

エボラウイルス感染症の感染対策は特殊なのか？

京都府立医科大学
附属病院
感染対策部
藤田直久
nfujita@koto.kpu-m.ac.jp

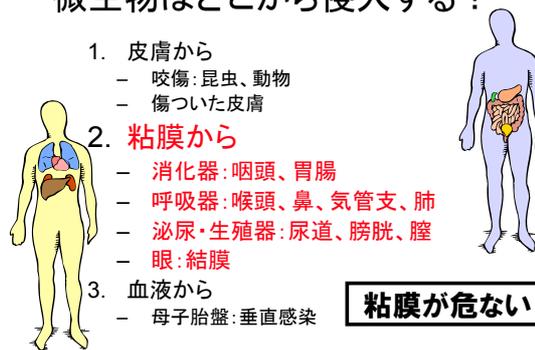
感染経路は、いくつある？

1. 空気感染
2. 飛沫感染
3. 接触感染
4. 一般担体感染
5. 病原菌媒介生物による感染

感染経路と主な疾患

	感染媒体	主な疾患
空気感染 Airborne	蒸発物の微粒子(5μm以下)が、長時間浮遊、空気の流れにより拡散	結核、麻疹、水痘(ヒト→ヒト) レジオネラ、アスペルギルス(環境→ヒト)
飛沫感染 Droplet	咳やくしゃみで発生し、微生物を含む飛沫(5μm以上)が飛散、1m以内に落下	インフルエンザ菌・髄膜炎菌感染症、ジフテリア・マイコプラズマ・百日咳菌・溶連菌感染症、アデノインフルエンザ・ムンプス感染症
接触感染 Contact	直接的(皮膚と皮膚)または間接的(手袋・器具・環境)に微生物と接触	MRSA感染症、O-157感染症、赤痢、A型肝炎、疥癬症、ウイルス性出血熱
一般担体 Common-vehicle	汚染された食品・水・薬剤・器具による微生物の伝播	食中毒、クリプトスポリジウム
病原体媒介生物による感染 Vector-borne	蚊、ハエ、ネズミなどの害虫・動物が微生物を伝播	マラリア、発疹チフス、デング熱

微生物はどこから侵入する？



1. 皮膚から
 - 咬傷: 昆虫、動物
 - 傷ついた皮膚
2. 粘膜から
 - 消化器: 咽頭、胃腸
 - 呼吸器: 喉頭、鼻、気管支、肺
 - 泌尿・生殖器: 尿道、膀胱、膣
 - 眼: 結膜
3. 血液から
 - 母子胎盤: 垂直感染

粘膜が危ない

病原体の侵入と感染症

なにが、どのように侵入するのか？

- 咳・くしゃみ・唾液(分泌物)などから飛散し、**鼻の粘膜**へ
 - 飛沫感染
- 咳・くしゃみ・唾液(分泌物)などで汚染された環境から、**手指**を介して**鼻の粘膜**へ
- 下痢便(排泄物)で汚染された環境から、**手指**を介して、そして口に
- 性的接触から(精液や体液)
- C型肝炎患者の血液のついた針で針刺し
 - 接触感染
- 空気中に浮遊している結核菌が肺の中へ
 - 空気感染

湿ったものが危ない！

標準予防策とは？ Standard precautions

- 感染症の診断あるいは推定される病態に関係なく
- 医療施設でケアを受けるすべての患者に適用される。
- 湿性の血液・体液・排泄物等は、感染の可能性のあるものとして取り扱う。
- 傷のある皮膚、および粘膜に適用される。

マスク、手袋、ゴーグル、ガウン等の防御具を着用する。

手指衛生はいつするのか？

2007 Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings
<http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/isolation2007.pdf>

