

令和 4 年 6 月 13 日現在

機関番号：12301  
 研究種目：基盤研究(C) (一般)  
 研究期間：2018～2021  
 課題番号：18K08908  
 研究課題名(和文) 新たな血管収縮薬投与法の確立を目指した心肺停止状態におけるRAA系動態の解明

研究課題名(英文) The elucidation of the RAA system in the cardiopulmonary arrest state to establish the new method of vasopressor administration

研究代表者  
 大嶋 清宏 (Oshima, Kiyohiro)  
 群馬大学・大学院医学系研究科・教授

研究者番号：60361375

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：院外心肺停止症例で、病院前アドレナリン投与量で3群(投与無し、1mg、2mg)に分け比較した結果、2mg投与群の血中アドレナリン濃度は最高だったが自己心拍再開に差はなく、病院前アドレナリン投与無群では、自己心拍再開有群は無し群に比較して来院時血中アドレナリン濃度が有意に低値だった。これらの結果から、血中アドレナリン濃度上昇は直ちに自己心拍再開獲得に影響しない可能性が示唆された。

#### 研究成果の学術的意義や社会的意義

2021年6月に発行された日本蘇生協議会「蘇生ガイドライン2020」において、「心肺蘇生中にアドレナリンを投与することを推奨する(強い推奨、エビデンスの確実性：低い、Grade 1C)」と記されているが、一方で「心肺停止症例へのアドレナリン投与に関する神経学的転帰への影響は不確実なまま」とも記載され、その臨床的意義に関してはいまだcontroversialである。

本研究結果は、心肺停止症例での血中アドレナリン濃度上昇が直ちにROSC獲得に関連しない可能性を示唆しており、今後の心肺蘇生における血管収縮薬確立に大きく寄与する内容であり、その学術的および社会的意義は極めて大きいと考える。

研究成果の概要(英文)：Patients with OHCA transferred to our hospital between July 2014 and July 2017 were analyzed. The plasma levels of catecholamines were measured using blood samples obtained immediately upon arrival at the hospital and before the administration of adrenaline (Ad). Patients were divided into 3 groups based on the prehospital administered dosage of Ad: no prehospital administration (group Z, n=96); 1 mg of Ad (group O, n=38); and 2 mg of Ad (group T, n=11). Group T exhibited the highest plasma levels of Ad with a statistically significant difference, however, there were no significant difference in the rate of ROSC among the 3 groups. In addition, patients in group Z were divided into 2 groups: ROSC(+)(n=34) and ROSC(-)(n=62) groups. The plasma levels of Ad and noradrenaline were significantly lower in the ROSC(+) group.

Taking those results into considerations, increased levels of Ad in the plasma may not be associated with the acquisition of ROSC in patients with OHCA.

研究分野：救急医学

キーワード：心肺蘇生 心肺停止 アドレナリン

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

### 1. 研究開始当初の背景

2015 American Heart Association Guidelines では、心肺蘇生における血管収縮薬の役割について、

・ Standard-dose epinephrine (1mg every 3 to 5 minutes) may be reasonable for patients in cardiac arrest

と記載されている<sup>1,2)</sup>。

また、日本蘇生協議会 (JRC) 蘇生ガイドライン 2015 では、

・ 心肺停止 (CPA) 患者に標準用量のアドレナリン投与を提案する (弱い推奨、非常に低いエビデンス)

とされている<sup>3)</sup>。

CPA 症例に投与する血管収縮薬としてアドレナリンが選択されるが、その効果に関しては未だ controversial であり、また、CPA 状態での血中カテコラミン濃度も不詳な状況であった。

### 2. 研究の目的

2021 年 6 月に発行された日本蘇生協議会「蘇生ガイドライン 2020」において、「心肺蘇生中にアドレナリンを投与することを推奨する (強い推奨、エビデンスの確実性：低い、Grade 1C)」と記されているが、一方で「心肺停止症例へのアドレナリン投与に関する神経学的転帰への影響は不確実なまま」とも記載されており、心肺蘇生におけるアドレナリン投与の臨床的意義に関してはいまだ controversial である。

