

## 長寿医療研究開発費 2022年度 総括研究報告

高齢者における院内死亡、転倒、耐性菌感染、新興再興感染症（インフルエンザ、新型コロナウイルス感染症、結核等）に関する研究（22-21）

主任研究者 小久保 学 国立長寿医療研究センター 医療安全推進部（部長）

### 研究要旨

医療安全推進部では、医療安全活動のみならず、医療の品質管理に関する研究を行っており、医療の質と安全を向上させるための様々な活動やプロジェクトを対象として、実践的な研究を目指しているところである。研究テーマは、患者安全に関すること、医療の質・安全に関する教育、Total Quality Management/質改善、医療の品質管理、感染制御など多岐にわたるが、本研究課題では医療の質と安全を向上するため以下の課題に関する研究を行う。また当院は地域の要請もあり、高齢の患者が多く受診・入院をする施設である。高齢で多様な既往歴があるほど入院中の治療は複雑となり、予期せぬ有害事象（急変・転倒・院内感染等）が起こりやすくなる。そういった有害事象に対する調査・研究を遂行する。

#### ・医療安全部門

「医療安全の観点から見た高齢者における院内死亡事例の解析」として、当院における院内死亡調査を行う。COVID-19 感染症の前後での変化、および院内における急変事例について症例の集積・分析を行い、傾向を明らかにする。特に高齢者において急変に関する前兆をとらえることが可能かどうかについて検討を行い、急変を起こす可能性が高い高齢患者に関する指標の作成を目指す。

「高齢者、特に認知症の方における転倒の予防・受傷軽減に関する研究」として、まず過去の転倒事例報告について分析を行う。患者への安全な療養生活を保障するためには、転倒防止は最重要課題であり、予防のため当院における転倒の誘発要因を明らかにし、新たに個別のリスク評価の仕方とそれに応じた予防対策について検討を行う。

さらに上記データ（院内死亡調査・転倒事例報告）に関する医療安全データベースの構築を行う。

#### ・感染対策部門

高齢患者において臨床上問題となりやすいインフルエンザ、メチシリン耐性黄色ブドウ球菌（Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA)）、基質特異性拡張型βラクタマーゼ（Extended spectrum β-lactamases (ESBL)）産生菌、新型コロナウイルス感

染症、結核等に関する研究を行う。

「高齢者における新興・再興感染症、インフルエンザ、新型コロナウイルス感染症に関する研究」として、認知症を有する高齢入院患者の治療上の問題点を明らかにする先行研究を継続するとともに、以前にこの研究班で策定した「高齢者インフルエンザ診療の指針」を改訂し、普及を図っていく。高齢者の新型コロナウイルス感染症に関する研究として、高齢新型コロナウイルス検査陽性例、偽陽性例の診断、感染対策上の問題点を明らかにする。また高齢者のMRSAに関する研究で、高齢者から採取し保存しているMRSA菌株を、POT法を用いて解析し、分子疫学的解析および伝播経路の解析を行う。

「高齢患者の薬剤耐性菌感染症に対する安全で有効な治療についての研究」では、MRSA、ESBL産生菌などの薬剤耐性菌の治療における問題点や副反応についての先行研究を継続するとともに、AIによる高齢者抗MRSA薬初期投与設計法の解析と評価などを行う。

「高齢者医療介護サービスと感染対策に関する研究」では、主に結核と新型コロナウイルス感染症について取り扱い、アンケート調査等により高齢者施設内感染と対策の実態を明らかにする。さらに高齢者介護施設において実施可能な対策と課題に対する対策立案案を目指す。

#### 主任研究者

小久保 学 国立長寿医療研究センター 医療安全推進部（部長）

#### 分担研究者

安積 喜美代 国立長寿医療研究センター 医療安全推進部（医療安全管理者）

竹村 真里枝 国立長寿医療研究センター ロコモフレイル診療部（医長）

堀田 雅人 国立長寿医療研究センター リハビリテーション科部（理学療法士）

川村 皓生 国立長寿医療研究センター リハビリテーション科部（理学療法士）

北川 雄一 国立長寿医療研究センター 医療安全推進部（感染管理室長）

八木 哲也 国立大学法人東海国立大学機構 名古屋大学（教授）

鈴木 奈緒子 医療法人北陽会 北陽会病院（看護部長）

#### A. 研究目的

##### ・医療安全部門

「医療安全の観点から見た高齢者における院内死亡事例の解析」

当院における院内死亡調査を行う。COVID-19感染症の前後での変化、および院内における急変事例について症例の集積・分析を行い、傾向を明らかにする。特に高齢者において急変に関する前兆をとらえることが可能かどうかについて検討を行い、急変を起こす可能性が高い高齢患者に関する指標の作成を目指す。

「高齢者、特に認知症の方における転倒の予防・受傷軽減に関する研究」

過去の転倒事例報告について分析を行う。患者への安全な療養生活を保障するためには、転倒防止は最重要課題であり、予防のため当院における転倒の誘発要因を明らかにし、新たに個別のリスク評価の仕方とそれに応じた予防対策について検討を行う。

さらに上記データ（院内死亡調査・転倒事例報告）に関する医療安全データベースの構築を行う。

#### ・感染対策部門

高齢患者において臨床上問題となりやすいインフルエンザ、メチシリン耐性黄色ブドウ球菌（Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA)）、基質特異性拡張型βラクタマーゼ（Extended spectrum β-lactamases (ESBL)）産生菌、新型コロナウイルス感染症、結核等に関する研究を行う。