標準予防策の具体的対策

項目	推奨する対策
手指衛生	血液体液等・汚染器材に接触後、手袋を外した直後、患者接触の合間(次の患者に接触する前)
手袋	血液体液等や汚染器具、粘膜・傷のある皮膚に触れる。
ガウン	血液体液等が衣服や直接皮膚に付着する可能性がある処置
マスク、ゴーグル等	血液体液等の飛散が予測される(特に、気管挿管や吸引時)
患者処置に使用後の汚染された器材	他人や環境を汚染させないように取り扱う。目に見える汚染があれば手袋を着用し、手指衛生を実施
鋭利物・針類	使用後の針はリキャップ、曲げ等禁止。リキャップ時は片手操作。可能なら安全装置付を使用。対貫通性容器に廃棄
環境整備	環境、特に手の触れる患者環境表面の日常清掃と消毒手技の確立。
リネン洗濯物類	他人や環境を汚染させないように取り扱う。
蘇生手技	唾液等への直接接触を防ぐために、マウスピース、蘇生バッグ、他の換気器具などの器具を使用する。
患者配置	感染伝播や環境汚染のリスクが高い、または衛生手技がとれない患者であれば、個室収容を優先。
咳エチケット	咳くしゃみ時口鼻を覆い、その後手指衛生。マスクの着用

2007 Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings
<http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/isolation2007.pdf>

世界でのSARS可能性例と医療従事者

	患者数	死亡率(%)	医療従事者(%)
世界29カ国	8098	774(9.6)	1707(21)
カナダ	251	43(17)	109(43)
中国本土	5327?	349(7)	1002(19)
香港	1755	299(17)	386(22)
台湾	346	37(11)	68(20)
シンガポール	238	33(14)	97(41)
ベトナム	63	5(8)	36(57)
USA	29	0(0)	0(0)

WHO 26/Sep/2003

なぜ、先進国のカナダで
 このような医療のプロがSARSに感
 染するのでしょうか？

REMOVING PPE
 Remove PPE at doorway before leaving patient room or in anteroom; remove respirator outside of room.

GLOVES
 • Outside of gloves are contaminated!
 • Grasp outside of glove with opposite gloved hand; peel off
 • Hold removed glove in gloved hand
 • Slide fingers of ungloved hand under remaining glove at wrist

GOGGLES/FACE SHIELD
 • Outside of goggles or face shield are contaminated!
 • To remove, handle by "clean" head band or ear pieces
 • Place in designated receptacle for reprocessing or in waste container

「着」より「脱」が大事

MASK OR RESPIRATOR
 • Front of mask/respirator is contaminated—DO NOT TOUCH!
 • Grasp bottom then top by ties/straps and remove
 • Discard in waste container

HAND HYGIENE
 Perform immediately after removing all PPE!

PPEの脱ぎ方

- 手袋
 - 外側は汚れている
 - 反対の手で手袋の外をつかみ、脱ぐ
 - 外した手袋をもう一方の手袋で持ったまま
 - 手袋を外した手を手袋を着ている手の手首の下に滑り込ませ、外す
- ゴーグルとフェイスシールド
 - 外側は汚れている
 - きれいなバンドをもって外す
 - 決められた廃棄容器に廃棄
- ガウン
 - ガウンの前と袖は汚染されている
 - 首と腰のひもを外す
 - 引きはがすような格好で脱ぐ
 - 両肩から各腕に向かって外す
 - 外が内に向くように
 - 脱いだガウンは体から離す
 - 巻き込んで廃棄する
- マスク
 - 外側は汚染されている。触れるな!
 - 下から外し、次に上を
 - 廃棄容器に廃棄

米国の冊子

WEST AFRICA
Ebola Outbreak

1st Ebola outbreak in West Africa
 4 countries:
 • Guinea
 • Sierra Leone
 • Liberia
 • Nigeria

Likely host = bats
 Ebola is fatal in
55-60%
 of cases reported in this outbreak.

