

外傷研究部門

教	授	戸	村	哲
講	師	青	木	誠
助	教	朝比奈	はるか	
兼務講師		関根	康雅	
兼務助教		霧生	信明	
医学研究科生		佐々	瑠花	



外傷研究部門



部門の概要

戦傷学の重要なテーマである爆傷、頭部外傷、出血性ショックを中心に、中毒、感染症、放射線障害等に対する診断・治療の開発に関する基礎的研究、さらには日本外傷データバンク、日本頭部外傷データバンクなどの医療データベースを用いた調査・研究を進めています。



頭部外傷研究



細胞解析装置



病理サンプル作成



X線照射装置

令和5年度 研究報告課題

- 1 頭部爆傷の病態解明に関する研究
- 2 水素プレコンディショニングによる頭部外傷後高次脳機能障害抑制効果の検証
- 3 頭部外傷による凝固障害モデルの確立と新規治療法の開発
- 4 プラストチューブを用いた爆傷予防と救命治療に関する研究
- 5 体幹部出血を長時間制御するための新規REBOA研究
- 6 オキナワキョウチクトウ中毒に関する研究

令和5年度研究報告書

研究部門：外傷研究部門

○研究の目的

外傷研究部門では、防衛省の正式な任務となった国際貢献や有事・災害時に数多く発症する外傷患者の救命を目的に、新たな診断・治療の開発、あるいは救命救急医療の飛躍的な発展のために研究している。特に、爆傷、頭部外傷、出血性ショック等による生体侵襲時の臓器障害の病態解明と治療に関する研究がメインテーマである。主な研究の概要を下記に示す。

○研究報告の概要

1 研究課題：「頭部爆傷の病態解明に関する研究」研究担当者

（統一研究テーマ：有事・災害時のための研究）

戸村 哲、島田美奈子（協力研究員）、須藤有希（協力研究員）、佐藤俊一（生体情報・治療システム研究部門）

概 要

爆発による衝撃波によって、外見には異常がないにもかかわらず、後に高次脳機能障害やPTSDを発症することが知られており、軽症頭部爆傷（mild bTBI）として問題視されている。本研究は、レーザー誘起衝撃波（LISW）を用いて作成した頭部爆傷モデルを用いて、その病態を解析することを目的とする。

頭部爆傷モデルマウスを作成するにあたり、外傷強度の変化による脳損傷の程度や症状の変化を評価するために、レーザー強度を低出力から装置の最大出力の範囲で1J/cm²、3J/cm²、5J/cm²、7J/cm²の4段階に設定した。8週齢の雄性C57BL/6マウスを用いて、それぞれの強度のLISWを全身麻酔下にマウスの左頭頂部に単回照射して頭部爆傷モデルマウスを作成し、受傷7日後と28日後の脳摘出標本を病理学的に評価した。GFAP染色やIba-1染色をおこなったところ、外傷側大脳皮質において強度依存性にそれぞれアストロサイトの増生やミクログリアの集積が観察できた。今後さらにうつ様症状や認知機能低下などの高次脳機能障害について、行動学的実験（強制水泳試験、Y迷路試験など）を用いて評価する予定である。

（謝辞）本研究は、防衛医学基盤研究A「頭部爆傷のメカニズム解明・モデル化と医学対処法に関する国際共同研究（戦傷病外傷分野）」の一環として行われた。



2 研究課題：「水素プレコンディショニングによる頭部外傷後高次脳機能障害抑制効果の検証」

（統一研究テーマ：有事・災害時のための研究）

研究担当者

中川政弥（脳神経外科学医学研究科）、戸村 哲、島田美奈子（協力研究員）、須藤有希（協力研究員）、和田孝次郎（脳神経外科学）



概 要

自衛隊員は、訓練や任務等で、常に頭部外傷のリスクを背負っている。頭部外傷では、運動麻痺等などの神経症状だけではなく、重症度に関係なく後遺症として認められる高次脳機能障害も問題となり、注意障害や行動障害等の症状を呈し、社会復帰の妨げとなることも多い。原因として神経炎症が関与しているとの報告があり、受傷早期の治療により症状が軽減する事が示唆されている。しかし、早期からの治療介入が難しい場合もあり、受傷前に頭部外傷に対する耐性を高めておくことで、症状の軽減に繋がるのではないかと考えた。