「高齢者における新興・再興感染症、インフルエンザ、新型コロナウイルス感染症に関する研究」

#### 1) 認知症を有するインフルエンザ入院患者に関する研究

管理に難渋する可能性のある認知症患者の、季節性インフルエンザ及びその関連疾患のための入院の問題点を継続的に明らかにするために、2022年-2023年のインフルエンザ流行シーズンにおける、国立長寿医療研究センター病院における、認知症を有するインフルエンザ入院患者についての検討を行い、特に認知症を有する患者の入院管理について検証を行う。

#### 2) COVID-19 疑いによる隔離患者の認知機能の変化に関する研究

COVID-19 疑いあるいは確定診断後に隔離入院となった患者の認知機能の変化を調査し、隔離上の問題点を明らかにすることを目的とした。

「高齢患者の薬剤耐性菌感染症に対する安全で有効な治療についての研究」

患者背景を入力すれば専門家と同様のバンコマイシン投与設計を行う人工知能（AI）システムを開発した。そのシステムを利用し、テイコプラニン（TEIC）においても専門家が投与設計を行うことで初回採血時の至適濃度達成率が向上するかどうかを検証し、向上するのであれば、専門家投与設計を学習させることで、基本的な患者背景を入力すれば専門家と同等のTEIC初期投与設計を行うAIを構築することを目的とした。

「高齢者医療介護サービスと感染対策に関する研究」

愛知県にある高齢者介護施設のうち、医師や看護師の常駐のない高齢者介護福祉施設、および認知症高齢者グループホームで、COVID-19施設内感染を経験した施設の感染対策の実態を観察調査すること、及び施設職員との対面聞き取り調査することを通じ、高齢者介護施設

設の高齢者及び職員の COVID-19 感染対策に関連する具体的な要因を抽出し、高齢者介護施設における持続可能、有用、効果的な感染対策の検討を行う。

## B. 研究方法

### 「医療安全の観点から見た高齢者における院内死亡事例の解析」

国立長寿医療研究センター医療安全診療部では院内死亡に関する調査を定期的に行っており、本研究ではその調査結果を利用し行われた。すなわち 2018 年 4 月～2022 年 3 月まで当院に入院し死亡退院された症例について、年齢・性別・死因について調査を行い、Ai の結果等を含め死亡に至る背景を検討した。

### 「高齢者、特に認知症の方における転倒の予防・受傷軽減に関する研究」

・院内インシデント発生時に提出される転倒・転落報告書（期間：2022 年 3 月～2023 年 2 月）を対象とし、転倒発生率（期間中の転倒転落報告件数/期間中に入院患者延べ数×1000）、転倒による患者影響レベル指標年齢、発生時間、発生場所、転倒の誘因行動、転倒防止具の使用状況、転倒後転倒リスク評価カテゴリについて調査を行った。

・2016 年 1 月 1 日～2020 年 12 月 31 日の期間に当センター回復期病棟に入棟し退院した患者 961 名の内、転倒者は 211 名であった。転倒者 211 名の内、入棟時に歩行が監視以上の 92 名から、調査項目に欠損のない 71 名の診療情報を後方視的に調査した。入院中の転倒回数から対象者を 1 回転倒者、複数回転倒者（2 回以上）に分類した。調査項目は年齢、性別、疾患分類、入棟時の SIDE、快適歩行速度、握力、MMSE、FIM とし、対応のない t 検定、Mann-Whitney の U 検定、カイ二乗検定を用い 2 群間を比較した。さらに群間にて有意な項目を独立変数、複数回転倒の有無を従属変数とするロジスティック回帰分析を行った。各検定の有意水準は 5%とした。

### 「高齢者における新興・再興感染症、インフルエンザ、新型コロナウイルス感染症に関する研究」

#### 1) 認知症を有するインフルエンザ入院患者に関する研究)

国立長寿医療研究センター病院での、2022-2023 年のインフルエンザシーズンにおけるインフルエンザ入院の状況の調査を行った。これらの患者の基本情報を、電子カルテから後ろ向きに抽出し、認知症の有無を病名と転倒・転落のアセスメントシートから（いわゆる T/N 分類）確認した。加えて、これらの患者群において、フレイルの調査が行われているか否かについても調査した。

#### 2) COVID-19 疑いによる隔離患者の認知機能変化に関する研究)

COVID-19 感染症を疑う、あるいは完全に否定ができない患者のうち、入院が必要で、隔離予防策が行われた患者は、感染管理チームにより前向きに集積されている。これらの隔離患者であっても、転倒転落のリスク評価のために認知機能のいわゆる T/N 分類が、原則 1 週

間ごとに行われている。2022年1月1日から2022年11月30日に入院していたCOVID-19およびその疑いで隔離入院していた患者を抽出し、その隔離中とその解除後での認知機能（いわゆる T/N 分類）の変化を調査し、また個別の症例の隔離上の問題点を病棟看護師より聴取した。

#### 「高齢患者の薬剤耐性菌感染症に対する安全で有効な治療についての研究」

##### ・症例の選択

2019年8月から2022年4月までに当院でTEICの投与を行なった症例のうち、18歳未満、透析患者などの除外基準に該当せず、適切なタイミングで採血が行われた専門家症例(n = 115)と非専門家症例(n = 183)を対象とした。

