

4. アウトブレイク防御策立案(アウトブレイクのコントロール)

感染症アウトブレイクの抑圧のための介入点は図6で示すとおり多数ある。効果的で迅速に実行できる方法を選ぶべきである。

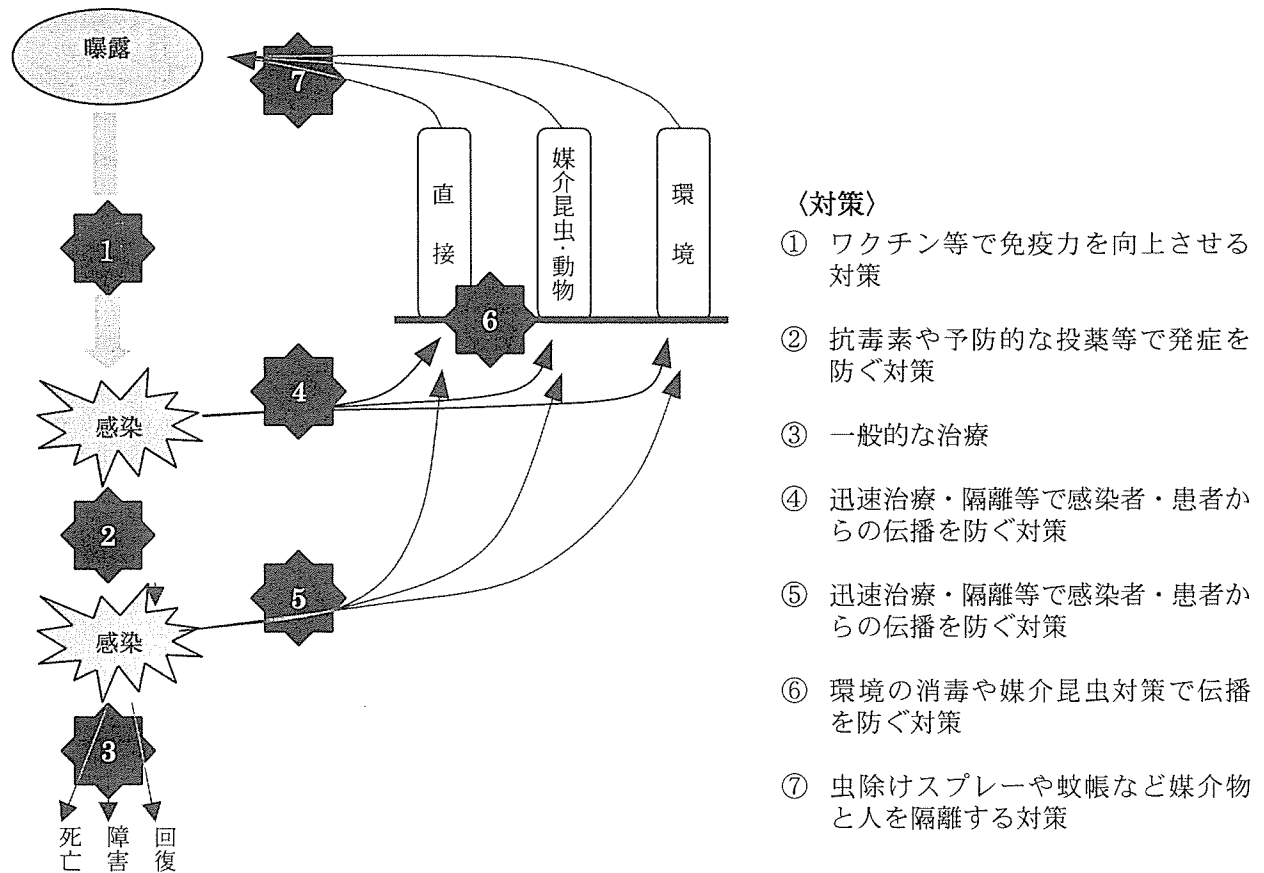


図6. アウトブレイクの介入点

(国立感染症研究所感染症情報センター実地疫学専門家養成コース資料より)

病原因子の正確な特性がわかるまでには時間がかかるため、危険住民への免疫処置、保菌者への対応など具体的な対応策への着手が遅れることになる。依って非常時に先ず採るべき措置は、感染を阻止することである。というのも、疫学調査では、考えられる感染様式の徴候が、早い段階で表れるからである。

- ヒト-ヒト感染、直接感染、間接感染の両ケースあり。
- 共通感染源
- 両ケースの組合せ

様々なアウトブレイクに対する一般的な保護対策を下記にあげる。

原因因子が確定すると、それぞれの疾病に対して具体的な保護対策を補足的に行う。

緊急時には、必要な器材等が早急に準備できるわけではないので、対応策としては代用の器材が必要とされる。

ヒトーヒト感染症の防御対策

患者、その関係者、地域共同体においては、保護対策が必要である。

疫学調査中は、治療、緊急移送、検体収集、実験検査、検死、フィールド運営に従事する保健職員全てに保護器具が必要である。未知の病原因子や、ワクチンが存在しない場合、感染症レベルで採用される一般予防策が示される。

一般予防策

最も効果的な予防策は、患者や疑い例患者と何らかの接触をした後に必ず十分な手洗いを行うことである。予防対策は4つのカテゴリー（標準予防策、腸隔離策、呼吸器官隔離、厳格隔離）に分けられており、それは疫学調査により測定される感染症のレベル、感染様式により決定される。

警戒（予防）期間、隔離期間

殆どの感染症における感染期間は既に判明している。他人への直接感染、間接感染を防ぐための警戒日数、隔離日数が示されている。この期間に関しては多くの国で法により定められている。未知の病原因子の場合、疫学調査中に収集された感染者のデータにより感染期間が決定される。

治療

厳格隔離が必要な場合であっても、最大限の治療を患者に提供するべきである。隔離するために使用される部屋は最低限の集中治療施設を備えているべきである。

具体的な治療に加えて、支持的治療も重要な役割を果たす。熱や痛みと戦うため、また吐き気や嘔吐を抑えるために、鎮静薬、鎮痛薬が必要である。疾病によっては、再水和作用、呼吸窮迫症候群の軽減、循環器ショックの治療が必要である。このような治療は、生命維持に欠かせない機能、即ち、心電図モニタリングや血液ガス分析等に加えて血圧、脈拍、赤血球 volume fraction、中心静脈圧、尿比重、電解質等を連続して観察（モニタリング）する必要がある。

