栗田動物病院での院内感染の対策について
（JBVP年次大会2013看護師講座の抄録）

栗田吾郎
栗田動物病院（茨城県）

要約
　感染症の成立には，感染源，感受性者とそれをつなぐ感染経路が必要である．そのどれかが欠ければ感染は発生しない．院内感染を考える上で感染経路は最も重要である．感染経路に対する対策の１つとして消毒がある．消毒は対象とする病原体に応じて適切な消毒剤で行なう．手洗いは感染防止のすべての場面で重要である．

キーワード：感染源　感染経路　感受性者　直接接触感染　間接接触感染　空気感染

　感染症の予防は動物だけでなく人間を守るためにも重要である．今回は，感染予防の基本を理解することで，多くの感染症に応用可能な考え方を身につけていただきたい．

Ｉ．感染の成立に必要な条件

　感染の成立には，
１．感染源
２．感染経路
３．感受性者
の３つが必要である（図1）．言い換えればこの３つのうちのどれかひとつでも欠ければ感染症は発生しない．したがって，感染症を防ぐためにはこの３つのうちの１つ以上をなくしてしまえば良い．
　それではどのようにしてなくしたら良いのか，この３つについてそれぞれ説明していく．

１．感染源

　感染源とは，病原体を保有し，その病原体の宿主へ伝播する媒体と定義される．
　感染源には大きく分けて
１）動物
２）物
３）人
の３つがある．

　ここで清潔と不潔について理解しておこう． 清潔と不潔は物や動物，人などが病原体を保有するかどうかを基準にした分類である．衛生学での清潔とは，物や動物，人などに病原体が存在しないと考えられる場合，不潔とは逆にこれらに病原体が存在すると考えられる場合である．これらの用語は社会一般で使われる概念と少し異なっている．感染源となりうるのは不潔な物や動物，人である．
　では，それぞれの感染源についてどのような注意が必要なのだろうか．
　まず１）の動物だが，通常はこれは伝染性疾患に感染し，病原体の排泄を行なっている動物である．注意しなければ行けないのは病原体の排泄は必ずしも発症を伴っていないということである．つまり，外見上健康に見えても感染源となっている動物がいるということだ．したがって，動物はすべて不潔であると考えなければならない．このことから，感染症を疑わない症例でも手指衛生や最低限の消毒等の対策は必要となる．
　次に２）の物だが，これは無生物全般と考えれば良いだろう．注射器や聴診器など動物に直接触れることを目的とする器具や，動物が歩いた床，入院室のケージやリネン類，くしゃみをした猫の鼻汁が飛んだ壁，空気感染をする感染症の動物がいる部屋などの区画が物としての感染源となる可能性がある．
　最後は看護師のように動物に触れる可能性のある人である．動物に直接触れたり，動物の排泄物や体液などに触れたりすることで特に手指が不潔になる．手指衛生については後述する．

２．感染経路

　感染経路には重要なものとして
１）直接接触感染
２）間接接触感染（飛沫感染，一般媒介物感染）
３）空気感染（飛沫核感染，塵埃感染）
４）媒介動物感染
の4つがある．

１）直接接触感染

　感染源である動物が他の動物に直接接触することで感染する場合で，ほとんどの感染症で成立する．逆に，直接接触感染のみが主な感染経路である感染症は非常に少なく，代表的なものとして，猫免疫不全ウイルス感染症や狂犬病がある．
　直接接触感染が主な感染経路の感染症では，動物同士を接触させなければ通常感染は起きない．

２）間接接触感染

　飛沫や物品，人の手などにより感染が成立する経路である．飛沫が直接飛来することによる飛沫感染と物や手による一般媒介物感染に分けられる．動物同士が直接接触する必要はない．１）の直接接触感染のみが主な感染経路である感染症を除くほとんどの感染症がこれに含まれる．飛沫の飛散距離は空気感染の飛沫核より短く，無風状態で同一平面上にいる場合は2m程度離れていれば感染はほぼ成立しないとされる．
　動物では，床や蹠を舐めるなどの行動があるため，一般媒介物による感染も重要であると考えられる．