##### ・AIの樹立

年齢、体重(kg)、body mass index (BMI)、クレアチニンクリアランス (mL/min)、血清アルブミン濃度 (g/dL)、投与設計時刻、投与設計を行なった曜日を入力パラメータとし、負荷投与量と維持投与量を出力パラメータとした。入力値は年齢、体重、BMI、クレアチニンクリアランス、血清アルブミン濃度、投与設計時刻で6種類、曜日を7次元のone-hotベクトルで表現しているため13次元のベクトルで表現している。出力パラメータの負荷投与量、維持投与量も同様にone-hot-encodingの形式で表現した。具体的に専門家投与設計症例には負荷投与量と維持投与量でそれぞれ14種類、7種類があったため14、7次元のベクトルのone-hot-encodingでそれぞれの投与プランを表現した。この13次元の入力値と出力値の対応を予測するAIを負荷投与量予測用と維持投与量予測用で2種類構築した。

#### 「高齢者医療介護サービスと感染対策に関する研究」

愛知県の高齢者介護施設のうち、医師や看護師の常駐のない高齢者介護福祉施設、および認知症高齢者グループホームで、COVID-19施設内感染を経験した施設の施設内感染の発生実態を観察調査、及び施設職員よりの対面聞き取り調査を行い、高齢者介護施設におけるCOVID-19感染対策の背景要因や対策課題について検討考察した。

#### (倫理面への配慮)

##### 「医療安全の観点から見た高齢者における院内死亡事例の解析」

診療カルテから直接情報を収集するのではなく、医療安全診療部で日々行っている院内死亡に関する調査データを利用し、分析したものである。倫理審査を受けていないが、個人情報には配慮され、分析において事例内容を忠実に反映して倫理的配慮を行った。

##### 「高齢者、特に認知症の方における転倒の予防・受傷軽減に関する研究」

本研究は「当センター回復期リハビリテーション病棟における転倒者の特徴と転倒の発生要因」として2021年1月18日に当センター倫理委員会の承認を得て実施している（承認番号No.1502）。また、研究期間の延長と対象者数の増加を目的に変更申請を行い、2023

年3月13日に当センター倫理委員会の承認を得ている（承認番号No.1502-2）。

「高齢者における新興・再興感染症、インフルエンザ、新型コロナウイルス感染症に関する研究」

本研究は「疫学研究に関する倫理指針」を遵守し、研究対象者の尊厳と人権の尊重、個人情報保護等の倫理的観点を中心に配慮しておこなった。

「高齢患者の薬剤耐性菌感染症に対する安全で有効な治療についての研究」

令和3年4月に発出された「人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針ガイドライン」に基づき研究計画を策定し、名古屋大学医学部生命倫理審査委員会で承認を得て研究の適正性を確保し研究を行った（承認番号2022-0071）。

「高齢者医療介護サービスと感染対策に関する研究」

説明と同意取得の方法：研究者は研究対象者に文書及び口頭による十分な説明を行い、研究対象者の自由意志により同意を文書で取得する。説明・同意文書には、研究対象者が理解しやすい表現に配慮し、参加の不同意や撤回により不利益を被らないことを説明する。同意撤回の自由：研究への参加を同意した後であっても、インタビューを受けたのち1週間以内は、同意を撤回し参加を取りやめることができる。それ以降は、データ統合が開始され、対象者が特定できないため同意撤回はできない。

個人情報の取り扱い：本研究に係る研究対象者の個人情報は、「個人情報の取得・利用並びに第三者提供に関する細則」および「人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針」を遵守して取り扱う。観察調査及び質問調査の開始にあたって施設責任者へ研究計画書を提出し同意を得る。本研究によって得られたデータは、研究者のみが使用し、研究以外の目的には使用しない。

## C. 研究結果

「医療安全の観点から見た高齢者における院内死亡事例の解析」

2022年度については下記1)～3)の研究を行った。

### 1) 新型コロナウイルス感染症による大府地域の死亡動態の変化について

過去4年間で当センターにおける死亡症例は、2018年度：171例（平均年齢81.5歳、女性46.2%）、2019年度：172例（平均年齢83.8歳、女性45.9%）、2020年度：165例（平均年齢83.8歳、女性44.2%）、2021年度：150例（平均年齢82.4歳、女性46.0%）であり、2020年度以降減少傾向を認めた。死因順位1～3位については、2018年度：悪性疾患47例（27.5%）；呼吸器疾患39例（22.8%）；心疾患32例（18.7%）、2019年度：悪性疾患45例（26.2%）；呼吸器疾患44例（25.6%）；心疾患33例（19.2%）、2020年度：悪性疾患56例（41.5%）；呼吸器疾患30例（22.2%）；心疾患23例（17.0%）、2021年度：悪性疾患46例（30.7%）；呼吸器疾患31例（20.7%）；心疾患22例（14.7%）であり、調査期間中の順位について変動を認めなかった。その一方、死亡症例の減少は呼吸器疾患・心疾患の症例数減少によると思われる。

## 2) 新型コロナウイルス感染症が認知症の人の死因に与えた影響について

調査期間中の認知症の人の死亡症例は、2018年度48例（平均年齢85.9歳、女性50.0%、アルツハイマー型認知症45.8%）、2019年度54例（平均年齢87.8歳、女性44.4%、アルツハイマー型認知症63.0%）、2020年度52例（平均年齢89.0歳、女性44.2%、アルツハイマー型認知症49.1%）、2021年度36例（平均年齢86.1歳、女性41.6%、アルツハイマー型認知症50.0%）で、2021年度において死亡症例が減少していた。死因順位1～2位については、2018年度：心疾患25.0%；呼吸器疾患25.0%、2019年度：呼吸器疾患37.0%；心疾患18.5%、2020年度：心疾患・悪性疾患・神経疾患共に19.2%、2021年度：呼吸器疾患27.8%；心疾患22.2%であり、どの期間中も心疾患が主たる死因の一つであった。