本研究では、院外心肺停止症例において、病着時のアドレナリンを含めた血中カテコラミン濃度が自己心拍再開にどのように影響するかを検討した。

### 3. 研究の方法

2014 年 7 月から 2017 年 7 月までに群馬大学医学部附属病院へ救急搬送された院外心肺停止 (Out-of-hospital cardiac arrest : OHCA) 症例は合計 298 例で、そのうち、病院内でのアドレナリン投与前に採血が行われた 170 症例を対象とした。また、自己心拍再開 (Return Of Spontaneous Circulation : ROSC) を、日本蘇生協議会蘇生ガイドライン 2015 に則った二次救命処置後、頸動脈・大腿動脈・橈骨動脈のいずれかが触知可能となり、且つ、蘇生後も経静脈的あるいは経骨髄路的な血管収縮薬投与の有無にかかわらず、収縮期血圧 80mmHg を 1 時間以上維持できる状態と定義した<sup>4)</sup>。

#### 研究 1

上記症例のうち、病院到着前にアドレナリン投与が行われていない症例を対象とした。

ROSC の有無で対象を 2 群に分け (ROSC (+) 群および ROSC (-) 群)、来院時 (病着後アドレナリン投与前) におけるカテコラミン (アドレナリン、ノルアドレナリン、ドーパミン)・抗利尿ホルモン (antidiuretic hormone: ADH) の血中濃度や蘇生前後の状態に関して、2 群間で比較検討した。

#### 研究 2

研究 1 で対象とした症例のうち、心肺停止の原因が心原性 (疑い含む) である症例に関して、研究 1 と同様な検討を実施した。

#### 研究 3

病院前に投与されたアドレナリン投与量に基づいて、対象を 3 群に分けた：病院前アドレナリン投与無し (Z 群)、アドレナリン 1mg 投与 (O 群)、および 2mg 投与 (T 群)。研究 1・2 と同様に、来院時 (病着後アドレナリン投与前) におけるカテコラミン (アドレナリン、ノルアドレナリン、ドーパミン)・抗利尿ホルモン (antidiuretic hormone: ADH) の血中濃度や蘇生前後の状態に関して、上記 3 群間で比較検討した。

なお、本研究 1~3 は当院の倫理委員会の承認を得ている (承認番号#14-13)

### 4. 研究成果

#### 研究 1

計 96 例の OHCA 症例が対象となった。The ROSC (+) 群および ROSC (-) 群はそれぞれ、34 名および 62 名だった。年齢、男女比、バイスタンダー CPR 実施率は 2 群間で有意差はなかった。救急隊接触時の初期心電図波形に関しては 2 群間で有意差がみられ、ROSC (+) 群で心室細動 (ventricular fibrillation: VF) が多く、そのため、ROSC (+) 群で病院前除細動実施数有意に高かった。病院前の蘇生時間は ROSC (+) 群で短かったものの 2 群間に有意差はなかったが、病着後の蘇生時間は ROSC (-) 群が有意に長く、そのためか総蘇生時間も ROSC (-) 群が有意に

長かった。心肺停止の原因に関しては、2群間に有意差はみられなかった。

血中アドレナリン濃度(normal range: 0.1 ng/ml)に関して、両群ともに正常範囲を超えていたが、ROSC (+) 群が ROSC (-) 群に比較して有意に低値であった (ROSC (+) 群 : 0.59 (0.12, 2.35) ng/ml、ROSC (-) 群 : 2.47 (0.80, 9.09) ng/ml、 $p=0.014$ 、図 1)。

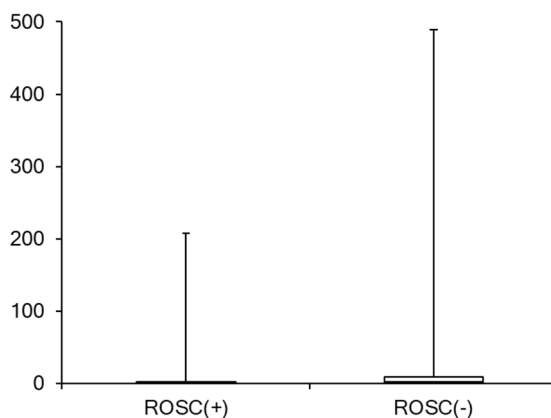


図 1 研究 1 における血中アドレナリン濃度 (単位 : ng/ml)