発症前にその病態に対する耐性を獲得させることをプレコンディショニングと呼ぶが、頭部外傷モデルでの報告は少ない。水素は強い抗酸化作用を有し、頭部外傷後の病態の増悪因子の一つである活性酸素種の強力なスカベンジャーとして働く。生体内では常に活性酸素種が発生しているが、特に急激な運動で増加することが報告されており、ここに頭部外傷が加わると、安静時と比べより強く脳が障害される可能性がある。そこで、頭部外傷受傷前の運動負荷時に水素を吸入することにより、その後の外傷による障害が軽減されるのではないかと仮説を立て、水素の頭部外傷に対するプレコンディショニング効果について検証を行った。

動物はC57BL/6マウス（25-30g 雄）を使用した。動物用トレッドミル装置を用いて 15m/min で 90 分間の運動負荷を加えた後に、Controlled Cortical Impact (CCI) 装置を用いて中等症頭部外傷モデルを作成した。水素の外傷前投与を行う場合は、運動中にトレッドミル装置内に1.3%水素ガスを持続的に送気した。受傷から24時間後のMDA(脂質酸化ストレス評価)、SOD(抗酸化力評価)、Brain Water Content(脳浮腫)、Evans Blue漏出量(脳血液関門(BBB)透過性)について評価をおこなった。

運動負荷後に頭部外傷を加えた群では、運動負荷なしで頭部外傷を加えた群と比較して、有意にMDAの上昇と、BBBの透過性亢進および脳浮腫の増悪を認め、急激な運動負荷が頭部外傷の病態を増悪させることを確認した。そこで、運動負荷中に1.3%水素ガスを吸入させてから頭部外傷を加えると、水素ガス吸入なしの運動負荷後に頭部外傷を加えた群と比較して、MDAの有意な低下、SODの有意な上昇、BBB保護効果と脳浮腫の低減を認めた。運動負荷時の水素ガス吸入は、MDAを低下させると共にSODを増加させ、頭部外傷への耐性を獲得させることでプレコンディショニング効果を発揮することが示唆された。今後、組織学的検討及び行動実験解析を進めて行く予定である。

（謝辞）本研究は、防衛医学基盤研究A「頭部外傷の病態解明と治療法の研究（戦傷病外傷分野）」の一環として行われた。

3 研究課題：「頭部外傷による凝固障害モデルの確立と新規治療法の開発」

（統一研究テーマ：有事・災害時のための研究）

研究担当者

佐々瑠花、萩沢康介（生理学講座）、木下学（免疫・微生物学講座）、戸村哲

概 要

頭部外傷（Traumatic brain injury :TBI）は約35%に凝固障害を生じるが、TBI後の凝固障害に関する動物モデルは確立されておらず、TBIと凝固障害の病態についても未解明である。

本研究では、ラットの頭頂部正中にレーザー誘起衝撃波（laser-induced shock wave :LISW）を照射してTBIを作成し、外傷性凝固障害の有無を検証した。LISWを3回照射したところ頭蓋内血腫を認め、24時間後にはTBI前と比較して活性化凝固時間（ACT）が1.3倍に延長した。さらに重症度の高いLISW 5回照射では、3回照射と比較してより顕著なACT延長とプロトロンビン時間（PT）延長を認め、24時間後の生存率が低下した。

また、LISW照射直後に生理食塩水または血小板機能代替リボソームであるH12-(ADP)リボソームを静脈内



頭部外傷

投与したところ、24時間後生存率は生食群で63%であったのに対し、H12-(ADP)リポソーム群では100%となり、急性期予後が改善した。またH12-(ADP)リポソーム群では24時間後のPT延長がみられず、凝固障害が軽減された。TBI 24時間後のHE染色脳標本では、H12-(ADP)リポソーム群で脳挫傷の横径および深度が有意に縮小しており、脳挫傷部位の出血性変化についても抑制することができた。

