

研究要旨

【目的】本研究では、どのように外傷医療体制を構築するか、および受傷現場からどのような観点で搬送先の病院を決定するかについて解析することを目的とする。まず外傷医療体制の構築という観点から、地域における外傷患者の集約化の有効性について検討する。また先行研究では、病院前搬送時間が短いことは患者の良好な生命転帰と関連することが報告されているが、受傷から根治的治療までの時間と転帰との関連は未だ明らかではない。受傷から根治的治療までの時間を短縮するために直近の病院ではなく遠方の外傷治療に精通した専門施設（外傷センター）へと搬送するいわゆる「トラウマハイパス」の概念の妥当性を検証する。さらに患者の救急搬送元の地理情報をもとに、本邦の各地域で発生する手術を要する外傷患者の発生状況を地理空間モデルによって地域における効率的な外傷専門病院の分布を考察し、重点施設の必要数などを考慮した最適な外傷医療提供体制の構築に関する考察を行う。

【方法】本研究はデータベースとして日本外傷データベース（Japan Trauma Data Bank, JTDB）、National Clinical Database (NCDB)、および Diagnosis Procedure Combination (DPC) などのデータベースを用いる。用いるデータベースには、それぞれ利点・問題点があることを踏まえ、互いに補完しあうよう解析を進める。本年は、DPCとJTDBを用いた研究を行った。NCDBデータ使用に関して、NCDB事務局との調整に時間を要しており、今年度はデータ解析には至っていない。

日本救急医療学会全国症例登録システム(JSAS-R)に登録された全症例のうち、以下の適格基準にしたがって患者抽出を行ない、1) 全症例および2) 外傷患者に特化した疫学的な記述を行った。

横浜市では全国に先駆けて行政が地域重症外傷センターを指定し、重症外傷症例の集約化に努めてきた。その外傷設置前後の効果について後ろ向きコホート研究を行った。

【結果】DPC データ解析において、重症度調整スコアが退院時の生死を予測する精度は Area under the receiver operating curve = 0.891 であり、良好であることが示された。また、病院あたりの症例数と生存退院との関連を、重症度スコアで調整した一般化加法モデルで視覚化した結果、施設毎症例数の増加とともに生存退院が増加する関連を認めた。

JTDB データ解析では、施設の外傷症例の年間集中治療室入室数の第一四分位を基準とし、第二四分位と第三四分位では有意な関連はなかったが、第四四分位では入院中死亡の改善と有意に関連していた。

JSAS-R を活用した研究では、全症例の記述および外傷患者に特化した記述を行い、DH 搬送患者の全体像と外傷患者の全体像が把握できた。

横浜市外傷検証委員会では、外傷死亡 24 症例全例に対して訪問調査 (post review) を行った結果、PTD と明確に判定されたものは 1 症例 (1.7%)、年齢や病院の体制により潜在的な PTD の可能性があるかと判断された症例が 7 症例 (11.9%) であった。これは、重症外傷センター設置前の PTD 9.8%、潜在的 PTD 21% から、大幅な改善となった。

地理空間モデルは、実データ入手後の解析方法についての枠組みを決定した。3次元空間（4次元空間）ベースによる解析結果により解析結果を得る事が可能であることを確認した。

【結論】今年度は、以下の研究成果が得られた。

DPC データ解析では、外傷患者ではいわゆる volume/outcome relationship が存在することが改めて示唆された。また JTDB の解析から重症外傷患者を多数診療する集中治療室を備えた外傷治療施設は重症度調整後もより良好な生命転帰をもたらす事が確認された。

JSAS-R を活用することで、DH 搬送患者の全体像と外傷患者の全体像が把握できた。

地域における重症外傷センター設置の有用性が明らかになった。

本年度も、最適な外傷医療提供体制（重点施設設置の有用性、搬送の際の病院選定の方法）についてのエビデンスを示すことで、地域の医療システム構築の際に有用な科学的根拠を提示していく。

#### 研究分担者

竹内 一郎 (横浜市立大学・救命医学教室・主任教授)
白石 洋 (亀田総合病院・救命救急科・部長)
土谷 規島 (東海大学・医学部医学科・准教授)
遠藤 彰 (東京医科歯科大学病院・救命救急センター・助教)
千田 篤 (東京医科歯科大学・非常勤講師)
高橋 邦彦 (東京医科歯科大学・M&D データ科学センター・教授)
森下 幸治 (東京医科歯科大学病院・救命救急センター・講師)

