

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 4 年 6 月 9 日現在

機関番号：21601

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19K09378

研究課題名(和文) 全身麻酔薬が抗がん剤による免疫抑制に与える影響とその機序の解析

研究課題名(英文) The effects of anesthetics on anticancer chemotherapeutic agents induced-immune cell apoptosis and analysis of its immunosuppressed mechanism.

研究代表者

黒澤 伸 (Kurosawa, Shin)

福島県立医科大学・医学部・教授

研究者番号：60272043

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：『目的』本研究は悪性腫瘍治療の一連の流れにおいて、抗がん剤影響下にある免疫細胞にあたる全身麻酔薬の影響を解析し、悪性腫瘍手術の至適な麻酔薬選択を可能にすることを目的として行われた。

『研究成果』抗がん剤であるエトポシドを用い、マウス胸腺細胞及び脾臓細胞をエトポシドで刺激後にプロポフォールを添加、培養したところ、プロポフォールはエトポシドのアポトーシス誘導効果を弱いがさらに増強した。同様に胸腺細胞及び脾臓細胞にエトポシドを作用させた後、セボフルランを曝露したところ、胸腺細胞ではセボフルラン用量依存性に死細胞が増加した。脾臓細胞ではセボフルラン及びエトポシドの容量依存性に死細胞が増加した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

悪性腫瘍治療は化学療法後に手術療法を施行することが多い。手術療法の術後予後に関与する因子として患者の免疫能維持は重要であるが、化学療法(抗がん剤)影響下にある免疫細胞への全身麻酔薬の影響は未検討である。本研究は悪性腫瘍治療の一連の流れにおいて、抗がん剤影響下にある免疫細胞にあたる全身麻酔薬の影響を解析することで、術後予後改善を踏まえた悪性腫瘍手術の至適な麻酔薬選択を可能にするという学術的意義がある。研究結果から、がん患者の免疫能を維持、または低下させない麻酔法・麻酔薬の選択が可能になり、麻酔を標準化し、テラーメイドの麻酔管理をすることは結果的に患者の長期予後改善に貢献する社会的意義がある。

研究成果の概要(英文)：[Background] Many surgeries for the treatment of malignancy are performed after chemotherapy. Despite the essential and common use of general anesthesia for cancer surgeries, there is little evidence to demonstrate the effects of anesthetics on the cell viability of immune cells which has been treated by anticancer drugs. [Objective] The aim of this study is to investigate the effects of general anesthetics on the cell viability of lymphocytes, i.e., thymocytes and splenocytes, affected by anticancer drug. [Results] Etoposide, which is commonly used as one of anticancer drugs and prevents the action of topoisomerase enzyme, was used in this study. The percentages of apoptotic thymocytes and splenocytes which were treated with etoposide and followed by the removal of the agent increased after the exposures of propofol or sevoflurane. In addition, propofol or sevoflurane augmented the reduction of mitochondrial membrane potentials of thymocytes and splenocytes treated with etoposide.