- 西アフリカでエボラ出血熱が流行
- 西アフリカでは初
- 4カ国で発生
 - ギネア
 - シエラ・レオネ
 - リベリア
 - ナイジェリア
- コウモリが宿主
- 本流行での致死率は55-60%

<http://www.cdc.gov/vhf/ebola/pdf/west-africa-outbreak-infographic.pdf>

どのようにしてエボラウイルスに感染する？

以下との直接接触

- エボラウイルス感染の患者や死体の血液・体液
- ウイルスで汚染された器材
- 感染している動物との接触

How do you get the Ebola virus?
 Direct contact with:

- Bodily fluids of a person who is sick with or has died from Ebola.** (blood, vomit, pee, poop, sweat, semen, spit, other fluids)
- Objects contaminated with the virus** (needles, medical equipment)
- Infected animals** (by contact with blood or fluids or infected meat)

エボラウイルス感染症

- 初期: インフルエンザに似ている?
- 進行期: 出血傾向、多臓器不全、嘔吐・下痢

EBOLA: KILLER VIRUS

An outbreak of the deadly Ebola virus is spread by close contact and kills between 25 and 90 percent of victims. There is no cure or vaccine.

SYMPTOMS

- Early stages: Sore throat, Impaired liver and kidney, Diarrhoea, Vomiting, Rash
- Advanced stages: Headache, Fever, Bleeding from eyes, nose and mouth, Muscle pain, Internal and external bleeding

Preventive measures

- Stop contact with infected animals and the consumption of their meat
- Isolate the sick
- Prompt disposal of victims' bodies
- Disinfect homes of dead and infected
- Protective clothing for healthcare workers

<http://www.mirror.co.uk/news/world-news/ebola-virus-symptoms-start-sore-3933920>

いつ他人に感染させる?

- いつ、他人への感染性がでるのか? 症状がでたとき。
- 症状がなければ他人への感染性はない。
- 患者と接触して21日間経過して症状がなければ、感染していない。

When is someone able to spread the disease to others?

Ebola only spreads when people are sick. A patient must have symptoms to spread the disease to others.



After 21 days, if an exposed person does not develop symptoms, they will not become sick with Ebola.

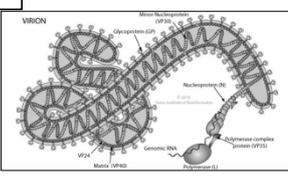
MONTH						
S	M	T	W	T	F	S
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

U.S. Department of Health and Human Services
Centers for Disease Control and Prevention

Ebolavirus

フィラメント状のRNA(-)ウイルスで、長さは970nm、大きさは80nm
エンベロープ (+)
モノネガウイルス目
フィロウィルス科
エボラウィルス属
ザイールエボラウィルス他5種

Group V: *Negative sense ssRNA viruses*
Order: *Mononegavirales*
Family: *Filoviridae*
Genus: *Ebolavirus*, *Marburgvirus*

http://viralzone.expasy.org/viralzone/all_by_species/207.html

感染対策

1. 標準予防策
2. 接触・飛沫感染対策

- 感染経路は、血液・体液である。
- したがって、標準予防策で対応可能であるが、
- 致死率が高い、出血傾向や感染性等を考慮すると、接触・飛沫感染対策を追加することが妥当と考える。

Infection Prevention and Control Recommendations for Hospitalized Patients with Known or Suspected Ebola Hemorrhagic Fever in U.S. Hospitals

項目	推奨される対策	備考
患者配置	個室 すべての病室内に入る職員の記録をとる。	患者病室に入室する職員の適正なPPEの使用を監視するために人員を配置する。
個人防備具	すべての入室者は ①手袋 ②ガウン(防水・水不透過性) ③眼部保護シールド・ゴーグル ④マスク 追加のPPEは、大量の血液・体液、吐物・便に触れる際に必要。 ①二重手袋 ②ディスボ・靴カバー ③足カバー 患者に使用する医療器材はすべて患者専用とし、ディスボが望ましい。共用またはディスボにできない器材は使用後メーカーの指示および病院の方針に従って洗浄・消毒する。	PPEは入室時に着用し、退室時に外す。 PPEは目や粘膜、衣類を汚染しないように注意深く脱ぐ。これらのPPEは廃棄、または再利用時は製造業者の定める方法に洗浄消毒すること。 PPE着脱については別項を参照 手指衛生は、PPE脱いだ直後に実施する。