### A. 研究動機

我が国の外傷治療成績は、診療ガイドライン(病院前・初期診療)の開発とそのガイドラインに基づいた研修者の全国への普及によって有意に改善した[1] *Am Coll Surg*. 2013; 217:850-857]。現場レベルの診療が改善された一方、外傷患者に対する救命医療体制は、ドクターヘリの全国的普及以外、これと言った変更はなされていない。外傷患者のさらなる救命率改善のためには、救命体制の改革が求められる。本研究では、どのように外傷医療体制を構築するか、および受療現場からどのような観点で搬送先の病院を選定するかについて解析することを目的とする。まず外傷医療体制の構築という視点から、地域における外傷患者の集約の有効性について検討する。DPCデータを解析した先行研究では施設あたりの症例数と良好な患者の生命転帰との関連が報告されている [Annals of Surgery. 2016; 265:1091-1096] が、本研究では特に外傷手術症例数と転帰との関連について、手術の部位別(頭部・胸部・腹部・四肢)に検討を行う。

さらに先行研究では、病院前搬送時間が短いことは患者の良好な生命転帰と関連することが報告されている [JAMA Surg. 2019; 154:1117-24]。しかし受療から抜糸の処置までの時間と転帰との関連は未だ明らかではない。受療から抜糸の処置までの時間を短縮するために適正な病院ではなく遠方の外傷診療に精通した専門施設(外傷センター)へと搬送する必要がある。「トプグラフィーベース」の概念の妥当性を検証するため、これらの時間経過と患者転帰との関連について検討を行う。

最後に、患者の救命搬送元の地理情報をもとに、本院の各地域で発生する手術を要する外傷患者の発生状況を地理空間モデルで解析する。これによって地域における効率的な外傷専門病院の分布を考察し、重点施設が必要なことを考慮した最適な外傷医療提供体制の構築に関する考察を行う。

### B. 研究方法

本研究はデータベースとして日本外傷データベース (Japan Trauma Data Bank, JTDB)、National Clinical Database (NCDB)、および Diagnosis Procedure Combination (DPC) などのデータベースを用いる。用いるデータベースには、以下の利点・

問題点があることを踏まえ、互いに補完しあうよう解析を進める。

JTDB は、全国的に 300 施設から 30 万症例を超える登録を誇る我が国最大の外傷症例データベースである。日本外傷学会所属会員の任意の参加施設からの入力であることから、我が国の全ての外傷手術が登録されていない。NCDB は、外科専門医の申請・資格維持のために、必ず登録しなければならないことから、実施された外傷手術は、ほぼ全例登録されていると推測されるものの、外傷診療に関する詳細な項目は登録されていない。DPC データは入院患者に特化した日単位のデータであり、二次入院の中には参加していない病院もある。従って全数評価は困難であるものの、救命救急センターの 97%以上は参加しており、施設からの紹介の有無の情報も得られる。本年度の研究について、個別に記述する。

#### 1) DPCデータベース研究 (遠藤研究分担者・高橋研究分担者)

2018年4月から2019年3月の期間に入院時病名に外傷 (ICD-10コード: S80-Y98) を含む患者のDPC データを入力した。このデータに基づいて、先行研究で報告されている年齢、性別、Charlson 疾患併存指数、及び入院時病名 (ICD-10) から計算される重症度調整スコア [Inj Prev. 2017; 23:263-267] が入院時の生死を予測する精度を Area under the receiver operating curve (AUROC) で評価した。

次に16歳未満、入院時病名に心臓停止 (ICD-10: I462) が含まれる患者、救命搬送されなかった患者、入院後2日以内に生存退院した患者(帰院の可能性が高い)を除外した。病院あたりの症例数と生存率との関連を、前述の重症度スコアで調整した一般化加法モデルで視覚化した。

#### 2) JTDB研究 (白石研究分担者)

##### ・研究デザイン

本研究はレジストリを利用して後ろ向きコホート研究である。JTDBは日本外傷学会と日本救命医学会の協力のもとに2004年より運用を開始した日本の重症外傷症例のレジストリである。JTDBは救命救急センターを中心とした国内施設の一部のみが参加し、連続症例の登録は努力目標として定めているため、症例集約の意向性には注意し、外傷患者のケースライン特性・重症度・治療・転帰の詳細な情報が記録されている国内唯一の大規模データベースであるため、これらの調査後の転帰を求めるとには適切である。

