

## 感染管理

研究分担者 賀来 満夫 東北大学大学院 感染制御・検査診断学分野 / 総合感染症学分野  
研究協力者 徳田 浩一 東北大学大学院 感染制御・検査診断学分野  
金森 肇 東北大学病院 総合感染症科  
吉田 眞紀子 東北大学病院 検査部

研究要旨 米国でエボラウイルス病(EVD)を診療する Ebola Treatment Centers において、連邦政府から資金助成を受けている 10 か所の地域拠点病院(Regional Treatment Center)のうち 2 施設を現地視察した。

ネブラスカ大学医療センターは、これまで EVD 患者 3 人の診療実績があり、経験を踏まえた診療体制および感染管理体制の構築や、定期訓練による対応技術の維持・向上に取り組んでいる。また、National Ebola Training and Education Center (NETEC)として、米国での EVD 対応における教育・トレーニングの中心的な役割を担っている。EVD などハイリスク感染症を診療するための独立した病棟と検査室を有し、血算、生化学、血液ガス、簡易血液培養といった検査が病棟内で実施できる。さらに同医療センターに隣接して Nebraska Public Health Laboratory があり、EVD 鑑別のためのウイルス学的検査が可能という好条件もあり、米国でも最先端の対応体制が構築されている。

Cedars-Sinai 医療センターは、EVD 患者への対応経験はないが、NETEC の手法を取り入れ、自施設の実状に即した対応体制が構築されている。ハイリスク感染症を診療するための独立した病棟は有しないものの、患者搬送や診療スタッフの動線、病室および臨時検査室の運用方法などが、感染対策や医療安全の観点から緻密に検討されており、定期訓練も実施されている。

米国ではすべての Ebola Treatment Centers で EVD 患者の診療を行う体制から、Regional Treatment Centers に医療資源を集約し、各施設の機能をさらに強化して EVD 診療を行う体制に方針転換されつつある。いずれの病院でも EVD 患者への対応を具体的に想定した定期訓練が実施されるなど、今後、本邦における第一種感染症指定医療機関の EVD 対応体制をいかに構築し、機能を維持してゆくかを再考する上で参考となる点が多かった。

### A. 研究目的

エボラウイルス病(EVD)患者への対応に関し、患者診療の経験を踏まえた優れた対策が構築されている米国の医療施設を調査することにより、本邦の第一種感染症指定医療機関において安全かつ適切に EVD 患者を診療するための診療・検査体制および感染管理体制を構築するために有用な知見や情報を収集する。

### B. 研究方法

1. ネブラスカ大学医療センターの視察調査
  - 1) 調査日：2018年2月5日
  - 2) 訪問場所：University of Nebraska Medical Center (UNMC), Omaha, Nebraska
  - 3) 現地対応者：Ken Bayles (Assistant Vice Chancellor for Basic Science & Leadership, Global Center for Health Security), Kate Boulter (Nurse Manager, The Nebraska Biocontainment Unit), Ted Cieslak (Associate Professor, Department of

Epidemiology, College of Public Health), Paul Dye (Graphic Arts Visualization Specialist, iEXCEL Visualization Hub), Pete Iwen (Professor, Department of Pathology/Microbiology Member, Global Center for Health Security), Ali Khan (Dean, College of Public Health), Chris Kratochvil (Associate Vice Chancellor for Clinical Research and Chief Medical Officer & Leadership, Global Center for Health Security), Matt Mitchell (Coordinator, Asia Pacific Rim Development Program), Morgan Shradar (Nurse Manager), Shelly Schwedhelm (Executive Director of Emergency Preparedness/Infectious Disease, Nebraska Medicine & Leadership, Global Center for Health Security), Zenghan Tong (Associate Director, Asia Pacific Rim Development Program), Rika Tully (Staff Nurse Lead)

- 4) 現地調査者：金森肇，徳田浩一
- 5) 調査方法：現地訪問に先立ち，The National Ebola Training and Education Center (NETEC) のホームページや文献等を参考に，活動内容等について情報収集後，現地対応者に我々の調査目的を伝え，質問票を作成し送付した<sup>1, 2)</sup> 現地では，EVD 等ハイリスク感染症患者を受け入れる Biocontainment Unit を見学し，感染管理や検査体制について説明を受けた．また，訪問前に送付していた質問内容についても担当者から回答を得た．視察後に，調査が不十分であった点については，現地対応者に E メールで問い合わせた．さらに，必要に応じて Website や文献等から追加で情報収集を行った．