項目	内容	備考
患者ケア上考慮すべきこと	針等の鋭利物の使用は限定する。 採血、手技、血液検査は診断治療評価のため必要最小限とする。 すべての鋭利物は、細心の注意で取扱い、堅牢な容器に廃棄する。	
エアロゾル発生のある手技	本患者への実施は避ける。 実施時にはエアロゾルの曝露を軽減する対策を複数実施する。 手技中は必要な職員のみ限定する。空気感染対策された部屋で実施する。人の出入りは最小限に。 実施者は、ディスボの手袋、ガウン、靴カバーを着用し、正面と側面を十分に覆うゴーグルを着ける。 呼吸器保護は、N95またはPAPRを使用する。 手技終了後は環境表面の清拭実施。 再利用の器具・機材はメーカーの指示及び病院の方針に従い、洗浄・消毒する。 汚染された使用後のN95やPAPRは訓練を受けたものが取扱いすること。	エアロゾル発生の手技についてはまだ限定されており、BIPAP、気管支鏡検査、喀痰誘発、挿管、開放式喀痰吸引が考えられる。再利用レスピレーターでは、フェイス部分はディスボであること。

項目	内容	備考
手指衛生	職員は頻繁に手指衛生を実施する。患者との接触前後、感染性のあるものに触れた可能性があった後、PPE着脱の前後 医療施設は、手指衛生実施可能なように製品を供給する。	
環境感染対策	環境の清浄・消毒と汚染(血液、汗、吐物、便や体液等)可能性のある器材等の取扱いは極めて重要である。 環境洗浄・消毒を実施する職員はPPEを装着して実施する。必要に応じて靴カバーや足カバーを着ける。	環境表面はEPA承認の消毒剤で消毒 添付文書に従うこと EPA承認の消毒剤はウェブサイトを確認のこと さらなる情報は、下記のガイドラインを参照

標準予防策と接触予防策の違い

血液・体液など目に見えるもの

- 標準予防策
- すべての患者に適用する!



目に見えないもの(MRSAなど)

- 接触予防策
- 特定の患者に適用する!



環境等の消毒

一類、二類感染症の消毒法概要

一類感染症	消毒のポイント	消毒法
エボラ出血熱 マールブルグ病 クリミア・コンゴ出血熱 ラッサ熱	厳重な消毒が必要である。患者の血液・分泌物・排泄物、およびこれらが付着した可能性のある箇所を消毒する	●80°C・10分間の熱水 ●抗ウイルス作用の強い消毒薬 ○0.05~0.5%(500~5,000 ppm)次亜塩素酸ナトリウムで清拭*、または30分間浸漬 ○アルコール(消毒用エタノール、70v/v%イソプロパノール)で清拭、または30分間浸漬 ○2~3.5%グルタールに30分間浸漬**

何故、エボラ出血熱は医療従事者に感染するのか？

その原因としては、

- ① 個人防護具の供給不足PPE着脱手順重要性の認識欠如
- ② 貧困と医師不足(100人あたり0.1未満)

➢ 肉体的消耗と精神的疲労が体液への曝露を容易にする。高湿度での発汗に作業で汗を拭ったり、脱衣時に粘膜等へ曝露する。

Protecting Health Care Workers From Ebola: Personal Protective Equipment Is Critical but Is Not Enough
医療従事者をエボラから守る: 個人防護具は必須であるが、十分ではない。
Annals of Internal Medicine
www.annals.org on 26 August 2014