##### ・対象患者

JTDBの登録データから、集中治療室に入室した16歳以上の外傷患者を選抜した。The Abbreviated Injury Scale 3以上の熱傷コードを記録された重症熱傷患者は除外した。

##### ・統計解析

各施設の年間あたりの集中治療室への入室症例数を関心のある暴露変数とした。暴露変数と重症度調整後の入院中死亡リスクとの関連を、暴露変数を4分位範囲として扱った一般化線定方程式と連続変数として扱った一般化混合化加法モデルの2つで評価した。

いずれのモデルも年齢、性別、受傷機転、The Injury Severity Score (ISS) を用いて調整した。各地域のクラスター内相関は一般化推定方程式と一般化混合加法モデルのいずれでも調整した。すべての欠測値には多重代入を行い、欠測による症例数の低下を回避した。

#### 20 NCD研究 (森下研究分担者)

一般社団法人 National Clinical Database (以下、NCD) は、2010年専門医制度を支える手術症例データベースとして外科系臨床学会が設立したデータベースである。わが国で行われている該当領域手術の95%以上が登録されている。2019年12月現在の登録症例数は5,276、診療科数は13,530である (URL: <http://www.ncd.or.jp/about/>)。患者の郵便番号を用いて救急搬送元の地理情報をもとに本邦の各地域で発生する手術を要する外傷患者の発生状況などを解析する。

#### 4) 地理空間モデル研究 (千世研究分担者)

患者の救急搬送元の地理情報をもとに本邦の各地域で発生する手術を要する外傷患者の発生状況を地理空間モデルで解析する。

#### 20) 日本航空医療学会全国症例登録システム (JSAR-RI) を活用した研究 (土谷研究分担者)

・研究デザイン: コホート研究 (データベース研究)  
JSAR-RIは、日本全国の大ドクターヘリ要請およびドクターヘリ運航が記録される患者データレジストリであり、以下の変数が登録されている: 要請事業者情報 (DH要請番号、要請内容、要請時DH状態、要請機関、施設搬送施設、要請消防本部、本部名・番、要請時間、医師・看護士ID番号、所属)、傷病者情報 (年齢、性別、院内対応番号)、消防・救急隊時系列情報、DH運航情報 (全離着陸所通過経度、地点番号、時刻情報、飛行時間・距離情報)、救急隊傷病者接触時バイタルサイン・処置情報、DH接触時バイタルサイン情報、DH処置・薬剤情報、緊急度重症度情報 (JTAS、NACA score)、診断名と疾病分類・外傷重症度、既往歴、CPA情報、病院後援者の治療情報、転院情報 (外転転院、入院日、入院病棟、在院日数、入院転院、送院先)、自由記載 (経過など、施設独自項目)、看護情報、Quality Indicator項目、日々の運航時間情報 (機体や運航スタッフ側の情報) など。

・対象患者

JSAR-RIに登録された全症例のうち、以下の選取基準にしたがって患者抽出を行ない、1) 全症例および

2) 外傷患者に特化した疫学的な記述を行った。

● 選取基準  
2020/04/01 ~ 2021/03/31の期間にDH要請となった全症例  
● 除外基準  
なし

\* JSAR-RI集計初年度であり、データベース登録のシステムが整っていない基礎病院12施設は、従来の航空医療学会年度集計ファイルからデータを抽出した。

#### 6) 地域重症外傷センター設置の効果検証研究 (竹内

研究分担者)

後ろ向きコホート研究。

対象は平成27年から28年の2年間に横浜市消防局が救急搬送した全交通事故死148例、神奈川県警から提供を受けた交通事故死データベースを発生場所から消防の搬送データと突き合わせ救急隊が現場到着時にすでに生命兆候がなくCPA(心停止)だった90例を除外した。除外後の59症例に対して予測生存率 (Pw) を算出し検討した。AIS値が一部不明だった症例は前回の検証方法にならない、これを最大値と仮定し計算した。

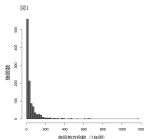
#### (倫理面への配慮)