研究分野：麻酔科学

キーワード：麻酔科学 麻酔薬 免疫細胞 アポトーシス 細胞死 ミトコンドリア 抗がん剤 免疫学

## 1. 研究開始当初の背景

長寿社会を実現した日本では国民の二人に一人が癌や白血病などの悪性疾患に罹患し、三人に一人が悪性疾患によって死亡する。癌などの悪性疾患はまさに現代の国民病ともいえる。そのため全手術に占める悪性疾患関連手術は50%以上に上り、この傾向は高齢化社会を反映して今後も続くと考えられる。このがん手術の多くは全身麻酔下に行われる。全身麻酔は手術侵襲から生体の恒常性を守るための必須の医療行為であるが、全身麻酔それ自体も生体にとって侵襲であることが知られている。生体への侵襲は免疫力低下をもたらす、手術後の患者の長期予後を左右する。全身麻酔管理による免疫能低下には循環管理、体温管理、輸血などの体液管理が関与するが、さらに麻酔薬そのものも患者の免疫能を低下させることが知られている (*Curr Opin Anaesthesiol.* 2006;19:423-428)。術後の悪性疾患患者の予後決定因子は悪性腫瘍の再発と転移であるが、これらの予後決定因子に最も重要なのは患者の免疫システムの恒常性維持であり、全身麻酔法により免疫システムに影響をあたえることは術後予後を左右することを意味する。申請者はこの全身麻酔薬による免疫能低下の原因を解明するためにヒト末梢血リンパ球に揮発性吸入麻酔薬を曝露する実験を行い、揮発性吸入麻酔薬が直接的にリンパ球にアポトーシスを誘導することを発見し、報告した (*Anesthesiology* 2001; 95:1467-1472)。その後、海外の研究者からも同様の研究結果が報告され (*Anesthesiology* 2005;102:1147-1157)、全身麻酔薬による免疫能低下の原因のひとつが免疫細胞への直接的アポトーシス誘導であるという知見は認められつつある。そしてこれらの一連の研究は疾患の性状を考慮した適切な麻酔法の選択が可能となることを示唆し、がん手術後の長期予後を麻酔法によって改善できることが提唱可能となる。しかし、現在ではがん治療を手術単独で行うことはまれであり、化学療法を先行することが多く、化学療法(抗がん剤)治療後の免疫系にあたる全身麻酔薬の影響も考慮する必要がある。がん患者が術前・術後に受ける化学療法は悪性腫瘍細胞とともに骨髄幹細胞も抑制し、さまざまな副作用をもたらす。使用される抗がん剤は免疫系にも影響をあたえるが、さらに全身麻酔のために選択される麻酔薬が免疫系を抑制することは術後長期予後を悪化させることが危惧される。しかし現在、がん患者の長期予後に主眼をおいた適切な、または望ましい麻酔法を選択する指標・基準はなく、化学療法施行下またはその予定にあるがん患者の全身麻酔法選択は担当麻酔科医の判断に委ねられている。がん患者にとって適切な麻酔法を選択する指標・基準が明らかになれば、悪性疾患治療の全体的・総合的流れの中における麻酔の標準化が可能になるのではないかと、ということが本研究の学術的「問い」であり「背景」である。

## 2. 研究の目的

1) 抗がん剤は免疫細胞に直接的アポトーシスを誘導するか。2) 揮発性吸入麻酔薬および静脈麻酔薬は抗がん剤影響下にある免疫細胞のアポトーシスを増強するか。3) 麻酔薬の種類によりその免疫細胞アポトーシス誘導に差は生じるか。4) 揮発性吸入麻酔薬および静脈麻酔薬は抗がん剤影響下にある免疫細胞のミトコンドリア膜電位に影響をあたえるか。5) これらの研究結果から、がん患者の免疫能を維持、または低下させない麻酔法・麻酔薬の選択が可能になるかについて検討し、将来的にこれまでの基礎研究を麻酔臨床に結びつけることにより麻酔を標準化し、かつテーラーメイドの麻酔管理を提唱し、結果的にがん患者の長期予後改善に貢献する。これらの5点である。

## 3. 研究の方法

・免疫細胞(胸腺細胞および脾臓細胞)をもちいて、免疫細胞に抗がん剤がアポトーシスを誘導すること、・揮発性吸入麻酔薬(セボフルラン)または静脈麻酔薬(プロポフォール)によって抗がん剤による免疫細胞アポトーシス誘導が増強または減弱すること、・全身麻酔薬の種類