## 2. Cedars-Sinai 医療センターの視察調査

- 1) 調査日：2018 年 2 月 7 日
- 2) 訪問場所：Cedars-Sinai Medical Center, Los Angeles, California
- 3) 現地対応者：Jonathan Grein (Director of Hospital Epidemiology), Kathleen Clark

(Director Pathology and Laboratory Medicine), Tracy Horntvedt (Special Pathogens Program Coordinator), Jennifer Garland (Special Pathogens Education Coordinator)

- 4) 現地調査者：徳田浩一，金森肇
- 5) 調査方法：ネブラスカ大学医療センターの視察と同様に，NETEC ホームページや文献等による情報収集と，現地対応者への質問票の送付等を行った後に，当該施設を訪問した．現地では，3 人の担当者から説明を受け，その後に質疑応答を行った．また，救急車到着から病室収容までの患者搬送ルート等を視察しながら，実際の感染管理体制について説明を受けた EVD 等ハイリスク感染症患者を収容するための専用の隔離病室がなく，臨時で ICU を使用する方針であることから，今回は病室の視察はできなかった．視察終了後に情報が不十分と思われた点については，現地対応者に E メールで問い合わせた．

## 倫理面への配慮

本研究では，特定の研究対象者は存在せず，倫理面への配慮は不要である．

## C. 研究成果

### 1. ネブラスカ大学医療センターの視察調査 1-1. 診療体制

ネブラスカ大学医療センターでは，これまでに 3 人の EVD 確定例の患者を受け入れており，最初の 2 人（産科医師，フリーカメラマン）は軽症で軽快した．3 人目（外科医師）は重症であり，病室内で人工透析まで実施したが死亡した．年 1～2 人の疑い例が入院しており，その際は感染症病棟ではなく，経過観察用の隔離室か，ごく軽症の場合は同院が所有する宿泊施設を使用する．救急部には，陰圧室が 4 室あり，21 日以内の渡航歴（家族も含む），曝露歴などを必ず聴取する EVD 等に対応できる生物学的封じ込め施設(Biocontainment Unit; BCU)は 2005 年に作られ，病室が 10 室ある．BCU の特徴として，HEPA フィルター，1 時間あたり 15 回以上の換気回数，二重ドアのメインエントランス，スタッフ専用出入口（動線が異なる，出口ルー

トにシャワールーム有り),2重のパススルー型オートクレーブ,Isopodと呼ばれる患者搬送用ユニットが挙げられる。全部で40~50人のスタッフ(医師を含む)がEVD等の対応スタッフとして登録されている。EVD等の対応スタッフに,付加的な給与や危険手当はなく,全員がボランティアとして自主的に参加している。患者を収容する場合,メンバー全員に一斉メールが送られ,参加できる人でシフトが組まれ,患者対応にあたる。シフトは看護マネージャーが決める。搬送開始から患者収容まで,24時間以上は猶予がある。EVD確定患者はおよそ2~3週間,入院する。医師は,感染症科(内科),小児科,産科,外科,救急科,麻酔科,集中治療科が主に関与している。レジデントは担当しない。看護師は24時間,常に一人は病室内にいる。病室内での連続勤務時間は基本的に4時間であるが,重症患者の場合は7~8時間となることもある(ケアが多く,交代のタイミングが難しいことから長くなる)。一方,医師は診察が必要な時に入室に限られることから,患者対応の時間は比較的短い。看護師は,12時間交代で,1シフトに6~7人の看護師が担当する。EVD確定例の全患者に中心静脈(CV)カテーテルが挿入され,採血は本カテーテルから行う(末梢採血は,スタッフの血液曝露リスクが高いことから行わない)。CVカテーテル挿入は麻酔科・集中治療科の医師が行う。病室内に診療端末が設置されており,電子カルテに診療内容を記載する。患者に書いてもらった書類(説明用紙や同意書など)は,写真に撮って病室内のビデオカメラなどで病室外に送り,カルテ内に取り込む。病室外にいるスタッフとのコミュニケーションは,ビデオカメラ,チャット機能を用いて行う。

スタッフの訓練として,2か月に1回,シナリオを用いた実際的なトレーニングを行う(病室内で吐いた場合,患者収容の手順など)。感染管理担当者だけでなく,小児科医,産科医も訓練に参加する。年2~3回で,行政や検疫,空港(飛行機)などと協力した大がかりな訓練を行う。EVDなどの特殊感染症を受け入れる施設として,周辺住民への説明,情報提供を行う。マスコミ対応は,メディアチームが担当し,病院からも情報(患者名,職業,搬送日,搬送ルー

