感染症に罹らないための対策 ~生体側と環境側の双方からのアプローチ~

ICHG 研究会 ·

山之上弘樹¹⁾/新井裕子²⁾/井内律子³⁾/岡本多恵子⁴⁾/笠井正志⁵⁾ 金澤かな子⁶⁾/金澤美弥子⁷⁾/小塚雄民⁸⁾/小森敏明⁹⁾/佐々木富子¹⁰⁾/澤井豊光¹¹⁾/杉浦 操¹²⁾/杉山香代子¹³⁾/高岡みどり¹³⁾/田中裕子¹⁴⁾/藤田直久⁹⁾/三浦正義¹⁵⁾/村山郁子¹⁶⁾/矢野篤次郎¹⁷⁾/由良嘉兵衛¹⁸⁾/由良温宣¹³⁾/波多江新平¹⁹⁾

¹⁾ 医療法人沖縄徳洲会 静岡徳洲会病院 内科 2) 伊勢崎市民病院 医療安全管理室

³⁾ 医療法人社団洛和会 洛和会音羽病院 感染防止対策室 4) 介護付き有料老人ホーム「ポポロの杜豊岡」施設長

⁵⁾ 兵庫県立こども病院 小児感染症科 6) 医療法人社団大同会 ニュー琴海病院 検査室 7) 日本赤十字社 長崎原爆病院 感染制御室

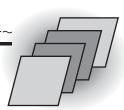
⁸⁾ 社会医療法人頌徳会日野クリニック 皮膚科・アレルギー科 9) 京都府立医科大学付属病院 臨床検査部・感染対策部

¹⁰⁾ 医療法人育和会 育和会記念病院 医療安全管理室 11) 長崎みなとメディカルセンター 市民病院 呼吸器内科

¹²⁾医療法人沖縄徳洲会 静岡徳洲会病院 看護部 13)ICHG 研究会 14)社会医療法人抱生会 丸の内病院 医療安全管理部感染対策課

¹⁵⁾ 独立行政法人国立病院機構 富山病院 診療部・小児科 16) 医療法人へブロン会大宮中央総合病院 特定健診科

¹⁷⁾ 国立病院機構 別府医療センター 臨床研究部 18) 有限会社 由良薬局 19) ICHG 研究会/京都府立医科大学客員講師



感染症に罹らないための対策 ~生体側と環境側の双方からのアプローチ~

ICHG 研究会

はじめに

感染症に罹らないために予防対策を講じることは、個人、社会の双方にとって重要である。本稿では、感染症に罹らないための基本的な対策として、生体側からは常在細菌叢の温存・食細胞系免疫の確保、環境側からは「ほこり」の発生防止とその意義について、健康維持と感染症の予防として、「医薬品を使用する前」に行う基本的事柄をあげながら解説する。これらは医療行為の前段階における、個人の努力による感染症予防の施策として有用であると考える。また、感染症に関して、高齢者施設や在宅医療で問題となる項目と問題にならない項目についても併せて解説する。このことで、過剰な隔離対策を行うことのない、的確な施設運用に資することができれば幸いである。

1. 常在細菌叢の温存

感染予防対策の実施にあたっては、何でも消毒・滅菌するといった考えにとらわれがちであるが、一概にそうであるとは言い切れない。地球環境とそこに棲むヒトは、環境や生体に寄生する多種多様の微生物と共存している。つまり、決して無菌の状態ではないが、通常はそれら微生物によって感染を起こすことはない。したがって医療・介護施設であっても、感染予防対策としてすべての環境を無菌にする必要はなく、原則として結露と汚染が除去されており、目視で清潔が確認できる状態であればよい(表1)。

高等生物は多種多様な微生物や常在細菌と協調して,成長し、健康を保持

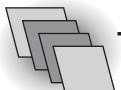


表1 環境の清潔は、目視で確認する。

- 埃が溜まっていない。
- 汚れのこびりつきがない。
- ・カビ等が発生していない。
- 結露していない。
- 床に物が置かれていない。
- ・清掃ができていて、乾燥している。
- 見た目にきれい。整理整頓されている。