## 3) 当院における高齢者に対する死亡時画像診断の現状について

2018年から2022年までの5年間で、33例（男性21例、女性12例）のAiが家族の同意のもと施行された。施行時の年齢は82.7±6.2歳（男性82.1±6.5歳、女性83.8±5.7歳）、入院の原因としては、肺炎を含む感染症が最多で16例（48.4%）であった。その他のものでは大腿骨頸部骨折・腰椎圧迫骨折等の骨折が4例、脳梗塞2例、狭心症2例などを認めた。在院日数は17.2±16.8日（男性19.4±19.2日、女性14.2±11.0日）であった。Aiにより死因の診断がついたと考えられる症例は14例（42.4%）であった。最も多かった死因は動脈瘤（解離性大動脈瘤あるいは動脈瘤破裂）で6例であった。引き続き気道閉塞5例、肺炎3例、腸管穿孔2例、心不全1例であった。

### 「高齢者、特に認知症の方における転倒の予防・受傷軽減に関する研究」

・研究対象期間内に報告された入院患者の「転倒・転落」は387件（男性185例 平均年齢81.8歳、女性202例 82.7歳）で、転倒発生率は、4.47‰であった。複数回転倒の報告例は84例であった。転倒による患者影響レベル指標は、レベル2（行った医療又は管理により、患者に影響を与えた、又は何らかの影響を与えた可能性がある場合）が96%、レベル3a（行った医療又は管理により、本来必要でなかった簡単な治療や処置が必要になった場合）は4%、レベル3b（行った医療又は管理により、本来必要でなかった濃厚な治療や処置が必要になった場合）は1%未満、レベル4以上の発生はなかった。転倒の発生した時間帯（図1）は、どの時間帯でも転倒・転落の発生はあるが、16時台の報告が最も多く、それをピークに午後には減る傾向を認めた。転倒の発生場所では、病室が85%を占めていた。転倒の誘因行動として「排泄」は全体の43%であった。転倒時に使用していた転倒防止具は、衝撃吸収マット54%、何らかのセンサー類78%であった。また、当センター病院では、転倒・転落防止策として、患者像を動作能力で生活動作自立のIから、寝返りができないIVまでに分け、さらに認知機能の低下のある群（N）とない群（T）に分けてアセスメントを行っている。今回の報告された症例をそのカテゴリに分けると、転倒後評価がN-II群が51%、N-III群30%、N-IV群7%、T-II群15%、T-III群3%、T-I群、IV群1%であり、N群が全体の88%を占めていた。

・調査対象者 71 名のうち 1 回転倒者は 48 名、複数回転倒者は 23 名であった。一般情報の群間比較については、年齢（1 回転倒者：79.6±8.9 歳、複数回転倒者：80.9±6.5 歳）、性別（1 回転倒者：男性 15 名/女性 33 名、複数回転倒者：男性 6 名/女性 17 名）、疾患分類の骨関節疾患・骨折（1 回転倒者：あり 21 名/なし 27 名、複数回転倒者：あり 8 名/なし 15 名）、脳血管疾患・外傷性脳損傷等（1 回転倒者：あり 22 名/なし 26 名、複数回転倒者：あり 11 名/なし 12 名）、脊椎脊髄疾患・脊髄損傷等（1 回転倒者：あり 5 名/なし 43 名、複数回転倒者：あり 4 名/なし 19 名）において、1 回転倒者と複数回転倒者に有意差は認めなかった。入棟時の身体・認知機能の比較では、身体機能の評価項目である SIDE（1 回転倒者：2a 以下 35 名/2b 以上 13 名、複数回転倒者：2a 以下 21 名/2b 以上 2 名）、快適歩行速度（1 回転倒者：0.62±0.28m/sec、複数回転倒者：0.49±0.26m/sec）、握力（1 回転倒者：17.7±6.8kg、複数回転倒者：16.0±5.7kg）に有意差は認めず、MMSE（1 回転倒者：22.8±5.1 点、複数回転倒者：17.5±7.1 点）と FIM 合計（1 回転倒者：81.7±17.8 点、複数回転倒者：71.2±14.8 点）に有意差を認めた。

「高齢者における新興・再興感染症、インフルエンザ、新型コロナウイルス感染症に関する研究」

#### 1) 認知症を有するインフルエンザ入院患者に関する研究

国立長寿医療研究センター病院での、インフルエンザ、インフルエンザ A 型およびインフルエンザ B 型、インフルエンザ後肺炎の病名が付けられた入院患者を医事システムから抽出したが、適合する患者はいなかった。加えて、この期間における（外来含む）インフルエンザ抗原検査の陽性例は、2 例のみであった。

#### 2) COVID-19 疑いによる隔離患者の認知機能変化に関する研究

2022 年 1 月 1 日～11 月 30 日に退院・転棟した患者の、隔離中・解除後の認知機能変化を調査した。調査期間中の入院患者のうち、65 歳以上で認知機能記録がある 183 例を解析した。患者年齢は 83.9±7.8 歳（65-101 歳、中央値 85 歳）、男性 101 例・女性 82 例、隔離期間は 12.7±4.3 日（中央値 12 日）であった。入院時点では、119 例（65%）に認知機能低下を認めた。これらの患者の入院（隔離）時以後の認知機能は、認知機能低下持続（NN）114 例、認知機能低下なし持続（TT）55 例、認知機能低下なしからありに変化（TN）8 例、認知機能低下ありからなしに変化（NT）5 例、認知機能の一時的悪化（TNT）1 例であった。TN 症例は全例、隔離期間中に認知機能低下それが退院・転棟まで持続していた。NT 症例中には、改善後、入院時点での混乱・錯乱を自覚する症例を認めた。