トなど)を公表する。ネブラスカ大学では,The Interprofessional Experiential Center for Enduring Learning (iEXCEL)を進めており,医学教育にシミュレーションや3D画像での学習を導入している。EVD対策においてもiEXCELを用いた教育プログラムを開発中である。また,米国防衛省が開発した,EVDに曝露された軍人(担送患者3名あるいは歩行患者4名程度)を航空機で搬送するためのTransportation Isolation System (TIS)についての情報も得ることができた。

## 1-2. 感染管理

感染症病棟では,スタッフは清潔エリアから入り,不潔エリアからシャワーを浴びてエリア外に出るまで動線は一方通行である。ロッカーも両サイドに扉があり,清潔エリアで入れて,退室側から取り出せるタイプが設置されている。手袋は常に3重(一番中が長い手袋,一番外に自分が普段使っているタイプの手袋)。一番外の手袋はガムテープでガウンに固定する。病室内スタッフは患者に接触したあとは,一番外の手袋を外し,アルコール手指衛生をして新しい手袋(3枚目)を着ける。電動ファン付き呼吸用保護具(Powered Air Purifying Respirators; PAPR)を50台保有しており,PAPRは次亜塩素酸ナトリウムで拭いて再使用する。スクラブはオートクレーブをかけ,再使用する。スリッパは次亜塩素酸ナトリウム希釈液に浸漬して再使用する。その他の個人防護具(Personal Protective Equipment, PPE)は一度のみの使い捨てである。患者の搬送方法は,患者にPPEを身に付けさせ,さらに保護シートでくるむ。車椅子やストレッチャーを使用するが,必ずしもアイソレーターは使用せず,患者の状態によって判断する。病院入り口でフルPPEを着た病院スタッフ(看護師)が患者を受け取り,救急隊から搬送中の情報を聞いた後,病院スタッフのみで病室まで搬送する。

清掃や消毒に関しては,患者が入室中は通常の消毒薬(第四級アンモニウム化合物など)で行う。患者が退室したあとの病室は,24時間立入禁止として,次亜塩素酸ナトリウムで全面(床・壁・天井)を拭き,紫外線照射装置を用いて病室環境消毒を行う。患者の搬送経路(床

など)は、患者が触っていないくても、病院スタッフ(看護師)が次亜塩素酸ナトリウムで拭きとる(清掃業者スタッフに任せない)吸引瓶は、オートクレーブ内で沸騰して溢れないように、排液が半分溜まった時点で廃棄する。トイレを流すときにエアロゾルを含むミストが発生することから、蓋(コーヒーショップのトレイで代用)をしてから流す。病室からの排水はそのまま下水に流れるため、中和剤(次亜塩素酸ナトリウムではなく)を入れてから10分後に流す。感染性廃棄物の滅菌処理は、看護師がオートクレーブを使用して行う。オートクレーブは両サイドに扉がついているパススルータイプであり、汚染エリアから清潔エリアへと物品の流れは常に一方通行である。オートクレーブ後の廃棄物は業者に依頼し、焼却される。

### 1-3. 検査体制

ネブラスカ大学医療センターには、敷地内に大学病院の中央検査室(Hospital Core Laboratory)、BCUの簡易検査室(BCU Laboratory)、ネブラスカ州公衆衛生当局の検査センター(Nebraska Public Health Laboratory, Bio-Safety Level-3 laboratory)があり(図1)、検査体制において非常に恵まれた環境にある。検査技師向けのPPE着脱に関する研修やトレーニングも行っている。EVD確定患者はCVカテーテルが留置されており、採血は本カテーテルから看護師が行う。検査技師は採血を行わず、簡易検査室でサンプルを受け取り、臨床現場即時検査(Point of Care Testing; POCT)の実施、あるいは外部検査室への検体搬送準備を行う。BCUの簡易検査室で、血算・生化学といった(POCT)が可能であり、45分以内に結果が出せる。安全キャビネットも備えている。患者検体の施設外への搬送は、業者に委託する。X線検査や超音波検査の装置は、病室内に入れる時はビニールをかけ、一旦入れた装置は、患者入院中は基本的に外に出さない。出したあとは次亜塩素酸ナトリウムで拭く。CT・MRIは実施しない。