緊急移送

患者が重症の場合、特にウイルス性出血熱を発症して間もない場合は、長距離にわたって患者を移動させる行為は禁忌を示す場合がある。よって緊急移送は症状が現れた時点、即ち前駆期（疾病のプロセスは始まっているが、まだ臨床的に明確とはなっていない期間）に検討されることが望ましい。

消毒・殺菌

排出物、嘔吐、尿、分泌物、包帯、寝具類の安全な処理が勧められる、また、感染様式によっては、安全な処理が義務づけられている。（防疫用殺菌消毒薬の使用、焼却による安全処理）

汚染物を輸送させる場合には、二重梱包しなければならない。

ある特定の疾病に対して、寝具類や寝室の終末消毒が必要である。死体が感染源となる場合は常に、ホルムアルデヒド等の消毒薬を浸した織物で包む。更にビニールシートで遮断して、ビニール製の袋に封をする。葬儀の間の遺体との直接接触を避ける（国によっては慣例となっている）、若しくは少なくとも最小限に抑える、そして最大限の消毒・殺菌対策がとられるべきである。

接触者

伝染期間中に感染患者と接触した人は今後感染する危険性があり、それによって、次は彼らが感染源となる危険性がある。ただし全ての疾病において、全ての人において同じ危険性があるわけではないので、この危険性の度合いを評価し、それに応じた予防対策が採られるべきである。

感染リスクの評価

感染リスクに影響するのは次にあげる4つの要素である。

- －接触時期。感染期間中に接触したかどうかが重要。
- －感染症のリスクの度合（程度）
- －接触の接近度合い、危険にさらされた人への感染様式
- －接触者当人の特異免疫、自然免疫

防御活動において、対策を決定する際に必要な要素とは、接触時期とその接近度合いであり、次の2つのタイプに区別される。

1. “Close Contact” とは、面と向かって接触し、保護対策をせずに看護を行った人、或いは、感染期間に同じ食事を取った人、または同室で過ごした人、若しくは（間接感染が発生した場合）患者の所持品を扱った人。
2. “Possible Contact” とは次のどちらかの危険にさらされた人である。
 - －感染期間に重度の感染者から離れた所にいた人で、上記1の条件に当てはまらない場合。
例えば、公共交通機関内、病院内の隣のベッド、同じ職場など。
 - －患者とは密接に接触しているが、恐らく、でも確証はないが、感染期間から外れている。
特に感染期間について疑問がある場合。

隔離・検疫

これは、感染期間中に感染者に接触した人にものみ限定される。該当者がさらされる危険性に合わせて、また地域社会に与える危険性に応じて、検疫は実施されなければならない。

疾病の感染力、接触時の接近度合いにより、隔離方法が4種類に分けられている。(表2.2参照)

重度の感染患者と密接に接触した場合、タイプ1の検疫方法から始め、潜伏期間が終わりに近づいた時にタイプ2を、症状が表れてきた時にタイプ3またはタイプ4を行うことが望ましい。

数日以内に多数の接触者を対応しなければならない場合もある。その場合“possible contact”と“close contact”のグループに分けて、別々に対応していく。各グループは、疾病の発症予測時期によってコホート単位に分けられる；多数の接触者がいる場合は、コホートを物理的に区別して、隔離期間を経過したグループ内に新たな疑い者をつくらないように、即ち隔離期間を再度開始しなくても良いように努めなければならない。

表 2 2. 検疫タイプ

接触タイプ	検疫タイプ	必要条件
Possible contact (或いは潜伏期間中に感染の可能性 がある接触があった場合)	1. 自己サーベイランス	自宅待機、限られた人との接触の みに制限される。 前駆症状(発熱など)が表れたら、 検疫タイプ2へ変更。
Possible contact (同上)	2. 医学(的)サーベイランス	医療センターへ毎日報告する、ま たは毎日医者に往診してもらう。
Close contact (軽度の感染症)	3. 標準隔離	個室による内臓、呼吸器官の隔離 (専門医療スタッフ)
Close contact (重度の感染症)	4. 厳格隔離	微生物隔離看護を行うため、装 備した特殊検疫部隊の参入

地域社会

患者の保護及び検疫による接触者の隔離を行うことで地域社会に対するリスクは比較的削減される。しかしながら、患者及び接触者を全て確認できるわけではないので、他の方法も検討しなければならない。

集団免疫処置(集団予防接種)

限定された疾病に関する緊急集団予防接種は対応可能であるが、住民が十分にワクチン接種を受けられるまでには時間がかかるため、その間の暫定措置として別の方法が必要である。

集団活動の制限

学校閉鎖、公共の場所の閉鎖などの制限が指摘される場合があるが、通常その効果には限界がある。

渡航の制限

これは防疫線の設置に関係してくるが、感染地域の中心部を隔離すること、また感染者の侵入を防ぐことが目的である。防疫線に対しては更に正当な理由があり、免疫処置が対応可能である場合は、免疫を受けていない人が渡航しないように、またそれにより、感染症が他の場所へ伝播しないようにすることが目的である。感染地域周辺で防疫線が設置されるまでに、まず感染地域と受容地域(receptive area)の境界を画定する必要がある。これには費用がかかり、また、保健局、警察、軍隊との密な協力が求められ、それがなければ、効果的な対策は期待できない。各機関にとっても相当な経済損失と不都合(不具合)を引き起こすことになる。

疫学的サーベイランスの強化

疫学的サーベイランスは防疫線の設置と比較すると、より効果的であり且つ費用がかからないことが証明されている。疑わしい症例が表れたグループにおいては全て、症例検出、接触者追跡、伝播防止策を強化すべきである。

共通感染源によるアウトブレイクの防御対策

共通感染源によるアウトブレイクが発生した場合は常に、それが節足動物、齧歯類動物を介したものであれ、脊椎動物、食物、飲用水、空気、土壌等による直接接触であれ、またはこれらの組合せによるものであれ、その対応策とは、感染源の縮小化及び伝播阻止を基に策定される。昆虫学者、哺乳類学者、獣医、清掃作業員などの専門家の支援が必要である。

蚊媒体による疾病

ヒトへの感染能力のある蚊は数種類存在し、それを管理するには専門チームの支援を要する。これは最も重要な昆虫ベクターのグループが占めており、例えば、感染マラリア、フィラリア、アルボウイルス、また黄熱、デング熱、デング出血熱、日本脳炎、新世界脳炎、その他デング様熱のアウトブレイクを引き起こす昆虫媒介類が含まれる。ヒトを刺すのはメスのみである。メスは、その好みにより貯水（impounded water）を選び、そこで産卵する。