による抗がん剤誘導性アポトーシスに強弱の違いがあるか、また違いがある場合はそのメカニズムを解明すること、を行う。これらの研究のために胸腺細胞・脾臓細胞のアポトーシス量測定、ミトコンドリア膜電位測定、などの観察を行った。免疫細胞には6-8週齢のBalb/cマウスの胸腺細胞および脾臓細胞を用い、アポトーシス量測定にはフローサイトメトリーによりAnnexin/7AAD陽性アポトーシス細胞の割合を確認した。またミトコンドリア膜電位測定にはJC-1(Lipophilic cationic probe、Molecular Probes社)を利用したフローサイトメトリー法により定量した。抗がん剤はトポイソメラーゼII阻害剤であるエトポシドを用いた。

#### 4. 研究成果

(1) マウス胸腺細胞に対する全身麻酔薬プロポフォールのアポトーシス誘導に関する実験 : Balb/cマウス(6-8週齢)を頸椎脱臼下に安楽死させた後、バイオ用クリーンベンチ内で胸腺細胞を摘出、CO<sub>2</sub>インキュベーター内において全身麻酔薬プロポフォール・0μM濃度(以下μM)、25μM、50μMで4時間または8時間培養し、フローサイトメトリーによりAnnexin/7AAD陽性アポトーシス細胞の割合を確認したところ用量依存性かつ時間依存性にアポトーシス細胞が増加したが、その程度は小さかった。

(2) マウス胸腺細胞に対する全身麻酔薬プロポフォールのミトコンドリア膜電位変化に関する実験 : (1)の実験系で胸腺細胞のミトコンドリア膜電位の変化を確認したが、プロポフォールによってミトコンドリア膜電位の低下はみられなかった。

(3) マウス脾臓細胞に対する全身麻酔薬プロポフォールのアポトーシス誘導およびミトコンドリア膜電位変化に関する実験 : Balb/cマウス(6-8週齢)の脾臓細胞を全身麻酔薬プロポフォール・0μM、25μM、50μMで4時間または8時間培養し、フローサイトメトリーによりAnnexin/7AAD陽性アポトーシス細胞の割合を確認したところ、アポトーシス細胞の増加およびミトコンドリア膜電位の低下ともに確認されなかった。

(4) 抗がん剤エトポシドのマウス胸腺細胞及び脾臓細胞のアポトーシス細胞誘導至適濃度の決定と至適培養時間を決定する実験 : 抗がん剤であるトポイソメラーゼII阻害剤のエトポシドを用い、マウス胸腺細胞及び脾臓細胞のアポトーシス細胞誘導至適濃度の決定と至適培養時間を決定するための実験を行い、至適培養条件を検討した。胸腺細胞にエトポシド10<sup>-6</sup>モル濃度(以下、M)、10<sup>-5</sup>Mを添加し、CO<sub>2</sub>インキュベーター内で2時間培養後にエトポシドを除去し、さらに4時間静置培養したところ、エトポシドの容量に依存して、特にエトポシド10<sup>-5</sup>Mにてアポトーシスが強く誘導された。胸腺細胞のミトコンドリア膜電位もエトポシドの容量に依存して、特にエトポシド10<sup>-5</sup>Mにて低下した。また、脾細胞にエトポシド10<sup>-6</sup>M、10<sup>-5</sup>Mを添加し、4時間培養後にエトポシドを除去し、さらに24時間静置培養したところ、エトポシドの容量に依存して、特にエトポシド10<sup>-5</sup>Mにてアポトーシスが弱いながら誘導された。脾臓細胞のミトコンドリア膜電位もエトポシドの容量に依存して、特にエトポシド10<sup>-5</sup>Mにて低下した。

(5) エトポシド影響下にある胸腺細胞アポトーシスに対するプロポフォールの効果 : このエトポシド培養濃度(10<sup>-6</sup>M)および培養条件を用いて、胸腺細胞をエトポシドで2時間刺激後にエトポシドを除去してからプロポフォール・0μM、25μM、50μMを添加、4時間培養したところ、プロポフォールはエトポシドの胸腺細胞のアポトーシス誘導効果を弱いながらもさらに増強した。

