対する免疫を獲得している者が優先して行う

感受性職員が接触した場合：

- 接触後72時間以内であればワクチンを接種
- 就業制限の目安：最初の曝露後5日～最後の曝露後21日（ワクチン接種の有無にかかわらず）

医療従事者が発症した場合の就業停止の目安：

- 発疹出現後4日間

風　疹

- 原因：風疹ウイルス
- 感染源：気道分泌物
- 感染経路：飛沫感染
- 潜伏期間：12～25日
- 感染期間：発疹出現7日前から出現後5～7日
- 感染力：麻疹や水痘よりも強くない

風疹発生時の対応

患者対応：

- 飛沫予防策を実施
- 麻疹ウイルスに対する免疫を獲得している者が優先して行う

感受性職員が接触した場合の就業制限の目安：

- 最初の曝露後12日～最後の曝露後25日

医療従事者が発症した場合の就業停止の目安：

- 発疹出現後7日間

流行性耳下腺炎

- 原因：ムンプスウイルス
- 感染源：気道分泌物
- 感染経路：飛沫感染
- 潜伏期間：12～25日
- 感染期間：耳下腺腫脹前9日～後9日
- 感染力：麻疹や水痘よりも強くない

流行性耳下腺炎発生時の対応

患者対応：

- 飛沫予防策を実施
- ムンプスウイルスに対する免疫を獲得している者が優先して行う

感受性職員が接触した場合の就業制限の目安：

- 最初の曝露後12日～最後の曝露後25日

医療従事者が発症した場合の就業停止の目安：

- 耳下腺炎発症後9日間

ワクチンの予防効果

ワクチン名	麻 疹	水 痘	ムンプス	風 疹
接種効果	95～98%	90～95%	90%	95%
ワクチン種類	弱毒生ワクチン	弱毒生ワクチン	弱毒生ワクチン	弱毒生ワクチン
72時間以内の緊急ワクチン接種	効果あり	効果あり	効果なし	効果なし

Q & A (1)

麻疹の既往歴の聴取のみで、免疫獲得の有無を判断してはいけない

○ YES　　NO

麻疹に自然感染していれば、免疫を獲得している。
しかし、罹患歴の記憶はあいまいなことが多く、
また、確実な診断方法によって診断されていない
場合が多いので既往歴の聴取だけで免疫獲得の
有無を判断してはいけない。
水痘、風疹、流行性耳下腺炎も同様である。

Q & A (2)

水痘・帯状疱疹ウイルスの感染経路は、空気感染だけである

YES　　○ NO

水疱内容物や帯状疱疹の病変部から接触感染するため
患者対応時は、空気予防策および接触予防策を実施する。

Q & A (3)

流行性耳下腺炎は、特有の耳下腺腫脹症状が出る前から、感染源となる

○ YES　　NO

耳下腺腫脹する9日前～耳下腺腫脹後9日間は感染源となる。

Q & A (4)

風疹発症患者には、空気予防策を実施する

YES　　○NO

風疹の感染経路は、飛沫感染なので、飛沫予防策を実施する

Q & A (5)

麻疹の免疫を持たない職員が麻疹患者と接触した場合、接触後72時間以内にワクチン接種をすれば、発症しない

YES　　○NO

ワクチン接種をしても発症する可能性があるため、最初の曝露後5日～最後の曝露後21日の間、就業制限が必要である

参考文献

- 日本環境感染学会ワクチン接種プログラム作成委員会,医療関係者のためのワクチンガイドライン　第2版. 2014 http://www.kankyokansen.org/modules/publication/index.php?content_id=4
- CDC：Guideline for infection control in Healthcare personnel, 1998. http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/InfectControl98.pdf
- 国公立大学附属病院感染対策協議会　病院感染対策ガイドライン2018年版

結核の感染予防

学習内容

1. 概要
2. 感染成立と発病
3. 診断
4. 感染対策
5. 接触者検診

結核菌

- 抗酸菌の一種
- 染色時に塩酸アルコールを用いても脱色されないため，“抗酸”菌と呼ぶ
- 非結核性抗酸菌とは異なり，ヒトに寄生してのみ生きることができる（環境中では長期間生存できない）
- 酸素を好む。したがって換気/血流比の良好な肺上部（上葉S1/S2や下葉上部S6）に病変を形成しやすい

飛沫 と 飛沫核



直径≧5μm

直径＜5μm

落下速度 0.06～1.5 cm/sec

飛沫核：平均30分，空中を浮遊しうる

結核罹患率の推移

	全国平均	大阪市	大阪府	東京都	京都府	長野県
2000年	31.0	95.0	61.5	37.7	30.5	13.0
2010年	18.2	47.4	29.9	23.1	19.0	9.1
2015年	14.4	34.4	23.5	17.1	14.4	8.3

（人口10万人あたり）

結核の発症

高齢者

既感染の再燃

新たな感染

若年者

新たな感染

感染成立と発病

「感染成立」と「発病」は異なる

感染の成立

- 結核菌を吸入　→　肺胞に至るまでに気管支粘液に付着したり，繊毛で除去されれば感染は成立しない
- 肺胞まで到達して，肺胞マクロファージに貪食され，死滅せず，初期病巣を形成した場合に感染が成立する
- 結核菌曝露　→　感染成立の率は平均30%

感染成立と発病

「感染成立」と「発病」は異なる

発病

- 感染が成立して，まだ結核を発病していない状態を“潜在性結核感染症”と言う
- 感染成立後，約10%の症例が将来のいずれかの時期に結核を発症する（＝発病）
- うち5%は曝露後2年以内に，残る5%はそれ以降の生涯のいずれかの時期に発症する

どのようなとき 結核を疑うか

- 2週間以上続く 咳嗽、喀痰
- 倦怠感
- 微熱、盗汗
- 体重減少
- 血痰

診断

- 結核菌検査
  1）塗抹培養法
  2）抗酸菌同定法
  3）核酸増幅法
  4）薬剤感受性検査
- 免疫学的検査
  1）ツベルクリン反応
  2）インターフェロンγ遊離試験
- 画像診断
  1）胸部X線診断
  2）CT、MRI
- 内視鏡検査、生検

肺結核の胸部単純写真像

典型像
- 肺上部優位の陰影
- 主陰影周囲の散布巣（数mm～1cm）
- 木の芽（tree-in-bud）サイン
- 空洞

非典型像
- 頻度は高い
- 肺結核はあらゆる画像を呈しうる

肺結核の胸部単純写真像（例）



上肺野優位の陰影，小さく濃い散布巣を伴う

ツベルクリン反応とIGRAの違い

	ツベルクリン反応	IGRA（QFT　T-SPOT）
検査方法	皮内注射後、48時間後の注射部位の腫れ・発赤の大きさで評価	血液検査
抗原	PPG	ESAT-6/CFP-10 TB7．7
BCG接種	影響あり	影響なし
利点	安価 エビデンスが豊富	実施者の技術に影響されない 48時間後の判定不要
注意点	過去の感染にも影響され、現在の感染のみを正しく評価できない。免疫不全者では感染していても偽陰性になることがある。	

結核の感染対策

・結核の種類と伝播
・空気予防策
・患者指導
・職員指導

結核の種類と伝播

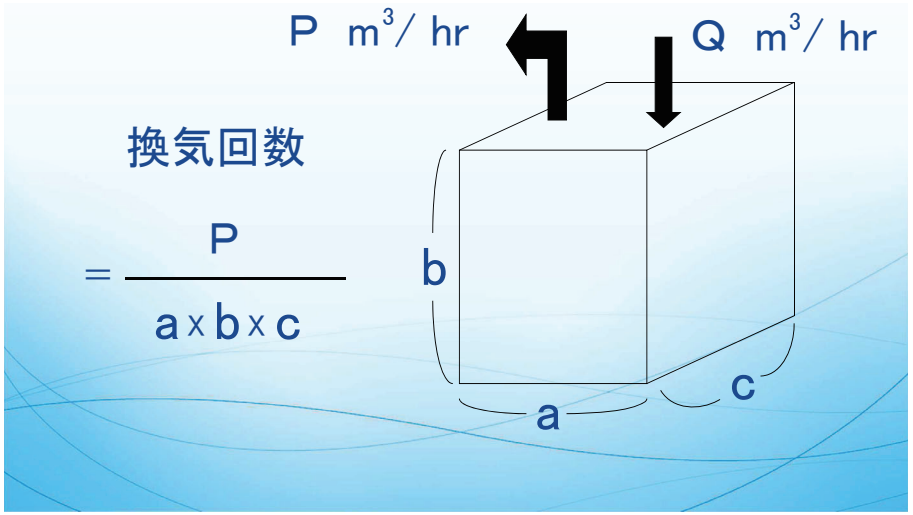
肺結核 喉頭結核 気管支結核	空気感染
粟粒結核	空気感染（症例による）
結核性胸膜炎 結核性髄膜炎 結核性骨髄炎 腸結核 ほか	空気感染（－）

空気感染予防策
～ ハード面 ～

1. 個室
2. 陰圧の維持
3. 換気回数　＞6回／時間

（理想的には、＞12回／時間）

換気回数



換気回数と残存浮遊結核菌

換気回数（回 / 時間）	除去に必要な時間	
	90 %	99.9 %
1	138	414
6	23	69
12	12	35

（分）

患者のマスク、口の覆い

飛沫を捕らえ、飛沫核を生じさせないために

通常の外科用マスク

あるいは

くしゃみ、咳のときに、ティッシュ、ハンカチで口を覆う

医療スタッフ、面会者のマスク

飛沫核（＝浮遊結核菌）を吸入しないために

N95微粒子レスピレーター（N95マスク）

0.1～0.3μmの微粒子を95%以上除去できる性能

米国労働安全衛生研究所（NIOSH）による規格

N95マスク

- カップ型
- 二面折りたたみ式
- 三面折りたたみ式



個人の顔の形状に対応できるよう，
複数の種類，サイズを採用する必要がある

フィットテスト

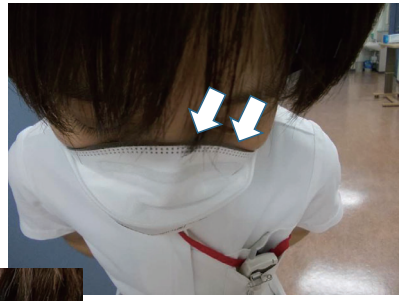
- 各人に合ったN95マスクを確認するために行う
  - 入職時
  - 感染リスクの高い部門の勤務になったとき
  - 体重の増減などにより顔貌が変化したとき
- 方法
  - 定性的
  - 定量的

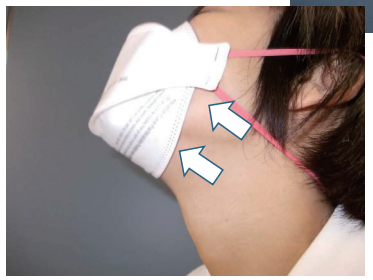
使用者シールチェック

- マスクと顔の密着性を確認するため，装着時にその都度行う
- マスクが十分開いているか，鼻当てがきちんと密着しているか等を確認し，手でマスク全体を覆い，息を吸ったり吐いたりして隙間がないかチェックする
- 息の漏れがあれば，もう一度ゴムバンドや鼻当てを調整し，チェックをやり直す

空気漏れに注意すべき箇所







外来における結核患者の診療

- 患者：外科用マスク着用
- 職員：N95マスク着用
- 陰圧診察室での診察
- 陰圧診察室がない場合：他の診察室から離れた個室で診療後，窓を開放，十分な換気
- 採痰ブースあるいは施設外での採痰

接触者健診

- 接触者の範囲は保健所と相談の上で決定することが望ましい
- 「感染成立」の有無，「発病」の有無を，問診，診察，胸部レントゲン検査，IGRAなどにより確認する
- インターフェロンγ遊離試験の陽転は8～10週かかるため，結核菌への曝露期間が不明であれば，事例が判明した時点と8～10週後の2回検査する

Q & A (1)

結核菌は土壌など自然環境にも生息する細菌である

YES　　○ NO

結核菌はヒトに寄生してのみ生存できる。陳旧性肺結核の病巣内で代謝を低くした“冬眠状態”で長く生き延びることができる。患者が高齢化したときや免疫能が低下したときに再燃する。

Q & A (2)

結核の罹患歴がある職員は、結核患者対応と行うときに、N95マスク着用する必要がない

YES　　○ NO

結核の発病には、既感染の再燃と新たな感染（他者からの）の２つがある。過去に結核に罹患していても防御免疫は獲得しない。

Q & A (3)

粟粒結核には感染性はない

YES　　○ NO

粟粒結核は，血流を介して広がるため，当初は肺の血管に沿って病変が形成されるが，進行すると肺胞内にも結核がみられるようになる。すなわち，進行の程度により，排菌がない場合もあれば、陽性のこともある。

Q & A (4)

医療従事者が結核患者の病室に入る際、患者が咳をしていなければN95マスクは不要である

YES　　○NO

結核菌は，患者から喀出されて飛沫核となった後，30分程度は空気中を漂うことができる。医療従事者が病室を訪れたときに患者が咳をしていなくても，その30分以内に咳をしていたならば，空気中に結核菌は存在すると考えるべきである。

参考文献

- 日本結核病学会編．結核診療ガイドライン改訂第3版．南江堂，2015年，東京
- 日本結核病学会予防委員会・治療委員会．潜在性結核感染症治療指針．Kekkaku 2013；88：497

インフルエンザ

学習内容

1. 疫学
2. 予防策，個人防護具（PPE）
3. ワクチン接種

疫学 (1)

- RNAウイルスである。
- A, B, C　3型に大別されるが，流行するのはA, Bのみ。
- かつて「低温，低湿を好み，寒い時期に流行する」と言われたが，季節にかかわらず，夏でも流行する。例えば，2009年型H1N1株は，わが国では，8～10月に流行のピークがあった。

疫学 (2)

- 2008/09年シーズンまで毎年3種類のインフルエンザが流行していた。1968年以来の①A香港型（H3N2），1977年以来の②Aソ連型（H1N1），およびB型，であった。
- 2009年に新しいH1N1株が出現し，2009/10年シーズンには，②Aソ連型H1N1を一気に駆逐し，完全に入れ替わった。
- 2011/12年シーズンはA香港型H3N2が主体で，ほか2009年型H1N1，B型が見られた。

