

1. ICU パネルデータのデータベース構築

研究代表者 高木俊介 横浜市立大学 准教授

研究協力者 小林 慎治 国立保健医療科学院 上席主任研究官

研究要旨

ICU におけるパネルデータを収集してデータベースを構築するためには、各施設で多様な形式で蓄積されているデータを標準化された形式に変換する必要がある。本研究では ICU において用いられている医療機器のデータ（バイタルサイン、血液ガス検査、血算、血液凝固検査、血液性化学検査、人工呼吸器関連）のサンプルデータを収集して、構成する概念を分析して情報モデルについて検討した。これらを集中治療医学会が定める標準用語集を参考にして、データ収集のための統制用語集を作成した。また、これらのデータをリアルタイムに表示するためのシミュレーション環境を構築し、重症度アルゴリズムを自動的に、連続的に算出できる環境を構築し、安定した動作が行えていることを確認した。今後、医療現場で多施設間でのデータベースを収集していくためには、学会と連携していきながら進めていく必要がある。集中治療領域における医療データの標準化を担う組織として NPO 法人集中治療コラボレーションネットワークを設立して、活動を開始した。今後、集中治療領域でのデータ利活用に繋がる活動を継続していく。

A. 研究目的

ICU では重症患者に対して集学的な高度医療を実現するため、病歴や各種の生体情報を集約し即時的に治療介入が行われている。そのため、多様な電子機器が使用されており情報の多くは電子化されている。電子化されたデータを有効に活用するためには情報の標準化が必要である。これまでバイタルサインや各種検査結果などの観察データについては国内外でデータの標準化が行われてきており、HL7(1)、LOINC(2)、ISO 13606/openEHR(3)、JLAC-10(4)などの各種規格が策定され、本邦でも普及しつつある。しかしながら、各施設間での項目の差が大きくデータの大規模収集がすぐに実現するようにはなっていなかった。そのため、下記2つの点について検証することを目的とする。

- ①各施設・企業間でデータ構造・項目の相違の整理・解消
- ②多施設診療データを集積するデータベースの構築および持続的な運営体制の設立

ICU ビッグデータ解析には、データ標準化が必要であるが、本邦では医療情報システムが施設ごとに部分最適化され、データ形式が異なる。本研究では、多施設の ICU データを比較し、データ構造の差異を克服し、多施設データを収集できるシステム開発を行う。

B. 研究方法

令和2年度までに、日本の多様な ICU 診療データ構造の整理を行い、データ設計に必要な Request for proposal (RFP)作成のためのデータモデル検証作業を行った。令和3年度はこの結果を踏まえ、ICU データ標準化を可能とする汎用的なデータモデルを設計する。

ICU では多種類のセンサーからの生体情報がリアルタイムに集積されている。AI による重症化

予測には、部門システムの診療情報を逐次抽出し、機械学習を行うコンピュータへと転送する必要がある。本研究では、効率のよいデータ集積、負荷の軽い情報転送ができる形式もシミュレーション環境により検証する。

（倫理面への配慮）

本研究ではシミュレーション環境を用いたデータの集積、データベースでのデータの変換などを行っており、個人情報を含む臨床データは用いていないので、倫理的に配慮は必要ないと思われる。

C. 研究結果

本研究では、ICU で使用されている電子機器や部門システムで扱われる情報を収集し、構成する概念を分析して情報モデルについて検討した。すでに学術用語としてまとめられている日本集中治療医学会の標準用語集を参考にして、データ収集のための統制用語集として作成した。（別紙報告書参照）データ標準化を担う NPO 法人集中治療コラボレーションネットワークを設立して活動を開始した。データ標準化に関するリテラシーを広めていくために、集中治療医学会学術集会上に事業紹介の展示を行なって、医療者へのデータ利活用の重要性についての周知を行った。

D. 考察

データ形式についてはさまざまな形式が提唱されている。本研究では調査の中で普及しているとみられた HL7 Ver 2.x 系をベースにサンプルを提示するが、強制力を伴うものではない。

シミュレーション環境においては、データの収集、標準化への変換、重症度の視覚化に関して安定的な動作を確認することができたが、患者情報を用いた実際の医療現場での検証はまだ行えていない。その際の電子カルテ等の医療情報システムと

ネットワークを共有した際の負荷なども今後検討していく必要がある。医療データを実際の現場で活用していくために必要な課題の整理をすることができた。本調査書を参考にして ICU 領域でのデータ標準化が進むことを望む。

E. 結論

集中治療領域において用いられる医療機器で扱うデータに関して概念モデルと標準用語の構築を行った。概念モデルを参照にして、リアルタイムにデータ収集、標準化用語への変換、視覚化するシミュレーション環境の構築を行った。