(6) エトポシド影響下にある胸腺細胞ミトコンドリア膜電位に対するプロポフォールの効果 : このエトポシド培養濃度(10<sup>-6</sup>M)および培養条件を用いて、胸腺細胞をエトポシドで2時間刺激後にエトポシドを除去してからプロポフォール・0μM、25μM、50μMを添加、4時間培養したところ、プロポフォールはエトポシドの胸腺細胞のミトコンドリア膜電位をさらに低下させた。

(7) エトポシド影響下にある脾臓細胞のアポトーシスおよびミトコンドリア膜電位に対するプロポフォルの効果：脾臓細胞において、エトポシド ( $10^{-6}\text{M}$ 、 $10^{-5}\text{M}$ ) で4時間刺激後にエトポシドを除去してから18時間静置培養し、その後プロポフォル  $0\mu\text{M}$ 、 $25\mu\text{M}$  を添加して6時間培養、合計28時間培養した。この培養系では、エトポシド非添加でプロポフォル  $0\mu\text{M}$ 、 $25\mu\text{M}$ 、 $50\mu\text{M}$  を添加しても脾臓細胞のアポトーシス誘導効果は観察されなかった。また、ミトコンドリア膜電位低下も観察されなかった。また、この培養系でも、プロポフォル非添加状態でエトポシド  $10^{-6}\text{M}$  および  $10^{-5}\text{M}$  を加えると、エトポシド  $10^{-5}\text{M}$  添加にてアポトーシス誘導効果が弱いながら観察され、ミトコンドリア膜電位もエトポシド  $10^{-5}\text{M}$  添加にて低下した。この培養系において、エトポシド  $10^{-6}\text{M}$  にて刺激後にプロポフォル  $25\mu\text{M}$  を添加したところ、アポトーシス細胞およびミトコンドリア膜電位低下細胞ともに増加しなかったが、エトポシド  $10^{-5}\text{M}$  にて刺激後にプロポフォル  $25\mu\text{M}$  を添加したところ、アポトーシス細胞の増加およびミトコンドリア膜電位低下細胞ともに増加した。

(8) エトポシド影響下にある胸腺細胞のアポトーシスおよびミトコンドリア膜電位に対するセボフルランの効果：胸腺細胞をエトポシド ( $10^{-6}\text{M}$ 、 $10^{-5}\text{M}$ ) で2時間刺激後にエトポシドを除去してから密閉型アクリル樹脂製箱に乾燥しないように静置し、密閉型アクリル樹脂製箱内を摂氏37度、5%CO<sub>2</sub>の定常状態を確認後、空気をキャリアーガスとしてセボフルランが0 MAC、1 MAC、2 MACの定常状態となるように設定後に密閉して6時間培養したところ、セボフルランの容量に依存してアポトーシス細胞は増加し(図1、図2) ミトコンドリア膜電位低下細胞もセボフルランの容量に依存して増加した。

(9) エトポシド影響下にある脾臓細胞のアポトーシスおよびミトコンドリア膜電位に対するセボフルランの効果：CO<sub>2</sub> インキュベーター内で脾臓細胞をエトポシド ( $10^{-6}\text{M}$ 、 $10^{-5}\text{M}$ ) で4時間刺激後にエトポシドを除去してからCO<sub>2</sub> インキュベーター内で18時間静置培養後、密閉型アクリル樹脂製箱に乾燥しないように静置し、密閉型アクリル樹脂製箱内を摂氏37度、5%CO<sub>2</sub>の定常状態を確認後、空気をキャリアーガスとしてセボフルランが0 MAC、1 MAC、2 MACの定常状態となるように設定後に密閉して6時間培養したところ、セボフルランの容量に依存してアポトーシス細胞は増加し、ミトコンドリア膜電位低下細胞もセボフルランの容量に依存して増加した。