## 2. Cedars-Sinai 病院の視察調査

Cedars-Sinai 病院は、886床、職員10,200人の三次医療機関である。同院は米国のEVD対

策における国内10か所の地域拠点病院(Regional Treatment Centers)の1つであり、連邦政府から資金助成を受けている。

### 2-1. 診療体制

診療チームには、医師(救急科、感染症科、小児科、産科)、看護師(30~40人)、呼吸療法士、臨床検査技師など約50人が登録され、PPE着脱訓練をはじめとした訓練(年4~5回)を実施している。本チームには、自主的に応募した職員が登録されるが、登録された職員には、訓練に参加した場合、および患者対応した場合にそれぞれ異なる付加的な賃金が支払われる。

EVD確定患者の全例にCVカテーテルによる血管確保を実施し、必要な場合には人工呼吸管理や血液透析を実施する。CVカテーテルを使用する理由はネブラスカ大学医療センターと同様であり、血液検査が同カテーテルからの検体採取で行うことができ、手技が容易となり血液曝露や針刺し・切創のリスクも減らすことができる、との説明であった。

無線式(Bluetooth)の聴診器を保有しており、本器を使用することによってPPE装着中でも聴診が可能となり、さらに病室外にいる医師による遠隔診療も可能である。

同院では、これまで実際にEVDなどハイリスク感染症(日本の1類感染症に該当)を診療した経験は、疑い例も含めてない。

### 2-2. 感染管理

本施設には、ネブラスカ大学医療センターが有しているような特殊な隔離病棟は整備されておらず、集中治療室(ICU)の一部(2室)を専用化して診療を行う方針としている。2室とも陰圧化可能であり、共通の前室を有し、その2室を含むICUの一部エリアは、扉で他エリアから隔絶することができる。病棟7階に位置するが、近くに専用化できるエレベーターがあり、救急車の到着場所から最短の動線で患者を収容できる。

救急車で搬送されてきた患者を病棟1階で受け取り、その後病棟7階の同病室まではPPEを着用した看護師が運び、病室内で待機している医師と看護師に引き渡す。使用するPPEは、EVD患者(疑い例含む)に対応する場合は

PARP を着用する（約 50 台保有）。搬送時は必ずしもアイソレーターは使用せず、患者に PPE を着用させ、さらに保護シートで包むなど、患者状態によって選択する。患者を病室に収容後、搬送ルートを見守る看護師が清拭消毒する。エレベーターは紫外線照射も検討中である。

病室から出る廃棄物は全て廃棄物容器に入れ、オートクレーブで滅菌処理後に廃棄物業者に委託する。使用後の PPE も同様に、PAPR のポンプを除いて廃棄物容器に入れた後、全てオートクレーブで滅菌処理する。

看護師 1 人が連続して最長 4 時間のケアを病室内で行い、少なくとも 1 人は必ず病室内にいる看護体制を計画している。

トイレ使用後は、中和剤を入れて 10 分後に流す（説明資料の写真で見ると蓋はない）。汚物槽はなく、口腔内の洗浄液など処置により生じた排液なども中和処理後にトイレから流す。病室にシャワーは設置されていない。

患者が退室した後の病室は、5～7 日間立入禁止とした後に、消毒薬（第四級アンモニウム化合物）で清拭消毒し、さらに紫外線照射装置や蒸気化過酸化水素発生装置を用いて室内全体を環境消毒することを計画している。

### 2-3. 検査体制

患者を収容した病室の隣の病室を臨時検査室として、検査機器や安全キャビネットを搬入する。万一、同時に 2 人が入院し 2 室とも病室として使用する場合には、さらに隣の病室を臨時検査室とする。マラリアは迅速検査キットによる検査のみを行い、検査技師への安全性への配慮から塗抹検査は実施しない。血液培養は専用ボトルを使用して室内保管し、菌発育の有無を観察する。塗抹・同定検査は実施しない。エボラウイルス同定のためのウイルス学的検査は、米国疾病予防管理センター（CDC）で行う。血液検体を特殊な運搬容器（三重構造）に入れて、地方衛生研究所（Public Health Laboratory）の職員が CDC へ陸路で搬送する。遠距離かつ他の州を通ることから、手続き等に困難が想定されるとのことであった。

臨時検査室から出る廃棄物は、廃棄物容器に入れた後に、全てオートクレーブで滅菌処理をした後に廃棄物業者に委託する。

単純レントゲン撮影や超音波検査など、病室内で実施できる画像検査は実施するが、CT や MRI など病室外での検査は行わない。一旦病室に搬入した検査機器は患者退室まで原則出さず、患者が退室した後に清拭消毒を行う。病室に入る可能性のある検査技師も、定期的な訓練に参加している。