本研究によりTBI後の凝固障害に対するH12-(ADP)リポソーム投与の治療効果が明らかとなりつつある。病院前投与も可能であり、新規治療法として期待される。

（謝辞）本研究は、文部科学省科研費基盤研究（B）「ADP封入ナノ粒子を血小板好中球複合体に作用させ凝固障害と炎症病態を制御する」の一環として行われた。

4 研究課題：「ブラストチューブを用いた爆傷予防と救命治療に関する研究」

（統一研究テーマ：有事・災害時のための研究）

研究担当者

霧生信明、関根康雅、水書稔治（客員研究員/東海大学工学部教授）、佐々瑠花、長村龍憲、玉置 洋（研修管理室）、須藤有希（協力研究員）、戸村哲ほか

概要

全身麻酔下、気管挿管した体重約40kgのブタをブラストチューブ測定室内のテーブル上に右側臥位とし、爆風・衝撃波が背部にあたるように固定した。駆動圧3.0MPaでアルミニウム隔膜を破膜して発生させた衝撃波を曝露させた。先行研究の結果より衝撃波曝露に際し、呼吸中枢の存在する脳幹の一時的機能不全に伴う呼吸停止が生命予後に直結する可能性が高いと考えられたため、曝露直後に中枢性呼吸賦活薬であるジモルホラミン（商品名テラプチク）を静注し、その効果を確認したところ、生存率が改善することが確認された。

また本年も防衛装備庁第5開発室と陸上自衛隊装備研究所との共同研究を行い、自衛隊が用いている鉄帽および米軍の使用しているヘルメットを用いて、これらを装着した人形の頭部各部位に圧波形を計測するトランスデューサーを装着させて、データ採取を行った。その結果に関しては現在解析中であるが、今後も、防衛装備庁と協力して、自衛隊員を護る次世代のヘルメットや防弾および防爆となりうるBody armorを開発するために、衝撃波および爆風から重要臓器を守る防御具の開発を提唱できるように研究を続ける。

（謝辞）本研究は、防衛医学基盤研究A「頭部外傷の病態解明と治療法の研究（戦傷病外傷分野）」の一環として行われた。



5 研究課題：「体幹部出血を長時間制御するための新規REBOA研究」

（統一研究テーマ：有事・災害時のための研究）

研究担当者

霧生信明、佐々瑠花、青木誠、長村龍憲、玉置 洋（研修管理室）、須藤有希（協力研究員）、戸村哲

概要

Battle Fieldにおいて爆傷・銃撃傷によって出血性ショックに陥った重症体幹部外傷患者救命のためには、Definitive therapyが可能なField Hospitalへのより早い搬送が最重要である。米軍は治療までのGolden Timeとして60分を想定しているが、実際はアフガニスタンにおけるRole2への搬送時間は75分であった。

このような大量出血を一時的に制御するため、現在日常の外傷診療の場においても、大動脈遮断バルーン



カテーテル（Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta；REBOA）が使用されている。しかしながら、その最大使用可能時間は約40分間で、それ以上の使用は大動脈遮断に伴う後負荷の上昇により心不全を来し、その使用自体が原因となり死に至ってしまうと考えられている。これではたとえREBOAを使用しても、出血性ショックの負傷患者がField Hospitalへ到達する前に失われてしまうことになる。したがって、REBOAカテーテルの改良あるいは新規カテーテルの開発により、その搬送時間を延長させることを可能とし、いかに負傷者の救命につなげるか、ということが本研究の目的である。

すでに確立したブタを用いた約25%の出血性ショックモデルを用いて、実験を行った。これに対して実際にREBOAカテーテルを90分間使用したところ、Deflate直後に9例中8例の死亡が確認された。この死亡原因はバルーン拡張に伴い心臓の後負荷が上昇するためと考えられた。後負荷は血管抵抗および心拍数により規定されるため、まずは血管抵抗を軽減するためのモデルとして、血行遮断部上流の血流をその遮断部下流である大腿動脈にシャントさせ、後負荷を軽減する方法を試みたが、5例中2例しか生存が得られなかった。シャント血流作成に対して、頻回にシャント流が血栓化してしまうために、良好な結果が得られなかった可能性もあり得るので、今後はシャントチューブの短縮化、内腔の拡張などを検討する予定である。次に心拍数軽減により後負荷の軽減を試みるため、薬剤投与：短時間作用型 β ブロッカー：オノアクト®投与を行い、後負荷を軽減する方法も検討した。3例に対して実験を施行したが、残念ながら3例とも死亡となった。薬剤の投与量および投与方法に関して、更なる検討が必要であると考えられた。

（謝辞）本研究は、防衛医学基盤研究B「有事における外傷・熱傷研究（戦傷病外傷分野）」の一環として行われた。

6 「オキナワキョウチクトウ中毒に関する研究」

（統一研究テーマ：有事・災害時のための研究）

研究担当者

朝比奈はるか、芝野真喜雄（大阪医科薬科大学）、辻本悟志（沖縄美ら島財団）、松田昂樹（大阪医科薬科大学）、福留龍司（大阪医科薬科大学）、宮崎裕美（医療工学研究部門）、戸村哲