３）空気感染
　飛沫核による感染には犬の呼吸器感染症が含まれる．通常猫では肺活量が少ないことから発生しないとされているが，フェレットでは発生することが確認されている．同じ部屋など空間的に仕切られた区画の中では飛沫感染の予防条件である2mを超えた遠距離でも感染が成立する．
　塵埃感染は特に環境中での抵抗性が強い病原体により発生する可能性があり，エンベロープを持たないウイルスや芽胞形成菌で注意が必要である．

　感染力は一般に空気感染が最も強く，次が間接接触感染で，最も弱いのが直接接触感染である．空気感染をする感染症では間接接触感染と直接接触感染が成立し，間接接触感染する感染症では直接接触感染が成立する．
　したがって感染症は，
①直接接触感染のみが成立するもの
②間接接触感染と直接接触感染が成立するもの
③空気感染，間接接触感染および直接接触感染の全てが成立するもの
の3つに大別できる．この分類は感染経路別の対策を立てる上で非常に重要になる．

４）媒介動物感染
　中間宿主として，あるいはベクターとして衛生動物が関与する場合がある．特に動物では外部寄生虫が重要な役割を果たす可能性があり，必要に応じてそれらの駆除が行なわれる．

３．感受性者
　その疾病に感染する可能性のある個体を感受性者という．感受性者は，その病原体の宿主となりうる動物で，その病原体の感染・発症を防げるだけの免疫がない個体である．
　感受性者にはその免疫状態により大きく分けて
１）免疫機能が正常な個体
２）先天性免疫不全の個体
３）後天性免疫不全の個体
の３つがあり，後述のようにそれぞれにより少しずつ対処法が異なる．

Ⅱ．感染症の予防

　感染症の予防は，

１．感染源
２．感染経路
３．感受性者
ごとに分けて考える．

１．感染源に対する対策
　感染源を減らすことが目的となる．上記のように感染源には動物，物，人の３つがあるが，物と人はどちらかというと病原体を排泄する動物からの次のステップ，すなわち感染経路とも考えられることから次の感染経路の項目で説明し，ここでは動物のみについて考える．
　感染症に罹患した動物を減らすには，その個体の免疫力を向上させることと，その個体が属する社会環境での感染症全体を減らすことが必要である．これは後述の感受性者に対する対策とよく似ているが，感染源である動物も，もともとは感染していない感受性者であったからである．すなわち，感受性者に対する対策が，そのまま感染源に対するひとつの対策ともなりうることになる．
　次にすでに罹患してしまった動物に対する対策だが，ほとんどの動物病院では感染症も診療の対象となっており，現実問題として感染症の動物を院内環境からなくすことはできない．したがって，感染動物そのものに対する対策としては隔離が最も有効となる．隔離とは，感染源となる動物を空間的または時間的に他の動物から文字通り隔て離すことである．空間的隔離とは，完全に独立した区画に動物を収容することである．また，時間的隔離とは，感染源となる動物と他の動物が同一空間に同時に存在することのないように，時間をずらして収容することである．

２．感染経路に対する対策
　院内感染防止の中心となる部分である．感染経路に対する対策では上記の
①直接接触感染のみが成立するもの
②間接接触感染と直接接触感染が成立するもの
③空気感染，間接接触感染および直接接触感染の全てが成立するもの
に分けて考える必要がある．

①直接接触感染のみが成立するもの
　厳密には動物同士が直接接触しなければ感染しない疾患はないと考えられる．たとえば，FIVに感染した猫に使用した注射器をそのまま他の猫に使用するなどということを行なえば感染が成立する可能性がある．しかし，通常の条件下ではFIVは猫同士が接触，特にけんかなどのような激しい接触を行うことで伝播する．他に重要な感染症としては狂犬病があり，咬傷による感染が大部分となる．しかし注意しなければならないのは防護されていない粘膜に罹患犬の唾液などが付着すると感染の危険があるということである．このカテゴリーではあくまでも主な感染経路が直接接触感染であると理解していただきたい．
　これらに対する対策は，感染源となる動物に感受性者を接触ないし接近させないことである．また，それらを取り扱うスタッフは，後述する手洗いのみを行なうだけ

で大きな効果が期待できる．ただし，FIVでは単独の感染でないことも多く，たとえば猫カリシウイルス（FCV)などが混合感染することで飛沫感染の危険も生じる．このため実際の臨床現場では動物同士の接触を制限するだけでは不十分で，次に説明する間接接触感染に準じて扱うのが適当であると考えられる．