感染予防策

- 飛沫および接触予防策
- 特殊状況下では，空気感染予防策
  - 気管挿管
  - 気管支鏡検査
  - 非侵襲的陽圧人工呼吸

手指衛生とPPE

- 手指衛生（手指消毒 / 手洗い）
- 手袋，マスク，ガウン（エプロン）

状況に応じて，以下を加える

- 目の保護：フェイスシールド，ゴーグル，フェイスガード付きマスク，
- N95マスク（気管挿管時など）

最重要 (1)　手指衛生



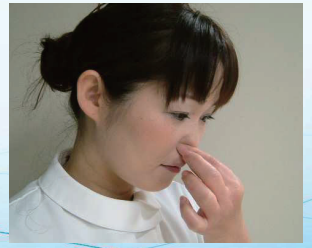
最重要(2)　咳エチケット

咳がある人のマスク着用

してはいけないこと

目，鼻，口を洗わない手で触る







病 室

- 個室
- 総室，カーテン隔離

個人防護具

目保護シール付きマスク



外科用マスク
ゴーグル



※ただし，目の保護の意義についてエビデンスは確立していない

個人防護具：特殊状況

- 手袋
- N95マスク
- ゴーグル
- エプロン（ガウン）



※ 気管挿管，気管支鏡検査のとき，など

外来 待合 ゾーニングの例



インフルエンザワクチン

不活化ワクチン

A：H1N1，A：H3N2，B　の3種類に対応

効果

発症予防

健常高齢者	70～90%
入院・入所高齢者	30～40%
重症化予防	50～60%
死亡の減少	80%

インフルエンザワクチン

対象

- 65才以上の成人
- 基礎疾患のある患者
- 医療機関で従事する者
- 医療系の学生

妊婦，気管支喘息患者 も含まれる

※ただし，妊婦についても安全に接種できるが，自然流産の多い 14週までを避けることが望ましいとの意見もある

Q & A (1)

インフルエンザは寒冷，乾燥を好むため，夏季には流行しない

YES　　○NO

季節にかかわらず，夏でも流行する。たとえば，2009年型H1N1インフルエンザウイルスは8月～10月に流行のピークがあった。また2012年7月には沖縄県においてA香港型H3N2が警報レベルに達した。

Q & A (2)

インフルエンザの予防策の中心は，マスク着用などの飛沫予防策であり，手指衛生の重要度は比較的低い

YES　　○NO

患者由来の飛沫が環境に付着し，接触によって伝搬する。手指衛生は最も重要なインフルエンザ予防策のひとつである。

Q & A (3)

インフルエンザの患者を個室ではなく，総室に入れてカーテンによる隔離を行ってもよい

○YES　　NO

インフルエンザウイルスは特殊状況（気管挿管、気管支鏡検査時など）以外では空気感染はしないので，総室での管理も可能である。

Q & A (4)

インフルエンザワクチンは生ワクチンであるため，免疫能低下患者や妊婦には接種しない

YES　　○NO

インフルエンザワクチンは不活化ワクチンであり，免疫能低下の患者にも接種が可能である。妊婦にも接種できる。ただし，妊娠初期はもともと自然流産の多い時期であり，本人の十分な理解を得た上で接種する。

参考文献

- 日本環境感染学会ワクチンに関するガイドライン改訂委員会．医療関係者のためのワクチンガイドライン第2版．環境感染誌 SupplⅢ，2014

洗浄・消毒・滅菌

学習内容

洗浄・消毒・滅菌の概要と実際

洗　浄

対象物からあらゆる異物(血液・体液・有機物など)を除去すること。

- 対象物から異物を洗浄除去しないと、消毒や滅菌の効果が減弱する。

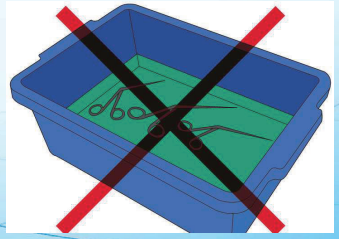
消　毒

病原微生物の感染性をなくすか、菌を減少させること。

- 物理的消毒法(熱水消毒等)
- 化学的消毒法(消毒薬等)

一次洗浄・一次消毒

病棟・各部署にて使用後、器材の一次的な洗浄や消毒は行なわず、中央材料部にて一括処理すること。

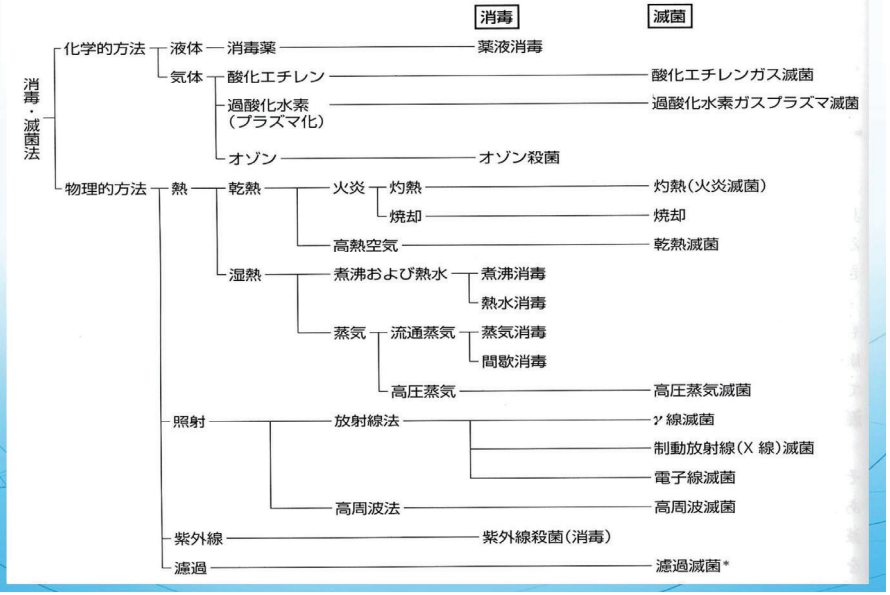


滅　菌

全ての微生物を死滅させるか、完全に除去することである。

- 物理的滅菌法(加熱法、照射法、濾過法等)
- 化学的滅菌法(ガス法等)

消毒・滅菌方法の分類



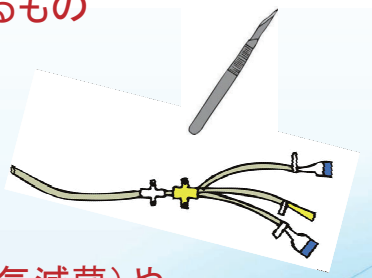
スポルディングの器具分類

器具分類	消毒水準	対象器具
クリティカル	滅菌	無菌組織や血管に挿入するもの
セミクリティカル	高水準消毒	粘膜または健常でない皮膚に接触するもの
	中水準消毒	
ノンクリティカル	低水準消毒	健常な皮膚に接触するもの

クリティカル器具

無菌の組織や脈管系に入るもの

- 手術器具
- 血管系の器材
- 尿道カテーテル
- インプラント　　など



加熱滅菌（乾熱滅菌・高圧蒸気滅菌）や
ガス滅菌（EOG滅菌、過酸化水素滅菌、ホルムアルデヒドガス滅菌）などが必要

- インジケーターで滅菌確認する。

滅菌の有効性

滅菌指標体（インジケーター）には、生物学的および化学的インジケーターがある。

理想的インジケーターの特徴

- 特徴がはっきりしている
- 安価である
- 滅菌に対して抵抗力の強い病原体で判定できる
- 短時間で判定できる
- 扱いやすい
- 病原性がない
- 標準化された材料である

滅菌不十分なものは回収、再滅菌を行う。

高圧蒸気滅菌

一定の温度と圧力の飽和水蒸気で加熱することにより微生物の蛋白質を変性させて殺滅する。

特徴：高温高圧に耐える医療用器材が適応。
短時間で確実な滅菌が可能。残留毒性がなく安全で、経済的である。

設定温度：121～124℃（15分）、126～129℃（10分）
134℃（3分～3分30秒）等

酸化エチレンガス（EOG）滅菌

EOGにより、微生物を構成する蛋白質のアルキル化を起して死滅させる。

特徴：非耐熱性器材も滅菌できる。
エアレーション(滅菌後の滅菌器内部ガス濃度低減処理)に時間がかかる。
さまざまな生体毒性がある。

過酸化水素滅菌

- 過酸化水素低温ガスプラズマ滅菌
  ⇒発生した過酸化水素ガスプラズマにより、生成されたラジカルによる滅菌。
- 過酸化水素蒸気滅菌：
  ⇒高濃度の過酸化水素を気化させた過酸化水素ガスによる滅菌。

特徴：非耐熱性器材も滅菌でき、短時間で滅菌が可能。
滅菌後の残留物、二次生成物は水と酸素で残留毒性がない。
過酸化水素を吸着するセルロース素材（紙，リネン，綿布，ガーゼなど）や粉体、液体は滅菌できない。

低温蒸気ホルムアルデヒドガス滅菌

ホルムアルデヒドを含む蒸気を滅菌剤として使用（蒸気の浸透性とホルムアルデヒドの殺菌力の相乗効果による）。

特徴：非耐熱性器材も滅菌できる。EOGで滅菌可能な器材は対象となる。
滅菌工程時間はEOG滅菌よりも速く、コストが安価である。

セミクリティカル器具

粘膜や創傷のある皮膚と接触するもの

- 呼吸器系回路
- 麻酔器材
- 内視鏡　　など



化学的消毒または熱消毒（80℃以上、10分以上）が必要

- ウォッシャーディスインフェクターによる熱水消毒
- 高水準消毒薬
- 中水準消毒薬

高水準消毒に使用する薬剤

- グルタラール
- フタラール
- 過酢酸

注意点

- 消毒時間：20分以上
- 消毒後に滅菌水で十分洗浄する
- 皮膚炎や化学熱傷、粘膜毒性に注意

中水準消毒でよい器材とその薬剤

粘膜や創傷のある皮膚と接触する器具で形状が単純な器具

- 口腔用体温計　直腸用体温計　眼圧計
- 水治療用タンク　　など

中水準消毒薬に使用する薬剤

- 次亜塩素酸ナトリウム
- 消毒用エタノール

ノンクリティカル器具

創傷のない正常皮膚に触れるもの、および皮膚には触れないもの。

- ベッドサイドテーブル
- ベッドの手すり
- 便器
- マンシェット　聴診器　など

低水準消毒または洗浄。

低水準消毒に使用する薬剤

- ベンザルコニウム塩化物
- ベンゼトニウム塩化物
- クロルヘキシジングルコン酸塩
- 両性界面活性剤

Q & A (1)

消毒とは、全ての微生物を死滅させるか、完全に除去することである。

YES　　○NO

消毒とは病原微生物の感染性をなくすか、菌を減少させることである。

Q & A (2)

スポルディングの器具の分類では、クリティカルとセミクリティカル、ノンクリティカルの3種類に分類されており、消毒や滅菌を判断に活用されている。

○ YES　　NO

Q & A (3)

低水準消毒薬とされている消毒薬を選びなさい

a) ベンゼトニウム塩化物
b) 次亜塩素酸ナトリウム
c) クロルヘキシジングルコン酸塩

解答：a),c)

引用文献

1. 満田年宏　訳，消毒と滅菌のためのCDCガイドライン，ヴァン メディカル．東京．2008.
2. 小林寛伊　編，新版消毒と滅菌のガイドライン，消毒・滅菌法 基礎と実際，へるす出版．東京．2011．p.8-44.
3. 伏見 了，吉田 葉子，島崎 豊．洗浄・消毒・滅菌の基本と具体策，再使用器材の滅菌，ヴァン メディカル．東京．2008．p.84-117.
4. 大久保憲　監．消毒薬テキスト第4版，滅菌法・消毒法概説，共和企画．東京．2013．p.13-28.
5. 大久保憲　編，洗浄・消毒・滅菌の絶対ルール，基礎編，メディカ出版．大阪．2009．p.9-108.

医療廃棄物

学習内容

1. 廃棄物の種類
2. 廃棄物の管理

用語の定義

- 医療関係機関等とは
  病院、診療所、衛生検査所、介護老人保健施設、助産所、動物の診療施設及び試験研究機関
- 廃棄物とは
  法で定める、ごみ、粗大ごみ、燃え殻、汚泥、ふん尿、廃油、廃酸、廃アルカリ、動物の死体その他の汚物又は不要物

廃棄物の分類

廃棄物

- 一般廃棄物（市町村の指示に従い処理）
  家庭から排出される廃棄物紙くず類、厨芥、繊維くず、木くずなど
  - 特別管理一般廃棄物
    廃家電製品に含まれるPCB使用部品など
- 産業廃棄物（事業者・病院の処理責任）
  事業活動に伴って生じた廃棄物で、燃え殻、汚泥、がれき類など20種類
  - 特別管理産業廃棄物
    爆発性、毒性、感染性のある廃棄物

医療関係機関等から出される廃棄物の種類

- 一般廃棄物
  （紙くず類、厨芥、繊維くず等、木くず）
- 感染性廃棄物
- 放射性廃棄物
- 化学性廃棄物

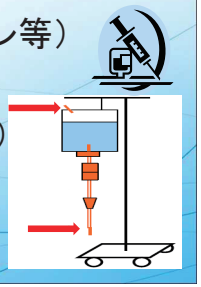
感染性廃棄物の考え方

- 形状
- 排出場所
- 感染症の種類

からの客観的に判断する

感染性廃棄物の判断基準（1）

- 形状の観点
  - 血液 血清 血漿 体液（精液を含む）
    輸血用血液製剤等
  - 病理廃棄物（臓器、組織、皮膚 等）
  - 病原微生物に関連した試験、検査等に用いられたもの（培地 実験動物の死体 シャーレ等）
  - 血液等が付着した鋭利なもの
  - （注射針 メス 破損アンプル・バイアル等）