### D. 考察

米国における EVD の診療体系としては、疑似症患者の探知から確定患者の治療までを、3 段階に分け、指定された各医療施設の EVD への対応可能レベルを検討したうえで、Frontline Healthcare Facilities、Ebola Assessment Hospitals、Ebola Treatment Centers に振り分けられている<sup>3,4)</sup>。今回訪問した 2 つの医療機関は、いずれも Ebola Treatment Center であり、かつ地域拠点施設（Regional Treatment Center）として連邦政府から資金助成を受けている（他の Ebola Treatment Centers は各州から資金助成を受けている）。

Regional Treatment Centers には、以下の 6 つの要件が求められている。すなわち、1) 要請から 8 時間以内に患者を収容できる、2) 同時に患者 2 人（小児 1 人を含む）を診療できる、3) 訓練された診療チームを有する、4) 適切な PPE を常に使用できる、5) 大量の感染性廃棄物を処理できる、6) NETEC の審査を毎年受ける、である。

今回、視察した医療機関ではいずれも自主的に応募した職員が定期訓練を受けて、患者収容に備えている。特にネブラスカ大学医療センターでは集中治療室（ICU）や救急部門の看護師が診療チームの中心となり患者対応にあたるが、実際に EVD 患者 3 人の診療を行った過去の経験に加え、さまざまな状況を想定した定期訓練の積み重ねにより、Regional Treatment Centers の中でもトップレベルの診療体制が構築されている。

いずれの医療機関も、全ての患者に CV カテーテルを挿入し、必要に応じて人工呼吸管理や血液透析の実施も行う方針としており、過去の症例に対しても実際に集中治療が実施された。EVD の治療は対症療法が中心であるが、重症例には上記のような治療が必要となる可能性がある。

る。日本の第一種感染症指定医療機関でそれらの治療を第一種病室内で実施しうる施設は、現状では少ないと思われる。全身管理を必要とする重症患者にも対応できる訓練を各施設に要請する、あるいは、そのような患者は、国内の第一種指定医療機関の中でも特定の施設や特定感染症指定医療機関に集約するなどの、重症患者への対応に備えた国レベルの体制構築が必要と思われた。

調査中の患者（person under investigation, PUI）におけるエボラウイルスのスクリーニングは、Laboratory Response Network の検査センターで実施する。エボラウイルスの確定のために CDC（アトランタ）にサンプルを送る際、管轄の Public Health Laboratory から CDC へ陸路で搬送するが、複数の州をまたぎ、さらに州毎のルールに従う必要があることから困難が予想される。CDC へサンプルを送る目的としては、血中ウイルス量の測定による感染性や患者の予後の評価が挙げられる。また、エボラウイルス以外の感染症の鑑別が重要であり、いずれの病院でもマラリアの迅速検査や血液培養を実施する体制が整備されている。

採血手技は患者のケアにあたる看護師が行い、病室と併設する検査室にいる検査技師がボックスを通して検体を受け取る。検査に関わる検査技師は最小限としている。臨床検体の前処理と測定は、PPE を着用した検査技師が安全キャビネット内で実施する。一般的な検査項目として、血算、生化学、血液ガス分析などは POCT を活用する。患者の検体、および検査に使用した器具は適切な消毒（次亜塩素酸ナトリウム等、米国環境保護庁承認消毒薬）と廃棄が必要である。米国の高度隔離病室を有する 32 施設において EVD 患者の検査診断に使用する検査機器（表 1）および検査項目（表 2）の一覧を示す。

5) 米国の高度隔離病室を有する施設における最近の調査では、所有している検査機器、実施可能な検査項目、検査を実施する場所は施設毎に異なっていた。主な調査結果としては、94% の施設が検査手順のリスク分析を行っていた。88% の施設が EVD 患者に使用された検査機器の消毒方法を取り決めていた。81% の施設が臨床検体を安全に保管できるようにしていた。31% の施設が隔離病室内で少なくとも 1 つの検

査（基本的な生化学検査、血液ガス分析、尿検査、妊娠反応など）が実施可能であった。本邦における検査体制も施設毎に相違があると考えられ、標準的な検査体制など目指すべき指針を確立していくことが望まれる。<sup>6)</sup>

画像検査に関しては、いずれの施設も病室内にポータブル機器を持ち込むことが可能な放射線検査（単純エックス線撮影）および生理検査（超音波検査、心電図検査）は実施するが、CT や MRI など病室外で行う検査は原則として実施しない方針としている。病室に持ち込んだポータブル医療器具は、患者入院中は病室外に持ち出さず、退院後一定期間が経過した後に適切な消毒（次亜塩素酸ナトリウム等、EPA 承認消毒薬による拭き取りなど）を行う。