概要

オキナワキョウチクトウ（別名：ミフクラギ）*Cerbera manghas* は、奄美以南そして南アジアに自生するキョウチクトウ科の樹木でいくつもの強心配糖体を含んでいる。沖縄県や奄美群島等において公園等で植栽されているが、その果実は南国の果物のように赤く色づくため、誤食してしまう可能性がある。そこで、本年度は公園等で起こりうる、“果皮”を誤食した場合の中毒の可能性について、種子胚の成分や毒性との比較を中心にマウスで検討した。

まず、実以外の部位より単離・精製・構造決定したものと、商業的に入手したものを合わせてCerberin、Neriifolin等10種の強心配糖体標品を用いて、種子胚と果皮に含まれる強心配糖体の種類と量について液体クロマトグラフィー質量分析法（LC-MS）を用いて分析した。種子胚と果皮の成分を比較すると、乾燥種子胚と乾燥果皮では単位重量当たりの強心配糖体総重量が異なり、果皮では低いことが判明した。そして経口ゾンデによる乾燥果皮のマウスへの投与実験では、外観等から顕著な中毒症状が観察された個体は認められなかった。しかし心筋の傷害で数値が上昇するCK-MB値についてはコントロールと比べて統計的な有意差を認めた。以上の結果から、マウスでは熟した赤い果皮を誤って少量摂取しても、重篤な中毒に陥る見込みは低いかもしれないが、何らかの心筋傷害が起きている可能性があることが示唆された。



○ 研究業績(2023年～)

【著書】

1. 戸村哲. 今日の治療指針 私はこう治療している2023 頭部外傷後遺症. 医学書院. 2023,931-932.
2. 戸村哲. 軽症頭部爆傷. 防衛・軍事医学の世界動向2023年版. 防衛医学研究センター編. 2023,49-53.
3. 戸村哲. 日本医事新報 私の治療 急性硬膜外血腫. 日本医事新報社. 2024,45-46.
4. 青木誠. Beyond ER 2023年 Vol.2 No.3 輸血戦略を整理する. 2024年1月
5. 関根康雅. レジデントノート Vol.25 No.10 頸椎外傷. 羊土社. 2023,1783-1789.
6. 関根康雅. 戦術的第一線救護 (TCCC: Tactical Combat Casualty Care). 防衛・軍事医学の世界動向 2023年版. 防衛医学研究センター編. 2023,32-36.
7. 霧生信明. 爆傷. 防衛・軍事医学の世界動向2023年版. 防衛医学研究センター編. 2023,46-49.

【原著論文】

1. Otsuka Y, Tomura S, Toyooka T, Takeuchi S, Tomiyama A, Omura T, Saito D, Wada K. Hyperbaric hydrogen therapy improves secondary brain injury after head trauma. Undersea Hyperb Med. 2023 Fourth Quarter;50(4):403-411. PMID: 38055881
2. Fujii T, Nakano Y, Hagita D, Onishi N, Endo A, Nakagawa M, Yoshiura T, Otsuka Y, Takeuchi S, Suzuki M, Shimizu Y, Toyooka T, Matsushita Y, Hibiya Y, Tomura S, Kondo A, Wada K, Ichimura K, Tomiyama A. KLC1-ROS1 Fusion Exerts Oncogenic Properties of Glioma Cells via Specific Activation of JAK-STAT Pathway. Cancers (Basel). 2023 Dec 19;16(1):9. doi: 10.3390/cancers16010009. PMID: 38201436 Free PMC article.
3. Aoki M, Abe T, Hagiwara S, Saitoh D. Variation in the utilization of angioembolization for splenic injury in hospitals: a nationwide cross-sectional study in Japan. Acute Med Surg. 2023 Apr 12;10(1):e837. doi: 10.1002/ams2.837. eCollection 2023 Jan-Dec. PMID: 37064787
4. Shibahashi K, Hifumi T, Sugiyama K, Inoue A, Sakamoto T, Yasuhiro K; SAVE-J II study group. SAVE-J II study group: Hirotaka Sawano, Yuko Egawa, Shunichi Kato, Kazuhiro Sugiyama, Maki Tanabe, Naofumi Bunya, Takehiko Kasai, Shinichi Ijuin, Shinichi Nakayama, Jun Kanda, Seiya Kanou, Toru Takiguchi, Shoji Yokobori, Hiroaki Takada, Kazushige Inoue, Ichiro Takeuchi, Hiroshi Honzawa, Makoto Kobayashi, Tomohiro Hamagami, Wataru Takayama, Yasuhiro Otomo, Kunihiro Maekawa, Takafumi Shimizu, Satoshi Nara, Michitaka Nasu, Kuniko Takahashi, Yoshihiro Hagiwara, Shigeki Kushimoto, Reo Fukuda, Takayuki Ogura, Shin-Ichiro Shiraishi, Ryosuke Zushi, Norio Otani, Hiroshi Okamoto, Migaku Kikuchi, Kazuhiro Watanabe, Takuo Nakagami, Tomohisa Shoko, Nobuya Kitamura, Takayuki Otani, Yoshinori Matsuoka, Makoto Aoki, Masaaki Sakuraya, Hideki Arimoto, Koichiro Homma, Hiromichi Naito, Shunichiro Nakao, Tomoya Okazaki, Jun Kunikata, Hideto Yokoi, Yoshio Tahara. Comparison of sedation using propofol vs. midazolam in patients admitted to the intensive care unit after extracorporeal cardiopulmonary resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest: a multicentre observational study. Eur Heart J Acute Cardiovasc Care. 2023 Apr 17;12(4):246-256. doi: 10.1093/ehjacc/zuad009. PMID: 36795623
5. Komori A, Iriyama H, Kainoh T, Aoki M, Abe T. Association between intra-abdominal injured organs and abdominal compartment syndrome in patients with severe blunt trauma: A propensity score matched study using nationwide trauma registry in Japan. PLoS One. 2023 May 23;18(5):e0286124. doi:

- 10.1371/journal.pone.0286124. eCollection 2023. PMID: 37220117
6. Hayakawa M, Tagami T, Kudo D, Ono K, Aoki M, Endo A, Yumoto T, Matsumura Y, Irino S, Sekine K, Ushio N, Ogura T, Nachi S, Irie Y, Hayakawa K, Ito Y, Okishio Y, Muronoi T, Kosaki Y, Ito K, Nakatsutsumi K, Kondo Y, Ueda T, Fukuma H, Saisaka Y, Tominaga N, Kurita T, Nakayama F, Shibata T, Kushimoto S. The Restrictive Red Blood Cell Transfusion Strategy for Critically Injured Patients (RESTRIC) trial: a cluster-randomized, crossover, non-inferiority multicenter trial of restrictive transfusion in trauma. *J Intensive Care*. 2023 Jul 24;11(1):34. doi: 10.1186/s40560-023-00682-3. PMID: 37488591
 7. Johnston TJ, Hulsebos IF, Bonney PA, Wu YT, Ghafil CA, Aoki M, Henry R, Owattanapanich N, Inaba K, Matsushima K. Recent changes in practice patterns and outcomes in patients with severe traumatic brain injury. *Surgery*. 2023 Aug;174(2):369-375. doi: 10.1016/j.surg.2023.04.055. Epub 2023 Jun 3. PMID: 37277306
 8. Matsumoto S, Aoki M, Shimizu M, Funabiki T. A clinical prediction model for non-operative management failure in patients with high-grade blunt splenic injury. *Heliyon*. 2023 Sep 29;9(10):e20537. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e20537. eCollection 2023 Oct. PMID: 37842598
 9. Takiguchi T, Tominaga N, Hamaguchi T, Seki T, Nakata J, Yamamoto T, Tagami T, Inoue A, Hifumi T, Sakamoto T, Kuroda Y, Yokobori S; SAVE-J II Study Group. SAVE-J II Study Group: Hirotaka Sawano, Yuko Egawa, Shunichi Kato, Naofumi Bunya, Takehiko Kasai, Shinichi Ijuin, Shinichi Nakayama, Jun Kanda, Seiya Kanou, Hiroaki Takada, Kazushige Inoue, Ichiro Takeuchi, Hiroshi Honzawa, Makoto Kobayashi, Tomohiro Hamagami, Wataru Takayama, Yasuhiro Otomo, Kunihiro Maekawa, Takafumi Shimizu, Satoshi Nara, Michitaka Nasu, Kuniko Takahashi, Yoshihiro Hagiwara, Shigeki Kushimoto, Reo Fukuda, Takayuki Ogura, Shin-Ichiro Shiraishi, Ryosuke Zushi, Norio Otani, Migaku Kikuchi, Kazuhiro Watanabe, Takuo Nakagami, Tomohisa Shoko, Nobuya Kitamura, Takayuki Otani, Yoshinori Matsuoka, Makoto Aoki, Masaaki Sakuraya, Hideki Arimoto, Koichiro Homma, Hiromichi Naito, Shunichiro Nakao, Tomoya Okazaki, Yoshio Tahara, Hiroshi Okamoto, Jun Kunikata, Hideto Yokoi. Etiology-Based Prognosis of Extracorporeal CPR Recipients After Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Retrospective Multicenter Cohort Study. *Chest*. 2023 Oct 23:S0012-3692(23)05667-2. doi: 10.1016/j.chest.2023.10.022. Online ahead of print. PMID: 37879561
 10. Aoki M, Matsumoto S, Abe T, Zarzaur BL, Matsushima K. Angioembolization for Isolated Severe Blunt Splenic Injuries with Hemodynamic Instability: A Propensity Score Matched Analysis. *World J Surg*. 2023 Nov;47(11):2644-2650. doi: 10.1007/s00268-023-07156-5. Epub 2023 Sep 7. PMID: 37679608
 11. Bunya N, Ohnishi H, Kasai T, Katayama Y, Kakizaki R, Nara S, Ijuin S, Inoue A, Hifumi T, Sakamoto T, Kuroda Y, Narimatsu E; Study of Advanced life support for Ventricular fibrillation with Extracorporeal circulation in Japan II (SAVE-J II) Study Group. Study of Advanced life support for Ventricular fibrillation with Extracorporeal circulation in Japan II (SAVE-J II) Study Group: Hiroshi Okamoto, Jun Kunikata, Hideto Yokoi, Hirotaka Sawano, Yuko Egawa, Shunichi Kato, Kazuhiro Sugiyama, Shinichi Nakayama, Jun Kanda, Seiya Kanou, Toru Takiguchi, Shoji Yokobori, Hiroaki Takada, Kazushige Inoue, Ichiro Takeuchi, Hiroshi Honzawa, Makoto Kobayashi, Tomohiro Hamagami, Wataru Takayama, Yasuhiro Otomo, Kunihiro Maekawa, Takafumi Shimizu, Michitaka Nasu, Kuniko Takahashi, Yoshihiro Hagiwara, Shigeki Kushimoto, Reo Fukuda, Takayuki Ogura, Shin-Ichiro Shiraishi, Ryosuke Zushi, Norio Otani, Migaku Kikuchi, Kazuhiro Watanabe, Takuo Nakagami, Tomohisa Shoko, Nobuya Kitamura, Takayuki