各データベースに含まれる個人データは個人情報とは不可逆的にリンクできない匿名加工情報であり倫理的問題を生じにくい。東京医科歯科大学倫理審査委員会より指針承認と判断されている。他の研究も特定の個人や動物等を対象とした研究ではなく、倫理的問題を生じる可能性は少ないと考えられたが、情報管理等や人権保護等には細心の注意を払った。

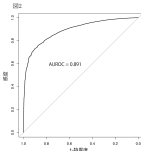
## C. 研究結果

### 1) DPCデータベース研究 (遠藤研究分担者・高橋研究分担者)

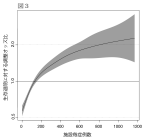
1166病院から893,270症例を抽出した。施設毎症例数を図1に示す。



このデータにおいて、先行研究で報告されている年齢、性別、Charlson存在症指数、及び入院時病名 (ICD-10) から計算される重症度調整スコア [In] Prev. 2017 [23:263-267] が送院時の生死を予測する精度はArea under the receiver operating curve = 0.891であり、良好であることが示された (図2)。



次に、16歳未満、入院時病名に心動停止（ICD-10：I460）が含まれる患者、救急搬送されなかった患者、入院後2日以内に生存退院した患者（退院の可能性が高い）を除外し、1386病院からの303,276症例を抽出した。4病院あたりの症例数と生存退院との関連を、前述の重症度スコアで調整した一般化加法モデルで調査した。その結果、図3のように施設毎症例数の増加とともに生存退院が増加する関連を認めた。



#### 2) JTDB研究（白石研究分報者）

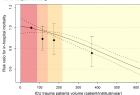
・記述統計  
2004年から2019年までの16年間にJTDBに参加192病院より登録された338,744例の重症外傷症例のうち集中治療室に入室した16歳以上の外傷患者170,442例を選択した。年齢中央値は66歳【四分位範囲 39,74】で、89%が男性であった。受傷機転の98%が鈍的外傷であった。外傷重症度はISSの中央値が16点

【四分位範囲 9,25】であった。

#### ・推測統計

年間あたりの集中治療室に入室した外傷患者の施設症例数の四分位は、1-92症例/年（120病院、42.642例）、93-151症例/年（25病院、42725例）、152-215症例/年（22病院、41980例）、216-684症例/年（15病院、43,088例）であった。ベースライン特性を調整後の第一四分位を基準とした死亡リスクは、第二四分位と第三四分位では明らかに関連はなかったが、第四四分位で入院中死亡リスクの低下と関連していた（リスク比 0.76, 95%信頼区間 [0.62, 0.92]）（図）。同様に、一般化加法モデルではベースライン特性を調整後に連続変数として扱った年間あたりの集中治療室患者と死亡リスクに単調な低下の関連を認めた（図）。加えて、感度分析として、多重代入を行わない解析と15315の症例のみで固定した同様の解析を行ったが、結果は同様であった。

Figure 4. Non-linear associations of ICU trauma patients volume and risk for in-hospital mortality



#### 2) NCD研究（森下研究分報者）

NCDデータ使用に関して、もともと時間を要する手続きである事に加えて、コロナ対応で研究の開始・進行が遅れたため、NCDのデータ提供に関してNCD事務局と協議中であり、今年度はデータ解析には至っていない。来年度に向け、①外傷関連データ利用のために各学会への許可申請、②医師情報との連携、③費用、などについて議論を進めている。NCDは救急搬送された患者については搬送元の郵便番号データが含まれるため、外傷手術を必要とする症例の発生を地域別にプロットできることを期待している。また先行研究からは手術症例においてJTDBよりも悪性があることが報告されており、領域によっては詳細な術式なども入手可能なため、今後手術症例の検討を中心に利用を予定している。

#### ④ 地理空間モデル研究（千田研究分報者）

目的とするデータ構造に対応した疑似データを作成し、空間解析の特長みの作成を終了した。計算処理時間の都合上マルコフモンテカルポ法でのシミュレーションによる処理は非現実的であり、ラプラス推定でも概ね同等の精度が保たれることを確認したため、実データが揃った際にはラプラス近似を用いたパラメタ推定を行う方針とした。実データ入手後の解析方法についての特長みを決定した。3次元空間（4次元空間）ベイズ推定による解析解により解析結果を得る事が可能であることを確認した。来年度、実際のデータを基いて研究を進める。