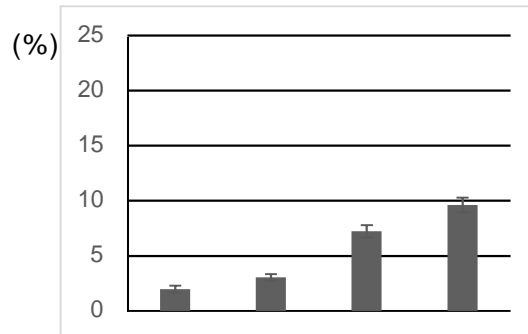
(10) Naïve の胸腺細胞のアポトーシスおよびミトコンドリア膜電位に対するセボフルランの効果：エトポシドで処理をしていない naïve の胸腺細胞を密閉型アクリル樹脂製箱に乾燥しないように静置し、密閉型アクリル樹脂製箱内を摂氏37度、5%CO<sub>2</sub>の定常状態を確認後、空気をキャリアーガスとしてセボフルランが0 MAC、1 MAC、2 MACの定常状態となるように設定後に密閉して6時間培養したところ、セボフルランの容量に依存してごくわずかながらアポトーシス細胞は増加した。

(11) Naïve の脾臓細胞のアポトーシスおよびミトコンドリア膜電位に対するセボフルランの効果：エトポシドで処理をしていない naïve の脾臓細胞を密閉型アクリル樹脂製箱に乾燥しないように静置し、密閉型アクリル樹脂製箱内を摂氏37度、5%CO<sub>2</sub>の定常状態を確認後、空気をキャリアーガスとしてセボフルランが0 MAC、1 MAC、2 MACの定常状態となるように設定後に密閉して6時間培養したところ、セボフルランを曝露しても脾臓細胞のアポトーシス誘導効果は観察されなかった。

したがって、セボフルランは、1~2 MAC 濃度では胸腺細胞においてのみ弱いアポトーシス誘導作用を有し、脾臓細胞ではアポトーシス誘導作用を示さないと考えられ、(8)および(9)

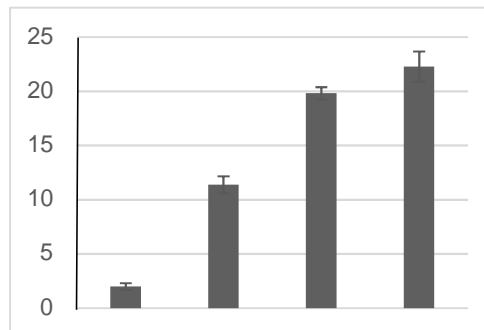
におけるセボフルランの胸腺細胞、脾臓細胞に対する強いアポトーシス誘導作用から、セボフルランは抗がん剤エトポシド影響下にある胸腺細胞、脾臓細胞に対してアポトーシス誘導作用を示すと考えられる。

図 1 Thymocytes-7AAD/Annexin Double positive cells



Sevoflurane(MAC)	0	0	1	2
Etoposide(M)	0	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-6</sup>

図 2 Thymocytes-7AAD/Annexin Double positive cells



Sevoflurane(MAC)	0	0	1	2
Etoposide(M)	0	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-5</sup>