費用効果を狙う場合、蚊の抑制（管理）には組織的な対策法、ロジスティック、現地オペレーションが必要である。蚊媒介による疾病患者、例えばネッタイシマカが外部寄生する地域でのデング熱、黄熱など、あるいはハマダラカ属が外部寄生する地域でのマラリア等の患者は、このような蚊が存在する地域へ移動してはいけないうことになっている。このような移動に関しては、地方衛生基準で規定されていることがある。

対策法：

現地オペレーションで採用する方策は表 2 3 で挙げられた要素に影響される。最終的には、費用効果の面で、様々な方法を比較した上で決定される。

表 2 3. 蚊抑制（管理）政策の選択に影響を与える要素

要素	方策選択への影響
感染地域：地域サイズ、世帯数 植生、wind	スプレーの散布技術、機材の選択
原因ベクター病原菌	防虫剤の選択（効率性／抵抗力、費用、入手の可能性）
繁殖の習性	環境的手段、或いは化学手段による幼虫管理の実用性を検討
宿主の選択	蚊、ウイルス血症脊椎動物宿主、ヒトの中での接触を定義付けることにより、現地で対応策を決定させる。
採餌の習性	野外スプレーとは対照的な室内スプレーの選択になるかもしれない。
休息の習性	If largely indoors, the use of residual contact insecticides applied indoors may be indicated; if outdoors, then aerosol formulations should be applied by aerial spray.
飛行区域	ベクター管理対策が必要な地域のサイズの決定。

ロジスティック：

ロジスティックにおいては下記項目の検討が必要である。

- －防虫剤、噴霧器等の現地備蓄品の有無
- －人員、輸送手段、防虫剤、機材、支給品等の資金
- －動員可能な人員、訓練された現地スタッフを含む（監督者、噴霧器担当者、運転手、機械技師など）
- －厳選された防虫剤、噴霧器材の支給
- －噴霧器担当者の保護服
- －防虫剤の取扱いに関する安全教育、及び殺虫剤中毒管理に関する指導
- －空中スプレーの手配
- －適切な交通手段の用意

上記項目のうち、最後にあげられた交通手段というのは、緊急時のベクター管理作業を成功させるためには極めて重要なものであるため、各省庁間の承認決裁においても緊急時には素早く対応されるべきである。既存の車両を修理して路上で走れる状態に整備できるよう、部品等も十分に保管しておくべきであり、また十分な人数の適格な機械技師の揃った工場施設も必要である。交通手段には、噴霧器担当者用の移動用車、そして5トントラックが含まれる。重機や大量の殺虫剤、備品等の輸送でいつ必要になっても良いように常に出勤態勢が整った状態でなければならない。四輪駆動車も必要となる場合があり、0.5～1.5トン用の屋根つき小型トラックは一般使用として必要となるかもしれない。噴霧器担当者の移動には、どんな環境にも適する小型バスが適している。

現地オペレーション：

蚊の管理方法はその蚊の種別によって方法が異なる。具体的には、殺虫剤の散布、個々人の予防、原因因子の縮小化、環境管理なども含まれる。非常時には、特にマラリアの蚊ベクターの管理、そして節足動物媒介による感染症を抑制する為、ベクターが感染しやすい場所へ殺虫剤を散布する方法が採られる。そうすることでベクター固体数のヒトを刺す部位の密度が低減し、ヒトへの感染がゆっくりと抑止される、或いは極端に減少することになる。

よく手入れされた Bed-nets や、ドアや窓のサイズに合わせた網戸等は個々人の予防策となる。長袖長ズボンの着用が推奨されるが、駆散薬は一時的な効果しか見られない。

ネッタイシマカの蚊は都市のゴミ捨て場、家庭内ゴミ捨て場内の、小さな容器内、例えばタイヤ、缶、つぼ、花瓶など、また農業用ごみで、ココア豆のさや、ココナツの殻などに上手く生殖させることが出来る。環境マネジメントにおいては、非常時、及び長期的な蚊ベクターの管理という重要な方策が構成されている。水路、排水溝は大量な蚊の生殖場所となっている。水溜りは埋め立てが必要であり、掘り込み便所にはサイズの適した蓋が必要である。適当な水路があることで牧草地の氾濫は減少するであろう。村周辺に散在している小さな水溜りは、埋め立てることで除去することができる。衛生技師に相談すべきである。

齧歯動物媒介による疾病

齧歯動物は、レプトスピラ症、ペスト、ツラレミア、エルジニア症、リンパ球性脈絡髄膜炎、ラッサ熱、

アルゼンチン出血熱やボリビア出血熱、腎性の徴候のある出血熱といった数々の感染症の保菌動物となる可能性がある。齧歯動物を介した疾病は、齧歯動物からヒトへ“直接”感染によって伝染するものもあるが、節足動物ベクターへ伝染するものもある。この“直接”感染は、齧歯動物の尿による食物、飲用水の汚染の結果生じるもので、間接感染と見なすこともできる。

疫学調査の結果によって、環境改善、齧歯動物の検査試験、殺鼠薬を用いた家庭内の齧歯動物（ネズミ）駆除など、どの手順をどの順番で用いるべきか決定される。

ペストのアウトブレイク時に、管理運営上、最初に採られる手段としては、殺鼠薬を用いてネズミを殺す前に、殺虫剤を用いてネズミのノミを殺すことが優先される。

人獣共通伝染病（動物原性感染症）

以下に示すとおり、ヒトへの感染においては異なる経路が考えられる。

- －直接的：
- －節足動物媒介や齧歯動物媒介
- －食物、環境を介する

直接感染は主に、職業上危険性のある獣医関係者、酪農家、猟師に起こりやすく、また衛生面が不十分な場所で頻繁に発生する。動物との直接接触により生じたアウトブレイクへの対策は、疾病の種類、環境によって異なる。

食物媒介による疾病

食物を介する疾病は中毒性（食中毒）のものと感染性の2種類に区別される。サルモネラ菌、ウェルチ菌、大腸菌、ボツリヌス菌、腸炎エルシニア等はアウトブレイクの原因となる場合が最も多い。しかし、多くの場合、食物を介するアウトブレイクの原因は未知のままであり、現在のデータで示されている以上にA型肝炎というようなウイルス病原因子が関連している可能性が大きい。また、食物は農薬、殺虫薬といった大量の毒性化合物により汚染されている可能性もあり、このような感染した食物の同定及び処置については毒物学者の支援が必要である。