感染性廃棄物の判断基準（2）

●排出場所の観点

感染症病床
結核病床
手術室
緊急外来室
集中治療室
透析室
検体検査室
（採血室・微生物・病理学等）

治療、検査等に使用後排出されたもの

感染性廃棄物の判断基準（3）

●感染症の種類の観点

一類～三類感染症
新型インフルエンザ等
指定感染症
新感染症

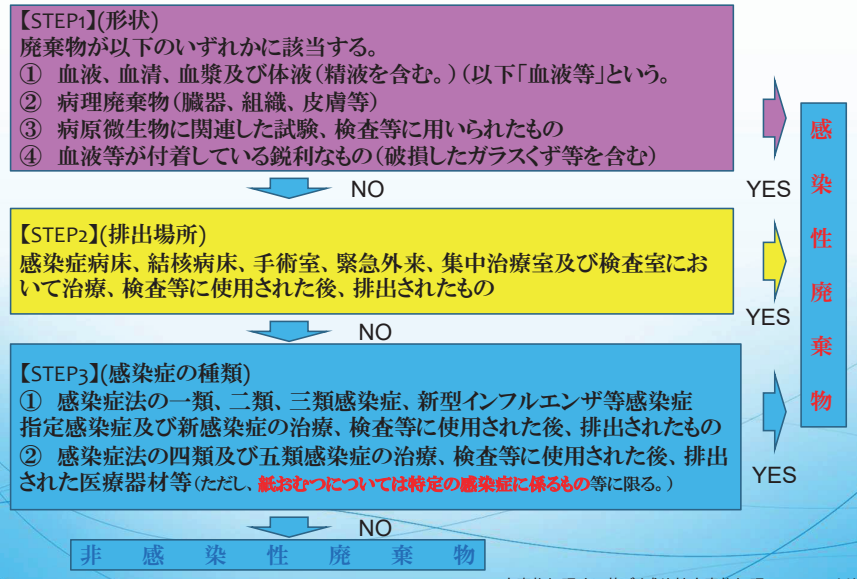
治療や検査等に使用された後排出されたもの

四類及び五類感染症

治療や検査等に使用された後排出された医療器材、ディスポーザブル製品、衛生材料等

ただし、紙おむつは特定の感染症に係るもの等に限る

感染性廃棄物の判断フロー



廃棄物処理法に基づく感染性廃棄物処理マニュアルより

感染性廃棄物の管理（1）

分別

- 廃棄物が感染性であるか、非感染性であるかを判断
- 感染性廃棄物の処理価格は一般廃棄物の処理価格より5－20倍も高い

感染性廃棄物の管理（2）

梱包と表示

- 容器に「感染性廃棄物」と明記または
  バイオハザードマーク を付ける
- 廃棄物の区分
  鋭利なもの：
  固形状のもの：
- 液状または泥状のもの：
- 漏れないように密閉容器を使用する

感染性廃棄物の管理（3）

保管

- 運搬されるまでの保管は短期間とする
- 他の廃棄物と区別して保管する
- 保管場所への出入りを制限する
- 保管庫に鍵をかける





輸送

- 不浸透性･清潔･運搬が容易なカートを使用

感染性廃棄物の管理（4）

医療関係機関等の施設内で自ら処理する場合施設や法律で決められている方法

- 滅菌（高圧蒸気、乾熱）粉砕等滅菌したことを明かにする
- 焼却設備を用いて焼却する焼却炉の出口温度800℃以上
- 消毒（肝炎ウイルスに有効な薬剤）
- 溶融
- 放射線照射
- 電子線照射

感染性廃棄物の管理（5）

処理の委託

- 収集運搬業者、中間処理業者と契約する
- 特別管理産業廃棄物管理責任者は、廃棄物が適正に処理されているか確認する
- 産業廃棄物管理票（マニフェスト）により管理する
- マニフェストは5年間の保存

感染性廃棄物の管理（6）

不慮の事故に備える計画

- 敷地内、あるいは敷地外での不慮の事故
- 処理能力の限界
- 液体のこぼれた時の処理
- 自然災害

トレーニング

感染性廃棄物を取り扱うすべての従業員
（医療従事者、輸送や処理に従事する職員など）

- 防護具とその使用方法について
- 職業感染について

鋭利物を廃棄する容器

使用場所の近くに置く



- 入れすぎない
- 耐貫通性の容器
- 液が漏れないものである
- 蓋を閉じることができるもの
- 独特な色や目印をつけることができるもの
- 破損しないように保護されているもの

Q & A（1）

感染性廃棄物を識別するために容器に付ける
バイオハザードマークは3種類あり、鋭利な
ものは黄色、固形状のものは橙色、
液状または泥状のものは赤色となっている

○YES　　NO

バイオハザードマークは関係者が廃棄物の
種類を判別できるようにするため、性状に
応じて色分けが行われている。

Q & A（2）

感染性廃棄物の該否は、廃棄物の「形状」、
「排出場所」、又は「感染症の種類」から客
観的に判断することが必要である

○YES　　NO

廃棄物の「形状」、「排出場所」、又は「感
染症の種類」から客観的に判断する

Q & A (3)

輸液点滴セットの鋭利な部分は、感染性廃棄物として取り扱う

○ YES　　NO

血液が付着していない鋭利なものも、すべて感染性廃棄物として取り扱う。(点滴ルートとエアー針も感染性廃棄物として処理が必要)

Q & A (4)

医療機関等が感染性産業廃棄物の処理を廃棄物処理業者に委託する場合は、引き渡しと同時に産業廃棄物管理票(マニフェスト)により確認をすることが義務付けられている

○ YES　　NO

Q & A (5)

血液製剤の廃棄についてただし取り扱いについはどれか

1.それ自体に感染性がないから産業廃棄物

2. 輸血用血液製剤(全血製剤、血液成分製剤)等は感染性廃棄物

3. 排出場所により感染性廃棄物となる

○2.外見上血液と見分けがつかない為、血液等に該当、すべて感染性廃棄物として取り扱う

参考文献

1)廃棄物処理法に基づく感染性廃棄物処理マニュアル
平成24年5月 環境省大臣 官房廃棄物・リサイクル対策部

リネンの管理

学習内容

1. 清潔リネンの管理
2. 汚染リネンの管理
3. リネン業者への感染対策

清潔リネンの運搬

- 使用前のカートは清潔なものを使用
- 清潔リネンと汚染リネンは別々に運搬
- 蓋や覆いのできる清潔なカートで運搬





清潔リネンの保管

- リネン処理の許可を受けているリネン施設で処理
- 清潔リネンは、むやみに触らない
- 清潔リネンは、専用の保管室やキャビネット、カバーをしたカートなどで管理する



感染性リネン

- 血液・体液・分泌物・排泄物等の付着したリネン
- 感染経路別予防策が必要な患者の使用済みリネン



汚染リネンの管理 (1)

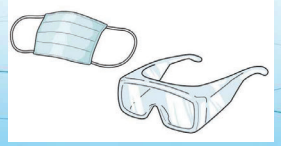
- 汚染リネンは非透過性のバッグに回収する
- 回収後のリネンバッグは開放のまま保管しない
- ランドリーバッグは詰めすぎない（8割程度）
- 汚染リネンを回収したランドリーバッグも洗濯し衛生的に管理する
- 汚染リネンが感染の媒介や拡大の直接的な原因になることはまれであるが衛生的管理に注意を払う



汚染リネンの管理(2)

- リネンを使用する現場で回収する
- 専用のカートやコンテナーで運ぶ
- 血液や体液の付着したリネンは水溶性ランドリーバッグに入れることが望ましい
- 汚染リネンを取り扱う際は個人防護具を着用する







汚染リネンを置いてはいけない場所

- 清潔リネンの保管場所
- 患者のケアエリア
- 食事を用意するエリア
- 衛生用品や器具の保管場所



リネンの洗濯

- リネンのしみや着色を防ぐため放置時間は最低限にする

米国疾病管理予防センター(CDC)推奨の洗濯条件

- 温水で洗濯する場合は、洗剤を用い71℃以上の熱水で25分以上
- 低水温（70℃未満）で洗濯する場合は、正しい濃度で最適になるような洗剤を選ぶ

日本厚生労働省推奨の洗濯条件

- 洗濯洗剤＋80℃以上10分以上

清拭用タオルの取り扱い

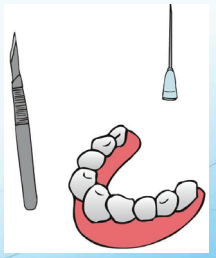
- 洗濯方法や工程、取り扱い等が不適切な場合、洗濯後であってもセレウス菌などの芽胞形成菌で汚染される可能性がある。

  セレウス菌：滅菌しないと殺滅できない
- 多数のセレウス菌で清拭タオルが汚染された場合には、カテーテル関連血流感染の要因となりうるため、清潔管理が重要

汚染リネンから見つかる異物

不注意でリネンに残されるもの

- 使用後の注射針・鋭利器材
- 手術用器具
- 入れ歯
- メガネ
- 補聴器　など



※混入物による針刺しなどに十分注意すること

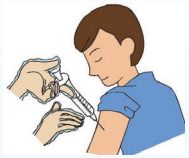
リネン従事者の感染対策

- 標準予防策の実施
  - 手指衛生
  - 個人防護具（PPE）の着用



- 適切な防御策を講じていれば感染の危険性は低い
- リネン従事者へのトレーニング

リネン従事者への教育



- 標準予防策の考え方
- 手洗い・手指衛生の方法
- 個人防護具（PPE）の種類と着用すべき作業
- 防護具の着脱方法と使用後の処理
- 汚染拡散防止を考慮したリネンの回収手順
- ワクチン接種の推奨（B型肝炎ワクチンなど）
- 血液体液曝露時の対応方法

Q & A (1)

感染性のあるリネンとは、感染症患者に使用したリネンのことである

YES　　○NO

感染症の有無のみで対応しない。
標準予防策に基づき血液、体液、排泄物等の付着したリネンは感染リスクをもつものとして対処する。

Q & A (2)

NICUでは使用する布製品は滅菌する必要がある

YES　　○NO

NICUでは衛生学的に清潔であればよく洗濯されていればよい

Q & A (3)

汚染リネンを集める場所は、洗濯場の清潔区域より陰圧に保つことが望ましい

○YES　　NO

汚染された布製品の受け取り場所は、洗濯場の清潔区域より陰圧に保つ

Q & A (4)

汚染リネンの取り扱いは、空気、環境表面、人への汚染を避けるため攪拌を最小限に抑えるように行なう

○YES　　NO

シーツ交換の際は、汚染部分を内側へ包み込むように小さくまとめ、床へそのまま下ろさない

参考文献

- 小林寛伊編，改訂消毒と滅菌のガイドライン．へるす出版．2004．
- 国公立大学附属病院感染対策協議会，病院感染対策ガイドライン　2018年版．株式会社じほう，2018．
- 内田美保編著，感染管理の実践．医歯薬出版株式会社,2012．

環境整備

学習内容

1. 感染源となり得る環境
2. 病院環境整備
3. 環境汚染リスクと対策

感染源となり得る主な環境

- 病室の高頻度接触面
- 空気および空調設備
- 水および水回りの環境
- トイレ
- 植物
- 医療廃棄物
- リネン

など



病院の環境整備

環境の消毒は必ずしも行わなくてもよい

（接触感染防止は別）

日常の清掃が重要

- 手が触れる環境表面は頻回に清掃する
  ベッド柵、床頭台、ドアノブ、電灯のスイッチ、手すり
  など
- 手が触れない床など
  埃や塵がないように清掃を行う

ノンクリティカル表面の分類

分類			場所	清掃・消毒方法
医療機器表面			医療機器のモニター類 X線機器など	定期的（頻回）清掃 （低水準・中水準消毒）
ハウスキーピング表面	高度接触面		ドアノブ、ベッド柵、オーバーテーブル電灯のスイッチなど	
	低頻度接触面	水平面	床、窓の敷居など	定期的清掃（汚染時の低水準・中水準消毒）
		垂直面	壁、ブラインド、カーテンなど	

環境表面へ使用する消毒薬例

- 一般細菌：低水準消毒薬や消毒用エタノール
- ウイルス：消毒用エタノールや次亜塩素酸ナトリウム
- 芽胞：徹底的な清掃により物理的に除去

消毒薬使用時の注意点

- 毒性の面から高水準消毒薬を環境消毒に使用しない
- 消毒用エタノールによる材質の劣化や次亜塩素酸ナトリウムによる金属腐食性や漂白作用など、材質に対する消毒薬の影響を考慮する
- 消毒用エタノールや次亜塩素酸ナトリウムによる広範囲の環境消毒は、環境中への蒸気の発生やアルコールの引火性などの問題があるため推奨されない

環境汚染のリスクと対策

水や水回り環境

- 水や水回り環境の汚染は、感染を引きおこす病原体の温床となり得る
- 感染症をおこすリスクのある病原体
  - 緑膿菌
  - セラチア
  - クリプトスポリジウム
  - レジオネラ　など





1）流し台・保温槽など

- グラム陰性菌による汚染のリスクが高い
- グラム陰性菌による医療従事者の手や器具類の汚染から患者に伝播・拡散
- 清潔管理および湿潤要因を減らし乾燥を保つ

2）蛇口とシャワー

- 蛇口の汚染は病院感染源となり得る
- 汚染した蛇口の水で手や器具を洗浄することでグラム陰性菌が伝播
- レジオネラ菌による感染もあり得る
- 蛇口やシャワーヘッドの衛生管理や使用前に数分放水するなどの対応が効果的

3）氷と製氷機

- 汚染した氷や製氷機は、感染源となり得る
- 製氷機は、定期的な清掃・消毒を行う
- 氷用スコップは、製氷機ないで保管しない
- 氷を直接手で扱わない
- 氷を扱う前には手指衛生を行う

院内トイレ

- 糞便中の細菌で院内のトイレの空気、水、床・壁などが汚染されうる
- トイレは常に衛生的に保つ
- 手洗いを十分に行うこと
- 急性ウイルス性胃腸炎流行期には、トイレの便座やドアノブなどの清拭清掃を徹底する。

植　物

- 鉢植えの土や花瓶の水が緑膿菌やセラチアの温床となり得る
- 一般患者には感染リスクとならない
- 造血幹細胞移植やがん化学療法患者など免疫機能が低下している患者には植物は禁忌である

Q & A(1)

環境表面の消毒は必ずしも行わなくてもよく、日常清掃が重要である

○ YES　　NO

ただし、接触予防策が必要となる場面で、消毒が必要である場合がある

Q & A(2)

ドアノブやベッド柵などの高頻度接触面は、床や壁などと同じ頻度で清掃する

YES　　○ NO

高頻度接触面は、床や壁などよりも頻回な清掃を行う

Q & A(3)

芽胞に対しては、徹底的な消毒が必要である

YES　　○ NO

芽胞に対しては、徹底的な清掃により物理的に除去することが基本

Q & A(4)

病院の流し台には病原微生物が繁殖しているので、消毒薬による消毒を毎日実施することが推奨される

YES　　○NO

流し台等の水周りは消毒してもすぐ微生物が繁殖するのでこまめな清掃により衛生的に管理し乾燥状態を保つ。流し台周囲には器材やリネンを置かない

Q & A(5)

次の微生物のうち、水回りを汚染しやすい病原体はどれか

a. 緑膿菌
b. セラチア菌
c. MRSA

解答:a ,b

参考文献

- 倉辻忠俊, 切替照雄 訳, 小林寛伊 監訳, 医療保健施設における環境感染制御のためのCDCガイドライン, メディカ出版. 大阪. 2004.
- 一山 智. 患者環境の清潔管理. 小林寛伊, 吉倉廣, 荒川宜親 編, エビデンスに基づいた感染制御 改訂2版 第1集-基礎編, メヂカルフレンド社. 東京. 2003. p.71-80.
- 小林寛伊 編, 新版消毒と滅菌のガイドライン, 消毒・滅菌法 基礎と実際, へるす出版. 東京. 2011. p.8-44.
- 満田年宏 訳, 消毒と滅菌のためのCDCガイドライン, ヴァン メディカル. 東京. 2008.
- 大久保憲 編, 洗浄・消毒・滅菌の絶対ルール227＆エビデンス, 日常ケア関連の洗浄・消毒・滅菌, メディカ出版. 大阪. 2009. p.166-178.