「高齢患者の薬剤耐性菌感染症に対する安全で有効な治療についての研究」

#### 1) 専門家による初期投与設計の妥当性評価

専門家初期投与設計症例（n = 121）と非専門家初期設計症例（n = 220）に対し初回血中濃度採血が適切なトラフのタイミング、すなわち最終投与から 18 時間後以降で行われてい



るか調べた。不適切なタイミングでの採血は、専門家群では 5.0% (5/121)、非専門家群では 16.8% (37/220) と専門家群で有意に低い結果となった ( $p=0.0018$ )。

次に両群での初回採血における至適濃度達成率を調べた。患者背景では集中治療室 (ICU/HCU) 入室割合が異なっていたことから、それぞれに分けて調査した。ICU/HCU 入室がない症例での達成率は専門家群で 79.3% (69/87)、非専門家群で 58.0% (47/81) と専門家群で有意に達成率は高かった ( $p = 0.004$ )。一方で、ICU/HCU 入室症例では専門家群で 60.7% (17/28)、非専門家群で 57.8% (59/102) とほぼ同等であった。

以上により ICU/HCU 入室のない患者 (すなわち一般病棟) に対しては専門家の初期投与設計により初回採血タイミングの適正化と至適濃度達成率の向上が見込まれることが示された。

## 2) AI の内部評価

ICU/HCU 入室のない患者 (一般病棟患者) に対しては専門家の初期投与設計の妥当性が示されたことを踏まえ、一般病棟患者で専門家初期投与設計を受けた症例 ( $n=118$ ) を用いて AI の構築を行った。

症例を学習データとテストデータに約 4:1 で分け (それぞれ 94、24)、前者を用いて患者背景と投与設計 (負荷投与量と維持投与量) の対応を学習させた。学習データに関しては負荷投与量と維持投与量ともに 100%の一致率を示した。一方でテストデータに対しては負荷投与量と維持投与量でそれぞれ 54.2%、62.5%の一致率とやや低い結果となった。

次に AI により初期投与設計をさせた場合の初回採血における至適濃度達成率を調べた。テストデータに対して元々の専門家症例での達成率は 81.0% (17/21) であったのに対し AI では 95.3% (20/21) と有意差はないものの AI で達成率向上が見込まれる結果となった。

以上より専門家の TEIC 投与設計症例を学習させることで専門家と同等の投与設計を行える AI が樹立できることが示された。

## 3) AI の外部検証

最後に専門家 AI を非専門家症例に適用すると至適濃度達成率が向上するか検証した。ここでは専門家投与設計症例  $n = 118$  を全て学習に回して AI を構築し、非専門家症例 ( $n = 81$ ) に適用させた場合の血中濃度を前項と同様にベイズ推定で推算した。

非専門家症例では 58.0% (47/81) の達成率であったのに対し、専門家 AI 適用時は 72.8% (59/81) まで有意に上昇することが見込まれた ( $p = 0.047$ )。至適濃度未達の割合が専門家 AI を適用することで 37.0% (30/81) から 22.2% (18/81) まで低下が見込まれたが、これは専門家投与設計で過小投与が低下することと一致する。

この結果から非専門家による投与設計時に本 AI を適用することで適正な初期投与設計が行えることが示唆された。

## 「高齢者医療介護サービスと感染対策に関する研究」

### 1) 認知症高齢者グループホーム (施設 A) の COVID-19 施設内感染

2021年5月、入居者数18名の認知症グループホーム（施設A）において、調理担当職員のCOVID-19感染を発端として施設内感染が発生した。5月13日に8名の陽性者、14日に1名、15日に3名、17日に2名、18日に2名、19日に1名の計16名、利用者全体の89%に及ぶ陽性症例が発生した。この集団発生の対応として、施設Aと地域連携する病院（病院E）に支援を求め、5月14日に7名、18日に1名、19日に5名、20日に1名、25日に1名、27日に1名の計16名の感染陽性者の搬入を行った。

施設Aでは、感染入居者を施設Eに搬入したことで、施設内継続感染者は、最も多い時に7名までで経過した。この期間中、利用者18名のうち2名だけが非感染で経過した。この2名は普段より一人で過ごすことを好み、他の利用者との接触の機会が大変少ない利用者であった。なお施設Aで用いた感染対策用の個人防護具（PPE）は、サージカルマスク、フェースシールド、プラスチックガウンで、N95マスクは入手困難であったため使用しなかった。職員は出勤時に体調チェックし、体調不良者は勤務から外れた。共有エリアの食堂は使用中止し、全ての入居者を個室である居室での対応に変更した。環境消毒は医療施設用の環境クロスを使用し、常時の換気を徹底した。