し、外来の生物による感染から身を守って生存している。常在細菌叢との様々な共存体系が樹立されており、このことはヒトについても同様である。ヒトの体腔内は無菌状態であるが、口腔、消化管、肛門、尿道口、腟等といった外界と接する粘膜には常在細菌叢が形成されている。通常、ヒトと常在細菌叢とは均衡のとれた関係にあるが、ひとたびそのバランスを乱すような状況が生じると、これらの常在細菌叢が病気を引き起こしてしまうことがある(内因性感染症)。

また、上気道炎やインフルエンザ、ノロウイルス感染症等はウイルス疾患であり、これらの疾患に対する抗菌薬の投与は無効であるばかりか、常在細菌叢に影響を及ぼし、生体とのバランスを崩す恐れがある。したがって、「二次感染予防」と称して安易に抗菌薬を投与しない。術後の感染予防策としても、縫合後の抗菌薬の投与は行わない。それにより、常在細菌叢を早期に安定させ、吸収熱を利用しマクロファージの遊走を促進する方が得策である。

以下、部位ごとに常在細菌叢の温存について触れていく。

(1) 口腔内常在細菌

口腔内では、多種多様の微生物が常在細菌叢を形成している(**表 2**)。また、唾液も常在細菌叢を正常に保つために有用な働きをしている。

バランスを失いかけた常在細菌叢を正常に保つにあたって,うがいは必要な行為である。ポビドンヨードガーグル等を添付文書に記載されている用量・用法を守って使用する場合には問題ない。しかし,過剰な用量・用法でのうがいは常在細菌叢の形成に影響を及ぼす。口腔内の細菌数を激減させ,常在細菌叢を破綻させかねないので,消毒剤を用いた過剰なうがいには注意

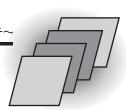


表 2 口腔内常在細菌叢

- 胎児の口腔は無菌
- ・出産後、外的環境から(主に母親)由来の菌が定着する。レンサ球菌(Streptococcus salivarius)
- ・歯牙の萌出とともに、歯肉溝に偏性嫌気性菌:口臭の原因と考えられる。 レンサ球菌(Streptococcus sanguis) カンピロバクター(Campylobacter)
 Prevotella • Porphylomonas
- ・歯牙の欠損 好気性菌の増加

が必要である。

口腔ケアにおいては、口腔内細菌数を減少させることよりも食物残渣等の 異物を除去することを第一の目的とする。例えば誤嚥性肺炎は、口腔内の細 菌数の増加によるものではなく、加齢に伴う嚥下反射の低下によって口腔内 異物が気管支に落下することによって起こると考えられている。

(2) 気管切開部位

気管切開では、気管切開術後においては皮膚のバリアーが破錠した状態にあるため、主に黄色ブドウ球菌等の感染を予防するために適切な消毒等の管理が必要である。慢性期に移行するにつれ徐々に細菌叢が形成されてゆき、鼻腔と同様の状態の常在細菌叢となる。こうなると気管切開した箇所は安定し、容易に感染することは少なくなり、気管吸引等も安定して行えるようになる。安定した後の汚れの除去には、消毒よりも微温湯での清拭などといった、常在細菌叢を温存できる処置を選択する必要がある。

(3) 腸内細菌叢(Intestinal flora)

腸管には全体で約100種類,100兆個にも及ぶ細菌が生息しており,腸内細菌叢を形成している(表3)。ヒトは無菌状態で生まれるが,生後数時間で大腸菌・レンサ球菌・クロストリジウム菌等が糞便より検出されはじめる。生後5日以降ではビフィズス菌が最も多くなり,生後2年以降は成人とほぼ同様の細菌叢を形成する。老齢期にはビフィズス菌は減少する。