感染管理に関して、ネブラスカ大学医療センターには EVD などハイリスク感染症診療用の隔離病棟があった一方で、Cedars-Sinai 病院には専用の隔離病棟はなく、ICU の一部エリアを扉で他のエリアから隔絶して患者を収容する計画であり、その方針は異なっていた。ただし、病室の設備や PPE は両施設で同様であり、患者収容および検体搬出の動線、PPE の着脱を含む診療スタッフの動線、廃棄物の搬出や処理の方法などにも共通部分が多く、かつ各施設の実状に合わせて対策が立てられており、参考となる点が多かった。さらに患者搬送から病室への収容や、吐物処理などさまざまな状況を想定した定期訓練の繰り返しにより、重症患者への対応も可能なレベルを維持しているなど、本邦において各地の第一種感染症指定医療機関が対応体制を確立するうえで、重要な点と思われた。

## E. 結論

米国では Regional Treatment Centers に医療資源を集約し、各々の施設をさらに機能強化して EVD 診療を行う体制に方針転換されつつある。Regional Treatment Centers であっても独立した感染症病棟を有さない病院はあるが、構築されている体制（診療・検査・感染管理）には共通点が多く、今後本邦における第一種感染症指定医療機関の EVD 診療体制を評価する上で参考となる点が多かった。

さらに重要なのは、いずれの病院でも EVD 患者への対応を具体的に想定した定期訓練が実施

されている点である。本邦においてもウイルス性出血熱の診療の手引き<sup>7)</sup>があるが、第一種感染症指定医療機関の中でも診療・検査体制、感染管理の対応は施設間で相違があるため、各々の施設が取り組むべき課題を明確にし、改善していくことが望ましいと考えられた。

#### F. 研究発表

##### 1. 論文発表

なし

##### 2. 学会発表

なし

#### G. 知的財産権の出願・登録状況

##### 1. 特許取得

なし

##### 2. 実用新案登録

なし

##### 3. その他

訪問調査に快く応じ、貴重な時間を割いて丁寧に説明していただきました、ネブラスカ大学医療センターならびに Cedars-Sinai 医療センターの各氏に、深く感謝いたします。

#### 【参考文献】

1. The National Ebola Training and Education Center (NETEC) Online Education. <https://netec.org/education-and-training-online/>
2. The National Ebola Training and Education Center (NETEC) Resources and Repository <https://netec.org/resources-repository/>
3. Update on Ebola Preparedness in the U.S. News and info from U.S. Dept. of Health & Human Services <https://medium.com/@HHSGov>
4. Current Capabilities and Capacity of Ebola Treatment Centers in the United States. Herstein JJ, et al. Infect Control Hosp Epidemiol. 2016;37(3): 313-8.

5. U.S. High-Level Isolation Unit Clinical Laboratory Capabilities Update. Herstein JJ, et al. J Clin Microbiol. 2018;56(2). pii: e01608-17.29167287
6. U.S. Ebola Treatment Center Clinical Laboratory Support. Jelden KC, et al. J Clin Microbiol. 2016 Apr;54(4):1031-5.
7. 平成 28 年度厚生労働行政推進調査事業費補助金 新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業 一類感染症の患者発生時に備えた治療・診断・感染管理等に関する研究(研究代表者・加藤康幸). ウイルス性出血熱診療の手引き 2017.

