トレーニング時間　80分×2回（ウォータートレーニングと入れ替え）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 80分 | 120分 | Event | 指導者Action | PPT操作 | SimMan操作 | 受講生Action | 備　考 |
| 5分 | 5分 | 挨拶と学習目標説明 | ・挨拶  ・シナリオトレーニングの目標説明『重症COVID-19に対する呼吸ECMOの全体像をチームで経験する』 | 1枚目スライド表示 | 初期バイタルで待機  開眼、BP 130/60  HR 130、RR 40  SpO2 88%（with O2）  ETCO2 25  末梢温BT 39.5  Lung Model ‘ECMOnet 初期状態’  Resistance35, Compliance25, RR40, Muscle pressure10 | ・参加施設代表者の挨拶  ・代表者同志で協議し、プレイヤーとなるチームを1チーム選出 |  |
| 5分 | 5分 | シナリオで使用するシミュレーターや器材の説明 | 使用するものを簡単に説明  ・シミュレーター  ・模擬血管回路  ・気道管理用具、呼吸器  ・ECMO本体（Unim・Capiox）  ・カニューラ  ・モニター（PPT表示） |  |  |  | カニュレーション～ポンプオンは2グループ（泉工とテルモ）に分かれて実施することを説明。自施設の使用機器側に入ることを優先する。 |
| 2~3分 | 5分 | シナリオの開始 | ・症例提示  ・実施チームにICU患者受入れ時のブリーフィングを促す  ICU入室前にCT撮像を促す | ・AMPLE画面表示 | 初期バイタル  開眼、BP 130/60  HR 130　RR 40  SpO2 88%（with O2）  ETCO2 25  末梢温39.5℃ | ICUでの準備物チェック  ・挿管グッズ  (Aerosol Box)  ・CVC・Aライン  鎮痛・鎮静・筋弛緩薬・昇圧薬など | ICU入室時点で  末梢血管20G×1本あり。  ICUでの準備物について適宜ファシリテートする |
| 10分 | 15分 | ICU入室  患者評価  気道確保 | PPT：挿管前Vital signs・ABG/入院時採血結果/PoCUS/挿管X-ray/挿管前CTを順次表示する。  H-typeと認識させる。  病室に入る人員（職種・人数）の確認とaerosol対策しながらの気管挿管を促す。 | 挿管前Vital signs  挿管前ABG  CBC/生化学/尿  PoCUS  挿管前portable X-ray  挿管前chest-CT | 鎮静・鎮痛薬投与→閉眼・BP80/40  筋弛緩薬投与→呼吸数0、ETCO2 40  SpO2 換気停止時間に応じて随時調節→挿管後PEEP等に応じて96％まで上昇  ASL5000→Apnea | 患者情報に基づき病状を評価（H-type）  鎮静・鎮痛・筋弛緩  気管挿管  人工呼吸器設定  （ΔP＜15）  持続筋弛緩を考慮  腹臥位換気を考慮 | 施設プロトコルに基づき気管挿管（RSI）を実施させる。  Aラインを挿管前に挿入するか、挿管後に挿入するかはチームリーダーの判断に基づく。 |
| 2~3分 | 5分 | CVC、胃管、Foley挿入 | CVC確保、胃管、Foley挿入を促す | 挿管後Xray  Post intubation ABG | 輸液・昇圧薬などの投与に応じてBP 120/60に戻す。  ETCO2は分時換気量と死腔を勘案して適宜上昇させる | ECMOカニューラアクセスを考慮して左内頸からのCVC挿入を考慮 | どのタイミングで管類挿入後のX線を撮るのか確認が必要 |
| 5分 | 10分 | 初期治療内容確認 | 介入・治療内容について情報共有する | Intervention on ICU admission  Treatment on ICU admission | 閉眼  BP 120/60ぐらい  HR 120  RR →人工呼吸器の呼吸回数に合わせる（自発０の際は呼吸器の送気回数がモニタに表示される）  SpO2 96%（挿管下）  ETCO2 45  末梢温39.5℃ | 抗ウィルス薬/抗菌薬/血管収縮薬/ヘパリン化/PPIの指示  腹臥位を考慮 | 抗ウィルス薬/抗菌薬の種類は施設のポリシーに基づく  腹臥位を宣言した場合は、実施開始と終了時間を確認する。腹臥位実施の有無によらずECMO導入を要する状態に移行する。 |
| 2~3分 | 3分 | ICU day2 | 治療内容、血液ガス、レントゲンを見せ、ECMOの要否を判断してもらう | ・Treatment on ICU day 2  ・ABG Day2  ・ICU Day2 portable Xray | 閉眼  BP 120/60ぐらい  HR 120  RR →人工呼吸器の呼吸回数に合わせる  SpO2 88%（挿管下）  ETCO2 50  末梢温38.0℃  Lung Model ‘ECMOnet Day2’  Regustance35, Compliance18, RR40, Muscle pressure10, Apnea | ・各種データに基づきECMO導入を宣言する。  ・Configurationを決定する。  ・カニュレーション担当を決める。 | Day 1→2にかけてPEEPを上げても酸素化が悪化し、TV（Δｐ14のまま）が減少する |
| 2~3分 | 3分 | カニュレーション事前説明 | ・2グループに分ける  ・Configuration/カニューラの種類と特徴/エコー下穿刺スキル/先端位置確認方法などについて簡単に解説する |  |  | Unimo側とCapiox側に分かれる  120分バージョンのときは、受講生にプライミングを実施してもらってもよい | ・Fem→RIJが一般的  ・RIJ→Femも可（38cmのHLS使用） |
| 20分 | 45分 | カニュレーション～ポンプオン | ・必要人員を確認し、用意した模擬血管回路にエコー下穿刺でカニュレーションしてもらう  ・カニュレーションの基本スキルを確認する  ・受講者のレベルに応じて適宜コーチング | Cannulation1（入れすぎ）、Cannulation 2（適切な位置）のスライドを適宜供覧する | ECMO run後  SpO2 100%  BP 130/70  ETCO2 30  HR　１００  ３分で変化 | ・2グループに分かれてカニュレーション実施（医師）  ・事前ACT/APTTチェック  ・必要備品の確認  ・適切な穿刺と拡張  ・先端位置確認方法の確認  ・固定方法確認  ・ポンプオン後のフロー、圧の確認 | HLSと接続する場合、泉工もテルモもECMO回路を切断する必要がある。切断部位は3/8inch直コネクタで接続して再利用する。 |
| 5分 | 5分 | 超肺保護換気設定 | ECMO開始後の人工呼吸器設定をリーダーに宣言してもらう | ・Post VV-ECMOのABG結果を表示  ・VV-ECMO Day2の胸部X線（White out）供覧 | 肺保護換気設定後  SpO2 84%↓  BP 130/70　HR100  ETCO2 30  Lung Model：Compliance18→10へ | ・受講生は元の配置に戻る  ・チームリーダーが超肺保護換気設定宣言する  ・鎮静・鎮痛剤見直し | VV-ECMOで十分なフローが取れれば、徹底して肺を休ませることを強調する |
| 5分 | 5分 | ECMO day X  人工肺トラブル① | P2↑P3↓（人工肺凝血）の認知と対応を促す | 人工肺圧損失↑のスライド供覧 |  | 人工肺の異常を同定し、回路交換を宣言する | ・UnimoやCapioxは原則的に全交換  ・回路交換の実技はウォータートレーニングに委ねる |
| 5分 | 5分 | 人工肺トラブル② | P4↑＋人工肺酸素化不良（Wet lung）の認知と対応を促す | 人工肺の酸素化・換気↓のスライド供覧 |  | 同上 | 同上 |
| 5分 | 5分 | ECMO day Y  ウィーニングと離脱 | ・ウィーニング方法、離脱条件を確認してもらう  ・Trial offの解説 | ・ECMO-Day YのX線とABGスライド提示  ・離脱後のCTを供覧 | 閉眼  BP 140/70ぐらい  HR 90  RR →人工呼吸器の呼吸回数に合わせる  SpO2 97%  ETCO2 30  末梢温37.0℃ | ・ECMO離脱の可否  ・Trial offの継続時間  ・カニューラ抜去方法  などについて方針を示す | インストラクターと受講者の間で双方向性ディスカッションを行う |
| 5分 | 5分 | まとめ |  |  |  |  |  |