- Otani, Yoshinori Matsuoka, Makoto Aoki, Masaaki Sakuraya, Hideki Arimoto, Koichiro Homma, Hiromichi Naito, Shunichiro Nakao, Tomoya Okazaki, Yoshio Tahara. Prognostic Significance of Signs of Life in Out-of-Hospital Cardiac Arrest Patients Undergoing Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation. *Crit Care Med*. 2023 Nov 3. doi: 10.1097/CCM.00000000000006116. Online ahead of print. PMID: 37921512
12. Aoki M, Katsura M, Matsushima K. Association Between Whole Blood Transfusion and Mortality Among Injured Pediatric Patients. *Ann Surg*. 2023 Nov 6. doi: 10.1097/SLA.00000000000006150. Online ahead of print. PMID: 37938850
13. Shibahashi K, Aoki M, Hikone M, Sugiyama K. Association between transfusion volume and survival outcome following trauma: Insight into the limit of transfusion from an analysis of nationwide trauma registry in Japan. *J Trauma Acute Care Surg*. 2023 Nov 13. doi: 10.1097/TA.00000000000004206. Online ahead of print. PMID: 37962149
14. Aoki M, Matsumoto S, Matsushima K. What is the optimal management for pseudoaneurysm in splenic injury?. *J Trauma Acute Care Surg*. 2023 Nov 20. doi: 10.1097/TA.00000000000004218. Online ahead of print. PMID: 37981692
15. Aoki M, Matsumura Y, Izawa Y, Hayashi Y. Ultrasound assessment is useful for evaluating balloon volume of resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2023 Dec;49(6):2479-2484. doi: 10.1007/s00068-023-02309-6. Epub 2023 Jul 10. PMID: 37430175
16. Sato T, Shibahashi K, Aoki M, Kudo D, Kushimoto S. Risk factors for surgical site infection following orthopaedic surgery for fracture by trauma A Nested Case-Control Study Using Data From a Nationwide Trauma Registry in Japan. *J Hosp Infect*. 2023 Dec 21:S0195-6701(23)00399-7. doi: 10.1016/j.jhin.2023.08.028. Online ahead of print. PMID: 38141664
17. Shoji K, Ohbe H, Kudo D, Tanikawa A, Kobayashi M, Aoki M, Hamaguchi T, Nagashima F, Inoue A, Hifumi T, Sakamoto T, Kuroda Y, Kushimoto S; SAVE-J II study group. Low-flow time and outcomes in out-of-hospital cardiac arrest patients treated with extracorporeal cardiopulmonary resuscitation. *Am J Emerg Med*. 2024 Jan;75:37-41. doi: 10.1016/j.ajem.2023.10.024. Epub 2023 Oct 21. PMID: 37897919
18. Aoki M, Aso S, Suzuki M, Tagami T, Sawada Y, Yasunaga H, Kitamura N, Oshima K; behalf of the SOS-KANTO 2017 Study Group. Association between obesity and neurological outcomes among out-of-hospital cardiac arrest patients: The SOS-KANTO 2017 study. *Resusc Plus*. 2023 Nov 23;17:100513. doi: 10.1016/j.resplu.2023.100513. eCollection 2024 Mar. PMID: 38076385
19. Matsumoto S, Aoki M, Funabiki T, Shimizu M. Impact of resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta on gastrointestinal function with a matched cohort study. *Trauma Surg Acute Care Open*. 2024 Jan 30;9(1):e001239
20. Katsura M, Ikenoue T, Aoki M, Kuriyama A, Takahashi K, Schellenberg M, Martin MJ, Inaba K, Matsushima K. Recent Changes in the Management of High-Grade Blunt Pancreatic Injury in Children: A Nationwide Trend Analysis. *J Am Coll Surg*. 2024 Feb 7. doi: 10.1097/XCS.0000000000001033. Online ahead of print.
21. Aoki M, Katsura M, Matsumoto S, Matsushima K. Persistent disparities between trauma center types in the management of children with high-grade blunt splenic injuries. *World J Surg*. 2024 Mar;48(3):568-573
22. Aoki M, Aso S, Okada Y, Kawauchi A, Ogasawara T, Tagami T, Sawada Y, Yasunaga H, Kitamura N,