腸内では常在細菌叢が形成され、消化・吸収・排泄を正常に保つ役割を果たす。しかし、食中毒菌等の病原菌を大量に摂取した場合や、抗菌薬の投与

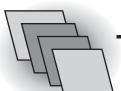


表3 腸内細菌叢の役割

- ・**感染防御:偏性嫌気性菌の関与** 抗菌薬投与による腸内菌叢の撹乱
- ・物質代謝

胆汁酸の異化 - 腸肝循環 コレステロール代謝 尿素・アンモニア代謝 薬剤の活性化・不活化 免疫系の刺激(体液性・細胞性) 発ガン物質の産生の抑制

表4 常在細菌叢を破綻させる要因

- ・薬剤の投与(抗菌薬・抗がん剤等)
- 低体温
- ・たばこ (血中ニコチン)
- 高血糖
- ストレス
- 腸管感染症 食中毒
- 低栄養状態

等によって常在細菌叢が破綻すると、下痢・軟便等の消化器症状が出現する。これにより脱水症状や様々な副反応を呈し、体力を消耗して日常生活が 阻害される。

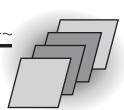
胃の中には胃酸があり、嚥下された食物由来の細菌をある程度死滅させる働きを持つ。腸内細菌叢の形成に胃酸は欠かせない存在である。しかし加齢とともに胃酸の分泌は減少し、食中毒等の疾患に罹患しやすくなる。胃内に存在する H_2 レセプターは、アミノ酸とアルコールに反応して胃酸とペプシンを分泌する。食事介助等の際には、食前に少量の食前酒やアミノ酸が含まれる食品(味噌汁等)を食したうえで他の食品を摂取するようにする。これは胃酸分泌の促進のみならず、食欲が湧くことで介助時間の短縮につながる。

腸内常在細菌叢を維持するためには、ヨーグルト・みそ・漬物等といった 発酵食品の摂取も重要である。バランスの良い栄養については、1日30品 目を目安に摂取するのがよい。

(4) 尿道留置カテーテル

尿道口にも常在細菌叢が形成されている。正常な膀胱内は無菌状態で,正常な尿道口の尿道常在細菌叢は,尿道から膀胱へ細菌が侵入しないよう感染を防御している。しかし,排泄後の不適切な処理等によって尿道口に汚れが付着したり,温度変化により常在細菌叢が破綻すると感染を引き起こす可能性があるため注意が必要である(表4)。

尿道留置カテーテル挿入時に尿道口に炎症がない場合であれば、尿道口に



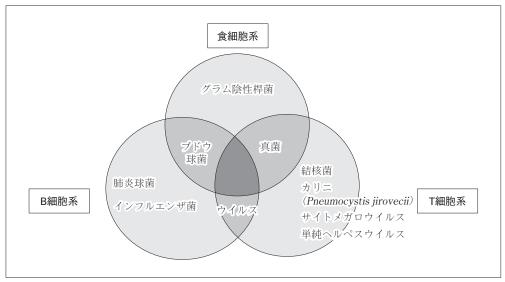


図1 防御機構と病原体-機能の分担と共同作業-

定着している常在細菌叢の働きによってカテーテルと尿道の隙間から細菌が 侵入する心配はなくなる。この場合は微温湯と液体石けんによる洗浄で管理 する。

カテーテルの留置中は「採尿バッグの出口まで」が体腔内(膀胱内)と考 える。採尿口は生体ではないことから、そこに常在細菌叢は形成されない。 したがって、留置中には採尿バッグを床に付けないように注意し、採尿口を エタノール等で清拭して汚れを付着させず乾燥させる管理が要求される。

ラインが外れたり、尿が逆流したりするような行為も感染を起こす要因と なるので、これらが生じないよう留意する。

2. 食細胞系免疫の確保

免疫は、食細胞系・B細胞系・T細胞系の3つの防御機構が分担し共同作 業することで機能している (図1)。

最終的に感染症の治癒をもたらすものは抗菌薬や抗ウイルス薬等ではな く、食細胞系防御機能の力である。この機能が低下すると、病原体・がん細 胞といった異物を攻撃する能力が激減してしまう。また、感染症を発症して いない状態においては、食細胞系は感染症予防のために不可欠な存在であ