食物を介する疾病のアウトブレイクは、個々人の生命、また社会へ脅威を示すものであり、非常事態として考慮される。アウトブレイク発生に対する対応策は、次のどちらかであり、未知の病原因子の場合には一般対策を採用、或いは既に確認されている病原因子の場合は具体的対策が採用される。同じ事態を繰り返さない為にも、アウトブレイクの発生によって、食品衛生面での改善が推進されるべきである。

一般対策

- (1) 摂取した食物の除去
 - －胃洗浄（痙攣性の患者には禁忌）
 - －嘔吐の誘発（嘔吐物の一部は分析用として利用。）
- (2) 症候的、支持的治療
 - －呼吸器系、心臓血管系機能の支援（嘔吐物の中に毒性物質が含まれる可能性がある為、人工呼吸は避けるべきである）
 - －アンドーシス（酸血症）を正常に戻すため、必要であれば、溶液、電解液の交換
 - 嘔吐や下痢の症状が軽い場合、経口用グルコース電解液が投与される。嘔吐や下痢が酷く水

分不足を引き起こす場合は、少量を静脈注射にて投入すべきである。肺性浮腫にならないように投与量を監視調節しなければならない。

(3) 適切な予防を講じた看護

(感染病原因子が疑われる場合、) 糞、汚染された衣類や寝具の取り扱いにおける予防。糞、汚染物の消毒の際の予防。

(4) アウトブレイク拡大防止策

- －疑わしい食物の回収；国際貿易の禁止というような無計画な対策は有効的というよりもむしろ不利益である。
- －ヒト－ヒト感染が発生した場合の接触者の確認と対応（治療）
- －感染食物を扱った料理人の確認
- －食品加工時、或いは貯蔵時の不完全処理の確認
- －良好な食物衛生環境の再構築

具体的対応策：

この具体策は、病原因子が確認された場所で実行される対策であり、状況に応じた対策として下記の通り纏める。

(1) バクテリア食中毒：

- －コレラ菌、非コレラ菌、(海産の) ビブリオ菌：水分補給、支持治療、テトラサイクリンの投与
- －腸毒性大腸菌：水分補給、抗生物質の値については未定
- －ブドウ球菌：静脈注射による迅速な溶液交換
- －ボツリヌス菌：入院が必要となる。3 価のボツリヌス抗毒素 (A、B、E 型) 或いは、特殊な抗毒素 (E 型毒性は魚介類に関連する) が使用される。
- －ウェルチ菌食中毒：支持対策 (治療)

(2) 非バクテリア食中毒：

- －マッシュルーム、有毒植物、魚 (シグアテラ)、甲殻類、化学製品による中毒：支持治療と同時に特殊治療 (理学療法) を受ける。
- －直接暴露の経緯がない場合の殺虫剤中毒：野菜、飲用水、魚の汚物により生じる。治療法は殺虫剤のタイプにより異なる。
有機燐化合物 (混合物)：コリンエステラーゼ阻害薬に戦うためには、アトロピン、再活性化化合物 (オキシム) が必要である。カルバミン酸殺虫薬：これもまたコリンエステラーゼを抑制するが、症候は急速に消えてなくなり、アトロピンは不要な場合が多い。オキシムを投入してはいけない。
有毒有機塩素系殺虫剤 (エンドリン、アルドリン、ディルドリン)：鎮痙性治療が必要である。

(3) 感染：

- －組織的症狀のあるバクテリア感染：抗生物質
- －ウイルス感染：症候的、支持的治療のみ；抗生物質を必要としない。ウイルス性 A 型肝炎に

は、患者、その食物を摂取した人との接触者に対する予防（薬）治療が必要である。

食品衛生

食品衛生の目的としては、食品製造、食品加工のそれぞれの段階での微生物による汚染リスクの除去があげられる。保健教育は食品衛生において重要な科目であり、それは工業化した国にとっても同様である。

環境、水系感染症

土壌、塵、大気が原因となる疾病を管理する場合にはそれ特有の問題を引き起こすこともあり、その地方で解決法が見つかる可能性もあるのだが、水を介した疾病は通常、以下で纏められた一般的な方法で処理されることが多い。環境に感染源をもつ疾病管理を別の局面から見てみると、固形廃棄物の処理、住居、被害者の死体（死骸）の取り扱いもこれに含まれる。

飲用水

飲用水が原因となる場合は、家庭内用水の消毒、及び地域共同体が供給する給水システムの保護が同時に必要となる。最も簡単な家庭内用水の消毒方法は、5分間“噴出すほど沸騰”させることである。家庭でのろ過は、フィルターを清潔に保ち、頻繁に沸騰消毒しなければならない為、信頼性がない。漂白粉（塩化クロム）を増量しても、“available chlorine”の含有量が少なく、不溶解性物質を生成し、保存時にも不安定で分解しやすい状態にあるので、十分な方策ではない。大規模な共同体での給水サービスには液体塩素の方がより適しているが、（家庭用としては）顆粒性の High-strength 次亜塩素酸塩が好ましい。

飲用水 1 m³ (1000ℓ) を消毒するのに必要な製品の使用量は、平均で下記の通りとなる。

〈製品〉	〈使用量〉（水 1000ℓに対して）
漂白粉（25－35％）	2.3g
high-strength カルシウム次亜塩素酸塩（70％）	1g
液体漂白剤（5％ 次亜塩素酸ナトリウム）	14ml

井戸や貯水場の初期消毒の際には大量に使用される。

給水システム保護対策を実施する際には、衛生技師の支援が必要不可欠である。タンカー、井戸、貯水場が汚染されていると疑われる場合、下記製品のなかのいずれかを用いて消毒すべきである。

〈製品〉	〈使用量〉（水 100ℓに対して）
漂白粉（25－35％）	10g
high-strength カルシウム次亜塩素酸塩（70％）	4.3g
液体漂白剤（5％ 次亜塩素酸ナトリウム）	60ml

12 時間後、塩素処理された飲用水は、システム内に再度導入される。

小型の動力付き次亜塩素酸塩処理装置があれば、地方でも飲用水の簡易型塩素処理を行うことが可能であり、また非常時の都市部での給水サービスにも利用される。

再生水

集団感染時の水の再生利用は控える。

液体廃棄物の処理

地方では道端に、尿、便所用洗浄水等を含む家庭用液体廃棄物の汚水溜めがあり、貯蔵タンクの役割を果たしている。集団感染の際には、道端の泥溝や排水溝内の液体廃棄物は汚れた状態のままではあってはいけない。また排出物（流出水）は水路の排水口（ポイント）で塩素処理されるべきである。