## 2) 高齢者介護福祉施設（施設B）のCOVID-19施設内感染

2022年9月、入居者数29名の高齢者介護福祉施設（施設B）において、無症状介護職員のCOVID-19感染発生及び検査結果の見落としに関連した可能性が疑われた施設内集団感染が発生した。9月22日に利用者に1例目の有症状感染者発生後、19日に10名、20日に3名、21日に10名、22日に3名の計27名、利用者全体の93%に及ぶ陽性者が発覚した。この間、19日から26日までに検査により新たに10名の職員に感染陽性者が発覚した。この時期は、施設職員や入所者が3回のワクチンを終了していたこと、県下での感染者による病床利用率が警戒領域であったこと等より、高齢者介護施設内で感染者が発生しても、重症者のみが病院搬送対象であり、中等症及び軽症者は施設内での経過観察が求められた時期であった。そのため、感染陽性者のうち搬送されたのは2名のみで、残りの25名の陽性者を施設内で介護することとなった。この間、職員9名も陽性となり欠員の生じる中での対応が迫られた。

## 3) 高齢者介護施設での施設内感染発生時の感染対策の実際及び職員意識

COVID-19感染を発症した利用者の介護に関わった施設職員12名より行っていた感染対策、悩んだこと、助かった支援、不足した支援等についての実態を収集した。

まずワクチン接種やスクリーニング検査体制の整備は、介護職員が感染対策に向かう上で大変助かる支援として実感されていた。

施設Aでは、地域連携し感染管理看護師が在籍する病院Eへ順次利用者を搬送する支援を得たことや、感染対策についての具体的な助言や支援物資を受けたことで、残された職員で担当可能な範囲の感染症発症利用者のケアに向かい、使命感を持って業務にあたっていた。

施設 B では、常勤の看護師より PPE の着脱などの指導を受けることができていたり、PPE の確保が十分にされていた時期であったので、場面によって PPE の選択をしていた。酸素ボンベ、血中酸素濃度測定器、血圧計などを配備していた。施設 B では殆どの感染発症利用者が施設に残り、介護職員により感染対策を講じてのケア継続が必要となったが、食器などをディスポーザブルのものを使用するなど工夫をした。また、人員不足への対応として、保健所とも相談し、感染陽性であるが発熱のない職員 2 名に、療養期間中に同じく感染陽性の利用者の介護担当で勤務してもらっていた。

#### D. 考察と結論

「医療安全の観点から見た高齢者における院内死亡事例の解析」

##### 1) 新型コロナウイルス感染症による大府地域の死亡動態の変化について

2020 年度以降の死亡症例数の減少を認め、それは主として呼吸器疾患・心疾患の症例数減少によるものと考えられた。近隣施設の状況もあることから断定はできないものの、新型コロナの感染対策としてマスク着用や手洗い、手指消毒など新しい生活様式の影響があった可能性も考えられる。

##### 2) 新型コロナウイルス感染症が認知症の人の死因に与えた影響について

2020 年からの新型コロナウイルス感染症蔓延後、認知症の人の死亡症例数の減少傾向を認めた。死因については、心疾患は主たる死因の一つであるが、そのほかの原因については特段の傾向を認めなかった。

##### 3) 当院における高齢者に対する死亡時画像診断の現状について

当院における Ai 施行例において約 4 割の症例で死因を確定し、その原因は動脈瘤・気道閉塞で 2/3 を占めていた。その一方脳梗塞や心筋梗塞など虚血性病変の診断には不十分と考えられ、単純 CT では診断に至らなかった症例については MRI ・造影 CT といった他の modality を検討する必要があると考えられた。

「高齢者、特に認知症の方における転倒の予防・受傷軽減に関する研究」

・研究対象期間での転倒発生率は 4.47% で、当センターの転倒発生率は比較的高いと思われる。しかしながら、入院患者の年齢構成等の病院の特性も考慮する必要があり端的な比較は難しいと考える。転倒・転落報告があった者のうち約 8 割でクリップセンサーなどのセンサー類を使用していた。今後センサーの動作状況の検討など、さらに多角的な視点から転倒に至った要因の分析を進めていく。

今回、複数回転倒発生の有意な関連因子として MMSE が抽出された。先行研究において転倒とバランス機能との関連は示されているが、複数回転倒の発生には認知機能の低下がより強い影響を与えていると考えられる。

続いて、認知機能の低下による問題点については、先行研究では動的なバランス能力・姿勢制御は認知機能との関連が強く（島ら，2009）、認知機能の低下した高齢者では自己の移

動能力を機能低下以前の移動能力に基づき過大評価して認識しているとされている（篠崎ら，2019）。以上から、認知機能が低い者ほど複数回転倒の発生リスクが高く、認知機能の低下は動的なバランス機能の低下を生じ、自己の能力の誤判断から危険行動をとりやすいことが示唆された。今後、歩行困難な対象者の複数回転倒発生の関連因子に加えて、詳細な認知・高次脳機能と転倒との関連を調査していく必要があると考える。

「高齢者における新興・再興感染症、インフルエンザ、新型コロナウイルス感染症に関する研究」

1) 認知症を有するインフルエンザ入院患者に関する研究)

COVID-19 が感染拡大した 2020 年以後は、インフルエンザの市中での蔓延はなく、重症化するなどして入院を要した患者も無かった。これが、COVID-19 蔓延そのものとの関係あるのか、COVID-19 に対する感染対策の充実などの副次効果の結果であるかは不明である。引き続き、認知症を有するインフルエンザ入院患者について調査を行う。