Oshima K; SOS-KANTO 2017 Study Group. Association between gasping and survival among out-of-hospital cardiac arrest patients undergoing extracorporeal cardiopulmonary resuscitation: The SOS-KANTO 2017 study. Resusc Plus. 2024 Mar 30;18:100622

23. Kaneko K, Hagsawa K, Kinoshita M, Ohtsuka Y, Sasa R, Hotta M, Saitoh D, Sato K, Takeoka S, Terui K. Early treatment with Fibrinogen γ -chain peptide-coated, ADP-encapsulated Liposomes (H12-(ADP)-liposomes) ameliorates post-partum hemorrhage with coagulopathy caused by amniotic fluid embolism in rabbits. AJOG Glob Rep. 2023 Nov; 3(4): 100280. PMID: 38046530; PMCID: PMC10690637

【総説・解説】

1. 戸村哲. 軽症頭部外傷・軽症頭部爆傷. 防衛医科大学校雑誌48(3):73-82,2023.

【特許】

なし

【学会発表】

1. Yamamura H, Kiri N, Tomura S, Kawauchi S, Murakami K, Sato S, Saitoh D, Yokoe H; Study on immediate death by blast injury using a site-specific injury model with laser-induced shock wave. 7th International Forum on Blast Injury Countermeasures. Tokyo. 2023.5
2. 瀬野宗一郎, 戸村哲, 青木誠, 和田孝次郎, 清住哲郎: Glasgow Coma Scale を簡便にした Simple Coma Scale の有用性～JNTDB2015を用いた検討～. 第47回日本脳神経外傷学会. 2024年3月
3. 戸村哲: 災害医療における神経外傷医の意義 (教育講演). 第47回日本脳神経外傷学会. 2024年3月
4. 瀬野宗一郎, 戸村哲, 霧生信明, 関根康雅, 加藤宏, 和田孝次郎, 小林靖, 森下幸治, 清住哲郎: 脳神経外傷医にとっての理想的な外傷シミュレーション教育とは 脳神経外科領域を含めた ASSET (Advanced Surgical Skills for Exposure in Trauma) コースを開催して (シンポジウム「脳神経外傷における救急医と脳神経外科医の役割」). 第47回日本脳神経外傷学会. 2024年3月
5. 戸村哲, 霧生信明, 関根康雅: 爆発物によるテロ災害の脳・神経救急 ～防衛医大における爆傷研究～ (幹事会企画シンポジウム「NBC災害・特殊災害の脳・神経救急」). 第29回日本脳神経外科救急学会. 2024年2月
6. 戸村哲, 山村浩史, 霧生信明, 関根康雅: 爆傷における即死のメカニズム: 衝撃波による脳幹損傷の影響. 日本脳神経外科学会第82回学術総会. 2023年10月
7. 青木誠, 徳江浩之, 矢嶋尚生, 谷昌純, 吉原晃生. 産後出血患者における造影CTでの血管外漏出像と血管造影陽性所見との関連. 第52回日本IVR学会. 2023年5月