都市部では、既存の上下水処理施設の不具合部分が改善されなければならない。

- 上下水道の主管の破壊、封鎖、氾濫
- inadequate storm overflows
- 水路へ排出する前の廃水の処理

酸化池で処理されない限り、未殺菌の汚水を農業用水として利用するのは危険である。生野菜の栽培用としては使用すべきではない。集団感染時に、湖や海のような水路へ未処理の汚水が排出されれば、塩素処理が必要な危険ゾーンを作り出すことになる。集団感染時の排水地域での再生水の利用は禁じるべきである。

固形廃棄物

動物の糞、家畜肥料、動物の死骸、人間の便などは、不十分な衛生環境のなか、道端に廃棄されるのは、ハエや齧歯動物による汚染、そして雨や洪水で汚染された水の危険性を考えると、集団感染時は（省略）

固形廃棄物は、特に集団感染時には、原則的には回収され、焼却されなければならない。回収場所は毎日殺虫剤を用いて消毒する。飲食店、市場、病院等を清潔にすることには細心の注意を払わなければならない。裏庭の廃棄物集積場も毎日殺虫剤で散布消毒しなければならない。処理場は居住地域から最短でも 1km は離して設置すべきであり、廃棄物は少なくとも 60cm の土でぎっしりと埋め込まれる。廃棄物集積場からの浸出液や、表面流去水が水路へ流れ込まないように防止しなければならない。

住居

住居の最低衛生条件として水道水と家庭用トイレの視察があげられる。Overcrowding もまた好ましくない要因の一つであり、それによって、便一経口によるヒトーヒト感染、飛沫感染、煙霧感染につながることになる。住居は汚染地域から離れた場所に設置すべきである。家族の健康を維持するためには、台所、調理器具、衛生習慣は重要な要素である。家バエの除去、網戸、蚊帳、rat-proofing の利用によりベクターを介する疾病を予防することになる。

その他の感染源

集団感染が発生すると、その死者が感染源となる場合がある。例えば、コレラ菌で死亡した犠牲者の取り扱い、処理には特別な予防措置が必要とされる。身体の開口部に防腐薬を浸した生綿を詰めた後、次亜塩素酸塩のような防腐薬に浸した布に死体を包む。可能であれば、ビニール製の袋の中に收容する。葬儀に関わる人達は、前後の手洗いを徹底し、防御服の着用、マスク、手袋等も可能であれば着用する。直接接触により感染した疾病で、例えば肺ペスト、肺炭疽、出血熱などに対しても同様の予防措置が適用できる。

5. 免疫処置

免疫処置は通常、予防手段として考えられており、危険にさらされる人は暴露する前に予防接種を受けるべきである。免疫が働きだすのは最短でも7日後であり、疾病によっては連続して注射が必要な場合もある。しかし、このような不便性（制約）があっても、免疫処置は集団感染と戦う際に有益である。非常事態での集団予防接種の実施方法は、通常の方法と比較すると全く異なる。疾病によっては、受動免疫法或いは化学予防法が、危険な住民にとって有効的である場合もある。

緊急免疫処置

集団予防接種の実施方法を決定する際には下記項目を考慮する必要がある。

- －免疫を受ける住民：子供のみ（この場合、必要なワクチン量が少なくなる）の場合もあり、大人のみ（職業上の疾病の場合）という場合もある。一般的には、血清疫学調査により別の方法が提示されない限りは、感染している地域またその周辺地域の全ての年齢層のグループにおいて、予防接種が必要である。この利点としては、個々人の免疫状態を調査する必要がないということと、記録方法が簡素化できること、また必要量の算出も容易であること等があげられる。
- －ワクチンの選択：調査は様々である。費用、摂取様式（口から oral、二叉の針 bifurcated needle、皮下の subcutaneous）、耐熱性を考慮してワクチンを選択決定する。
- －住民へのアクセス：地方では、移動可能な現地チームの配置が必要である。任命された地点での活動や、或いは既定の実施予定表に沿った戸別訪問が行われる。または、町の特定の場所においては保健局員により予防接種を実施する；
地方、そして都市部のどちらにも感染の疑いがある場合は、この両方法を組み合わせて実行することが必要である。
- －優先ゾーンの決定：免疫処置は、集団感染地域の中心部から周辺地域へ向かって進めていくのが良いのか、逆方向がよいのか、或いは、遠方の規模の大きな都市住民にも免疫処置を行うべきであるかどうかを決定する必要がある。このような決定は疫学調査の結果を基に決定される。
- －予防接種完了に向けての予定表：免疫処置を出来る限り迅速に完結させることが目的であり、ロジスティックもそれに準じて計画されなければならない。

評価

非常事態においては問題が発生しやすい。そこで下記について注意を払わなければならない。

- －コールドチェーンの有効性：WHOによる免疫拡張プログラムでは、輸送時、保管時のワクチン温度を監視するため化学指示薬を選び出し、冷蔵保存用の認可器具の使用を推奨している。
- －ワクチンの効力：ワクチンの効力においては、製造者によりテストされており、またコールドチェーンで問題が発生した際（生ワクチンの冷凍や解凍が、その効力に悪影響を及ぼす；）は何時でもその免疫所で確認される。予防接種（at the end of a session）の最後に冷蔵庫へ戻した未开封のワクチンサンプル剤は翌日まず最初に使用すべきである）
- －免疫の有効性に関する最終評価：これは感染症の発生病数曲線から見てとれる；免疫効果を示すその他のパラメーターとしては、予防接種の前後にサンプルとして検査された住民グループの適用範囲（percentage coverage）、変異頻度、抗体滴定のデータなどが考えられる。

－費用便益計算：これは公衆衛生管理者にとって有用な情報である。通常の集団予防接種の見積価格と比較される。

免疫処置の禁忌

免疫処置の禁忌とは、一般的（慢性肺動脈疾患、心臓疾患、神経系疾患、腎性疾患）なものがあったり、若しくは個々のワクチンに対する特殊なものもある。生ワクチンは一般的に免疫無防備状態の人、妊婦に対しては禁忌である；これは後者（妊婦）に対しては正に言えることであり、胎児の先天異常の危険性があるため、風疹ワクチン投与は禁忌である。死んでいるワクチンに関する禁忌は殆どない。基質内に egg protein を多く含む生ワクチンは、じんま疹、喘息、血清病、アナフィラキシーショックというようなアレルギー反応を引き起こす可能性がある。子供へのワクチン使用量は少量でよい。