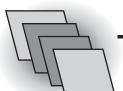


表5 食細胞系の機能を維持するための対策

- ・体温を低下させない。体温が1℃低下するとマクロファージの働きは著しく低下する。睡眠中や、シャワー浴の後等、体を冷やさないようにする。
- 発熱時患者に負担が少ない場合は、無理して体温を下げないほうが良い。
- ・軽い運動等で、血液の循環を良くする。血液循環が低下するとマクロファージの 働きは低下する。口から食品を食べる(口から食品を摂取することも運動にな る。)
- ・血糖値をコントロールする。血糖値が高いとマクロファージの働きは低下する。 糖尿病の場合は、血糖コントロールを行う。
- ・タバコを吸わない。血中にニコチンが存在するとマクロファージの働きが低下する。血中ニコチンをゼロにするためには、完全禁煙後おおよそ1カ月程度の時間がかかる。
- 下痢をしない。腸内常在細菌叢が破綻するとマクロファージの働きは低下する。

表6 発熱と高体温の違い

発熱:

体温セットポイントの上昇 合目的反応

高体温:

体温調節機構の破綻 過剰な熱産生:悪性高熱 熱放散の抑制:うつ熱,熱中症

る。食細胞系の機能は**表5**に示すような対策を日常的に講じることで、調 節・維持することが可能である。

発熱は、マクロファージの遊走を促進させ病原体の増殖抑制にもつながる合目的な生体防御反応である(**表 6**)。したがって、熱が出たからといって、発熱の原因を検討・特定せず解熱剤を投与することは差し控えるべきである。乳児・幼児や高齢者では、循環不全などによって、感染症が重症化すると平熱を経た低体温になりやすい。発熱よりもむしろ低体温に対する十分な注意が必要である。

救急処置における点滴では、40℃に加温した生理食塩液(またはカリウムフリーの電解質液)を用いる。ただし、熱中症が疑われる場合や気温の高いときは加温しなくてよい。この処置によってマクロファージの遊走促進・脱水の改善・血管確保等がなされ、患者の容体の急変を防ぐことができる。

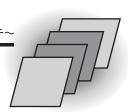


表7 「ほこり」と無菌操作

- ・無菌操作(創傷の管理, CV カテーテルの管理, ドレッシング材交換等) は 「ほこり」のない部屋で実施する。
- ・病室のカーテンは、激しく動かすとほこりが舞うので、無菌操作時は、 静かに動かす。
- ・シーツ交換や、清掃後は、30分以上経ってから無菌操作を実施する (連絡を取り合って時間帯をずらす)。

処置後に落ち着いて症状の原因究明と諸検査を実施し、改めて症状を改善するための治療を行う。感染症を疑う場合は、抗菌薬の投与前に血液培養を行い、感染臓器の特定と原因菌の同定を行う。

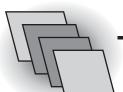
近年、マクロファージの遊走・活性化を阻害する事例として、膠原病領域における生物学的製剤(RA治療等に用いられる TNF 阻害薬)や、精神科領域などにおける複合的な薬剤の長期投与が問題となっている。高齢者においては、結核の再燃や、誤嚥性肺炎時における肺合併症の予防も必要である。普段から感染症に罹らないように食細胞系免疫の確保に注意する必要がある。

3. 施設内の「ほこり」発生防止策

環境の側からの感染症予防には様々な対策があるが、本稿では「ほこり」 について述べる。標準予防策における対象は、「目視できる湿性の血液・体 液・排泄物等」とされ、浮遊する「ほこり」は見過ごされやすいものである からである。

「ほこり」は、黄色ブドウ球菌等の乾燥に強い細菌や、カビの胞子といった環境雑菌が付着した状態で、空中を舞っている。例えば工事現場の近くであれば、アスペルギルスの胞子が付着した「ほこり」が飛んでいる可能性がある。