8. 青木誠, 藤塚健次, 増田衛, 小橋大輔, 杉浦岳, 三嶋奏子, 高橋慶彦, 谷昌純, 中村光伸. REBOA 下造影CT その有効性、安全性は? . 第37回日本外傷学会2023年6月
9. 青木誠. 外傷レジストリの現状と課題. 第51回日本救急医学会. 2023年11月
10. 霧生信明. : 爆傷研究に関する世界の動向. 第28回日本災害医学会総会・学術集会2023年3月
11. 霧生信明, 齋藤大蔵, 佐々瑠花, 稗田太郎, 加藤宏, 清住哲郎, 藤田真敬, 山村浩史: 出血性ショックを伴った体幹部重症外傷患者に対する REBOA (Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta) カテーテル開発のための基礎研究. 第37回日本外傷学会総会・学術集会2023年6月
12. Nobuaki Kiri N, Daizoh Saito: Basic research for the development of REBOA catheters to enable prolonged field care in the battlefield. 第51回日本救急医学会総会・学術集会2023年11月
13. Yasumasa Sekine, Daizoh Saito: Efficacy of Body Armor in Protection against Blast Injuries using a Swine Model in a Confined Space with a Blast Tube 第51回日本救急医学会総会・学術集会2023年11月

14. 関根康雅, 霧生信明, 齋藤大蔵, 瀬野宗一郎, 加藤宏, 清住哲郎: 標準的な止血帯とは. 第74回日本救急医学会関東地方会学会総会・学術集会2024年2月
15. 佐々瑠花, 萩沢康介, 大塚由花, 木下学, 戸村哲. 頭部外傷による凝固障害モデルの開発と血小板代替物による治療効果. 第37回日本 Shock 学会学術集会 2023年8月
16. 佐々瑠花, 萩沢康介, 木下学, 戸村哲, 武岡真司. 頭部外傷後の凝固障害モデル開発とH12-(ADP)-リボソームの治療効果. 第30回血液代替物学会 2023年12月
17. 佐々瑠花, 萩沢康介, 木下学, 戸村哲. ラットにおける頭部外傷後の凝固障害モデル開発と血小板代替物による治療効果の検討. 第47回日本脳神経外傷学会 2024年3月

トピック:ブラストチューブ

外傷研究部門は、戦傷病学の最重要課題のひとつである爆傷研究の発展のために、平成29年3月に大型衝撃波発生装置(ブラストチューブ)をわが国で初めて導入しました。この装置は蓄圧した空気を瞬時に放出することで爆風を擬似した衝撃波を発生させることができます。開口部の直径が40cmという世界的に見ても大規模な装置の特性を生かして、ブタのような中型動物を用いた爆傷モデルを作成し、救命ドクトリン等の自衛隊第一線救護活動に益する医学的情報の収集と、爆傷に対する防護・初期救護・治療に関する研究をおこなっています。これまでの研究では、防弾チョッキや鋼鉄製防護具をブタに装着させた結果、超急性期の神経反射による呼吸停止を防ぐことができ、救命率の向上に繋がることが証明されました。今後、既存の防護具の性能向上や最適モデルへの検証を実施し、重要臓器を守るために衝撃波および爆風から生体を護るための防護具開発や治療方法を提唱できるような研究を進めていきます。



毎年、国内外の多くの関係機関の方々がブラストチューブの施設見学にこられており、令和5年度はNATOをはじめ12件の視察対応をおこないました。