免疫に関する具体的な指針

全てのワクチンがアウトブレイクの勢いを急速に抑えることが出来るわけではないが、保護が遅れた場合でも、このようなワクチンによって、アウトブレイクの拡大から住民を守ることができるかもしれないし、また再発を予防できるかもしれない。

受動免疫に関する具体的な指針

集団感染の際には、免疫を受けた人や動物から得られる抗体には制限があり、具体的な指針が定められている。ヒト免疫血漿、ヒト標準免疫グロブリン、ヒト特殊免疫グロブリンなど様々な製品がある。動物起源の精製された抗毒素（Besredka 方式にて注射を行わない限り、動物性たんぱく質に過敏な人はアナフィラキシーショックを引き起こす可能性がある。）特殊な免疫グロブリンは量に限りがあり、人口の大きい住民グループには適していないが、アウトブレイク下における医療スタッフや、調査員など過度に暴露した人の保護策として、また早期段階である場合はその治療薬として使用することが検討されている。

化学予防に関する指針

感染源に接触した人、または感染者に接触した人を保護するために、化学予防が使用されることがある。

6. 標準的予防策：

院内感染対策の国際標準ともいえる米国CDC（疾病管理予防センター）ガイドラインで示される通り、感染症予防策は標準予防策と感染経路別予防策という2つの方法から成り立っている。標準予防策はすべての患者に適用される方法である。感染経路別予防策（空気予防策、飛沫予防策、接触予防策からなる）は、感染力の強い、重篤な病態を引き起こす疾患に適用される。これは標準予防策にオプションとして追加されるものである。米国CDCによるガイドラインを表24に纏める。

表24. 病院における隔離予防策のガイドライン（CDC, 1996）

	標準予防策 (全患者共通)	感染経路別予防策		
		空気予防策	飛沫予防策	接触予防策
手洗い	<ul style="list-style-type: none"> ◆体液・体物質に触れた後 ◆手袋をはずした後 ◆患者接触の間 ◆通常、ふつうの石鹸を使う 	—	—	—
手袋	<ul style="list-style-type: none"> ◆体液・体物質に触るとき ◆粘膜、傷のある皮膚に触るとき ◆使用后、非汚染物・環境表面に触る前、他の患者の所に行く時は外し、手洗いをする 	—	—	<ul style="list-style-type: none"> ◆部屋に入るときは手袋を着用する ◆汚染物に触った後は交換する ◆部屋を出るときは外し、消毒薬で手洗いをする
マスク	<ul style="list-style-type: none"> ◆体液、体物質が飛び散って、目、鼻、口を汚染しそうなき 	<ul style="list-style-type: none"> ◆部屋に入るとき N95 マスクを着ける 	<ul style="list-style-type: none"> ◆患者の1m 以内で働くときはサージカルマスクを着ける 	—
ガウン	<ul style="list-style-type: none"> ◆衣服が汚染しそうなき ◆汚れたガウンはすぐに脱ぎ、手洗いをする 	—	—	<ul style="list-style-type: none"> ◆患者に接触しそうなきは、部屋に入る前に着用し、部屋を離れるときに脱ぐ
器具	<ul style="list-style-type: none"> ◆汚染した器具は、粘膜、衣服、環境などを汚染しないように注意深く操作する 	—	—	<ul style="list-style-type: none"> ◆できれば専用にする ◆できなければ、他患者に使用する前に消毒する
リネン	<ul style="list-style-type: none"> ◆汚染されたリネンは粘膜、衣服、他の患者や環境を汚染しないように操作、移送、処理する 	—	—	—
患者配置	<ul style="list-style-type: none"> ◆環境を汚染させる恐れのある患者は個室に入れる ◆個室がないときは専門家に相談する 	<ul style="list-style-type: none"> ◆個室隔離：部屋の条件①検圧、②1時間に6回の喚起、③院外排気 	<ul style="list-style-type: none"> ◆個室隔離あるいは集団隔離あるいは1m以上離す 	<ul style="list-style-type: none"> ◆個室隔離あるいは集団隔離あるいは病原体の疫学と患者集団を考えて対処する
患者移送	—	<ul style="list-style-type: none"> ◆制限する ◆必要なとき、サージカルマスクを着用 	<ul style="list-style-type: none"> ◆制限する ◆必要なとき、マスクを着用 	<ul style="list-style-type: none"> ◆制限する
その他	<ul style="list-style-type: none"> ◆針刺し事故対策 ◆毎日の清掃 	—	—	<ul style="list-style-type: none"> ◆バンコマイシン耐性菌対策

標準予防策

標準予防策とは、患者の血液・体液・分泌物・排泄物（これらを湿性生体物質と呼ぶ）は感染の危険があると見なす考え方である。基本的な方法としては湿性生体物質に触れたら手を洗う。それに触れそうなきは、手袋、マスク、エプロンなどのバリアプレコーションをする。リキャップしないなどの針刺し防止法も標準予防策に含まれる。

米国CDCが発行しているPPE（身体防護用器具）使用に関する手引き資料を付録1で紹介する。

感染経路別予防策

感染経路別予防策とは「感染経路を遮断する」というCDCの伝統的な考え方に基づくものである。

院内感染経路として重要とされているのは、飛沫感染、空気感染、接触感染の3つである。

飛沫感染： 患者の咳、くしゃみ、或いは喋っているときに患者の口から撒き散らされる粒子（直径5 μ m以上）である。また気管吸引（サクション）中にも飛沫は飛ぶ。しかし飛沫は水分を含んでいるので、1mほどしか飛ばない。

飛沫感染予防策としては、インフルエンザや風疹、マイコプラズマ肺炎など5 μ m以上の大飛沫粒子で伝播する疾患患者に対しての感染予防であり、1m以上の隔離（ベッドの間にカーテン等）と移送時のサージカルマスクの着用などがあげられる。サージカルマスクは飛沫をほぼ100%阻止するが、ガーゼマスクなどでは70%前後の阻止しかない。

空気感染： 空気感染は飛沫核（直径5 μ m未満）を介して伝播する。飛沫核は空中に浮遊する塵埃のようなもので、これに菌やウイルスが付着しているとされる。飛沫核は軽いので、空中に長く浮遊し、病室から廊下、他の病室へと拡散する。