## 5) 日本航空医療学会全国事例登録システム(GIAS-R)を活用した研究(土研研究分報者)

### ・全事例の記述

2020年度の総要請件数は132,626件、うち要請を受諾した事例(要請の出動要請に対し、ドクターヘリが出動を受諾した事例)は25,462件(約8割)で、現場出動件数は16,725件・施設搬送は4,034件・ミッション中止件数(DH要請を受諾した)が患者接触前にその任務が中止となった事例は4,704件であった。総要請人数は221,077人であり(1出動で複数人の傷病者に対応することもあるため出動件数より多くなる)、うち外傷傷病者は28,161人(約4割)であった。時間経緯に関しては、119番受知・ドクターヘリ要請:13.6分、ドクターヘリ要請・基地離陸:6.4分、基地離陸・現場着陸:13.7分、現場滞在時間(現場着陸-離陸)21.2分、現場離陸-受入病院着陸(ヘリ搬送)10.6分、現場出発-受入病院着陸(ヘリ搬送)以外320.3分、1出動あたりの平均所要時間(基地離陸-着陸)28.6分であった。

### ・外傷患者に特化した記述

全国事例にDPCコード(ICD10傷病名)が付与された事例に800-T98(損傷・中毒)が付与された数は15,639件であった(多発外傷患者の場合、1名に複数の傷病名が付与されるため件数が多くなる)。損傷部位詳細に関して、頭部損傷(S8):3,705件、顔面損傷(S1):836件、胸部・背部・損傷(S2):2,915件、腹部・下背部・腰背及び骨盤部の損傷(S3):1,981件、上肢の損傷(S4-G):1797件、下肢の損傷(S7-9):1,619件であった。外傷重症度であるInjury Severity Scoreの中央値は9(四分位範囲:4-14)であった。

## 6) 地域重症外傷センター設置の効果検証研究(竹内研究分報者)

予後生存率が50%以上であるにもかかわらず、実際に死亡した事例は24事例であった。

横浜市外傷検証委員会ではこの24事例全例に対して訪問調査(peer review)を行い、カルテ調査、ならびに担当医と合同で治療経過を振り返ることでその原因を精査し、PTDの有無を判定とPTDに至った要因を明らかにすることとした。24事例は横浜市内の7病院に搬送されていた。横浜市民医局から7病院にPeer Reviewの依頼を行い、すべての病院からPeer Review受け入れ了解の返事をえた。

Peer Reviewの方法としては日本外傷学会から推薦された2名の医師と横浜市の行政職員ならびに横浜市民医局外傷検証委員会委員が合同で病院に向向き、カルテチェック、ならびに担当医とカルテを見ながらディスカッションをすることで総合的にPreventable Trauma Death (PTD)の有無を判定した。

対象24例のうち、実際にカルテ記載を確認したと2例AISコーディングの間違いが判明し、正しい値で再度Psを算出したところPs<50となったものが6例であった。PTDと明確に判定されたものは1事例(1.7%)、年齢や病院の体制により潜在的なPTDの可能性があると判断された事例が7事例(11.9%)であった。救命困難と判定されたのは10例であっ

た。

横浜市では重症外傷センター設置前の平成21年から22年にかけて同様の手法で検討を行っていたが当時の結果はPTDと判断されたのが51例中の5例(9.8%)、PTDの可能性があると判断されたのが11例(21%)であった。

今回の検証により横浜市では重症外傷センターを設置したことによりPTDならびにPTDの可能性のある事例がともに低下していることが明らかとなった。

## D.4年報

23年度は、DPCデータを用いて施設毎の外傷症例数と送院時転帰との関連を検討した。重症度を調整した一般化加法モデルで結果を可視化したところ、施設毎症例数の増加とともに生存送院が増加する関連を認めた。海外の報告や本邦の以前のデータと同様に、外傷患者ではいわゆる volume/outcome relationshipが存在することが今回の検討でも示された。

JTDBを用いた研究で、集中治療室の年間外傷症例数の高い施設はより良好な生命転帰と関連していた。この関連は、症例数をカテゴリー化した同帰分析では、概ね年間200症例以上から、症例数と転帰が連続的に関連すると仮定した非線形同帰分析では年間100症例以上から有意な入院中死亡の低下と関連していた。複数の感度分析で同様の結果を示しており、頑健性が高い。