また、血中ノルアドレナリン濃度 (normal range: 0.10-0.50 ng/ml) も、両群ともに正常範囲を超えていたが、ROSC (+) 群が ROSC (-) 群に比較して有意に低値であった (ROSC (+) 群 : 1.06 (0.23, 2.18) ng/ml、ROSC (-) 群 : 1.94 (0.82, 4.80) ng/ml、 $p=0.027$ )。一方、血中ドーパミン(normal range: 0.03 ng/ml)および ADH (normal range: 4.2 pg/ml) 濃度に関しては、2群間で有意差はみられなかった (ドーパミン・・・ROSC (+) 群 : 0.07 (0.01, 0.16) ng/ml、ROSC (-) 群 : 0.07 (0.03, 0.27) ng/ml、 $p=0.471$ 、ADH・・・ROSC (+) 群 : 15.50 (10.00, 73.55) pg/ml、ROSC (-) 群 : 11.00 (11.00, 54.40) pg/ml、 $p=0.842$ )。

## 研究 2

対象症例 48 例のうち、ROSC(+ )群 14 例、ROSC(-)群 34 例だった。年齢、男女比、バイスタンダー CPR 実施率に関して、2群間で有意差はなかった。救急隊接触時の心電図初期波形に関して、ROSC(+ )群で VF が有意に多く、そのため、病院前での除細動実施回数は ROSC(+ )群で有意に多かった。一方、心静止は ROSC(-)群で有意に多かった。病院前および病着後の蘇生時間は ROSC(+ )群が ROSC(-)群に比較して有意に短く、そのため、アドレナリン総投与量は ROSC(+ )群で有意に低値であった。

血中アドレナリン濃度は、ROSC(+ )群が ROSC(-)群に比較して有意に低値だった (ROSC(+ )群 : 0.34 (0.09, 1.22)ng/ml、ROSC(-)群 : 2.28 (0.82, 5.52)ng/ml、 $p=0.002$ 、図 2)。

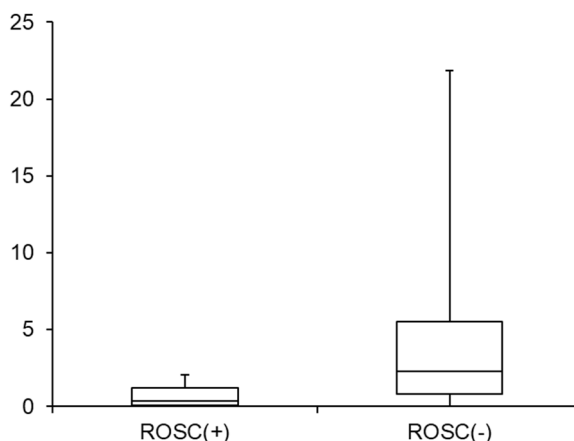


図 2 研究 2 における血中アドレナリン濃度 (単位 : ng/ml)

また、血中ノルアドレナリン濃度に関しても ROSC(+ )群が ROSC(-)群に比較して有意に低値だった (ROSC(+ )群 : 0.49 (0.19, 1.20)ng/ml、ROSC(-)群 : 1.53 (0.84, 5.18)ng/ml、 $p=0.007$ )。一方、血中ドーパミンおよび ADH 濃度に関しては、2群間で有意差はみられなかった (ドーパミン・・・ROSC (+) 群 : 0.05 (0.01, 0.14) ng/ml、ROSC (-) 群 : 0.10 (0.04, 0.29) ng/ml、 $p=0.377$ 、ADH・・・ROSC (+) 群 : 42.65 (11.12, 115.73) pg/ml、ROSC (-) 群 : 10.25 (10.00, 50.00) pg/ml、 $p=0.360$ )。

## 研究 3

対象症例は 145 例で、Z 群：96 例、O 群：38 例、T 群：11 例だった。年齢、男女比、バイスタンダー CPR 実施率、救急隊接触時の初期心電図波形に関して、3 群間で有意差はなかった。また、救急要請から救急隊現場到着までの時間、最終アドレナリン投与から病着後の採血までの時間（O 群と T 群との比較）、病院前および総蘇生時間、救急要請から ROSC 獲得までの時間（ROSC 症例のみで検討）に関して有意差はみられなかった。総蘇生時間におけるアドレナリンの合計投与量は 3 群間で有意差をみとめた。

アドレナリン血中濃度は、T 群が最も高く、3 群間で有意差がみられた（Z 群：1.95 (0.36, 4.49)ng/ml、O 群：27.65 (5.87, 572.16)ng/ml、T 群：244.00 (22.10, 620.35)ng/ml、 $p < 0.001$ 、図 3）。