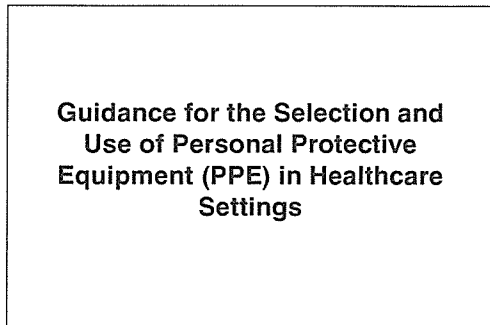
空気感染予防策としては、結核や麻疹、水痘など5 μ m以下の飛沫核で伝播する疾患患者に対しての感染予防策であり、次の3つがあげられる。

- (1) 空調設備のある個室に隔離すること
 - (i) 個室を周囲に対して陰圧にする
 - (ii) 1時間に6回以上の換気
 - (iii) 院外排気とし建物内を循環させない
- (2) 医療者のN95マスクの着用義務
- (3) 移送の際の患者へのサージカルマスクの着用

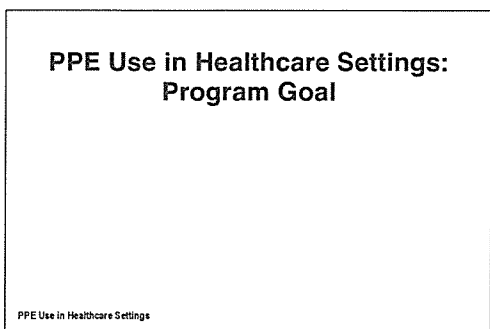
接触感染： 接触感染には、直接接触感染と間接接触感染がある。直接接触感染は患者をケアした後、手-前腕、白衣を介して次の患者に伝播する。間接接触感染は、汚染した物品を介して伝播する。接触感染予防策としては、MRSAや帯状疱疹、流行性角結膜炎、疥癬などの疾患にみられるように物品を介して伝播する疾患に対しての感染予防策であり、入室時の手袋の着用、ビニールエプロンの使用、手洗いと病室の清掃、移送の制限などがあげられる。また間接接触予防策として、聴診器、血圧計、体温計をできるだけ専用化することなどが考えられる。

付録 1. P P E (身体防護用器具) 使用に関する手引き資料

(Personal Protective Equipment in Healthcare Settings by CDC, May 20, 2004 による)

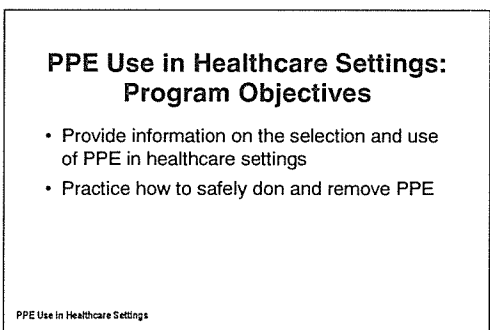


1



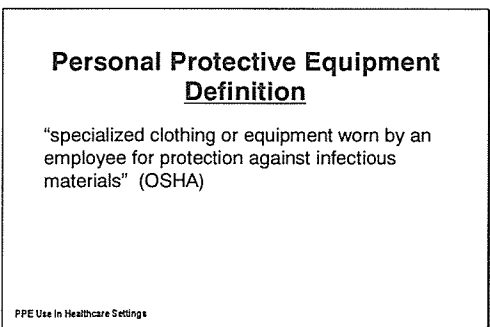
The goal of this program is to improve personnel safety in the healthcare environment through appropriate use of PPE.

2



The objectives of this program are to provide information on the selection and use of PPE in healthcare settings and to allow time for participants to practice the correct way to don and remove PPE.

3



Personal protective equipment, or PPE, as defined by the Occupational Safety and Health Administration, or OSHA, is "specialized clothing or equipment, worn by an employee for protection against infectious materials."

4

Regulations and Recommendations for PPE

- OSHA issues workplace health and safety regulations. Regarding PPE, employers must:
 - Provide appropriate PPE for employees
 - Ensure that PPE is disposed or reusable PPE is cleaned, laundered, repaired and stored after use
- OSHA also specifies circumstances for which PPE is indicated
- CDC recommends when, what and how to use PPE

PPE Use in Healthcare Settings

5

OSHA issues regulations for workplace health and safety. These regulations require use of PPE in healthcare settings to protect healthcare personnel from exposure to bloodborne pathogens and *Mycobacterium tuberculosis*. However, under OSHA's General Duty Clause PPE is required for any potential infectious disease exposure. Employers must provide their employees with appropriate PPE and ensure that PPE is disposed or, if reusable, that it is properly cleaned or laundered, repaired and stored after use.

The Centers for Disease Control and Prevention (CDC) issues recommendations for when and what PPE should be used to prevent exposure to infectious diseases. This presentation will cover those recommendations, beginning with the hierarchy of safety and health controls.

Hierarchy of Safety and Health Controls

- Training and administrative controls
- Engineering controls
- Work practice controls
- Personal protective equipment

PPE Use in Healthcare Settings

6

The protection of healthcare personnel from infectious disease exposures in the workplace requires a combination of controls, one of which is the use of PPE. It is important to recognize that your protection as a healthcare worker also involves other prevention strategies. There are four major components to healthcare worker safety programs. First are training, such as you're receiving today, and administrative controls, like isolation policies and procedures, and procedures for recognizing patients with a communicable disease before they expose workers. Second are engineering controls like negative pressure rooms for patients with airborne diseases such as TB; third are work practice controls such as not recapping needles, and finally personal protective equipment. While PPE is last in the hierarchy of prevention, it is very important for protecting healthcare workers from disease transmission.

Types of PPE Used in Healthcare Settings

- Gloves – protect hands
- Gowns/aprons – protect skin and/or clothing
- Masks and respirators – protect mouth/nose
 - Respirators – protect respiratory tract from airborne infectious agents
- Goggles – protect eyes
- Face shields – protect face, mouth, nose, and eyes

PPE Use in Healthcare Settings

7

All of the PPE listed here prevent contact with the infectious agent, or body fluid that may contain the infectious agent, by creating a barrier between the worker and the infectious material. Gloves, protect the hands, gowns or aprons protect the skin and/or clothing, masks and respirators protect the mouth and nose, goggles protect the eyes, and face shields protect the entire face.

The respirator, has been designed to also protect the respiratory tract from airborne transmission of infectious agents. We'll discuss this in more detail later.

Factors Influencing PPE Selection

- Type of exposure anticipated
 - Splash/spray versus touch
 - Category of isolation precautions
- Durability and appropriateness for the task
- Fit

PPE Use in Healthcare Settings

8

When you are selecting PPE, consider three key things.