今後は他のデータベースも用いて地域毎のイベント発生予測などを行い、各地域に必要な外傷センターの数や分布の予測などを検討することが適切な救急医療体制の構築に重要であると考えられた。

日本航空医療学会全国事例登録システム(GIAS-R)を活用し、プレホスピタルでの時間経過・外傷重症度と患者転帰との関連について検討を開始し、ドクターヘリ搬送患者の全体像と外傷患者の全体像が把握できた。一般的にInjury Severity Scoreは、8点以下が軽症、9-15点が中等症、16点以上が重症と判断するため、DHで搬送されるコホートは中等症が大部分であり、重症外傷患者も搬送されているが、軽症患者も14は含まれていることが判明した。本研究全体のターゲットは重症患者であるため、約2000人がターゲットpopulationとなりそうである。また、外傷ICDコードは、頭部外傷が最多であり、続いて胸部外傷であった。病名は1名につき平均2病名登録されていることになり、軽症患者には1病名がコーディングされているとすると、重症者は3病名以上がコーディングされており、いづゆる多発外傷であると考えられる。注意点は、施設搬送の場合は正確な病名が付与できなかった、その精度は低下していることが予想される。従って基地病院へ搬送した患者を中心に解析をした方が、外傷患者の実態を貫していると考ええる。外傷患者の重症度と転帰との関連についての解析に関しては次年度以降の課題である。

横浜では行政が中心となり重症外傷センター設置による地域全体の治療成績について検証を行った。有期な検証には交通事故を扱う神奈川県警察、患者搬送データを保有する消防局、検証の主体となり関係機関の調整を行う横浜市医療局、市に設置された横浜市重症外傷診療検討委員会委員、そして訪問調査を受け入れる市内医療機関など多機関の協力が不可欠である。これらの体制を整備したうえで日本外傷外科学会から指名された外部評価医師が Peer Review による判定を行うという体制をとった。今回の結果において重症外傷センターを設置することで PTD と Probable PTD とともに減少していることが明らかとなった。本検証データは今後各地域で外傷症例の集約化をはかるうえでの模範となることが期待される。

R4 年度は年齢や性別といった患者背景や生理学的解剖学的重症度で調整をした非線形モデル (Generalized Additive Model など) で時間と転帰との関連を評価するとともに、施設をクラスター (ランダム効果変数) として扱う混合効果モデル (Generalized linear mixed model など) で検討を行う予定である。ただし本研究は時間と転帰との関連の評価を行う研究であるため、従来からある因果推論での評価は不十分である。これに対応するため、構造的因果モデルを用いてバックドア調整を行い、ヘイズド比を推定する枠組みも用いる。さらにマルコフ過程やマルチェングロブ過程を用いて理想的な搬送アルゴリズムの提案を試みる。また現在構築中の日本救急医療学会 JSAS-R を補完的使用する可能性がある。JSAS-R と患者の年齢・性別・外傷発生日時・病院到着時間・機能的治療開始時間などのデータを JTDB・NCD・JTDB と複合的に紐づけることにより、対象患者の搬送形態が把握できるため、搬送形態 (救急搬送もしくはヘリコプター搬送) と転帰との関連を評価する。

## 2. 結論

今年度は、以下の研究成果が得られた。  
 DPC データ解析では、外傷患者ではいわゆる volume-outcome relationship が存在することが改めて示唆された。また JTDB の解析から重症外傷患者を多数診療する集中治療室を備えた外傷診療施設は重症度調整後もより良好な生命転帰をもたらす事が確認された。  
 JSAS-R を活用することで、DH 搬送患者の全体像と外傷患者の全体像が把握された。  
 地域における重症外傷センター設置の有効性が明らかになった。  
 来年度も、最適な外傷医療提供体制 (重点施設設置の有効性、搬送のルート病院選定の方法) についてのエビデンスを示すことで、地域の医療システム構築の側に有用な科学的根拠を提示していく。