②間接接触感染と直接接触感染が成立するもの

最も多くの感染症がこのカテゴリーに属する．直接接触感染も成立するので，動物同士の接触は当然避ける必要がある．さらに，飛沫感染が成立するので感受性者と同じ部屋に収容することは避ける．

飛沫感染が成立する場合は物や人の汚染も発生する．これは物や人が不潔になるということで，このカテゴリーで特に重要なのは不潔な物の処理である．

不潔な物の処理は通常次の順で行なう．

A．拡散の防止
B．物理的除去
C．消毒

A．拡散の防止

不潔な物がある場合，まず周囲へ汚染を広げることがないように処理する．たとえば，パルボウイルス感染症の犬が診察台の上で排便してしまったらどうしたら良いだろうか．まずはペットシーツやタオルを上からかぶせる等して汚染の拡散を防止するだろう．水様便など便の状態によってはビルコンS®のような粉末の消毒剤をそのまま散布するのも良い．

また，伝染性鼻気管炎（FVR）の猫が診察台上でくしゃみをして鼻汁が周囲に飛び散った場合はどうか．診察が終わって動物がいなくなったら診察台に消毒剤を噴霧することで診察台上の被毛等の飛散を防ぎ，その後の拭き取りが容易になるようにするのが一般的である．これはあくまでも拡散防止のため，噴霧する液体は必ずしも消毒剤でなくても良く，ただの水道水でもかまわない．ただし噴霧量が多いと水道水の場合はその後の消毒時に消毒剤を希釈してしまうことがあるため注意が必要である．

これらの状況で注意することは，動物を連れて来たご家族が汚染を広げないようにすることである．動物を触った手でドアノブや備品等に触れたり自由に歩き回ったりすることのないよう，十分な監視が必要となる．

上記のような強い感染力の伝染性疾患ではなくても，日常の掃除で，例えばステンレスケージは天井から側面，そして床面と拭いていくが，これも最も不潔であると考えられる床面の汚染を他の部位へ拡散しないための配慮である．

部屋を移動する際にシューズの裏を消毒するのも病原体の拡散防止である．

拡散防止が完了したら，次に病原体の物理的除去を行なう．

B．物理的除去

これには清拭，洗浄等が含まれる．

清拭はタオルなどで汚染を拭き取ることで除去する方法で，理想を言うと，拭いたタオルは廃棄するのが最も安全である． 汚物などの密閉・廃棄も物理的除去である． 廃棄が不可能な場合は清拭や洗浄の後に後述する想定される病原体に有効な消毒剤で消毒する．

洗浄は原則として流水で行なう．必要があれば界面活性剤を使用し，次のステップである消毒に移る．

消毒

可能な限り汚染の物理的除去を行なった後に消毒をする．

消毒には大きく分けて熱湯や紫外線などを用いる物理的消毒と消毒剤を用いる化学的消毒がある．

ほとんどのウイルスや芽胞を持たない細菌および真菌は，85℃で10分間加熱することで消毒することができると言われている．このためステンレスの食器など加熱で変性しない器具は沸騰水中で10分程度加熱することで十分消毒が可能である．温度が下がれば動物に有害な成分が残留することもないため，熱による消毒法は非常に有用であると言える．紫外線は効果が不安定なため応用範囲は限られている．

化学的消毒では消毒剤を用いる．消毒剤には大きく分けて

１）低水準消毒剤
２）中水準消毒剤
３）高水準消毒剤

の３つがある．私たちが通常の診療業務で使用するのは中水準消毒剤がほとんどで，次亜塩素酸ナトリウムまたはそれに相当する消毒剤と消毒用エタノールがあれば日常の診療に十分対応できる．これらを使用して，壁や床などの環境，器具，リネン類や白衣等物理的消毒が難しいものを消毒する．

どの消毒剤を使用するかを決めるためにはまず対象となる病原体の消毒剤に対する抵抗性を知る必要がある．

特にアルコール系や塩素系の消毒剤を使用する場合には，蛋白質の存在で効果が減弱する可能性があるため事前に物理的除去が十分行われている必要がある．消毒剤の適用方法としては，清拭，噴霧，浸漬等があるが，いずれの場合も消毒剤が被消毒物に接触している時間が重要で，最低でも室温で20分程度放置するのが理想である．また，噴霧や清拭では濃度を高め（最低値の2倍程度）にする必要がある．噴霧では吸引により強い傷害が発生することがあるので状況に応じて防毒マスク等の装着を行う．