F. 健康危険情報

本研究は後方視的にデータを収集して解析を行った研究であり、研究成果の中に国民の生命、健康に重大な影響を及ぼす情報は含まれない。

G. 研究発表

1. 論文発表

- ・高木 俊介: 遠隔 ICU の構築・運用の実際と期待. ITvision No.44 ニューノーマル時代の医療 DX
- ・高木俊介・南部雄磨: 遠隔 ICU コロナ下での重症集中治療と ICT 活用の現状. MS&AD インターリスク RMFOCUS 7月号
- ・高木 俊介、南部 雄磨: 本邦の遠隔 ICU の沿革と今後の普及に向けた展望 医学と薬学. 第 78 巻 7号 (2021年7月号) 遠隔医療
- ・高木 俊介: 術後患者に対する tele-ICU. LiSA 2021年6/7月号 "遠隔医療の現在地. 現状を知り, われわれの仕事と社会的インパクトを考える"
- ・橋本 悟、高木 俊介: 集中治療コラボレーションネットワーク (ICON) について. LiSA 2021年6/7月号 "遠隔医療の現在地. 現状を知り, われわれの仕事と社会的インパクトを考える"
- ・高木 俊介、南部 雄磨: 各論「集中治療における重症度予測システム開発と tele-ICU の構築」プレジジョンメディシン 2021年4月号「麻酔・集中治療医学の現状と未来」
- 高木 俊介: 医療者のナレッジを組み入れたトリアージ技術と情報連携で急変を未然に防ぐ. デジタルヘルストレンド 2022年

2. 学会発表

- ・高木 俊介: ICU における非侵襲モニタリングについて. 第 37 回 医工連携学会 シンポジウム「ICU 領域の遠隔モニタリング」2021/5/1
- ・高木 俊介 南部 雄磨: 「遠隔 ICU における医療情報の利活用について」日本集中治療医学会 第 5 回関東甲信越支部学術集会 企画セッション集中治療と医療情報 : データをどう活かすか 2021/6/12

- ・高木 俊介、南部 雄磨「ICU 関連のデータ標準化による基盤構築と AI 解析」第 25 回日本医療情報学会春季学術大会大会企画セッション 2 “これからはじまる医療 DX—「画像と ICU 分野の AI 導入とその基盤構築」” 2021/6/11
- ・高木俊介、西田修: 重症患者に対する AI・IoT 活用の現場課題と将来の期待. 第 32 回 日本急性血液浄化学会シンポジウム AI・IoT の織り成す医療の近未来的道標～現状課題と将来の期待～. 2021/10/2
- ・高木 俊介: ICU の現状と IT を活用した新たな医療体制. DBJiHub オンラインシンポジウム オンラインシンポジウム コロナ禍を奇貨として変革に挑む医師たち～研究と臨床の現場から、医療とビジネスを考える～. 2021/10/6
- ・小松田 卓也, 高木 俊介, 根本 貴志: 集中治療医不足の解消に向けた患者管理アプリケーションの開発. 第 25 回日本遠隔医療学会学術大会 遠隔 ICU 分科会 遠隔 ICU を取り巻くデジタルヘルスと医療の融合について 2021/10/9～10/10
- ・橋本 悟, 高木 俊介: NPO 法人集中治療コラボレーションネットワークの設立について—日本における Tele-ICU 第 25 回日本遠隔医療学会学術大会 遠隔 ICU 分科会 遠隔 ICU を取り巻くデジタルヘルスと医療の融合について. 2021/10/9～10/11
- ・田端 篤, 高木 俊介, 南部 雄磨, 東島 紋子, 辻 杏歩, 青山 祥太郎: 画像解析による意識レベルモニタリングの挑戦と限界. 第 25 回日本遠隔医療学会学術大会遠隔 ICU 分科会. 遠隔 ICU を取り巻くデジタルヘルスと医療の融合について. 2021/10/9～10/12
- ・高木俊介、小松田 卓也、南部 磨雄、根本 貴志、田端 篤: テクノロジーと医療の融合がもたらす次世代 ICU の可能性について. 第 39 回 日本麻酔・集中治療テクノロジー学会シンポジウム: 遠隔 ICU の現状と展望 —テクノロジーと医療の融合 2021/10/16
- ・高木俊介、東島綾子、稲田邦匡、三谷 玄弥: 日本プロサーフィン連盟 (JPSA) メディカルサポートチーム「CURE」の活動報告. 第 32 回日本臨床スポーツ医学会学術集会 2021/11/13
- ・高木 俊介: 急性期医療における医療 DX の現場課題と今後の展望. 画像医療システム産業研究会. 医療業務における DX の実現 2021/11/11
- ・高木 俊介, 齊藤 健一, 堤 貴彦, 小林 慎治, 橋本 悟: 「集中治療領域における時系列情報を用いた重症化予測モデル開発とデータ標準化の試み」. 第 49 回 日本救急医学会総会・

H. 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

なし。

I. 参考文献

1. 日本透析医学会, 透析医学用語集, 日本透析医学 会 雑 誌 , 40(12), 957-1023, 2007, <https://www.jsdt.or.jp/dialysis/2097.html>
2. 日本透析医学会, 血液透析治療に関する医療情報交換のためのデータフォーマット(HeMX)の設計. 日本透析医学会雑誌 33(9):1273-1282, 2000, <https://www.tmd.ac.jp/grad/hci/HeMX/index.html>
3. コンソーシアム, MML 4.2.0, online, <http://www.medxml.net/MML42j/mml4.html>, 2022年3月17日アクセス