「ほこり」の粒子は 5μ m以上と大きいため、通常は鼻毛や細気管支に捕捉され肺胞まで到達することはない。大量の「ほこり」を吸引すると、咳や痰が増加し健康状態に支障をきたす。高齢で気管反射が弱い状態では、気管吸引回数が増加する。



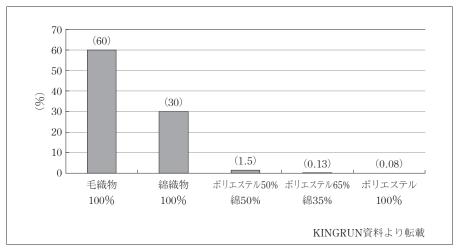


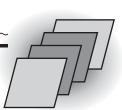
図2 発塵率

表8 医療従事者の服装

- ・上半身は半そで着用。白衣はボタンを留める。
- 裾はひらひらさせない。素材はポリエステル。
- ・足元は靴。物を落としても、血液が落ちても保護できる靴。 災害時等、靴は不可欠である。
- ・女性の髪は肩に触れない程度。
- ・宝石の指輪、付け爪、腕時計をしない。

乾いた物には「ほこり」が付着しにくい。「ほこり」のない空間が無菌室であるが、無菌操作においては、特に濡れている滅菌済み物品には「ほこり」が付着しやすくなるため、手順と管理に注意が必要となる(表7)。例えば、輸液の調製、濡れた注射針の取り扱い、ボトルの交換、三方活栓が接続されたラインの開放などの際には、「ほこり」の付着を避けるため、素早く完了することが必要となる。

院内で着用する制服・カーディガン等は「ほこり」の発生しない素材のものを選ぶ(図2,表8)。カーディガンは、ポリエステルは50%以上の素材を選ぶ。毛織物・綿100%の製品は着用しない(図3)。シーツ・枕カバー・布団カバーといった寝具における「ほこり」の発生防止のためには、綿100%は避け、すべてポリエステル混紡の素材を用いる(図4)。混紡率は50%以上あればよい。100%のものは汗を素早く蒸発させる効果があるが、綿が





色:紺 or 白 形:ポケットなし

素材:ポリエステル(50%以上)

*ウール (カシミア)・綿は, 暖かいが「ほこり」が発生するので不適切

図3 カーディガンを選ぶポイント

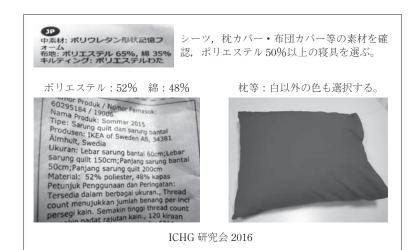


図 4

35%程度入っているものの方が肌触りがよい。

「ほこり」は常に人の動きに伴って発生する(表 9)(Austin, PR: Design and Operation of Clean Rooms, 2nd Edition, Business News Publishing Co., Detroit, 1965)。建物内の水平部分(カーテンレール・窓の桟等)に溜まっている「ほこり」に対しては、定期的清掃が不可欠である。院内・施設内では走り回らず静かに行動することも必要である。また、ダンボールは「ほこり」の持込の元凶となる。物品を購入した際のダンボールは、開封後速やかに購入した部署内で処分する。施設内での物品の流通・保管には、プラスチックやスチール製のコンテナを使用する。

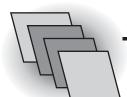


表9 人の動作と発塵

動作	粒子数,個 / 分(3μm 以上)
正座又は起立(静止状態)	100,000
着席(体・足先が少し動く状態)	1,000,000
起立(着席状態から起立した時)	2,500,000
歩行(1 m / 1 秒程度)	5,000,000
歩行(1.5 m / 1 秒程度)	7,500,000
階段を登る	10,000,000