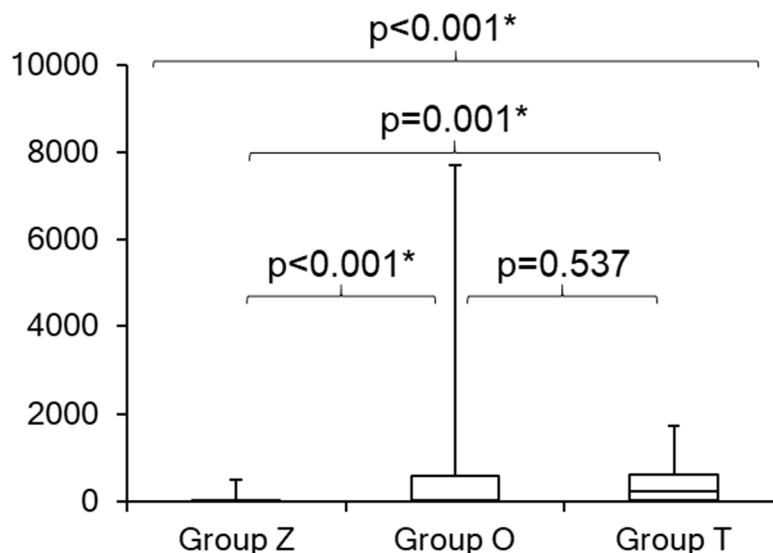


図 3 研究 3 における血中アドレナリン濃度（単位：ng/ml）

一方、血中ノルアドレナリン、ドーパミンおよび ADH 濃度に関しては、3 群間で有意差はみられなかった（ノルアドレナリン・・・Z 群：1.30 (0.63, 3.92)ng/ml、O 群：1.48 (0.54, 4.50)ng/ml、T 群：1.50 (0.80, 5.15)ng/ml、 $p = 0.880$ ）、ドーパミン・・・Z 群：0.07 (0.02, 0.20)ng/ml、O 群：0.17 (0.01, 0.60)ng/ml、T 群：0.36 (0.04, 0.53)ng/ml、 $p = 0.566$ ）、ADH・・・Z 群：14.50 (10.0, 71.10)pg/ml、O 群：18.45 (9.83, 62.00)pg/ml、T 群：17.50 (10.00, 44.55)pg/ml、 $p = 0.675$ ）。

ROSC 率に関して、Z 群が最も高かったが、3 群間で有意差はみられなかった。There was no significant difference in the acquisition rate of ROSC among the three groups (Z 群：35.4%、O 群：15.8%、T 群：18.2%、 $p = 0.056$ 、図 4）。