ところが・・・

- 病名不明のまま入院していた患者をケアしていた、医療従事者1名が発症し、エボラ出血熱と診断された。300名の接触者をチェックしたが、発症した医療従事者はいなかった。
- Crit Care Med. 2000;28:240-4.
- 家族内感染は、全く無防備であっても16%にしか認められていない。173人中27人が感染。直接接触のなかった78人は発症せず。
- J Infect Dis. 1999;179 Suppl 1:S87-91.
- 患者環境33箇所の汚染状況を調査したが、環境からは検出されなかった。聴診器、ベッド柵、椅子、食器、床、3人の付き添いの皮膚などからは検出されず。
- J Infect Dis. 2007;196 Suppl 2:S142-7.

Ebola Fever: Reconciling Ebola Planning With Ebola Risk in U.S. Hospitals www.annals.org. AnnInternMed. doi:10.7326/M14-1918

厚生労働省

Ministry of Health, Labour and Welfare

問2 どのようにしてエボラウイルスに感染するのですか？

答

- エボラウイルスに感染し、症状が出ている患者の体液等(血液、分泌物、吐物・排泄物)や患者の体液等に汚染された物質(注射針など)に十分な防護なしに触れた際、ウイルスが傷口や粘膜から侵入することで感染します。一般的に、症状のない患者からは感染しません。空気感染もしません。

エボラ出血熱に関するQ&A
http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekkaku-kansenshou19/ebola_qa.html



問2 どのようにしてエボラウイルスに感染するのですか?

・ 答

1. エボラウイルスに感染し、症状が出ている患者の体液等(血液、分泌物、吐物・排泄物)や患者の体液等に汚染された物質(注射針など)に
2. 十分な防護なしに触れた際、
3. ウイルスが傷口や粘膜から侵入することで感染します。
4. 一般的に、症状のない患者からは感染しません。
5. 空気感染もしません。

エボラ出血熱に関するQ&A

http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekaku-kansenshou19/ebola_qa.html

感染対策は?

1. 標準予防策
 - ✓ すべての患者に実施する予防策
 - ✓ まずは、これが完璧にできること。
2. 接触・飛沫予防策
 - ✓ 本疾患では、感染経路別予防策を併用する。
 - ✓ 咳などの飛沫を浴びる。
 - ✓ 患者の皮膚に直接触れる。
 - ✓ 患者周囲環境が汚染されている。
 - ✓ ウイルスは目に見えない。
 - ✓ 環境で数日感染力を持つ(環境汚染)
 - ✓ 感染発症すると致死率が高い。

正しく着脱できたら絶対に大丈夫か?

- ・ 実験的に、ゴーグル、N95、ガウン、手袋をウイルスと蛍光クリームで汚染させ、患者ケアを模擬的にさせて、汚染具合を調査した。(N=10)

部位	ウイルス汚染率	回収ウイルス量 (log ₁₀ MPN)	目視汚染率
利手と反対の手	80%	2.2	10%
右手皮膚	90%	2.4	20%
左手皮膚	70%	1.8	0
手術上着	100%	3.2	0
手術スポン	75%(N=8)	2.1	0
顔面	0	—	—

結局、うまく手袋やガウンを脱ぐことができて、脱いだ直後に手洗いを実施しなければ、自分が感染する可能性がある、また、他のヒトに感染を拡げる可能性がある。

蛍光クリームによる目視では検出できないウイルス汚染がある。

Emerg Infect Dis. 2008 Aug;14(8):1291-3.

Virus transfer from personal protective equipment to healthcare employees' skin and clothing. 72

手指衛生と感染対策との関係



院内感染対策において、手指衛生は独立した重要な対策手技である。

TAKE HOME MESSAGE



1. エボラ出血熱の感染経路は血液・体液を介してである。
2. 標準予防策が基本となる。
3. 飛沫・接触予防策を追加する。
4. 手指衛生は必須である。
5. 防御具は、防水で脱ぎやすいものを選択する。

77