消化器感染症

学習内容

1. おもな消化器感染症
2. 消化器感染症の感染対策

医療関連感染で問題となる病原微生物

- 急性ウイルス性胃腸炎

（ノロウイルス、ロタウイルス、アデノウイルス、アストロウイルス）

- クロストリジオイデス（クロストリジウム）・ディフィシル(*以降はC・ディフィシルと表記）
- 腸管出血性大腸菌感染症(O-157等)

消化器感染症の院内伝播経路

- 患者同士の直接の接触
- 医療従事者の手を介して
- 環境の汚染によって
- 汚染された医療器具などを介して
- ほとんど糞口感染（直接・間接）である

発症者の状況把握

- 場所：部署、部屋（個室・大部屋）、複数の病室
- ヒ　ト：誰が（患者・職員）、発症者は何人
- 時間：いつから、同時期の発症なのか
- 症状：下痢（色、血便）、発熱・嘔気・嘔吐、腹痛

発症の状況把握

- 環境：環境汚染があったか
- PPE：排泄ケア時の対応は
- 消毒方法：消毒は何を使用し、どのようにしたか
- 手洗い方法：手洗いの仕方は適切か
- リネンの取り扱い：
  汚染したリネンの取り扱いはどのようにしたか
- 感染経路調査：食事摂取内容・状況

消化器感染症の伝播防止策

標準予防策+接触予防策を追加する

- 感染患者は個室隔離または集団隔離が望ましい
- 患者および面会者、医療従事者の手洗い手指衛生を徹底する
- 入室時は手袋を着用し、患者や環境への接触状況によりエプロンまたはガウン、マスクも着用する
- 医療器材は専用とし、病室外へ持ち出す際は清拭消毒を行う







具体的方法 (1)





- 感染者病室の清掃用具は専用とする
- 手指衛生

【石けんと流水による手洗い】

＊目に見える汚れがある時

＊ノロウイルスによる汚染が疑われる場合

＊C･ディフィシルによる汚染が疑われる場合

【擦式手指消毒薬による手洗い】

＊上記以外の場合

具体的方法 (2)

- 糞便は水洗トイレに流す
- 失禁時は紙おむつを適応し焼却処理
- ベットパンは、フラッシャーディスインフェクター（ベットパンウォッシャー）による熱処理又は、洗浄後に1,000ppm（0.1%）次亜塩素酸ナトリウム液に30分浸漬処理
- トイレやドアノブ、手すりなどを清拭消毒する






具体的方法 (3)

- 患者の寝衣、リネンは熱水洗濯（80℃10分）

  熱水洗濯できない場合は、1,000ppm（0.1%）

  次亜塩素酸ナトリウム液に30分間浸漬

- 患者は原則としてシャワー浴

有効な消毒薬の選択

器材消毒や清拭消毒の際には有効な消毒薬を選択する

- ノロウイルスは、消毒用アルコールでは効果が低いため、次亜塩素酸ナトリウムを選択する
- C･ディフィシルは芽胞形成菌であるため、グルタラール、次亜塩素酸ナトリウムなどを選択する

※ただし環境にはグルタラールを使用しないこと

Q & A（1）

C･ディフィシル保菌者の病室に入り環境整備を行なった後、擦式アルコール剤を用いて手指衛生を行い隣の病室に移動した

YES　　○NO

C･ディフィシルは芽胞形成菌であるため流水と石けんによる手洗いが必要である

Q & A（2）

感染経路調査は、施設内提供食事内容、入院前の喫食の状況確認、もちこみ食の聞き取り、職員の場合はグループでの食事会、潜伏期間が長いものを考え7日以上のも聞き取りが必要になることがある

○YES　　NO

原因微生物による潜伏期の長いものがあり7日以上必要な場合もある

Q & A（3）

ノロウイルス患者の環境整備、嘔吐物や紙おむつの処理時には手袋、エプロンを着用する

YES　　○NO

糞便や嘔吐物を介して経口感染を起こしたり、乾燥したウイルス粒子が空気中に浮遊して感染に至る場合もあるため、サージカルマスクが必要

参考文献

1)腸管感染症検査ガイドライン,日本臨床微生物学雑誌　2010;20:Suppliment　1

2)厚生省保健医療局結核感染症課監修，小林寛伊編集．消毒と滅菌のガイドライン．へるす出版，東京，1999.

3)小林寛伊，吉倉廣，荒川宜親編集．エビデンスに基づいた感染制御（改訂2版）－第1集－基礎編．メヂカルフレンド社，東京，2003

4)向野賢治訳，小林寛伊監訳．病院における隔離予防策のためのCDC最新ガイドライン．メディカ出版，大阪，1996.

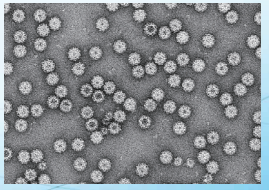
5)Oie S, Kamiya A, Tomita M, Katayama A, Iwasaki A, Miyamura S: Efficacy of disinfectants and heat against Escherichia coli O157:H7. Microbios ;98:7-14. 1999.

ノロウイルス感染症

学習内容

1. ノロウイルスとは
   - 特徴・感染経路・症状・診断と治療・消毒
2. ノロウイルスの感染対策
   - 手指衛生・嘔吐物処理・器具や環境の消毒
     リネン類の取り扱い
3. 集団発生時の対応

1. ノロウイルスとは



国立感染症情報センターHP　ノロウイルス

1) 特徴

- 乳幼児から成人までの幅広い年齢層に、胃腸炎を引き起こすウイルス。
- 冬季（毎年11月～翌年の4月頃）にかけて流行するが年間を通して発生している。
- 感染力が強く（ウイルス量100個以下でも感染が成立）、食中毒や施設内での集団発生が社会問題となっている。

2) 感染経路

食中毒型	• ノロウイルスに汚染された牡蠣などの二枚貝を生食または加熱不十分での喫食 • 感染した調理者等を介して汚染された食品等からの感染
二次感染型	• 感染者の糞便・吐物などから、直接又は間接的に、手や環境表面、物品を介して感染

3) 症状

- 潜伏期は12時間～48時間である。嘔気、嘔吐、下痢が主症状であるが、腹痛、発熱、倦怠感を伴うこともある。
- 乳幼児や高齢者、体力が弱っている方の嘔吐、下痢による脱水や窒息には注意が必要。
- ウイルスは、症状が消失した後も3～7日程度（長期の場合もある）は便中に排泄される。
- 不顕性感染も少なくない。

4) 診断と治療

- ノロウイルスは培養によるウイルス分離ができないため、電子顕微鏡によるウイルス粒子の観察、ウイルス粒子中の核酸検出、ウイルス表面の抗原の検出が行われる。
- 核酸検出法や抗原検出法を用いたノロウイルス検査キットが市販されている。
- ノロウイルスの増殖を抑える薬剤はなく、整腸剤や吐気止めなどの対症療法が中心となる（下痢止めの投与は避ける）。

5) 消毒

- 加熱で殺滅可能であるが、細菌などと比べると熱に強く、85℃で1分以上の加熱が必要。
- 第四級アンモニウム塩やアルコールは効果が不十分で、次亜塩素酸ナトリウム液による消毒が効果的である。

2. ノロウイルスの感染対策

1) 手指衛生

- 主にノロウイルスに汚染された手指を介して感染が拡大する。
- 排泄物の処理の後、調理や食事の前、トイレの後には必ず行う。
- 擦式アルコール手指消毒では効果が乏しく、石けんと流水手洗いが効果的である。

2) 嘔吐物の処理

①	使い捨ての手袋、マスク、エプロン(ガウン)を着用。
②	ペーパータオル等で嘔吐物を拭き取る。
③	床の周囲を0.1%次亜塩素酸ナトリウム液を含ませたペーパータオルで拭く。
④	②③をビニール袋に入れて密閉する。
⑤	手袋、エプロン(ガウン)、マスクを外した後、石けんと流水による手洗いを行う。

3) 器具や環境消毒

- 食器・調理器具は十分に洗浄し、熱湯消毒（85℃1分間）または、0.05%次亜塩素酸ナトリウム液に、30～60分間浸漬消毒する。
- トイレや、ドアノブ、手すりなどは0.05%次亜塩素酸ナトリウム液で清拭消毒する。

※便や嘔吐物が付着した箇所を消毒する場合は0.1%次亜塩素酸ナトリウム液を使用する。

4) リネン類の取り扱い

汚物の除去	• 使い捨ての手袋、マスク、エプロン（ガウン）を着用する。
	• 付着した汚物中のウイルスが飛び散らないように処理する。
消毒	• 熱水洗濯（80℃・10分等）する。 または、0.05%次亜塩素酸ナトリウム液に30～60分間浸漬消毒する。
洗濯	• 消毒後、他のものと分けて最後に洗濯する。

3. 集団発生時の対応

1) 集団発生状況の把握

感染源となる発症者と発生状況を正確に把握する。

① 症状
② 発生日時
③ 有症患者数
④ 患者配置
⑤ 施設全体の状況把握
⑥ 病院給食との関連性
⑦ その他

2) 拡大防止策 ①

感染対策 患者配置	• 発症者には接触予防策を実施する。 • 発症者は個室が望ましい。やむをえない場合は同じ症状の集団で管理する。 • 発症した患者と同室だった患者は、すでに感染している場合があるので、安易な転室は避ける。
清掃・消毒	• 蔓延エリアのベッド柵、オーバーテーブル等、手が触れる箇所は、0.05%次亜塩素酸ナトリウム液で清拭する。
配膳車	• 蔓延エリア内に持ち込まない。

2) 拡大防止策 ②

院内感染が疑われた場合	• 感染対策委員会の開催する。 • ノロウイルス検査を実施する。 • 新入院や転棟、面会制限を検討する。 • 院内各部署への周知、患者や家族への説明、掲示を行う。 • 保健所への報告を行う。
職員の発生への対応	• 胃腸炎症状が消失後48時間から72時間は就業制限し、復帰後も手指衛生を励行する。調理に携わる職員は、ノロウイルスが陰性と確認されるまでは、調理に直接関与しないことが望ましい。

3) 保健所への報告基準

ア)ノロウイルスと診断された患者又はノロウイルスが疑われ死亡者又は重篤な患者が1週間に2名以上発生した場合。

イ)ノロウイルスが疑われる患者が10名以上又は全利用者の半数以上発生した場合。

ウ)ア)及びイ)に該当しない場合でも、通常の嘔吐や下痢症状のある者の数を上回る場合

Q & A (1)

ノロウイルスの感染経路は、ノロウイルスに汚染された二枚貝を加熱不十分で喫食するほか、発症者からの二次感染があげられる。

○ YES　　NO

Q & A (2)

ノロウイルスに対する手指衛生に、擦式アルコール手指消毒剤は効果的である。

YES　　○ NO

ノロウイルスの消毒には、アルコール製剤は十分ではないので、石けんと流水での手洗いが推奨されている。

Q & A (3)

ノロウイルスの環境表面の消毒には、0.05%の次亜塩素酸ナトリウム液が使用される。

○ YES　　NO

引用文献

1. 中込治, 神谷茂(編), 第Ⅳ編　ウイルス学各論　第38章　RNA型ウイルス　ノロウイルス感染症, 標準微生物学. 医学書院, 東京, 2015(第12版第1刷), p.450-451.
2. 切替照雄. ノロウイルスなどの感染性胃腸炎・食中毒. 切替照雄, 吉倉 廣, 川名明彦, 河野 文夫 (編集), 院内感染防止手順 第3版. メディカルフレンド社, 東京, 2012. p.1-16.
3. 秋場哲哉. 食水系感染症病原体の検査法, ノロウイルス. モダンメディア2010; 56(10):27-30.
4. 小林寛伊, 大久保憲, 尾家重治. 問題となる病原体の消毒・不活性化法　ノロウイルス,消毒と滅菌のガイドライン. へるす出版. 東京. 2014(第1版第4刷補訂版). p.80-1.
5. 感染症情報センター. 感染症の話　ノロウイルス:
http://idsc.nih.go.jp/idwr/kansen/k04/k04_11/k04_11.html; 2015年1月1日現在
6. ノロウイルスによる感染性胃腸炎対策マニュアル(第3版):
http://www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/shokuhin/noro/files/zenbun.pdf:2015年1月1日現在
7. 大量調理施設衛生管理マニュアル 厚生労働省

臨床微生物学基礎編

学習内容

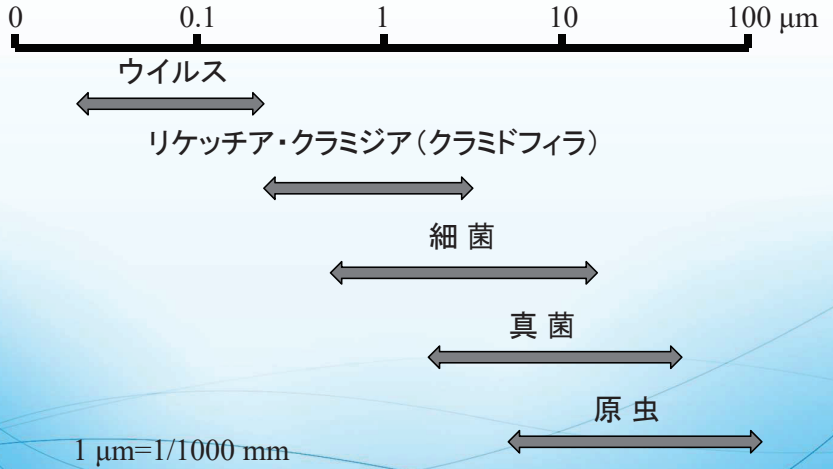
1. 微生物とは
   ウイルス、細菌、真菌、原虫
2. 感染症とは
   保菌と感染症
3. 耐性菌とは
   抗菌薬と耐性菌
4. 抗菌薬耐性機構
   不活化、作用点の変化、作用点の修飾、菌体内濃度低下
5. 臨床上問題となる耐性菌
   MRSA、ESBL産生菌、MDRP、MDRA、CRE