2) COVID-19 疑いによる隔離患者の認知機能変化に関する研究

当院で隔離予防策が行われた COVID-19 疑い患者のうち、6 割以上で入院時に認知機能低下を認めた。入院中に認知機能低下を認めた症例があり、一部は隔離期間中に認知機能低下を生じていた。隔離期間中に認知機能低下を生じた症例の平均年齢、隔離期間ともに、他の群と差が無かったことから、隔離中の認知機能の変化と年齢、隔離期間には直接の関係はないと考えられた。また先行研究での、高齢インフルエンザ入院患者でも見られたのと同様に、個室隔離中の COVID-19 疑い患者が、安静が保たず徘徊してしまう問題や、個室隔離の患者の部屋に一般の認知症患者が入り込んでしまう問題が発生していた。こうした事態の発生は、実際に新型コロナウイルス感染症に感染した認知症患者が非感染者と混在する施設などでの認知症患者と混在する環境において、居室の鍵掛けによる拘禁やベッド上での抑制を行わずに、患者管理を行うことを目指す場合においては、隔離と感染対策を有効に両立するために、どのような対応を行うべきか、充分検討しておくべき課題と考えられた。

「高齢患者の薬剤耐性菌感染症に対する安全で有効な治療についての研究」

専門家初期投与設計症例では非専門家初期設計症例に比べ、TEIC の初回血中濃度採血が適切なタイミングで行われ、ICU/HCU 入室のない一般病棟患者に対しては専門家の初期投与設計が妥当であることが示された。

ICU/HCU 入室のない一般病棟患者で専門家初期投与設計を受けた症例 (n=118) を用いて構築した AI を非専門家症例に適用すると、至適濃度達成率が向上することが確認された。

今回得られた結果は単施設のデータによるものであり、さらに他施設での症例での検討が必要と考えられる。

## 「高齢者医療介護サービスと感染対策に関する研究」

認知症高齢者グループホームと医師の常駐のない高齢者介護福祉施設において、いずれも先に職員の感染発生があったと考えられた施設内 COVID-19 感染症の集団発生の 2 事例について検討した。どちらの施設も、一般的に高齢者介護施設に推奨される高齢者を守る 8 つのポイント「手指衛生の励行」、「個人防護具の着用」、「面会やプログラム実施時の感染防止対策の徹底」、「職員の健康管理の徹底」、「利用者の健康管理の徹底」、「定期的な換気」、「環境・器材消毒の実施」、「給食、リネン管理の徹底」について日常的に取り組んでいた。施設 A の事例では、1 例目判明直後より定期的に職員のスクリーニング実施を開始し、早期収束に努めた。施設 B の事例では、定期的なスクリーニングは対策として実施されていたが、検査結果は速やかに判明しないことから、共にスクリーニング検査体制に課題を含んでいた。職員の聞き取りから、施設内で感染発症利用者を介護する職員には、ワクチン接種、スクリーニング検査、必要な PPE、環境消毒用品、換気システム、体調不良を早期連絡可能な職場体制、相談できる感染管理専門家などが有効な支援となると考えられた。

E. 健康危険情報：なし

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

1. Hirashiki A, Shimizu A, Suzuki N, Nomoto K, Kokubo M, Sugimoto T, Hashimoto K, Sato K, Sakurai T, Murohara T, Washimi Y, Arai H. Exercise Capacity and Frailty Are Associated with Cerebral White Matter Hyperintensity in Older Adults with Cardiovascular Disease. *Int Heart J.* 2022;63(1):77-84.
2. Hashimoto K, Hirashiki A, Oya K, Sugioka J, Tanioku S, Sato K, Ueda I, Itoh N, Kokubo M, Shimizu A, Kagaya H, Kondo I. Life-Space Activities Are Associated with the Prognosis of Older Adults with Cardiovascular Disease. *J Cardiovasc Dev Dis.* 2022 Sep 24;9(10):323.
3. Nomoto K, Hirashiki A, Ogama N, Kamihara T, Kokubo M, Sugimoto T, Sakurai T, Shimizu A, Arai H, Murohara T. Septal E/e' Ratio Is Associated With Cerebral White Matter Hyperintensity Progression in Young-Old Hypertensive Patients. *Circ Rep.* 2023 *Circ Rep.* 2023 Jan 26;5(2):38-45.
4. K Kinoshita, S Satake, K Murotani, M Takemura, Y Matsui, H Arai. Physical Frailty and Hemoglobin-to-Red Cell Distribution Width Ratio in Japanese Older Outpatients. *J .Frailty Aging.* 2022;11(4):393-397.
5. Shu Zhang, Rei Otsuka, Hiroshi Shimokata, Yukiko Nishita , Chikako Tange, Marie Takemura, Shosuke Satake . *Arch Gerontol Geriatr.* 2023 Feb;105:104846.
6. 竹村 真里枝, 松井康素. 日本臨牀 増刊号 最新の骨粗鬆症学 (第 2 版) . 骨粗鬆症

に伴う骨折の予防・治療 骨粗鬆症による骨折の危険因子とその評価-サルコペニアと骨粗鬆症, および骨粗鬆症に伴う骨折-. 日本臨床社. 432-438, 2023.

7. 竹村真里枝、松井康素. 転倒予防白書 2023. フレイル, サルコペニア, ロコモティブシンドロームおよび栄養に関わる転倒予防-ロコモティブシンドロームと転倒予防-. 日本医事新報社. 445-454, 2023.
8. Koki Kawamura, Aiko Osawa, Masanori Tanimoto, Naoki Itoh, Toshihiro Matsuura, Izumi Kondo, Hidenori Arai: Prediction of the possibility of return to home based on frailty assessment at the time of admission to the COVID-19 treatment unit. *Geriatrics & Gerontology International*, Doi: 10.1111/ggi.14460.
9. Koki Kawamura, Shinichiro Maeshima, Aiko Osawa, Hidenori Arai: Overarching Goal and Intervention for Healthy Aging in Older People during and after the COVID-19 Pandemic -Impact of Rehabilitation. IntechOpen, "COVID-19 Pandemic, Mental Health and Neuroscience - New Scenarios for Understanding and Treatment", 2022. Doi: 10.5772/intechopen.106787.
10. 川村皓生: 転倒に関わる外的・内的要因とその対策-住環境調整と運動の提案. 調剤と情報. Vol.28, No11, pp48-53. 2022.