## 3. 謝辞

該当するものはない。

## 4. 参考文献

### 論文

1. Kojima M, Endo A, Shiraiishi A, Shoko T, Otomo Y, Coimbra R. Association between the plasma-to-red blood cell ratio and survival in geriatric and non-geriatric trauma patients undergoing massive transfusion: a retrospective cohort study. *J Intensive Care*. 2022;10(1):2.
2. Takayama W, Endo A, Morishita K, Otomo Y. Dielectric Blood Coagulometry for the Early Detection of Sepsis-Induced Disseminated Intravascular Coagulation: A Prospective Observational Study. *Crit Care Med*. 2022;50(1):e31-e39.
3. Oba S, Haseya T, Amamiya M, Mitsuura T, Kawata D, Sasaki H, Kamiya M, Yamamoto A, Ando T, Shimada S, Shirai T, Okamoto T, Taniishi T, Endo A, Aiboshi J, Nosaka N, Yamamoto H, Ugawa T, Nagaoka E, Ohi K, Tso S, Maejima Y, Tanaka Y, Tamimoto K, Takeuchi H, Tsubota S, Hirakawa A, Sasano T, Arai H, Otomo Y, Miyazaki Y, Yasuda S. Arterial and Venous Thrombosis Complicated in COVID-19: A Retrospective Single Center Analysis in Japan. *Front Cardiovasc Med*. 2021;8:767074.
4. Takayama W, Endo A, Murata K, Hoshino K, Kim S, Shinozaki H, Harada K, Nagano H, Hagiwara M, Tsuchihashi A, Shimada N, Kitamura N, Kuramoto S, Otomo Y. The impact of blood type on the mortality of patients with severe abdominal trauma: a multicenter observational study. *Sci Rep*. 2021;11(1):16147.
5. Ueno R, Masubuchi T, Shiraiishi A, Gando S, Abe T, Kushimoto S, Mayumi T, Fujishima S, Hagiwara A, Hifumi T, Endo A, Komatsu T, Kotani J, Okamoto K, Sasaki J, Shino Y, Umemura Y. Quick sequential organ failure assessment score combined with other sepsis-related risk factors to predict in-hospital mortality: Post-hoc analysis of prospective multicenter study data. *PLoS One*. 2021;16(7):e0254343.
6. Endo A, Saida F, Mochida Y, Kim S, Otomo Y, Nemoto D, Matsuura H, Yamagishi S, Murota Y, Mashiko K, Hirano S, Yoshikawa K, Sera T, Inaba M, Koami N, Kobayashi M, Murata K, Shoko T, Takiguchi N. Planned Versus On-Demand Re laparotomy Strategy in Initial Surgery for Non-obstructive Mesenteric Ischemia. *J Gastrointest Surg*. 2021;25(7):1837-1846.
7. Takayama W, Endo A, Otomo Y. Anticoagulation therapy using unfractionated heparin at a therapeutic dose for coronavirus disease 2019 patients with severe pneumonia: a retrospective historical control study. *Acute Med Surg*.

2021;36(1):e679.

8. Nakatsutsumi K, Endo A, Okuzawa H, Onishi I, Koyanagi A, Nagasaki E, Morishita K, Aihoshi J, Otomo Y. Colon perforation as a complication of COVID-19: a case report. *Surg Case Rep.* 2021 Aug 4;7(10):175. *PLoS One.* 2021;16(7):e0254343.

9. Ogawa H, I Takeuchi. Temporal change in Syndecan-1 as a therapeutic target and a biomarker for the severity classification of COVID-19. *Thromb J.* 19:55-59, 2021.

10. Mori K, Takeuchi I, et al. Indications for Computed Tomography in Older Adult Patients With Minor Head Injury in the Emergency Department. *Acad Emerg Med.* 28: 435-443, 2021.

11. Soji R, Mutsugu N, Takeuchi I, et al. Combining IL-6 and SARS-CoV-2 RNAemia-based risk stratification for fatal outcomes of COVID-19. *PLoS ONE* 16 :e0256922, 2021.

12. Takakuma T, Takeuchi I, et al. Prostaglandin-E2 Receptor-4 Stimulant Rescues Cardiac Malfunction during Myocarditis and Protects the Heart from Adverse Ventricular Remodeling after Myocarditis. *Scientific Reports.* 2021 . in press.

13. Taniguchi H, Takeuchi I. I Hipsoena Hematoma in Patients Undergoing Venovenous ECMO. *Am J Crit Care.* 2021 30:55-63, 2021.

14. Nitta S, Ogawa F, Takeuchi I, et al. "A Case of Central Pontine Myelinolysis Occurred during Treatment of Hyperosmolar Hyperglycemic Syndrome. *Int Med Case Rep J.* 14:407-412, 2021.