1. 微生物とは

1) 微生物の種類と特徴

	自律増殖	遺伝子	核膜	細胞壁
ウイルス	無	DNAまたは RNA	無	無
細菌	有	DNA	無	有（例外有）
真菌	有	DNA	有	有
原虫	有	DNA	有	無

2) 微生物の大きさ



3） 細菌の形

球菌

球状の細菌
そら豆型、三角状、双球菌
連鎖球菌、ブドウ球菌など

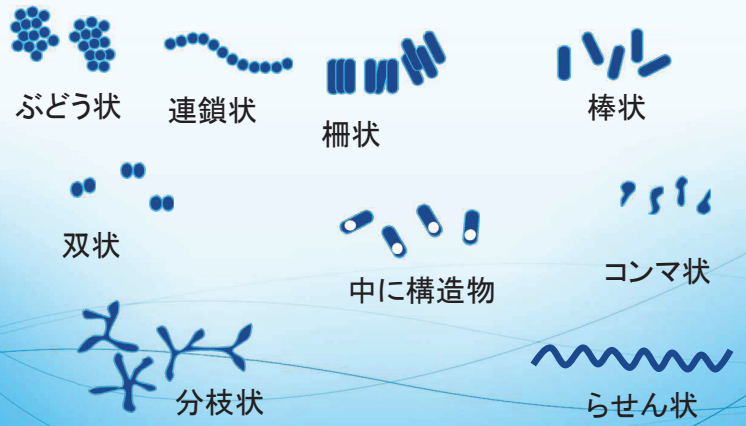
桿菌

桿状の細菌

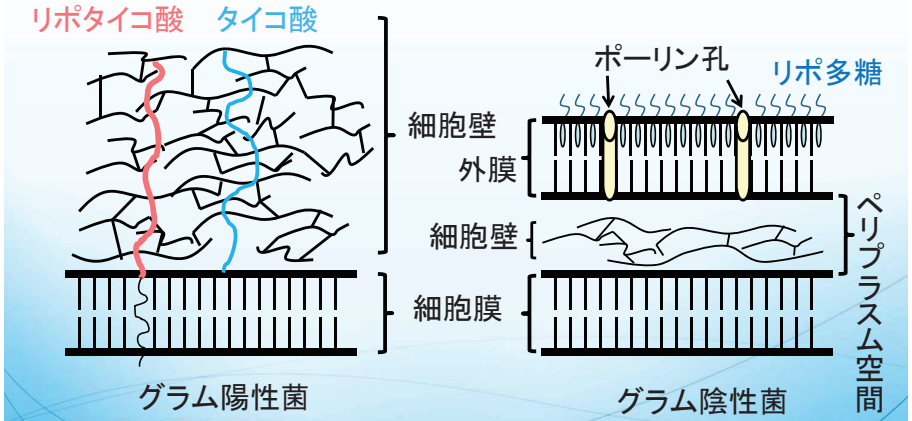
らせん菌

らせん状の細菌
短いらせん状：カンピロバクター属菌、ヘリコバクター属菌
長いらせん状：梅毒トレポネーマ、レプトスピラ属菌

4) 細菌の形と並び

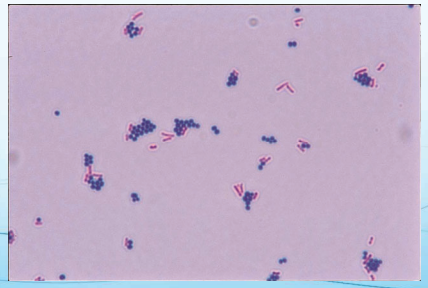


5） 細菌の構造



6) グラム陽性菌とグラム陰性菌

・グラム陽性菌は厚い細胞壁を有するが外膜は有しない
・グラム陰性菌は薄い細胞壁と外膜を有する
・グラム陰性菌はピンク色、グラム陽性菌は紫色に染まる



グラム染色像：ピンク色は大腸菌、紫色は黄色ブドウ球菌

2. 感染症とは

1) 保菌

- 単に体内に病原体を保有している状態
- 治療の必要はない
- 標準予防策が重要

2) 感染症

- 血液・髄液などの無菌部位から病原体が検出された状態
- 侵入した病原体により、熱発・炎症反応が惹起された病的状態

感染成立の要素

- 感染源
- 病原体の病原性
- 宿主の病原体に対する感受性

3. 抗菌薬耐性

1) 抗菌薬とは

ヒトに作用せず、細菌のみに毒力を発揮する化合物 （選択毒性）

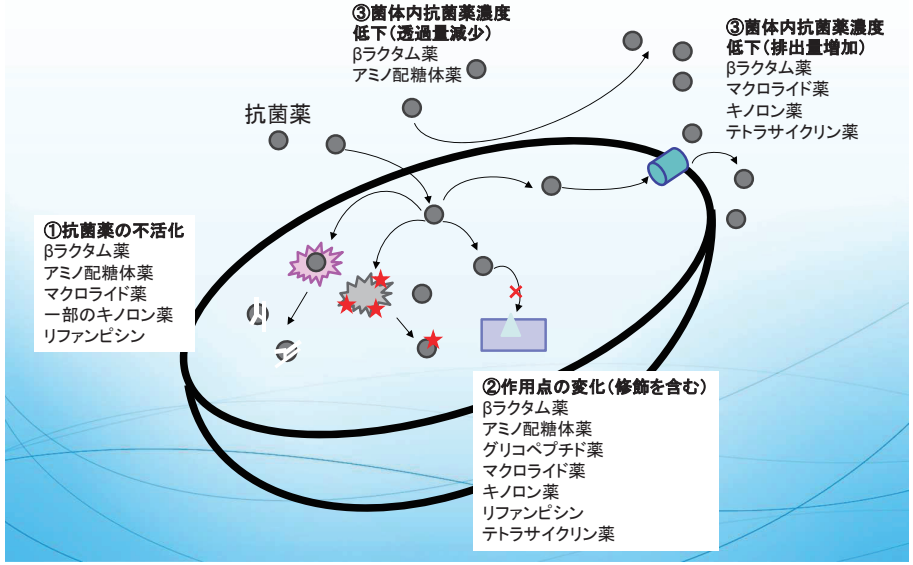
細菌に特有の酵素などを阻害する物質

2) 耐性菌とは

病原体に対して毒性を示す化合物に抵抗性を有し、これらの化合物の効果がない、あるいは効きにくくなった病原体のこと

4. 代表的な耐性機構

抗菌薬に対する主要耐性機構



1) 不活化酵素

- β ラクタマーゼ

  加水分解

- アミノ配糖体修飾

  アセチル化、リン酸化、アデニリル化

- クロラムフェニコール修飾

  アセチル化

2) 作用点の変化（一部）

- 細胞壁合成酵素

  メチシリン耐性黄色ブドウ球菌

  ペニシリン耐性肺炎球菌

  β ラクタマーゼ非産生アンピシリン耐性インフルエンザ桿菌

- 細胞壁前駆物質の変化

  グリコペプチド系薬

- キノロン耐性決定領域のアミノ酸置換

  キノロン系薬

3) 作用点の修飾・保護

- リボソームのメチル化

  アミノ配糖体系薬、マクロライド系薬、リンコマイシン系薬

- 保護タンパク産生

  キノロン系薬、テトラサイクリン系薬

4) 菌体内抗菌薬濃度の低下

- 多剤排出ポンプ活性化
  抗菌薬系統に関わらずほぼ全ての薬剤
- 透過孔の減少あるいは欠損
  カルバペネム系薬

5. 臨床上問題となる耐性菌

1) MRSA

- MRSA感染症は感染症法の定点把握対象疾患
- 皮膚の常在菌である黄色ブドウ球菌の一種
- メチシリンに耐性を獲得
- MSSAにないPBP獲得により耐性化
- 多剤耐性株が多い
- 院内感染型と市中感染型がある
- 乾燥に抵抗
- 接触感染により伝播

2) ESBL産生腸内細菌科細菌

- 第三・第四世代セファロスポリン系薬、アズトレオナム耐性
- β ラクタマーゼ阻害薬配合剤およびカルバペネム系薬感性
- ESBLをコードする遺伝子はプラスミド上に存在
- フルオロキノロン系薬耐性株が多い
- 健常人も腸管内に保菌することがある
- 接触感染により伝播

3) 多剤耐性緑膿菌（MDRP）

- MDRP感染症は感染症法の定点把握対象疾患
- フルオロキノロン系薬、緑膿菌用アミノ配糖体系薬、カルバペネム系薬耐性
- 主要カルバペネム系薬耐性は透過孔の減少または欠損
- カルバペネム分解型βラクタマーゼ遺伝子はプラスミド上に存在
- 湿潤環境に生息
- 接触感染により伝播

4) 多剤耐性アシネトバクター属菌（MDRA）

- MDRA感染症は感染症法の全数把握対象疾患
- MDRPの報告基準と同一
- 主要カルバペネム系薬耐性因子はOXA−型カルバペネマーゼ
- 乾燥に抵抗
- 接触感染により伝播

5) カルバペネム耐性腸内細菌科細菌（CRE）

- CRE感染症は感染症法の全数把握対象疾患
- メロペネムあるいはイミペネムのMIC値が2μg/mL以上（イミペネムの場合は加えてセフメタゾールのMIC値が64μg/mL以上）
- カルバペネム分解酵素をコードする遺伝子は外来性である
- フルオロキノロン系薬耐性株が多い
- 健常人も腸管内に保菌することがある
- 接触感染により伝播

Q & A（1）

グラム染色により、グラム陽性菌は紫色、グラム陰性菌はピンク色に染色される。

○ YES　　NO

Q & A (2)

グラム陰性菌は外膜を有している。

○ YES　　NO

Q & A (3)

MRSA、ESBL産生腸内細菌科細菌、MDRP、MDRAおよびCREは何れも接触感染により伝播する。

○ YES　　NO

Q & A (4)

MRSAは抗菌薬を使いすぎるとMSSAから出現する。

YES　　○ NO

MRSAはMSSAにない細胞壁合成酵素を産生する。この細胞壁合成酵素はPBP2 'などと呼ばれる外来性のタンパク質である。したがって、MSSA感染症治療に抗菌薬を使ったとしてもMRSAが出現することはない。

Q & A (5)

βラクタマーゼは、βラクタム系薬をリン酸化することによって失活させる。

YES　　○ NO

βラクタマーゼは、βラクタム環を加水分解することによってβラクタム系薬を失活させる、加水分解酵素である。

Q & A (6)

アシネトバクター属菌は乾燥に弱く、水回りに生息する。

YES　　○ NO

アシネトバクター属菌は他のブドウ糖非発酵菌とは異なり、乾燥に強く、且つプラスチック表面や皮膚に長期間にわたって生息するのが特徴である。したがって、一度病院内に定着すると除菌することが困難である。

引用文献

松本哲哉、舘田一博監訳：イラストレイテッド微生物学 3版 (リッピンコットシリーズ)，丸善出版，2014

吉田 眞一、柳 雄介、吉開 泰信：戸田新細菌学 改訂34版，南山堂，2013

中込 治、神谷 茂編集：標準微生物学　第12版 (Standard textbook)，医学書院，2015

微生物検査に適した検体採取と感染対策

学習内容

1. 検体採取時における適切な感染予防策
2. 検体採取における注意点
3. 検体輸送時におけるバイオハザード対策

1. 感染予防策

- 検体採取時の基本は標準予防策の遵守
  感染症の種類により感染経路別予防策を実施

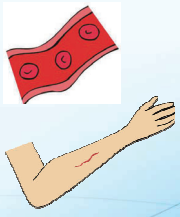
バイオハザード対策

- 検体輸送時には病原微生物の入った容器が
  破損したり検体が漏れないように万全の注意を払う。

1） 検体採取時は標準予防策の遵守

全ての患者の検体採取において
以下のものは感染性があるものとして対応する。

- 血液
- 体液、分泌物、排泄物
- 健常でない皮膚
- 粘膜



目的：病原体の感染・伝播リスクを減少させる

2）適切な個人防護具の適切な使用
（Personal Protective Equipment：PPE）

- 手袋
- マスク
- エプロン
- ガウン(防水性ガウン)
- ゴーグルまたはフェイスシールド



3）検体採取時の感染予防

感染経路別予防策に基づいた感染予防

- 接 触 予 防 策
- 飛 沫 予 防 策
- 空 気 予 防 策

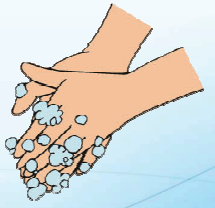
4)下記感染症を疑う患者からの検体採取時

感染経路別予防策を加える。

- 接触予防策
  - 耐性菌感染症
  - 流行性角膜炎
- 飛沫予防策
  - インフルエンザ
  - 流行性耳下腺炎
  - 髄 膜 炎
- 空気予防策
  - 結 核
  - 麻 疹
  - 水 痘

5) 手指衛生のタイミング

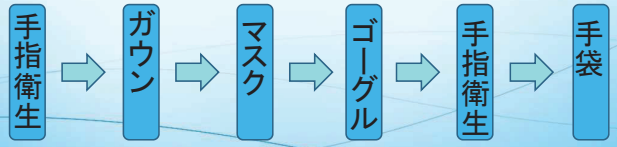
- 患者(検体)に接触する前
- 清潔・無菌操作の前
- 検体を取り扱った後
- 患者(検体)に触れた後



6) 個人防護用具の着用場面

- 血液や体液、分泌物、排泄物、粘膜、健常ではない皮膚に接触する際に使用する。
- 検体採取状況に応じて個人防護用具を選択して使用する。

着用手順



7) 季節性インフルエンザを疑う場合の検体採取

- 手袋・マスクを着用する。
- 咳嗽などが強く、飛沫による汚染が考えられる場合、ゴーグルまたはフェースシールド、ガウンを使用する。

8）結核を疑う場合の検体採取

採痰時に飛散する飛沫の拡散防止が必要である。

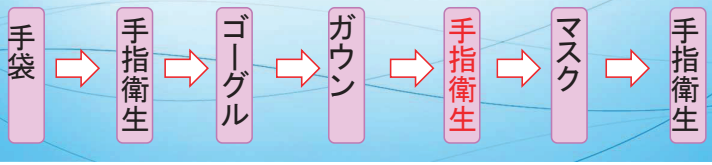
- **採痰ブース内で検体採取が望ましい**
  ブース内を陰圧に保つことにより、採痰時に発生するエアロゾルの外部流出が防げる。