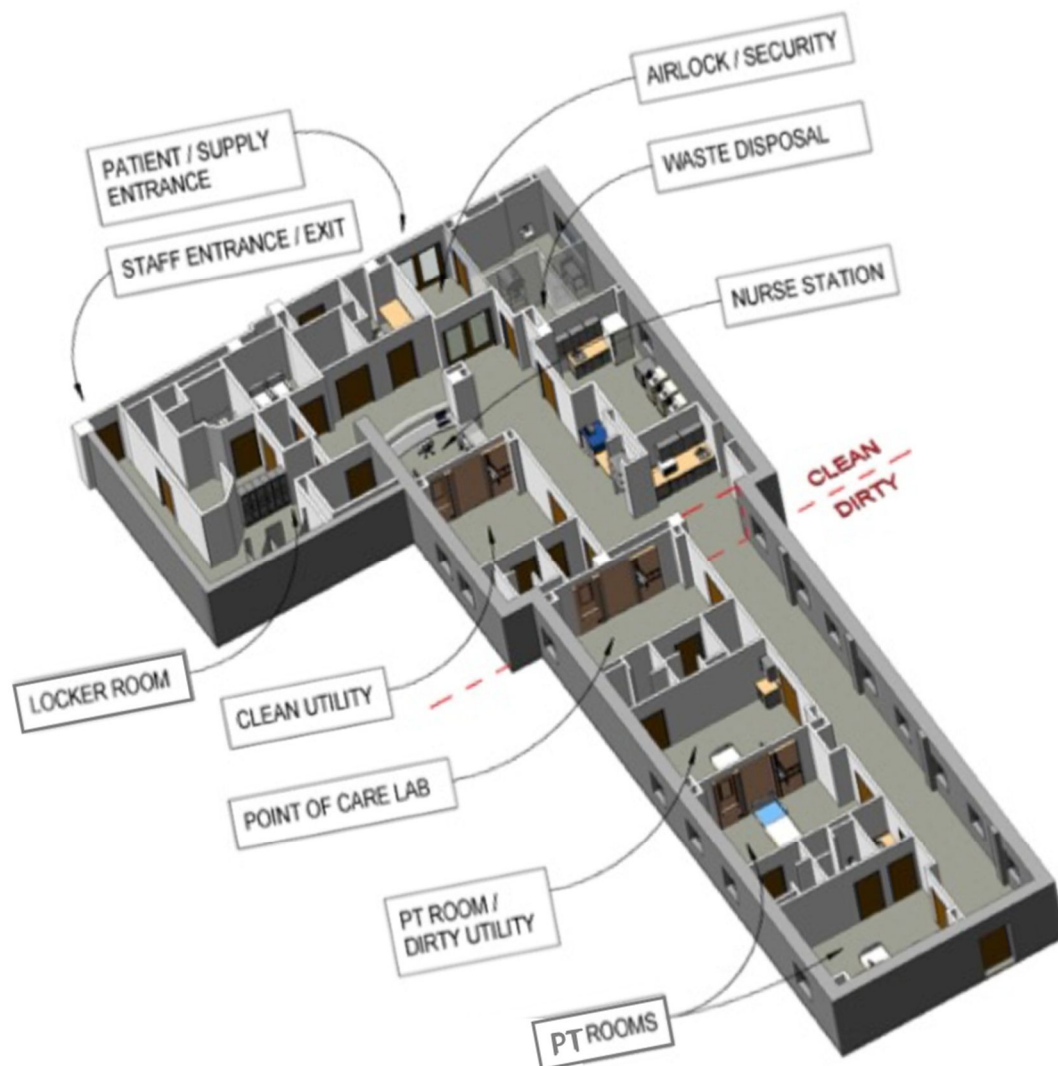


図1 ネブラスカ大学医療センターの感染症病棟の見取り図

- 特徴としては、以下が挙げられる
  - 職員のエリア入口・出口が異なる動線になるよう設計されている
  - 更衣室の私物ロッカーは入口側から入れ、出口側から取り出せる両サイドに扉がついたパススルータイプである
  - 清潔エリア（CLEAN）で防護具を着用し、病室で診療後は共通前室としての廊下（DIRTY）で防護具を脱ぐ
  - 防護具は、廃棄物（WASTE DISPOSAL）と同様にオートクレープで滅菌処理する。スクラブは再使用する。
  - 病室エリア（DIRTY）に専用検査室（POINT OF CARE LAB）が整備されている。検査室内には安全キャビネット、血算・生化学・血液ガス分析の機器が設置されている。



表 1 (文献 5 より抜粋) Reported tools available for diagnostic testing for patients with HHCDs and tool locations closest to the patient care room in 32 U.S. HLIUs

Tool	No. (%) available					
	For HLIU	Within patient care room	Within isolation unit	Within facility	Outside facility <sup>a</sup>	Other
Incubator for bacterial culture <sup>b</sup>	30 (94)	0 (0)	8 (27)	19 (63)	2 (7)	1 <sup>c</sup> (3)
Biological safety cabinet	31 (97)	0 (0)	17 (55)	14 (45)	0 (0)	0 (0)
PCR assay	28 (88)	0 (0)	9 <sup>d</sup> (32)	11 <sup>d</sup> (39)	8 <sup>e</sup> (29)	0 (0)
EIA reader <sup>f</sup>	19 (59)	1 (5)	4 (21)	11 (58)	2 (11)	1 <sup>c</sup> (5)
Microscope	23 (72)	0 (0)	6 (26)	17 (74)	0 (0)	0 (0)