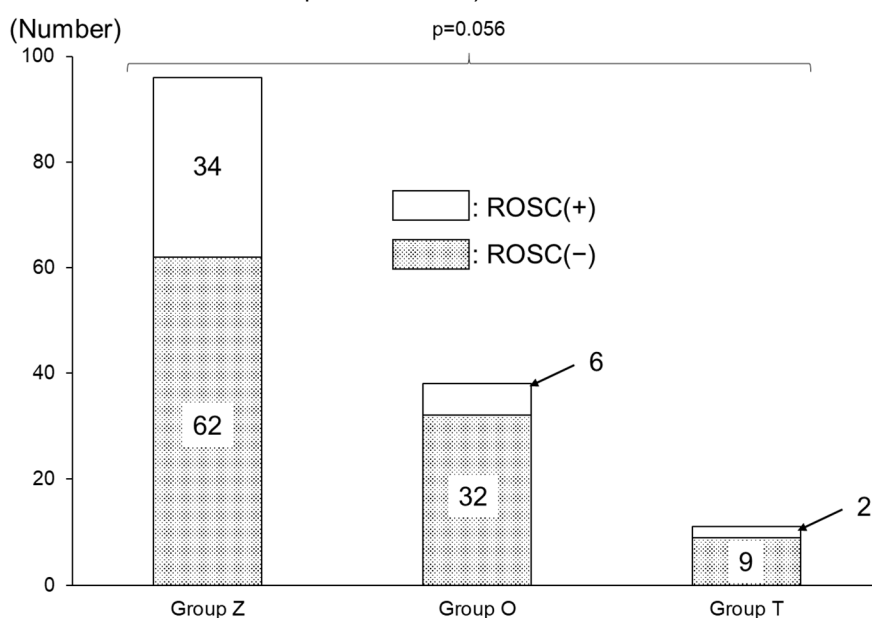


図 4 研究 3 における ROSC の有無に関する 3 群間の比較

<引用文献>

1. Callaway CW, et al. Part 4: Advanced Life Support: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. Circulation 2015; 132(16 Suppl 1): S84-145.
2. Soar J, et al. Part 4: Advanced life support: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Resuscitation 2015; 95: e71-120.
3. 一般社団法人 日本蘇生協議会 <https://www.japanresuscitationcouncil.org/>
4. Oshima K, et al. Levels of catecholamines in the plasma of patients with cardiopulmonary arrest. Int Heart J 2019; 60: 870-875.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計14件（うち査読付論文 14件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 14件）

1. 著者名 Ichikawa Yumi, Sawada Yusuke, Nakajima Jun, Isshiki Yuta, Fukushima Kazunori, Aramaki Yuto, Oshima Kiyohiro	4. 巻 2021
2. 論文標題 Relationship between the Plasma Levels of Catecholamines and Return of Spontaneous Circulation in Patients with Out-of-Hospital Cardiac Arrest	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Emergency Medicine International	6. 最初と最後の頁 1～6
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1155/2021/5324038	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Nakajima Jun, Sawada Yusuke, Isshiki Yuta, Ichikawa Yumi, Fukushima Kazunori, Aramaki Yuto, Oshima Kiyohiro	4. 巻 7
2. 論文標題 Influence of the prehospital administered dosage of epinephrine on the plasma levels of catecholamines in patients with out-of-hospital cardiac arrest	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Heliyon	6. 最初と最後の頁 e07708～e07708
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.heliyon.2021.e07708	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Aoki Makoto, Abe Toshikazu, Matsumura Yosuke, Hagiwara Shuichi, Saitoh Daizoh, Oshima Kiyohiro	4. 巻 50
2. 論文標題 The off-hour effect among severe trauma patients: a nationwide cohort study in Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Surgery Today	6. 最初と最後の頁 1480～1485
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s00595-020-02027-1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Aoki Makoto, Abe Toshikazu, Hagiwara Shuichi, Saitoh Daizoh, Oshima Kiyohiro	4. 巻 28
2. 論文標題 Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta may contribute to improved survival	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine	6. 最初と最後の頁 62
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1186/s13049-020-00757-2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Aoki Makoto, Abe Toshikazu, Hagiwara Shuichi, Saitoh Daizoh, Oshima Kiyohiro	4. 巻 56
2. 論文標題 Isolated high-grade splenic injury among pediatric patients in Japan: Nationwide descriptive study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Pediatric Surgery	6. 最初と最後の頁 1030 ~ 1034
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jpedsurg.2020.07.011	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Aoki Makoto, Abe Toshikazu, Matsumoto Shokei, Hagiwara Shuichi, Saitoh Daizoh, Oshima Kiyohiro	4. 巻 16
2. 論文標題 Delayed embolization associated with increased mortality in pelvic fracture with hemodynamic stability at hospital arrival	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 World Journal of Emergency Surgery	6. 最初と最後の頁 21
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13017-021-00366-z	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Oshima K, Aoki M, Murata M, Nakajima J, Sawada Y, Isshiki Y, Ichikawa Y, Fukushima K, Hagiwara S	4. 巻 60
2. 論文標題 Levels of catecholamines in the plasma of patients with cardiopulmonary arrest.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Heart Journal	6. 最初と最後の頁 870-875
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1536/ihj.18-632.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Aoki M, Abe T, Oshima K	4. 巻 9
2. 論文標題 Association of prehospital epinephrine administration with survival among patients with traumatic cardiac arrest caused by traffic collisions	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 9922
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-46460-w.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Aoki Makoto, SOS-KANTO 2012 Study Group, Hagiwara Shuichi, Oshima Kiyohiro, Suzuki Masaru, Sakurai Atsushi, Tahara Yoshio, Nagao Ken, Yonemoto Naohiro, Yaguchi Arino, Morimura Naoto	4. 巻 44
2. 論文標題 Obesity was associated with worse neurological outcome among Japanese patients with out-of-hospital cardiac arrest	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Intensive Care Medicine	6. 最初と最後の頁 665 ~ 666
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00134-017-5042-3	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hagiwara Shuichi, Kaneko Minoru, Aoki Makoto, Murata Masato, Ichikawa Yumi, Nakajima Jun, Isshiki Yuta, Sawada Yusuke, Tamura Jun'ichi, Oshima Kiyohiro	4. 巻 57
2. 論文標題 Can the Wish to Receive Intensive Treatment in Elderly Patients with Respiratory Tract Infection Be Predicted?	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Internal Medicine	6. 最初と最後の頁 1989 ~ 1993
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2169/internalmedicine.0155-17	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Murata Masato, Aoki Makoto, Hagiwara Shuichi, Sekihara Masao, Kohri Takayuki, Shibuya Kei, Koike Norimasa, Miyazaki Dai, Oshima Kiyohiro	4. 巻 13
2. 論文標題 Successful endovascular therapy in an elderly patient with severe hemorrhage caused by traumatic injury	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Open Medicine	6. 最初と最後の頁 203 ~ 207
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1515/med-2018-0031	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Oshima Kiyohiro, Murata Masato, Aoki Makoto, Nakajima Jun, Sawada Yusuke, Isshiki Yuta, Ichikawa Yumi, Hagiwara Shuichi	4. 巻 2018
2. 論文標題 Report of Four Cases with Equestrian Injury: Therapeutic Approach and Outcome	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Case Reports in Emergency Medicine	6. 最初と最後の頁 1 ~ 4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1155/2018/8283179	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -



1. 著者名 Aoki Makoto, Abe Toshikazu, Saitoh Daizoh, Hagiwara Shuichi, Oshima Kiyohiro	4. 巻 46
2. 論文標題 Use of Vasopressor Increases the Risk of Mortality in Traumatic Hemorrhagic Shock	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Critical Care Medicine	6. 最初と最後の頁 e1145 ~ e1151
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/CCM.00000000000003428	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Oshima Kiyohiro, Murata Masato, Aoki Makoto, Nakajima Jun, Sawada Yusuke, Isshiki Yuta, Ichikawa Yumi, Fukushima Kazunori, Hagiwara Shuichi, Hinohara Hiroshi	4. 巻 2018
2. 論文標題 Efficacy of the Treatment of Elderly Trauma Patients Requiring Intensive Care	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Emergency Medicine International	6. 最初と最後の頁 1 ~ 6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1155/2018/2137658	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

[学会発表] 計4件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 大嶋清宏
2. 発表標題 病院前エピネフリン投与が院外心肺停止症例の血中カテコラミン濃度に与える影響
3. 学会等名 第86回日本循環器学会学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Oshima K, Aoki M, Murata M, Nakajima J, Sawada Y, Isshiki Y, Ichikawa Y, Fukushima K, Aramaki Y
2. 発表標題 Relation between the prehospital administered doses of epinephrine and the acquisition of return of spontaneous circulation in patients with cardiopulmonary arrest.
3. 学会等名 American Heart Association Resuscitation Symposium 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Oshima K, et al
2. 発表標題 Levels of Catecholamines in the Plasma of Patients With Cardiopulmonary Arrest
3. 学会等名 American Heart Association Resuscitation Science Symposium 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大嶋清宏、他
2. 発表標題 心肺停止症例におけるエピネフリン投与前の血中カテコラミン濃度に関する臨床的研究
3. 学会等名 第46回日本救急医学会総会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 福井 次矢	4. 発行年 2021年
2. 出版社 医学書院	5. 総ページ数 2000
3. 書名 今日の治療指針 2021年版 [ポケット判]	

1. 著者名 岡元 和文	4. 発行年 2020年
2. 出版社 総合医学社	5. 総ページ数 484
3. 書名 救急・集中治療 最新ガイドライン 2020-'21	

〔産業財産権〕

〔その他〕

群馬大学大学院医学系研究科救急医学ホームページ  
<https://emergency.dept.med.gunma-u.ac.jp/>  
 群馬大学大学院医学系研究科救急医学ホームページ  
<http://emergency.dept.med.gunma-u.ac.jp/>

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	萩原 周一  (Hagiwara Shuichi)  (20455992)	群馬大学・大学院医学系研究科・講師   (12301)	
研究分担者	澤田 悠輔  (Sawada Yusuke)  (90805897)	群馬大学・大学院医学系研究科・助教   (12301)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関