③空気感染，間接接触感染および直接接触感染の全てが成立するもの

同一区画内に感受性者が存在するだけで感染の危険があるため，空間的，時間的隔離が必要となる．入院には専用の隔離室が必要で，外来での診察の場合も施設の構造上入り口から診察室までが完全に区画されていなければ時間的隔離が必要である．具体的には，診療が終了した後で来院・診察を行ない，その後天井から壁面まで含めた十分な消毒を実施する．空間消毒が行なえれば理想的である．

このカテゴリーでも特に床面や診察台の上面を集中的に消毒するなど間接接触感染に対する対策も行なう．

３．感受性者に対する対策

感染症予防のために感受性者に行うことのできる対策の代表的なものとして予防接種がある．現在ではWSAVAのガイドラインにより，より多くの動物に必要最低限の回数でワクチンを接種するという指針が提示されており，これに従ってプログラムを構築するのが最も良い方法であると考えられる．予防接種に際しては，先天的または後天的に免疫不全の状態にある動物では無効であったり弱毒生ウイルスの接種で発症したりするなどのリスクがあることも知っておく必要がある．

術後の回復期にある動物や，重度の外傷など重篤な疾患を持つ動物，あるいは化学療法を行っている動物などでも一過性に免疫状態が著しく低下して感染症に感染しやすくなる例があるため，完全な隔離が必要な場合がある．

この他に感受性者に対する対策としては，十分な栄養や良好な環境を提供することで，いわゆる抵抗力を増強することも含まれる．

４．重要な手洗い

上記の対策に共通して必要なのが手洗い（手指衛生）である．

手洗には大きく分けて，

１）日常的手洗い
２）衛生的手洗い
３）外科的手洗い

の3つがある．

１）日常的手洗い

これは単に手を洗うという行為を行なうためにする儀式的な手洗いとも言える．食事の前に手を洗う，外から帰って手を洗う，というように特定の行動のはじめや終わりに行なうものである．汚いから，といった主観的理由が主な動機のことが多く， 洗い方は各人で異なるが一定の効果はある．

２）衛生的手洗い

手指に付着した病原菌（通過菌）を除去することを主たる目的としている．手のひら→手の甲→小指から人差し指→親指→指の先端→手首から肘，といった定められた順序に従って石鹸と流水で十分洗浄を行なう．消毒剤を用いなくとも石鹸等の界面活性剤でウイルス等も除去できると考えられる．感染予防ではこの衛生的手洗いが重要となる．

３）外科的手洗い

手指に付着した細菌を常在菌まで徹底的に除去することを目的とするとされている．しかし，実際に全ての細菌を手洗いで除去することは不可能であり，過剰な洗浄により皮膚に傷が生じ，逆に細菌の温床になる可能性も指摘されている．

この他に，直前に触れたものに伝染性疾患の病原体が付着していないこと，目に見える汚染がないこと，の2点が満たされる場合に限り，速乾性の擦り込み式消毒剤による手指衛生を行なうことができるとされている．

Ⅲまとめ

１．感染症の成立には，感染源，感受性者，感染経路の３つが必要．
２．感染症の予防には，感染源，感受性者，感染経路の３つに対する対策を分けて考える必要がある．
３．３つの中で最も重要なのは感染経路で，それを遮断すれば院内感染等の感染は予防することができる．
４．感染経路には直接接触感染，間接接触感染，空気感染の3つがある．
５．直接接触感染が主な感染経路の疾患では手指衛生のみで予防効果が期待できるが，直接接触感染だけを感染経路とする場合は非常に少ないので注意が必要である．
６．間接接触感染する感染症では，病原体に応じて消毒用アルコール，500ppmの塩素，２000ppmの塩素の３種類を使い分けた消毒を行なう．
７．空気感染する感染症では間接接触感染の対策に加えて，天井や壁面を含めた厳重な消毒や空間消毒，動物の時間的または空間的隔離が必要となる．
８．感受性者に対する対策の最も重要なものは予防接種で，これは感染源に対する対策としても機能する．
９．手洗い（手指衛生）は，全ての対策に共通する重要な作業である．