- a Including the jurisdictional PHL (excluding the CDC laboratory for confirmation diagnosis).
- b Including the availability of a standalone incubator for bacterial culture; although this did not include automated blood culture systems, many facilities preferred to incubate blood culture bottles in a standalone incubator for visual observation, with Gram staining and culture performed when necessary.
- c The health system's core laboratory.
- d PCR testing within the isolation unit or facility generally included access to BioFire instrumentation (BioFire, Salt Lake City, UT), including the FDA emergency use authorization-approved FilmArray Biothreat Etest to test for the presumptive presence of Ebola Zaire virus, as well as FDA-approved FilmArray assays including panels for blood culture identification (BCID) and gastrointestinal tract and respiratory tract pathogens.
- e Jurisdictional PHLs utilized real-time PCR assays developed by the CDC and validated in-house to test for pathogens such as Ebola Zaire virus, novel Middle Eastern respiratory syndrome (MERS) coronavirus, and influenza A/H7 virus.
- f Including enzyme immunoassay (EIA) readers for the direct detection of agents such as influenza viruses, group A Streptococcus, HIV, and malaria.

表2 (文献5より抜粋, 一部改変) Reported tests available for HHCD patient clinical care and test locations closest to the patient care room in 32 U.S. HLIUs

Test	No. (%) available					
	For HLIU	Within patient care room	Within isolation unit	Within facility	Outside facility <sup>a</sup>	Other
Complete blood count with automated differential	29 <sup>b</sup> (91)	0 (0)	16 (55)	11 (38)	0 (0)	0 (0)
Basic metabolic panel	29 (91)	4 (13)	17 (59)	8 (28)	0 (0)	0 (0)
Comprehensive metabolic panel	25 (78)	0 (0)	15 (60)	10 (40)	0 (0)	0 (0)
Ionized calcium level	24 (75)	4 (17)	12 (50)	7 (29)	0 (0)	1 <sup>c</sup> (4)
Standard calcium level	25 (78)	0 (0)	16 (64)	9 (36)	0 (0)	0 (0)
Phosphorous level	21 <sup>b</sup> (66)	0 (0)	10 (48)	9 (43)	0 (0)	0 (0)
Cortisol level	8 (25)	0 (0)	0 (0)	7 (88)	0	1 <sup>c</sup> (12)
Blood gas concentrations	28 (88)	4 (14)	14 (50)	10 (36)	0 (0)	0 (0)
Lactate level	23 (72)	3 (13)	12 (52)	8 (35)	0 (0)	0 (0)
Prothrombin time	25 (78)	3 (12)	13 (52)	9 (36)	0 (0)	0 (0)
Partial thromboplastin time	16 (50)	0 (0)	8 (50)	8 (50)	0 (0)	0 (0)
Platelet count	28 (88)	0 (0)	15 (54)	13 (46)	0 (0)	0 (0)
Blood typing	16 (50)	0 (0)	6 (38)	9 (56)	0 (0)	1 <sup>d</sup> (6)
Blood culture <sup>e</sup>	28 (88)	0 (0)	9 (32)	17 (61)	1 (4)	1 <sup>c</sup> (4)
Urine culture <sup>e</sup>	14 (44)	0 (0)	2 (14)	10 (71)	1 (7)	1 <sup>c</sup> (7)
Molecular assay	17 <sup>b</sup> (53)	0 (0)	2 (12)	8 (47)	4 (24)	1 <sup>c</sup> (6)
Manual differential <sup>f</sup>	15 (47)	0 (0)	3 (20)	12 (80)	0 (0)	0 (0)
Total creatine kinase level	11 (34)	0 (0)	4 (36)	7 (64)	0 (0)	0 (0)
Malaria smear <sup>f</sup>	28 <sup>g</sup> (88)	0 (0)	9 (32)	18 (64)	0 (0)	0 (0)
HIV screen	17 (53)	0 (0)	6 (35)	10 (59)	1 (6)	0 (0)
Urinalysis	24 (75)	4 (17)	12 (50)	8 (33)	0 (0)	0 (0)
Pregnancy test	23 (72)	3 (13)	11 (48)	9 (39)	0 (0)	0 (0)
Cerebrospinal fluid analysis <sup>h</sup>	7 (22)	0 (0)	0 (0)	7 (100)	0 (0)	0 (0)

a For example, a PHL or reference laboratory.

b Two HLIUs did not report where the test was located.

c The health system's core laboratory.

d Not planned, but slide interpretation was available.

e Microbiological assays, including inoculation of culture medium followed by incubation and pathogen identification if necessary.

f Including staining and microscopic identification.

g One HLIU did not report where the test was located.

h Including microbiological analysis (culture and Gram staining), cell counting, and protein/glucose analysis.