- ブース内給気と排気両方に抗菌HEPAフィルタを採用。0.3μm粒子にて99.99%以上の集塵効率がありSARSウィルスに対しても有効である。

9）ＭＥＲＳ，ＳＡＲＳ 新型インフルエンザ感染症を疑う場合

- 可能であれば陰圧個室内にて検体採取を行う。
- 手袋、ガウン、サージカルマスクあるいはN95微粒子マスク、ゴーグルなどの個人防護具（PPE）を着用。
- 採取後には、次亜塩素酸ナトリウムなどで 作業スペースの清拭・消毒をおこなう。
- 一連の作業後、着用していたPPEを脱ぐとともに必ず擦式消毒剤を携帯し、手指消毒をおこなう。

外す手順



2. 検体採取における注意点−1

微生物検査の精度保証

微生物検査を正しく活用するためには以下の事項が必要

1. 適切な検査オーダー
2. 適切な検体採取（最も影響が大きい）
3. 正確な検査の実施
4. 正しい結果の解釈

微生物検査は
採取検体の良否が検査成績に大きく影響する。

2. 検体採取における注意点−2

- 発病初期の抗菌薬投与前に採取する。
- 常在菌の混入を避ける。
- 適切な容器に採取する。
- 検体は採取後速やかに（2時間以内）に提出する。
- 検体は適切な条件で保存する。

1)尿検体採取の注意点

- 中間尿、カテーテル尿を滅菌容器に採取する。
- 尿は細菌の増殖に適した培地になるため、採取後速やかに検査室へ検体を提出する。直ちに提出できない場合は冷蔵保存する。
- *N.gonorrhoeae*（淋菌）の検査が必要な時は冷蔵保存は避けて直ちに検査室へ検体を提出することが望ましい。

2-1) 喀痰検体採取の注意点

- 常在菌が最も混入しやすい検体である。
  唾液成分の多い検体は検査に適さない。
- 痰は菌の増殖に適した培地になるので，
  採取後は速やかに検査室に検体を提出する。
- 直ちに検査できないときは冷蔵保存する。
- 痰は必ず容器に直接喀出し，ティッシュペーパーなどに包んではいけない。

2-2) 喀痰検体の品質管理

（肉眼的正常による分類：Miller & Jonesに分類）

分類	喀痰の肉眼的正常
M1	唾液、完全な粘液痰
M2	粘液痰の中に少量の膿性痰を含む
P1	膿性部分が1/3以下
P2	膿性部分が1/3～2/3
P3	膿性部分が2/3以上

膿性痰（P1～P3）が培養検査に適する＝高率に原因菌が検出される

3) 吸引痰検体採取の注意点

- 気管切開中の肺炎や人工呼吸器関連肺炎などの起因菌を検索する目的で痰を得る場合に用いる。
- 採痰時には，標準予防策として必要な個人防護用具(マスク 、手袋、プラスチックエプロンなど)を着用する。
- 吸引の基本操作に注意を払い、可能な限り短時間で採取することが望ましい。

4) 上気道検体採取の注意点

- ○ 検体を採取する際，常在菌の混入を避けるため、綿棒は病変部以外に触れないようにして採取する。
- ○ 検体の乾燥を防ぐために、専用の輸送培地を利用し輸送する。
- ○ 検体の採取後は速やかに検査室へ検体を提出する。直ちに提出できない場合は冷蔵保存する。

5) 血液培養検体採取の注意点 −1−

- ○ 採血の際には、針刺し切創に十分注意し、可能な限り安全器材を使用することが推奨されている。
- ○ ボトルへ分注する際は、針刺しのリスクを避けるため培養ボトルセーフティホルダーの使用が推奨される。

6) 血液培養検体採取の注意点 −2−

採取手順

- ○ 適切な採血のタイミングで行う。
- ○ 手指消毒後、マスクとディスポ手袋を着用する。
- ○ 穿刺部位周辺の汚れや皮脂を良く拭き取る。
- ○ 消毒薬は消毒用エタノール、 0.5%クロルヘキシジン グルコン酸塩エタノール液、エタノール含有ポビドンヨード剤を用いる。
- ○ 培養ボトルの推奨採血量を採血する。
- ○ 1回につき2セット（2か所）から採血をおこなう。

なるべく速やかに検査室へ検体を提出する。

3. 輸送時のバイオハザード対策

検体輸送時は、病原微生物の入った容器が破損したり検体が漏れないように万全の注意を払う。

- ● 検体が漏れない容器を使用する。

Q & A (1)

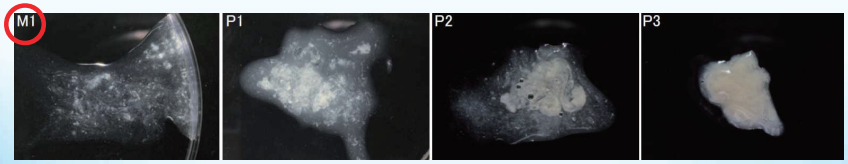
インフルエンザの疑い患者などの呼吸器感染症患者からの検体採取時は手指衛生のみ実施する。

YES　　○NO

飛沫の感染防止が必要で、サージカルマスクを使用し、フェースシールド、ゴーグルなどが必要です。

Q & A (2)

呼吸器感染症検査に用いる喀痰の写真を示す。
不適切な検体はどれか。



良質な喀痰とは、唾液成分が少ない検体を指す、肉眼で見て唾液様のものは一般的に不適である。
Miller＆Jonesの分類のM1は不適で、P1膿性部分1/3、P2膿性部分1/3～2/3、P3膿性部分2/3以上が望ましい。

Q & A (3)

検体採取後速やかに検査を開始できない場合には冷蔵庫保存する。

YES　　○NO

血液培養検体はすぐに装着できない場合には室温保存。
髄液検体で髄膜炎菌が疑われる場合は室温または37℃保存。
赤痢アメーバが疑われる肝膿瘍検体は37℃保存。

引用文献

1. MERS 感染予防のための暫定的ガイダンス　2015年6月25日版　一般社団法人　日本感染症学会 p12-13.
2. 臨床材料の取り扱いと検査法に関するバイオセーフティーマニュアルーSARS疑い患者ー　日本臨床微生物学会(社)日本臨床衛生検査技師会2003年9月1日　p13-14.
3. 新型インフルエンザウイルス診断検査の方針と手引き　暫定版　2009年5月1日厚生労働省p9-10
4. Guideline for Isolation Precautions：Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings 2007.
   http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/guidelines/Isolation2007.pdf
5. WHO Guidelines　on Hand Hygiene in Health Care: World Health Organization 2009
   http://www.who.int/gpsc/5may/background/5moments/en

高齢者介護施設における感染対策

学習内容

1. 高齢者介護施設の特徴
2. 注意すべき主な感染症
3. 集団感染の予防
4. 日常の感染対策
5. 薬剤耐性菌検出者への対応
6. 血液や体液を介して感染する感染症対策

1. 高齢者介護施設の特徴

- 入所者、通所者は抵抗力が弱い高齢者
- 感染すると重症化しやすい
- 集団で生活しているため感染拡大のリスクが高い
- 症状がはっきりせず診断が遅れやすい
- 認知機能が低下している場合は、衛生管理、感染対策への協力が得られにくい

2. 注意すべき主な感染症

- 入所者・利用者および職員が感染し、媒介者となりうる感染症

  ※集団感染の可能性がある

  インフルエンザ、感染性胃腸炎、疥癬、結核　など
- 日ごろの感染対策の不備によって、抵抗力の低下した人に伝播する感染症

  薬剤耐性菌
- 血液や体液を介して感染する感染症

  B型肝炎、C型肝炎、HIV感染症など

3. 集団感染の予防

集団感染のリスクの高い感染症

感染症	主な症状
インフルエンザ	発熱　悪寒　関節痛　筋肉痛 倦怠感、咽頭痛　咳
感染性胃腸炎	下痢　嘔吐　嘔気　腹痛
疥癬	皮膚の丘疹や結節　掻痒感
結核	咳　痰　微熱　倦怠感　寝汗 食欲不振

入所者や職員本人に症状がある場合は、上司や医師に報告

集団感染の予防

- 地域の流行状況の把握
- 日ごろからの標準予防策の実施
  - 感染症が判明するまでのタイムラグを考慮
- 入所者や通所者の感染徴候の早期発見と早期対応
  - 感染徴候から疑われる感染症を考慮して対策を実施
- 通所者や面会者、職員からの持ち込み防止
  - 通所者や面会者のスクリーニング
  - 感染症（疑いを含む）を発症した職員対応の遵守
  - 手指衛生と咳エチケット

4. 日常の感染対策



<u>標準予防策の実施が最も重要</u>

- ケア前後、1ケア毎に手指衛生を行う
  - 食事介助前後、排泄介助（おむつ交換を含む）前後、医療処置前後　など
- 手袋やビニールエプロンは患者ごと、ケア毎に交換する
  - 手袋やビニールエプロンを外したら手指衛生を行う
- 入所者、通所者の手指衛生
  - 排泄後や食事前、外出後など
  - 自身でできない場合は、ウェットティッシュや擦式アルコール手指消毒薬を活用し介助する

手指衛生の方法と留意点

- 擦式アルコール手指消毒薬による手指消毒
  - 目に見える汚染がないときに行う



- 石けんと流水による手洗い
  - 目に見える汚れがあるとき
  - 手袋着用の有無にかかわらず、排泄介助（おむつ交換を含む）やおう吐物の処理を行った後
  - 液体石けんを用い、容器への継ぎ足しは行わない
  - 手は、ペーパータオルで拭く
  - 自動水詮が望ましい



おむつ交換





- 手袋、ビニールエプロンを着用する
  - 必ずひとりのおむつ交換毎に交換
  - 外した後に手指衛生を行う
- おむつ交換車は感染拡大のリスクが高くなるため、使用を避ける。やむを得ず使用する場合は、清潔と不潔のゾーニングを徹底する。
- 入所者ひとりごとに陰部洗浄ボトルを交換

嘔吐物の処理

ノロウイルスを考慮した処理を行う

① ビニールエプロン、マスク、手袋を着用

② ペーパータオルなどで、嘔吐物を拭きとりビニール袋に入れる

※飛散しないように外部から内側に集め、ビニール袋に入れる

③ 汚染箇所およびその周辺を0.1%次亜塩素酸ナトリウムを含ませたペーパータオルで拭く

④ ②③をビニール袋に入れて密封する

⑤ 手袋、ビニールエプロン、マスクを外した後、石けんと流水による手洗いを行う。

5. 薬剤耐性菌検出者への対応

≪主な薬剤耐性菌≫

- メチシリン耐性黄色ブドウ球菌（MRSA）
- 多剤耐性緑膿菌（MDRP）
- 基質特異性拡張型βラクタマーゼ（ESBL）産生菌
- 多剤耐性アシネトバクター（MDRA）
- バンコマイシン耐性腸球菌（VRE）
- カルバペネム耐性腸内細菌科細菌（CRE）

保菌しているだけでは健康被害をもたらすことはない

具体的な対応

- 保菌者に過剰な対応は不要
  - 職員が標準予防策の遵守
  - 入所者、通所者の手指衛生
- 周囲に拡散する可能性がある場合は、接触予防策を実施
  - 痰、褥瘡、下痢便などからの検出
  - 可能であれば個室またはコホート

血液や体液を介して感染する感染症の対策

- 血液や体液を介して感染する感染症
  - B型肝炎　C型肝炎　HIV感染症　など
  - 日常の生活においては感染しない
- 血液や体液への接触予防＝標準予防策
  - 血液や体液に触れるときの手袋着用
  - 注射針のリキャップ禁止
- 職員のB型肝炎ワクチン接種



Q & A (1)

高齢者介護施設は、生活の場なので、インフルエンザや感染性胃腸炎の集団発生は起こりにくい

YES　　○ NO

抵抗力が弱い高齢者が集団で生活するため、集団発生が起こりやすい。

Q & A (2)

- 手袋をしていれば、手袋を外した後の手指衛生は不要である

YES　　○ NO

手袋をしていても、手袋には微小な穴があいていたり、手袋を外す際に汚染するので、手袋を外した後も手指衛生が必要である

Q & A (3)

オムツ交換のときに手袋が尿や便で汚染していなければ、次の患者さんのオムツ交換にも使用できる

YES　　○ NO

眼にみえなくてもおむつ交換に使用した手袋は汚染しています。交差感染予防のために手袋は患者ごとに交換する

Q & A (4)

職員は感染症の媒介者となることがある

○ YES　　ＮＯ

職員は外部との接触機会があるため、感染症に感染し施設に病原体を持ち込む可能性がある。日常の健康管理と発症時の就業制限が重要である

Q & A (5)

薬剤耐性菌を保菌している場合は、通常の施設では受け入れられない

YES　　○ ＮＯ

高齢者介護施設においては、標準予防策を実施していれば、保菌者には特別な対応は不要である。拡散度が高い入所者に接触予防策を実施すればよい。

参考文献

- 平成24年度厚生労働省老人保健事業推進費等補助金（老人保健健康増進等事業分） 介護施設の重度化に対応したケアのあり方に関する研究事業：高齢者介護施設における感染対策マニュアル　平成25年3月.
  http://www.mhlw.go.jp/topics/kaigo/osirase/tp0628-1/dl/130313-01.pdf
- 矢野邦夫、向野賢治　訳・編：改訂2版　医療現場における隔離予防策のためのCDCガイドライン,メディカ出版,2007.
- Guideline for Isolation Precautions：Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings 2007.
  http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/guidelines/Isolation2007.pdf

内視鏡の感染対策

学習内容

1. 内視鏡の感染リスク
2. 内視鏡の感染対策
3. 特殊な構造の内視鏡に関連する感染対策

1. 内視鏡の感染リスク

1) 内視鏡

- 消化管や尿路、生殖器などの臓器内腔を観察する医療機器
- 様々な疾患の診断やスクリーニング、治療に使用される
- 臓器内腔の体液や血液などで汚染されるが、高価であり、ディスポーザブルではなく何度も洗浄消毒を行って再使用する

2) 内視鏡と感染リスク

- 腹腔鏡や尿道鏡など、構造がシンプルなものは洗浄消毒（滅菌）が容易に実施できるため、それらの操作を確実に行っていれば感染リスクは比較的少ない
- 一方、消化管や気管・気管支内視鏡は、構造が複雑であり、しかも高価なため短時間で再利用を繰り返す（1日に何回も）ため、滅菌は困難であり、洗浄にも手間と時間がかかるため、感染リスクが比較的高い

様々な内視鏡と感染事例

スコープの種類	集団発生報告数	微生物	患者数	原因(主要)
上部消化管内視鏡	19	緑膿菌, *H. pylori* *Salmonella*属	169	C/D
S状結腸/結腸鏡	5	*Salmonella*属, HCV	14	C/D
ERCP	23	緑膿菌	152	C/D, 送水ボトル, AER不備
気管支鏡	51	緑膿菌、結核菌、非結核性抗酸菌	778	C/D, AER不備、水