1回目終了後、模擬回路穿刺部位のパーツ交換、ECMO回路の水抜きを行う。

<ECMOプロジェクト研修と日本COVID-19対策ECMOnet研修の相違点＞

* ECMOプロジェクト研修ではECMO run中のトラブルシューティングに重点を置いており、ECMO導入までのプロセスや、ECMOカニュレーションの実技は取り入れていない。
* 上記に対し、ECMOnet研修は「ICU入室～気道確保・肺保護換気～ECMO適応判断～ECMO導入～超肺保護換気設定」の部分に焦点を置いている。
* ECMOプロジェクト研修は、スキルトレーニング➡シナリオトレーンングと連動しているため、スキルの習得➡シナリオに基づき実際の流れの中でチームで対処、という流れが確立している。
* ECMOプロジェクト研修では人工肺やエア混入などのトラブル発生時対処としてパーツ交換をトレーニングするが、UnimoやCapioxを使用している施設は「全交換」している場合が多いと想定されるため、ECMOnet研修ではパーツ交換を積極的に推奨していない。
* ECMOプロジェクト研修では搬送中のトラブルについてシナリオで実施しているが、ECMOnet研修では実施していない（主に時間的な制約による）
* ECMOプロジェクト研修のシナリオ提示は、RIJ脱血→Fem送血で提示されることが多いが、ECMOnet研修ではFem脱血→RIJ送血を基本のコンフィギュレーションとする。