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10件（うち査読付論文 7件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Satoko Tokimura, Shinju Obara, Atsuyuki Hosono, Takahiro Hakozaiki, Shin kurosawa	4. 巻 -
2. 論文標題 Severe liver dysfunction that required transfusion therapy after laparoscopic antireflux surgery.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Ain-Shams Journal of Anesthesiology	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1186/s42077-021-00135-9	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 大石理江子、小原伸樹、三部徳恵、小幡英章、黒澤 伸、村川雅洋	4. 巻 40
2. 論文標題 上肢の閉塞性動脈硬化症の痛みに対し胸鎖乳突筋深部のfasciaリリースを行った1例	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本臨床麻酔学会誌	6. 最初と最後の頁 592-596
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 石堂瑛美、神 季、大石理江子、箱崎貴大、今泉 剛、小原伸樹、五十洲 剛、黒澤 伸、村川雅洋	4. 巻 69
2. 論文標題 術中低血圧に対する昇圧薬投与後に冠攣縮性狭心症を発症し、単位館で心停止に至った症例の麻酔経験	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 麻酔	6. 最初と最後の頁 995-999
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 松塚 崇、小原伸樹、武田治美、戸澤香織、佐藤美恵子、鳥羽 衛、成田 将、黒澤 伸、大内一夫	4. 巻 69
2. 論文標題 3月に総手術数が増え手術延長数も増える	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 福島医学雑誌	6. 最初と最後の頁 121-125
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 黒澤 伸	4. 巻 1
2. 論文標題 手術室危機管理・安全対策	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 麻酔科学レビュー 2019	6. 最初と最後の頁 159-162
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Obara S, Oishi R, Nakano Y, Noji Y, Ebana H, Isosu T, Kurosawa S, Murakawa M.	4. 巻 87
2. 論文標題 Update on the SedLine algorithm for calculating the Patient State index of older individuals during general anesthesia: a randomized controlled trial.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Minerva Anesthesiologica	6. 最初と最後の頁 774-785
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.23736/S0375-9393.21.14929-6.	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 Hasegawa T, Obara S, Oishi R, Shiota S, Honda J, Kurosawa S.	4. 巻 7
2. 論文標題 Transient maintenance of tracheal patency upon the insertion of a flexible bronchoscope in a patient with an anterior mediastinal mass: a case report.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 JA Clinical Reports	6. 最初と最後の頁 39-42
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40981-021-00442-y.	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 遠藤千麻、大石理江子、中野裕子、黒澤 伸、小原伸樹、村川雅洋	4. 巻 43
2. 論文標題 特発性前骨間神経麻痺の一例	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 ペインクリニック	6. 最初と最後の頁 592-596
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 黒澤 伸	4. 巻 1
2. 論文標題 手術室危機管理・安全対策	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 麻酔科学レビュー2020	6. 最初と最後の頁 154-158
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 黒澤 伸	4. 巻 1
2. 論文標題 手術室危機管理・安全対策	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 麻酔科学レビュー2021	6. 最初と最後の頁 153-156
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計19件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 江花 英朗, 薬師寺 たつみ, 佐藤 優紀, 大石 理江子, 中野 裕子, 黒澤 伸
2. 発表標題 低容量デキサメサゾンが免疫細胞に与える影響の解析
3. 学会等名 日本麻酔科学会第67回学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 黒澤 伸
2. 発表標題 手術室スタッフの職業被曝
3. 学会等名 日本麻酔科学会第67回学術集会
4. 発表年 2020年