C/D: 洗浄消毒、AER：自動洗浄消毒装置

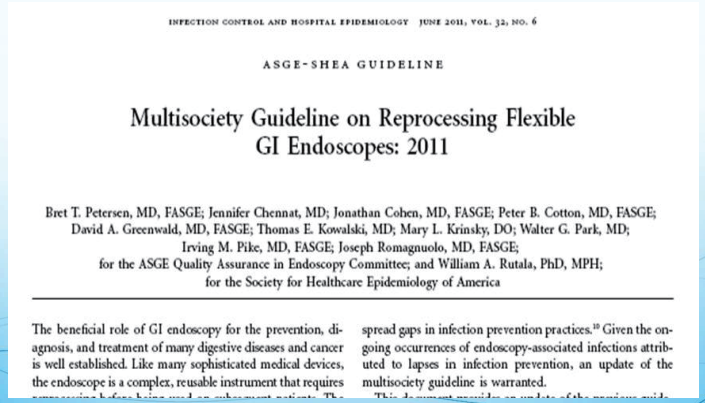
Kovaleva J, et al. Clin Microbiol Rev 2013. 26:231-254

3) 消化管等の内視鏡を介した感染の原因

- 不十分な洗浄
  - すべてのチャンネルを洗浄していない
- 不適切な/有効ではない消毒
  - 曝露時間，消毒薬の濃度や種類、使用回数
- 推奨される消毒実践の不遵守
  - 消毒せず、水道水でのすすぎ洗いのみ
- 内視鏡または自動洗浄消毒装置の設計不備および複雑性
  - 消毒装置の故障、内視鏡の傷・ひび割れ

2. 内視鏡の感染対策

消化器内視鏡の再生処理に関するマルチソサエティガイドライン
(2011年、アメリカ消化器内視鏡学会、医療疫学学会)



INFECTION CONTROL AND HOSPITAL EPIDEMIOLOGY JUNE 2011, VOL. 32, NO. 6

ASGE-SHEA GUIDELINE

Multisociety Guideline on Reprocessing Flexible GI Endoscopes: 2011

Bret T. Petersen, MD, FASGE; Jennifer Chennat, MD; Jonathan Cohen, MD, FASGE; Peter B. Cotton, MD, FASGE; David A. Greenwald, MD, FASGE; Thomas E. Kowalski, MD; Mary L. Krinsky, DO; Walter G. Park, MD; Irving M. Pike, MD, FASGE; Joseph Romagnuolo, MD, FASGE; for the ASGE Quality Assurance in Endoscopy Committee; and William A. Rutala, PhD, MPH; for the Society for Healthcare Epidemiology of America

The beneficial role of GI endoscopy for the prevention, diagnosis, and treatment of many digestive diseases and cancer is well established. Like many sophisticated medical devices, the endoscope is a complex, reusable instrument that requires

spread gaps in infection prevention practices.[10] Given the ongoing occurrences of endoscopy-associated infections attributed to lapses in infection prevention, an update of the multisociety guideline is warranted.

Petersen BT, et al. Gastrointest Endosc. 2011;73(6):1075-84

マルチソサエティガイドライン（2011年）

- 洗浄前：　使用時点(ベッドサイド)で，外表面を清拭し，送気/送水チャンネルおよび生検鉗子チャンネル内から界面活性剤を吸引。その後、ブラッシングによる物理的な汚染除去を行う
- 洗浄：　水および酵素洗浄剤を用いて機械的に洗浄する
- 高水準消毒/滅菌：　スコープを浸漬し，曝露時間の間，すべてのチャンネルに高水準消毒薬/滅菌剤を灌流させる(2%以上のグルタルアルデヒドを20度で20分間）。AERを使用する場合は，内視鏡およびAER両者の製造業者によるモデル特異的な再処理プロトコールを確認する

マルチソサエティガイドライン（2011年）

- すすぎ：　スコープとチャンネルを滅菌水，ろ過水または水道水ですすぐ。チャンネルをアルコールでフラッシュし，乾燥させる
- 乾燥：　挿入チューブおよびチャンネルを乾かすため強制送気を使用する
- 保管：　乾燥しやすくするために垂直に吊す。汚染を防止できる方法で保管する

用手洗浄と高水準消毒法における各プロセスの遵守率

プロセスの種類	遵守率(%)
漏水テスト	77
内視鏡を完全に分解	100
全てのチャンネルと部品のブラッシング	**43**
内視鏡本体を界面活性剤に完全に浸漬	99
部品を界面活性剤に完全に浸漬	99
内視鏡を界面活性剤でフラッシュ	99
内視鏡を水ですすぎ	96
内視鏡に送気	84
高水準消毒の自動化サイクルに積載・完了	100
内視鏡をアルコールでフラッシュ	86
内視鏡を乾燥させるための強制送気	45
つるして乾燥させる前に表面を清拭	90

Ofstead CL, et al. Gastroenterol Nurs. 2010;33:304-11

内視鏡の洗浄・消毒に関するガイドライン（第2版）
日本消化器内視鏡技師会安全管理委員会，2004年

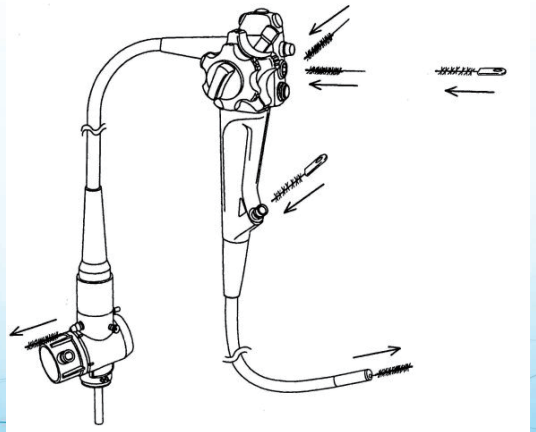


図3　吸引・鉗子チャンネルのブラッシング

ブラッシングが強調されている

消化器内視鏡の感染制御に関するマルチソサエティ実践ガイド

【改訂版】

消化器内視鏡の感染制御に関する
マルチソサエティ実践ガイド作成委員会

日本環境感染学会・日本消化器内視鏡学会・日本消化器内視鏡技師会

洗浄・消毒も含めた包括的な手引

2013年7月発行

基本理念（マルチソサイティ実践ガイド）

- 全てのヒトの体液や血液には潜在的に感染性があるものとして取り扱う
- 内視鏡室全体での感染対策が必要である
- スコープの消毒は十分な洗浄の後に行う
- 医療従事者の健康管理に配慮する
- 各施設でマニュアルを作成し、遵守する

内視鏡の消毒

- 以下のいずれかの高水準消毒薬を用いる
- 過酢酸
  - 消毒に要する時間が短い（5分）、材質を傷める可能性
- グルタラール
  - 材質を傷めにくい、刺激臭が強い
- フタラール
  - 材質を傷めにくく、刺激臭も弱いが、有機物と結合しやすい
- いずれを用いる場合でも、換気装置は必須

3. 特殊な内視鏡に関する感染対策

十二指腸鏡
（逆行性胆管膵管造影用内視鏡）

- 鉗子起上装置を有する
- 複雑な構造のため、洗浄消毒が不十分になりやすい
- 残存した有機物の中に薬剤耐性菌が存在した場合、内視鏡を介した感染伝播が起こりうる

Contents lists available at ScienceDirect
American Journal of Infection Control
journal homepage: www.ajicjournal.org

Brief report

Early identification and control of carbapenemase-producing *Klebsiella pneumoniae*, originating from contaminated endoscopic equipment

Sally F. Alrabaa MD[a,*], Phuong Nguyen MD[b], Roger Sanderson MA, BSN[c], Aliyah Baluch MD[d], Ramon L. Sandin MD, MS, FCAP, ABP-MM[e], Danashree Kelker MD[b], Chaitanya Karlapalem MBBS[e], Peggy Thompson RN, BSN, CIC[f], Kay Sams RN, BSN, CIC, CCRN[g], Stacy Martin RN, BSN, CIC[g], Jose Montero MD[a], John N. Greene MD[h]

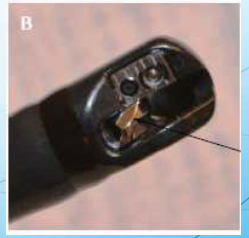
- 2008年から2009年にかけ、フロリダ州タンパの総合病院および関連がんセンターにおいて、7人のカルバペネム耐性腸内細菌科細菌（CRE）陽性者が相次いで同定された

Alrabaa SF, et al. Am J Infect Cont 2013;41:562-564

調査

- 施設CにおけるERCP用内視鏡の再処理過程が調査された
- 起立子の周辺を用手的に十分に洗浄していなかった
- その周辺に有機物が残存しており、CREが分離された



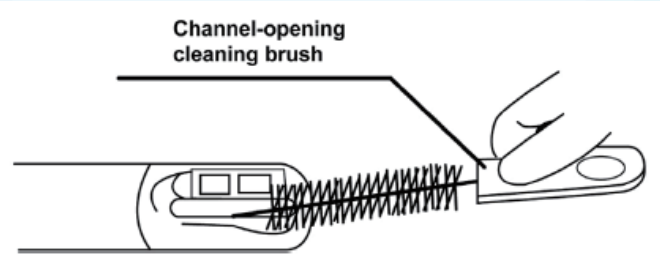




Alrabaa SF, et al. Am J Infect Cont 2013;41:562-564

対策

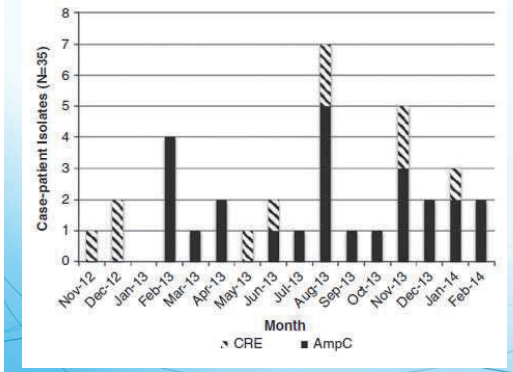
- 内視鏡の洗浄・再処理方法に関する指導を受けた
- 起立子の洗浄は、特に念入りにブラシを用いて行うように指導された
- その後、新たなCRE分離患者の発生はない



Alrabaa SF, et al. Am J Infect Cont 2013;41:562-564

Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography–Associated AmpC *Escherichia coli* Outbreak

Kristen A. Wendorf, MD, MS;[1,2] Meagan Kay, DVM, MPVM;[2] Christopher Baliga, MD;[3] Scott J. Weissman, MD;[4] Michael Gluck, MD;[5] Punam Verma, PhD;[6] Marisa D'Angeli, MD, MPH;[7] Jennifer Swoveland, BS;[7] Mi-Gyeong Kang, BS;[7] Kaye Eckmann, BS;[7] Andrew S. Ross, MD;[5] Jeffrey Duchin, MD[2,8]



- 異なる2つの耐性をもった大腸菌のアウトブレイク
- 内視鏡からも同じ菌が分離
- 洗浄・再生に明確な不備はなかった

Wendorf KA, et al. Infect Control Hosp Epidemiol 2015;36:634-42

十二指腸鏡に関連した薬剤耐性菌の伝播・アウトブレイク

- その後も十二指腸鏡に関連したCREなどの薬剤耐性菌アウトブレイク発生の報告が続いた
- 用手洗浄を確実に行っても発生した
- アメリカの国レベルで問題視された
- 2015年2月19日、アメリカ医薬食品局から通知が出された

2015年2月19日　アメリカ医薬食品局通知



十二指腸鏡は構造上の問題で洗浄・消毒が十分に行えない可能性がある

http://www.fda.gov/MedicalDevices/Safety/AlertsandNotices/ucm434871.htm

事　務　連　絡
平成２７年３月６日

各（都道府県／保健所設置市／特別区）　衛生主管部（局）
院内感染対策主管課　御中

厚生労働省医政局地域医療計画課

十二指腸内視鏡による多剤耐性菌の伝播について（情報提供及び依頼）

日頃より院内感染対策への御協力を賜り、厚くお礼申し上げます。
近年、海外において、十二指腸内視鏡を介したカルバペネム耐性腸内細菌科細菌（CRE）等の多剤耐性菌感染症のアウトブレイクが報告されているところです。今般、米国食品医薬品局（FDA）において十二指腸内視鏡による多剤耐性菌の伝播に関する警告が出されましたので、情報提供いたします。
（http://www.fda.gov/MedicalDevices/Safety/AlertsandNotices/ucm434871.htm）
我が国で流通している十二指腸内視鏡は米国で流通しているものに比べて洗

我が国で流通している十二指腸内視鏡は米国で流通しているものに比べて洗浄に関して有利な構造となっており、また、腸内細菌科細菌のカルバペネム耐性率は米国で11%であるのに対して我が国では1%以下となっており、これらの多剤耐性菌による感染リスクの大きさは異なります。しかしながら、これらの違いにより、我が国での感染リスクが十分に小さいことが確認されたわけではなく、依然、注意が必要な状況となっています。

両通知に基づき、十二指腸内視鏡の洗浄及び滅菌又は消毒に関しては、関連学会等の策定するガイドライン及び添付文書・取扱説明書等に記載される製造販売業者が定める方法を遵守するよう、貴管下の医療機関に対し、周知いただくようお願いいたします。

学会のガイドラインや添付文書に定める洗浄・消毒方法を遵守

Q & A (1)

内視鏡のうち、感染リスクの高いのは清潔操作のもとで使用される腹腔鏡である

YES　　○ NO

腹腔鏡は滅菌されて再使用され、構造も単純であることから、感染リスクは低い。それに対して、消化管や気管支内視鏡は構造が複雑であり、洗浄消毒による清浄化が容易ではない

Q & A (2)

内視鏡の再処理の手順のうち、最も遵守率が低いのはチャンネルのブラッシングである

○ YES　　NO

ガイドラインでもその遵守が強く推奨されているにもかかわらず、手間がかかるこの操作の遵守率は低い

Q & A (3)

自動内視鏡洗浄消毒装置は、メンテナンスがほとんど要らない便利な医療機器であり、これを使用していれば内視鏡の感染対策は万全である

YES　　○ NO

消毒薬の交換や作動の確認など、使用者が定期的にメンテナンスしてはじめて有効な医療機器として作用する

引用文献

1. Kovaleva J, et al. Transmission of infection by flexible gastrointestinal endoscopy and bronchoscopy. Clin Microbiol Rev 2013;26:231-254
2. Petersen BT, et al. Multisociety guideline on reprocessing flexible gastrointestinal endoscopes: 2011. Gastrointest Endosc. 2011;73(6):1075-84.
3. Ofstead CL, et al. Endoscope reprocessing methods: a prospective study on the impact of human factors and automation. Gastroenterol Nurs. 2010;33(4):304-11.
4. 消化器内視鏡の感染制御に関するマルチソサイティ実践ガイド(改訂版)、2013
5. Alrabaa SF, et al. Early identification and control of carbapenemase-producing Klebsiella pneumoniae, originating from contaminated endoscopic equipment. Am J Infect Control. 2013;41(6):562-4.
6. Wendorf KA, et al. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography-associated AmpC Escherichia coli outbreak. Infect Control Hosp Epidemiol. 2015;36(6):634-42.
7. Epstein L, et al. New Delhi metallo-β-lactamase-producing carbapenem-resistant Escherichia coli associated with exposure to duodenoscopes. JAMA. 2014;312(14):1447-55.