15. Minami S, Takeuchi I, et al. outrophil gelatinase-associated lipocalin as a biomarker for short-term outcomes among trauma patients: a single-center observational study. *PLoS One.* , 2021.

16. Nakajima, Takeuchi I et al. Serum cholinesterase on admission as a marker of COVID-19 pneumonia severity and mortality. *J Infect.* 82 :282-327, 2021.

17. Tsuda C, Takeuchi I, et al. Correlation between Hospital Volume of Severely Injured Patients and In-Hospital Mortality of Pediatric Severely Injured Patients in Japan: A Nationwide 5-Year Retrospective Study. *Journal of Clinical Medicine.* 2021.

18. Yamaguchi K, Takeuchi I, et al. A simulation study of high-flow versus normal-flow three-way stopcock for rapid fluid administration in emergency situations: A randomised crossover design. *Aust Crit Care.* :S1036-7314(21)306032-1, 2021.

19. Ido K, Takeuchi I, et al. The psychological effects of COVID-19 on hospital workers at the beginning of the outbreak/with a large disease cluster on? the Diamond Princess cruise ship. *PLoS One.* 16:e0245294, 2021.

20. Kimura Y, Takeuchi I, et al. Identification of

serum prognostic biomarkers of severe COVID-19 using a quantitative proteomic approach. *Scientific Reports.* 2021 in press.

21. Ogawa H, Takeuchi I, et al. An evaluation of venous thromboembolism by whole/body enhanced CT scan for critical COVID-19 pneumonia with markedly rises of coagulopathy related factors: a case series study. *Thrombosis Journal* 2021. In press.

22. Nakajima, Takeuchi I et al. Extravasation and outcomes in CT and angiography in patients with pelvic fractures requiring transcatheter arterial embolization: a single-center observational study. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery.* in press.

23. Tojo K, Takeuchi I, et al. The U-shaped association of serum iron level with disease severity in adult hospitalized patients with COVID-19. *Sci Rep.* 11:13431, 2021.

24. Sasaki T, Takeuchi T, et al. Long-term Decreased Exercise Capacity of COVID-19 Patients Who Received Mechanical Ventilation in Japan: A Case Series. *Am J Phys Med Rehabil.* 100:737-741, 2021.

25. Miyake S, Takeuchi I, et al. Evaluation of a combination protocol of CT-first triage and active telemedicine methods by a selected team tackling COVID-19: An experimental research study. *J Infect Public Health.* 14:1212-1217, 2021.

26. Miyake S, Takeuchi I, et al. Real-world evaluation of a computed tomography-first triage strategy for suspected Coronavirus disease 2019 in outpatients in Japan: An observational cohort study. *Medicine (Baltimore).* 100(22):e26161, 2021.

27. Takahiro Otani, Kunihiko Takahashi. Flexible scan statistics for detecting spatial disease clusters: the rflexscan R package. *Journal of Statistical Software* 2021; 99(1): 1-29.

28. 長谷川慶祐, 安齋達彦, 高橋純正. AI・機械学習とデータサイエンス. 体育の科学 2021; 第71巻11号 764-768.

29. 森下幸治, 大友康裕ほか. 日本外科学会 厚生労働省外傷外科医養成事業における院内体制調査報告書の分析. 日本外科学会 厚生労働省外傷外科医養成事業委員. 2020年東京オリンピック・パラリンピックに係る救急・災害医療体制を検討する学術連合体 (URL: <http://2020iacc.com/>)

## 参考文献

1. 千田 篤. 機械学習を用いた救急隊による現場トリアージ基準の精度向上に関する研究. 第 49回救急医学学会 2021年
2. 森下幸治, 大友康裕ほか. 「東京オリンピック・パラリンピックのレガシー」 厚生労働省外傷外科医養成事業による東京オリンピック・パラリンピックにむけた院内体制整備への取り組み. 第 49 回 日本救急医学学会・学術集會
3. 土谷雅島. ドクターヘリレジスタリ. 第 28 回日

本航空医療学会総会 2021 年

4. 竹内一郎、横浜市で取り囲む重症外傷の集約化と  
疑念具言を呈する外傷患者の治療戦略—本邦初の行  
政指定重症外傷センターの検証結果から見えるてくる  
もの—, 第 33 回日本外傷学会総会・学術集会, 2021  
年

**Ⅱ. 外傷学雑誌への掲載・査読等実績**

なし