## 2. 学会発表

1. Hirashiki A, Kokubo M, Nomoto K, Arai H, Shimizu A. Reduced Daily Steps Walked and Increased Sedentary Time During COVID-19 Might have Contributed to Poorer Prognosis in Outpatients with Cardiovascular Disease The 8th ASIAN CONFERENCE for FRAILTY AND SARCOPENIA Oct 28. 2022 AICHI POSTER PRESENTATION
2. Hirashiki A, Kokubo M, Nomoto K, Arai H, Shimizu A. Reduced Daily Steps Walked and Increased Sedentary Time During Covid 19 Might Have Contributed to Poorer Prognosis in Outpatients With Cardiovascular Disease. American Heart Association, Scientific Sessions 2022. November 5-7 Chicago
3. 安積喜代美、小久保学 新型コロナウイルス感染症の蔓延は大府地域の死亡動態に影響を与えたか? 第24回日本看護医療学術集会 2022.9.25 大府市
4. 小久保学、清水敦哉、安積喜美代、武田章敬、近藤和泉 新型コロナウイルス感染症は認知症の人の死因に影響を与えたか? 第41回日本認知症学会 学術集会 2022.11.25-27. 東京
5. Nomoto K, Hirashiki A, Kamihara T, Kokubo M, Shimizu A. Echocardiographic parameter E/e' Ratio is Significantly Associated with Cerebral White Matter Hyperintensity Volume Progression Rate in Young-old Patients with

- Hypertension. 第 87 回日本循環器学会学術集会 2023. 3. 12 福岡
6. Kokubo M, Hirashiki A, Kamihara T, Shimizu A, Arai H. Rising Cardiac Disease-related Mortality in People Aged between the Ages of 70 and 74. 第 87 回日本循環器学会学術集会 2023. 3. 12 福岡
  7. 渡邊 剛、杉浦 喬也、松井 康素、竹村 真里枝、小澤 悠人、酒井 義人、若尾 典充、松井 寛、長田 直祥、飯田 浩貴. 下肢人工関節手術におけるロコモ度改善度と筋肉量、フレイルの関係. 第 95 回日本整形外科学会. 2022. 5. 21. 神戸.
  8. 松井 康素、竹村 真里枝、渡邊 剛、鈴木 康雄、水野 隆文、栗山 香菜恵、石塚 真哉、谷本 正智、川村 皓生、近藤 和泉、荒井 秀典. 大腿中央部 CT 画像による大腿四頭筋評価とロコモ度との関連. 第 95 回日本整形外科学会. 2022. 5. 21. 神戸.
  9. 松井 康素、竹村 真里枝、渡邊 剛、鈴木 康雄、伊藤 直樹、谷本 正智、川村 皓生、大沢 愛子、近藤 和泉、荒井 秀典. 2つのロコモ度テストと歩行・筋力・バランス力との関連 —ロコモフレイル外来受診女性患者での検討—. 第 95 回日本整形外科学会. 2022. 5. 21. 神戸.
  10. 平野裕滋, 松井康素, 竹村真里枝, 前田圭介, 近藤和泉, 荒井秀典. 転倒経験と瞬発力およびビタミン D との関係について. 第 64 回日本老年医学会学術集会. 2022. 6. 4. 大阪.
  11. Yuji Hirano, Yasumoto Matsui, Marie Takemura, Keisuke Maeda, Izumi Kondo, Hidenori Arai. Instantaneous force and serum vitamin D levels are associated with falls. The 8th ACFS. 2022. 10. 27. Nagoya.
  12. 松井 康素、竹村 真里枝、渡邊 剛、前田 圭介、佐竹 昭介、荒井 秀典、新井 竜雄、西 俊一. 広範囲に筋肉描出が可能な超音波診断装置の開発. 第 9 回日本サルコペニアフレイル学会. 2022. 10. 29. 草津.
  13. 堀田雅人、川村皓生、牧賢一郎、神谷武、伊藤直樹、小久保学、加藤智香子、近藤和泉：回復期リハビリテーション病棟における入棟時の身体・認知機能と転倒回数の関係. 第 64 回日本老年医学会学術集会. 2022. 6. 大阪.
  14. 川村皓生、中尾優人、岩瀬拓、太田隆二、谷本正智、伊藤直樹、加賀谷斉、松井康素、荒井秀典：サルコペニア判定に用いる身体機能測定による転倒リスク評価の有用性. 日本転倒予防学会第 9 回学術集会. 2022. 10. 神奈川.
  15. 第 76 回国立病院総合医学会 一般演題ポスター COVID-19 疑いによる隔離患者の認知機能変化 北川雄一 2022. 10. 8. 熊本
  16. 鈴木奈緒子：高齢者介護施設における施設内 COVID-19 感染発生と対策に関する質問調査, 第 24 回日本医療マネジメント学会学術集会, 2022. 7. 8. 神戸
  17. 鈴木奈緒子：未経験の新興感染症患者の急なケアを担当する看護職員に必要な支援に関する研究—高齢者介護施設より COVID-19 患者の緊急入院を受けた地域包括ケア病棟の看護職員への面接調査, 2022. 9. 2. 札幌

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：なし