口腔内細菌コントロールによる感染予防

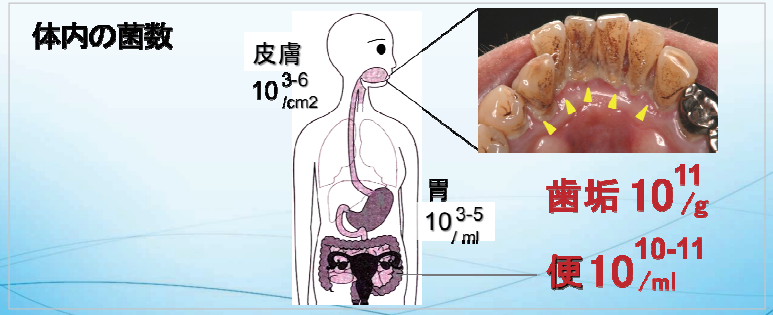
学習内容

1. 口腔内細菌の特徴
2. 口腔内細菌と関係する全身疾患
3. 実際の口腔衛生管理法

口腔内細菌の特徴(1)

1. 口腔内細菌の密度は極めて高い

歯垢(デンタルプラーク)には便と同等の密度の菌数が存在する

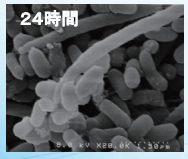


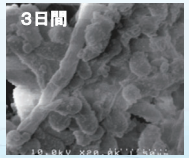
口腔内細菌の特徴(2)

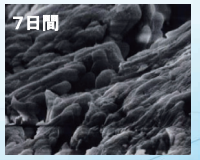
2. 口腔内細菌は細菌バイオフィルムを形成する

1)口腔内細菌は歯表面に凝集し，多糖体を産生しながら細菌バイオフィルムを形成して増殖する









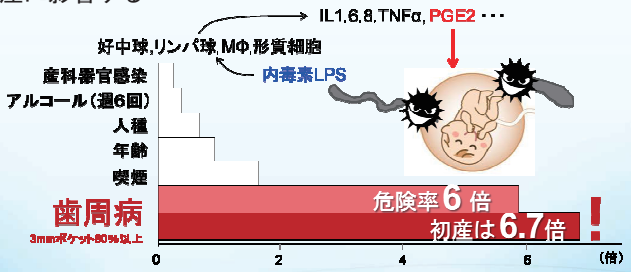
歯周病菌による実験的細菌バイオフィルム。7日間培養すると個々の菌体は判別できない（SEM X20,000）

2)細菌バイオフィルムは粘度の高い多糖体を含み，消毒薬，抗菌薬，抗体，白血球の貪食に抵抗性を示すため，機械的な除去が必須である

3)歯面の細菌バイオフィルムは，う蝕原因菌（糖発酵性のあるグラム陽性菌）や歯周病原菌（血液要求性のあるグラム陰性偏性嫌気性菌）の棲息の場である

口腔内細菌と関係する全身疾患

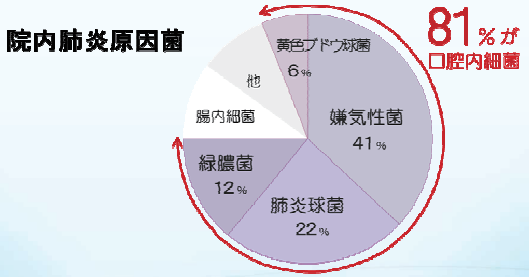
- 歯周病菌の内毒素により産生される物質は，早産や低出生体重児出産に影響する



- 歯周病は糖尿病患者の血糖値のコントロールを困難にする．また，血管障害（心臓血管系疾患やアテロー ム性動脈硬化症）にも関わっている．

口腔内細菌と関係する全身疾患

- 院内肺炎原因菌の約8割は，口腔内細菌である



- 糖尿病は歯周病の発症リスクを上げ，また，重度の歯周病を放置すると HbA1c が悪化する可能性がある

口腔内細菌と菌血症

歯科治療に伴う菌血症

歯科治療時に、口腔細菌の菌血症による感染に対し抗菌薬投与などの前処置が必要な疾患

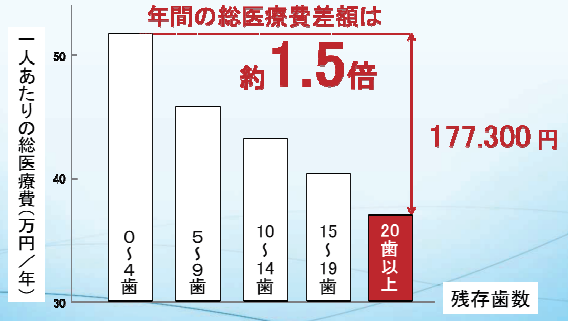
・感染性心内膜炎
（弁膜疾患を有する患者などは、血管内に侵入した細菌が、心臓弁などに付着して発症することが知られている。血液中に口腔細菌が混入する可能性がある歯科処置前には、抗菌薬の予防投与が推奨されている。）

日常生活における菌血症

重度の歯周病があると、日常的なブラッシング（歯みがき）や、単に噛むことによっても菌血症が生じる。歯周治療を確実に実施して、日常的な菌血症を予防することが重要である。

口腔管理の医療経済への影響

口腔管理を適切に継続している（残存歯数が多い）人ほど，
1年間に支払う医療費が少ない



感染予防に繋げる口腔管理

Step 1　口腔管理開始前の口腔内のアセスメント

1）看護師によるアセスメント → 経時変化の起点、看護師間で情報共有
2）歯科専門職によるアセスメント → 集中的・効率的環境整備の立案

Step 2　「口腔内感染源を除去する」ための環境整備

1）構造的回復（う蝕・歯周病・粘膜炎の治療・・・感染源除去）
2）機能的回復（咬み合わせ・摂食嚥下の改善）



Step 3　「整備した口腔環境を維持する」ための管理

口腔衛生管理（狭義の口腔ケア）

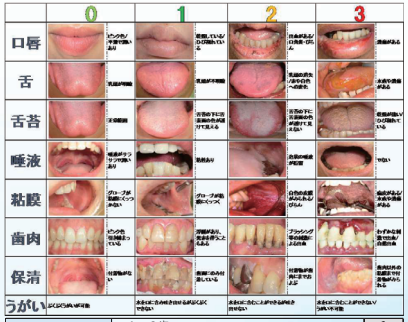
開始前の口腔内アセスメント

1）看護師によるアセスメント
（経時変化の起点，看護師間で情報共有）

評価の標準化のための写真がついたアセスメントシートで，口腔衛生管理開始前の評価を行う．標準化することで有用な情報となる．

2）歯科専門職によるアセスメント

手術予定等に合わせ，集中的・効率的に口腔環境の整備を行うため，重要度・緊急度等の評価を行い治療計画を立案する



う歯	1－3歯	1
	4－7歯	2
	8歯以上	3
歯周病	ポケット4-5mm or 動揺1度	1
	ポケット6-8mm or 動揺2度	2
	ポケット8mm以上 or 動揺3度	3
	ポケット排膿	4
BOP	あり or ブラッシング時出血	1
智歯周囲炎	あり	4
粘膜炎	びらん/発赤	1
	潰瘍	2
舌苔	あり（舌表面が透けて見えない）	2
乾燥度	ムーカス27未満	1
菌数レベル	レベル4	1
	レベル5,6,7	2
根尖性歯周炎	透過像あり and 症状なし	1
	透過像あるが症状なし and fistelあり	2
	透過像あり and 症状あり	3

口腔衛生管理に用いる器具等

1）基本セット



口唇排除ができるもの
・デンタルミラー
・舌圧子　　など
他に，ピンセット　など

2）歯ブラシなど ・・・・・患者の口腔内や全身状態によって使い分ける



患者の状態	使用後の処理
免疫力低下患者	ディスポーザブル
外来受診が可能な患者	個人所有のものを持参いただき，使用後水洗・乾燥

3）吸引器・口腔洗浄器
4）消毒薬，デンタルリンス，水など
5）照明機器

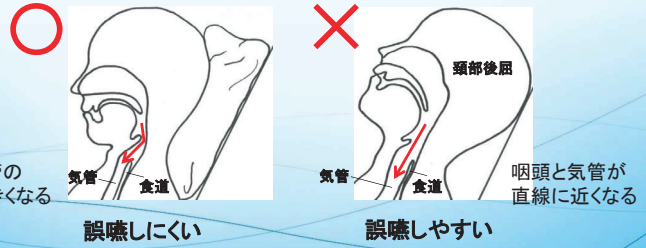
実際の口腔衛生管理法(1)

1)開始時

(1)覚醒の確認　　声かけをして覚醒を確認してから行う

(2)姿勢の調整

・誤嚥防止に配慮したベッドの角度や姿勢に調整する
・頭の位置を下図のように調整する



実際の口腔衛生管理法(2)

2)ブラシによる機械的な細菌バイオフィルム除去

(1)歯の広い部分に付着する細菌

・歯ブラシ



(2)歯と歯の間の狭い部分に存在する細菌

・ワンタフトブラシ



・歯間ブラシ



・デンタルフロス



(3)舌背部の舌苔

・舌ブラシ



実際の口腔衛生管理法(3)

3)洗浄・吸引

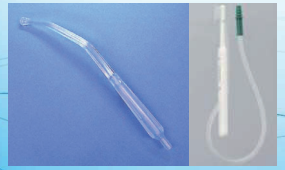
口腔ケア(狭義)は誤嚥防止のため，口腔内の廃液を吸引しながら行う





ポータブル吸引器は逆流防止弁を装備した機材を使用

“吸引し管”はディスポーザブルのシングルユース



＊ 吸引し管や吸引器管内の残留廃液は
逆流による感染媒介となるリスクがある

実際の口腔衛生管理法(4)

4)口腔乾燥

・口角びらん，口角炎を惹起する
口腔乾燥に注意



・保湿剤をケア前後に適切に使用し
ケア時の開口動作による「口角炎」
惹起を予防する



実際の口腔衛生管理法(5)

5)義歯(入れ歯)の管理

義歯(入れ歯)は取り外して、義歯用ブラシで入れ歯に付着している、細菌バイオフィルム(細菌、真菌)を除去する。
部分義歯(部分入れ歯)でも、取り外してから口腔衛生管理を実施する。長期間入れ歯を外さないと、クラスプ(金属の止めガネ)が歯肉に入り込んで、外せなくなる。

長期間入れ歯を外さないと、不潔になるだけでなくクラスプ(金属の止めガネ)が歯肉に入り込んで、外せなくなる。

実際の口腔衛生管理法(6)

6)留意事項・その他

・歯肉の急性炎症症状が強い場合

細菌バイオフィルムを除去する上でブラシの使用は不可欠であるが、通常の歯ブラシでは歯肉疼痛があり出血も多い場合があるため、ワンタフトブラシやスポンジブラシを用いて丁寧に細菌バイオフィルムを除去する。

- 効率的な口腔衛生管理を行うために，感染源となるう蝕，根尖部病変，歯周病の治療を併行させる
- 咬み合わせや摂食嚥下などの口腔機能を改善することで唾液による自浄作用を促進，免疫力を向上させ，感染症を予防する

Q&A(1)

細菌バイオフィルムは機械的な除去が必要である

○ YES　　NO

一度細菌バイオフィルムが形成されると，抗菌薬や消毒薬(塩化セチルピリジニウム；CPC配合含嗽薬など)は菌体に到達しにくく，バイオフィルム内の細菌には効きにくいので，先ずブラシなどによる機械的な除去が必須である

Q&A(2)

歯肉から出血がある場合は，ブラシはできるだけ避けてうがい薬で対応する

YES　　○ NO

歯周組織の炎症による出血を認める場合は，愛護的に歯周組織のブラッシング(状況に応じてスポンジブラシの選択を考える)を行い，細菌塊(プラーク＝細菌バイオフィルム)除去し，出血の原因となっている歯周組織の炎症軽減を図る.
ただし口内粘膜炎による出血を認める場合は，愛護的に粘膜清掃を行う.

Q&A(3)

嚥下機能が低下している患者では，枕などで頭部が後屈するのを防ぎ、誤嚥をおこしにくい姿勢で口腔ケアを行う

○ YES　　NO

口腔ケアで機械的にバイオフィルムを破壊した時の廃液には高密度の細菌が含まれている．この廃液中の細菌の誤嚥は肺炎を誘発する可能性がある．廃液の誤嚥を防止するため，誤嚥防止に配慮したベッドの角度や姿勢に調整する．

Q&A(4)

全身疾患治療急性期は，歯科治療は行わず，口腔ケア（衛生管理）のみ行うことが望ましい

YES　　○ NO

感染源となる口腔内の慢性感染症（う蝕，根尖部病変，歯周病）があれば全身状態を考慮した上で，早急に治療を行い口腔からの細菌感染リスクを減少させる必要がある．歯科治療は全身疾患治療に対する支持療法の一つであり，口腔衛生管理を効率的に行うためにも必須である．

参考文献

- Shieh SH, *et al.*: *Oral Oncol* 33;36-41,1997
- The bacteriology of aspiration pneumonia. JG Bartlett,*et al.*: *The American journal of medicine*, 1994
- Periodontal Infection as a Possible Risk Factor for Preterm Low Birth Weight. Offenbacher *et al.*, *Journal of Periodontology,* 67(10),1103-1113.1996.
- 糖尿病患者に対する歯周治療ガイドライン：特定非営利活動法人日本歯周病学会 編，改訂第2版
- 真鍋ら：残存歯数・歯周炎の程度と医科診療費との関連
（平成17年香川県における40歳以上の国保加入者対象調査結果）
- 口腔ケア疑問解決Q&A：渡邊　裕　編集，学研