First is the type of anticipated exposure. This is determined by the type of anticipated exposure, such as touch, splashes or sprays, or large volumes of blood or body fluids that might penetrate the clothing. PPE selection, in particular the combination of PPE, also is determined by the category of isolation precautions a patient is on.

Second, and very much linked to the first, is the **durability and appropriateness of the PPE for the task.** This will affect, for example, whether a gown or apron is selected for PPE, or, if a gown is selected, whether it needs to be fluid resistant, fluid proof, or neither.

Third is fit. (optional question) How many of you have seen someone trying to work in PPE that is too small or large? PPE must fit the individual user, and it is up to the employer to ensure that all PPE are available in sizes appropriate for the workforce that must be protected.

(Segue to next slide) With this as background, let's now discuss how to select and use specific PPE. After that we'll talk about which PPE is recommended for Standard Precautions and the various Isolation Precaution categories.

Gloves

- Purpose – patient care, environmental services, other
- Glove material – vinyl, latex, nitrile, other
- Sterile or nonsterile
- One or two pair
- Single use or reusable

PPE Use in Healthcare Settings

9

Gloves are the most common type of PPE used in healthcare settings. As you can see here, there are several things to consider when selecting the right glove for a specified purpose.

Gloves

- Purpose – **patient care**, environmental services, other
- Glove material – **vinyl, latex, nitrile**, other
- Sterile or **non-sterile**
- **One** or two pair
- **Single use** or reusable

PPE Use in Healthcare Settings

10

Most patient care activities require the use of a single pair of nonsterile gloves made of either latex, nitrile, or vinyl. However, because of allergy concerns, some facilities have eliminated or limited latex products, including gloves, and now use gloves made of nitrile or other material. Vinyl gloves are also frequently available and work well if there is limited patient contact. However, some gloves do not provide a snug fit on the hand, especially around the wrist, and therefore should not be used if extensive contact is likely.

Gloves should fit the user's hands comfortably – they should not be too loose or too tight. They also should not tear or damage easily. Gloves are sometimes worn for several hours and need to stand up to the task.

Who uses the other glove options? Sterile surgical gloves are worn by surgeons and other healthcare personnel who perform invasive patient procedures. During some surgical procedures, two pair of gloves may be worn. Environmental services personnel often wear reusable heavy duty gloves made of latex or nitrile to work with caustic disinfectants when cleaning environmental surfaces. However, they sometimes use patient care gloves too.

Do's and Don'ts of Glove Use

- Work from "clean to dirty"
- Limit opportunities for "touch contamination" - protect yourself, others, and the environment
 - Don't touch your face or adjust PPE with contaminated gloves
 - Don't touch environmental surfaces except as necessary during patient care

PPE Use in Healthcare Settings

11

Gloves protect you against contact with infectious materials. However, once contaminated, gloves can become a means for spreading infectious materials to yourself, other patients or environmental surfaces. Therefore, the way YOU use gloves can influence the risk of disease transmission in your healthcare setting. These are the most important do's and don'ts of glove use.

Work from clean to dirty. This is a basic principle of infection control. In this instance it refers to touching clean body sites or surfaces before you touch dirty or heavily contaminated areas.

Limit opportunities for "touch contamination" - protect yourself, others and environmental surfaces. How many times have you seen someone adjust their glasses, rub their nose or touch their face with gloves that have been in contact with a patient? This is one example of "touch contamination" that can potentially expose oneself to infectious agents. Think about environmental surfaces too and avoid unnecessarily touching them with contaminated gloves. Surfaces such as light switches, door and cabinet knobs can become contaminated if touched by soiled gloves.

Do's and Don'ts of Glove Use (cont'd)

- Change gloves
 - During use if torn and when heavily soiled (even during use on the same patient)
 - After use on each patient
- Discard in appropriate receptacle
 - Never wash or reuse disposable gloves

PPE Use in Healthcare Settings

12

Change gloves as needed. If gloves become torn or heavily soiled and additional patient care tasks must be performed, then change the gloves before starting the next task. **Always** change gloves after use on each patient, and discard them in the nearest appropriate receptacle. Patient care gloves should never be washed and used again. Washing gloves does not necessarily make them safe for reuse; it may not be possible to eliminate all microorganisms and washing can make the gloves more prone to tearing or leaking.

Gowns or Aprons

- Purpose of use
- Material –
 - Natural or man-made
 - Reusable or disposable
 - Resistance to fluid penetration
- Clean or sterile

PPE Use in Healthcare Settings

13

There are three factors that influence the selection of a gown or apron as PPE. First is the purpose of use. Isolation gowns are generally the preferred PPE for clothing but aprons occasionally are used where limited contamination is anticipated. If contamination of the arms can be anticipated, a gown should be selected. Gowns should fully cover the torso, fit comfortably over the body, and have long sleeves that fit snugly at the wrist.

Second are the material properties of the gown. Isolation gowns are made either of cotton or a spun synthetic material that dictate whether they can be laundered and reused or must be disposed. Cotton and spun synthetic isolation gowns vary in their degree of fluid resistance, another factor that must be considered in the selection of this garb. If fluid penetration is likely, a fluid resistant gown should be used.

The last factor concerns patient risks and whether a clean, rather than sterile gown, can be used. Clean gowns are generally used for isolation. Sterile gowns are only necessary for performing invasive procedures, such as inserting a central line. In this case, a sterile gown would serve purposes of patient and healthcare worker protection.

Face Protection

- Masks – protect nose and mouth
 - Should fully cover nose and mouth and prevent fluid penetration
- Goggles – protect eyes
 - Should fit snugly over and around eyes
 - Personal glasses not a substitute for goggles
 - Antifog feature improves clarity

PPE Use in Healthcare Settings

14

A combination of PPE types is available to protect all or parts of the face from contact with potentially infectious material. The selection of facial PPE is determined by the isolation precautions required for the patient and/or the nature of the patient contact. This will be discussed later.

Masks should fully cover the nose and mouth and prevent fluid penetration. Masks should fit snugly over the nose and mouth. For this reason, masks that have a flexible nose piece and can be secured to the head with string ties or elastic are preferable.

Goggles provide barrier protection for the eyes; personal prescription lenses do not provide optimal eye protection and should not be used as a substitute for goggles. Goggles should fit snugly over and around the eyes or personal prescription lenses. Goggles with antifog features will help maintain clarity of vision.