1. 発表者名 中野裕子、大石理江子、三部徳恵、佐藤 薫、小原伸樹、五十洲 剛、小幡英章、黒澤 伸
2. 発表標題 頭頂部の骨欠損に伴い三叉神経と上位頸髄の神経支配領域に広範な痛みと知覚
3. 学会等名 日本ペインクリニック学会第1回東北支部大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 本田 潤、野地善恵、今泉 剛、小原伸樹、五十洲 剛、黒澤 伸、村川雅洋
2. 発表標題 術中の偶発的ロクロニウム血管外漏出により術後呼吸抑制を来した症例
3. 学会等名 日本蘇生学会第39回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 薬師寺たつみ、大石理江子、平田日向子、野地善恵、今泉 剛、小原伸樹、五十洲 剛、黒澤伸
2. 発表標題 右下葉切除後の左続発性気胸に対する意識下胸腔鏡手術の経験
3. 学会等名 日本臨床麻酔学会第40回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 江花英朗、長谷川貴之、田中詩織、野地善恵、細野敦之、黒澤伸
2. 発表標題 特発性脊柱側弯症患者における術後悪心・嘔吐発生の寄与因子についての検討
3. 学会等名 日本麻酔科学会第66回学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大石理江子、箱崎貴大、三部徳恵、小原伸樹、黒澤伸、小幡英章、村川雅洋
2. 発表標題 上肢の閉塞性動脈硬化症に対し胸鎖乳突筋深部のfasciaリリースで血流増加を図った一例
3. 学会等名 日本区域麻酔学会第6回学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 箱崎貴大、野地善恵、大石理江子、小原伸樹、黒澤伸、村川雅洋
2. 発表標題 開胸術後縦隔炎に対する持続洗浄中の鎮痛として、Retrolaminar blockを行った1例
3. 学会等名 日本区域麻酔学会第6回学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 遠藤千麻、大石理江子、中野裕子、星野一、三部徳恵、佐藤薫、五十洲剛、黒澤伸、小幡英章、村川雅洋
2. 発表標題 特発性前骨間神経麻痺の1例
3. 学会等名 日本ペインクリニック学会第53回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 薬師寺たつみ、井石雄三、垣野内航、田中彩織、野地善恵、黒澤伸
2. 発表標題 BMI46の高度肥満患者に対する脳下垂体手術の麻酔経験
3. 学会等名 日本麻酔科学会2019年度第9回北海道・東北支部学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 三部徳恵、薬師寺たつみ、佐藤優紀、遠藤千麻、黒澤伸、村川雅洋
2. 発表標題 脊柱起立筋面ブロックの鎮痛効果が実感できた腹部手術3例
3. 学会等名 日本臨床麻酔学会第39回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 垣野内航、三部徳恵、桑名圭祐、佐藤優紀、花山千恵、今泉剛、小原伸樹、黒澤伸
2. 発表標題 SLEに続発した肺高血圧症を呈する脳腫瘍患者のMRI併用開頭腫瘍摘出術の麻酔経験
3. 学会等名 日本臨床麻酔学会第39回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 野地善恵、今泉剛、小原伸樹、五十洲剛、黒澤伸、村川雅洋
2. 発表標題 気道確保困難が予想された甲状腺腫摘出術に際し、全身麻酔導入前にVV-ECMOを施行した一例
3. 学会等名 日本蘇生学会第38回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Rieko Oishi, Shinju Obara, Jun Honda, Shin Kurosawa, Tsuyoshi Imaizumi, Masahiro Murakawa
2. 発表標題 A Comparison of the Incidence of Hypotension Between Two Phases in Awake Craniotomy
3. 学会等名 American Society of Anesthesiologists (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大石理江子、小原伸樹、三部徳恵、小幡英章、黒澤 伸
2. 発表標題 胸鎖乳突筋深部への薬液注入は星状神経節ブロックとなるか
3. 学会等名 日本区域麻酔学会第8回学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 桑名圭祐、荒木英治、加勢彩識、本田 潤、黒澤 伸、井上聡己
2. 発表標題 胃瘻造設後の内視鏡的食道粘膜下層剥離術中に腹腔内へのガス漏出から呼吸・循環に影響が及んだ一例
3. 学会等名 日本麻酔科学会2021年度第11回北海道・東北支部学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中野裕子、大石理江子、小原伸樹、三部徳恵、佐藤 薫、小幡英章、五十洲剛、黒澤 伸
2. 発表標題 当院脊椎外来に通院する慢性痛患者における内因性鎮痛系の定量的評価
3. 学会等名 日本ペインクリニック学会第55回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小原伸樹、大石理江子、中野裕子、佐藤 薫、黒澤 伸、井上聡己
2. 発表標題 ギランバレー症候群後遺症によるしびれ感に対しミロガバリンが有効だった一例
3. 学会等名 日本ペインクリニック学会第2回東北支部学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大石理江子、中野裕子、小原伸樹、佐藤 薫、黒澤 伸、井上聡己
2. 発表標題 18年間継続していたケタミン静注注射による治療を中止できた一例
3. 学会等名 日本ペインクリニック学会第2回東北支部学術集会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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

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