Austin, PR (1965) より転載

床に落ちた「ほこり」は、たとえ空気の循環がなくても、人のちょっとした動きで地上30 cm ほどの高さにまで漂う。ベッドに寝ている患者(利用者)が「ほこり」を吸わないようにするためには、ベッドは床から高いほうがよい。いったん座ってから立ち上がりやすい程度の高さのベッドが望ましい。このことは、患者(利用者)がベッドから降りることがないICU・NICU・PICU等でも同様である。また、そのような高さのベッドにすることで、医療従事者による介護・ケア時の腰の負担も軽減できる。

4. 高齢者施設や在宅医療における感染症対策

高齢者施設(図5~7)や在宅医療では、急性期病床とは問題となる感染症がそれぞれ異なる場合が多い。前二者では薬剤耐性菌感染症等は起こりにくいので、菌を同定する必要はない。主に結核・インフルエンザ・ノロウイルス感染症(感染性胃腸炎)といった疾患に加え、下痢・咳・発熱・皮膚炎等にも十分な注意を払うことが必要である。

(1) 入居者・利用者

入居者・利用者に下痢・嘔吐,皮膚炎,発熱,咳等の症状があったり,日 常生活に支障をきたす場合は,その原因を究明し,適切な加療を行う必要が ある。予防接種も記録を作成し実施する。

MRSA (薬剤耐性菌も含む)・結核・ウイルス性肝炎 (HBV・HCV)・HIV のキャリアであっても、その時点で発症していなければ特に問題はない。

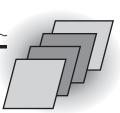




図5 高齢者施設「Husberg Arkitektkontor AB」(スウェーデン)



図6 アンダイク デイケア「De Tulp」(オランダ)

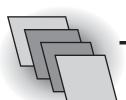




図7 福祉総合施設(リハビリ・高齢者・認知症等)「Omring locatic Lindendael(オランダ)

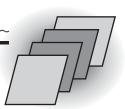
(2) デイケアの受入れ

下痢・嘔吐,皮膚炎,発熱,咳等の症状があったり,日常生活に支障をきたす疾患に罹患していたりする者は原則として受け入れを行わない。

MRSA (薬剤耐性菌も含む)・結核・ウイルス性肝炎 (HBV・HCV)・HIV のキャリアについては、発症していなければ特に問題はない。

(3) 面会者

面会者が下痢・嘔吐,皮膚炎,発熱,咳を有する場合は面会を避けるべき である。例えばインフルエンザ流行下で長時間使用されたマスクは,どこか に触れた手が無意識にマスク表面に頻繁に触れており,そのなかでインフル



エンザウイルスが付着している可能性がある。有症者の面談はマスクを着用 しても不可とする。また、入り口で手を洗わない面会者に注意し、必ず手洗 いを促す。

(4) 職員・従業員

下痢・嘔吐,皮膚炎,発熱,咳がある職員は出勤停止とする。また,「マスクを常時着用している」,「入り口で手を洗わない」,「職員専用トイレを使用しない」,といった習慣を持つ職員はそれを改善させる。

(5) 高齢者施設をどのようにイメージするか

高齢者施設の入居者・利用者が感染症に罹患せずに健康な生活を送ることは重要不可欠な課題である。一方、医療施設であれば高次の感染予防を意識した無味乾燥なレイアウトでも短期間なら許容できるが、高齢者施設の入居者・利用者は原則として健康な方々である。逆に、保育園や幼稚園のような、幼児・児童の施設のような装飾は控える。施設内の食堂・広間はホテルのレストランのようなものであるととらえ、言葉使い等、年長者に対する礼儀を忘れずに接し、利用者の価値観と意向を尊重することが必要である。

おわりに

感染症は、法令にもあるように予防が重要である。また、感染症に罹患してもすぐに医薬品に頼るのではなく、基本的な生体メカニズムを理解して常在細菌叢の温存やマクロファージの遊走促進に日頃から心がける必要がある。また、本稿では触れなかったが、栄養管理・食中毒防止対策・蚊の発生防止対策等も感染症の予防には重要である。交差感染のほとんどは、手から手に、又は環境から手に病原体が移動して起こる。基本的な感染予防対策として手洗いも忘れてはならない。