

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 6 年 6 月 5 日現在

機関番号：32404

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20K10189

研究課題名（和文）口腔顔面痛に対する新しい診断治療のアプローチ 内因性疼痛抑制機能評価の応用

研究課題名（英文）New diagnosis and therapeutic approach to oro-facial pain : evaluation for endogenous analgesia system

研究代表者

小長谷 光 (Kohase, Hikaru)

明海大学・歯学部・教授

研究者番号：20251548

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）：口腔顔面痛に対する新しい診断治療のアプローチとして、内因性疼痛抑制機能評価を応用することを考えた。内因性疼痛抑制機構の評価法にConditioned Pain Modulation (CPM)、Temporal Summation (TS)、Offset Analgesia (OA)がある。合谷と手三里の直線偏光近赤外線照射によりCPM・TS・OAに変調が生じ内因性疼痛調節機構が賦活化されること、応答に個人差があることを明らかにした。これら異なるメカニズムを有すると予想されるCPM・TS・OAの組み合わせにより診断が困難で治療に苦慮する口腔顔面痛に何らかの診断および治療基準を提供できる可能性がある。

研究成果の学術的意義や社会的意義

CPM・TS・OAという異なるメカニズムを有すると予想される内因性疼痛抑制機構を組み合わせ評価したところ、口腔顔面痛治療法のひとつである経穴の直線偏光近赤外線照射により内因性疼痛調節機構が賦活化されること、その応答に個人差があることを明らかにした。

したがってこれらの結果は、CPM・TS・OAを組み合わせ評価することにより口腔顔面痛に何らかの診断および治療基準を提供できる可能性があることを示すものであり、診断が困難で治療に苦慮する口腔顔面痛に関する臨床医学と基礎研究発展の観点から学術的・社会的意義がある。

研究成果の概要（英文）：Evaluation of endogenous analgesia system may be useful for a diagnosis and therapeutic approach to orofacial pain.

Endogenous pain modulation would be evaluated via conditioned pain modulation (CPM), temporal summation (TS), and offset analgesia (OA). Linearly polarized near-infrared irradiation to acupuncture points modulates CPM, TS, and OA, that is, linearly polarized near-infrared irradiation to acupuncture points activates endogenous pain modulation. In addition, there are individual differences in response. The combination of CPM, TS, and OA, which are expected to have different mechanisms, may provide some insights for diagnostic and treatment of orofacial pain, which is difficult to diagnose and difficult to treat.

研究分野：歯科麻酔学分野

キーワード：口腔顔面痛

1. 研究開始当初の背景

ヒトには内因性に痛みを抑制する仕組みが備わっている。そのひとつが Conditioned Pain Modulation (CPM) である。これは離れた部位の刺激により上脊髄性の修飾を介し、痛みを含むあらゆる感覚が抑制される現象である。われわれはこれまでの研究から、健康成人では圧痛覚閾値などを指標に CPM が評価できること、健康なヒトに比べ慢性疼痛患者では CPM が減弱すること、ヒトや動物において CPM にはセロトニンやノルアドレナリンなどのカテコラミンが関与することを示してきた。また健康成人では CPM の応答性に個人差が認められること、合併する疼痛疾患により CPM の応答性に差異があることも明らかにしてきた。Temporal Summation (TS) は同一刺激を連続して 10 回 (1Hz) とえると閾値が低下する (Visual Analogue Scale : VAS (視覚的評価尺度) が上昇する) 現象である。Offset Analgesia (OA) は 42 の熱刺激で痛みを感じるが、一時的に 45 に上昇させた後再度 42 に下げると鎮痛が生じる (VAS が低下する) 現象である。TS と OA の両者は内因性疼痛抑制系の機能を表すとされる。したがってこれら CPM・TS・OA 評価を組み合わせることにより、個々人の痛みに対する応答性の違いを表現できる可能性がある。

疼痛治療の選択肢として光生物学的活性化反応(Photobiomodulation ; PBM) をもちいた治療 (光線療法) や鍼治療、経穴への光線照射などがある。これらの治療効果には個人差があると考えられている。

2. 研究の目的

CPM・TS・OA を組み合わせて評価することにより口腔顔面痛に何らかの診断および治療基準を提供できる可能性があると考えられる。

光生物学的活性化反応により内因性疼痛調節機構がどのように修飾されるか、いまだ十分な検討は行われていない。

そこで、まず健康ヒトボランティアを対象に経穴 (合谷および手三里) の光線照射で生じる光生物学的活性化反応により CPM、TS、OA で評価される内因性疼痛調節機構がどのように変調するか検討し、ひいては口腔顔面痛のあらたな診断法の開発および治療法選択基準の作成を目的として研究を開始した。

3. 研究の方法

1) 対象

明海大学倫理委員会の承認を得 (A1934)、UMIN-CTR に登録したのち (UMIN 試験 ID:UMIN000039812)、被験者の同意を得てから研究を開始した。健康成人 30 名 (男性 15 名、女性 15 名) (32 歳 [27-37 歳]、中央値 [四分位範囲]) を対象とした。

2) 光生物学的活性化反応誘発装置

直線偏光近赤外線照射器 (スーパーライザー mini PRO™、東京医研、照射条件 ; 出力 1.9W、照射径 10mm、最高温度 40.5 度、output 60%、照射時間 1 秒、0.2Hz) を利き手反対側合谷 (LI4) および手三里 (LI10) に各 10 分 (計 20 分) 照射し (図 1)、照射後に CPM、TS、OA を評価した (PBM セッション)。

また、シャム手技（プローベ留置のみ、照射なし。合谷 10 分、手三里 10 分；計 20 分）後に CPM 効果、TS ratio、OA score を評価した（コントロールセッション）。



図 1 直線偏光近赤外線照射器による経穴の光線照射

3) 内因性疼痛調節機構評価

CPM、TS、OA 評価には、自作内因性疼痛調節機構測定装置をもちいた（図 2）。

a. CPM 評価

テスト刺激として圧痛覚閾値測定器をもちいて利き手前腕で圧痛覚閾値（pressure pain threshold: PPT）を測定した。次に利き手反対側前腕に条件刺激として冷温パルス刺激（パルス幅 40 秒、-10-47 度）を与えながら PPT を測定した。条件刺激は PPT 評価開始 2 分前から PPT 評価が終わるまで 5 分間与えた。CPM 効果は条件刺激中と条件刺激前の PPT の比から算出した（図 3）。

b. TS 評価

利き手前腕に 47℃ 熱刺激を繰り返し 10 回与えたときの痛み変化から評価した。10 回繰り返し与えた熱刺激に対する主観的痛み強度を、visual analogue scale: VAS（100 ミリの定規上で、“全く痛みがない”を左端（0）“想像できうる最大の痛み”を右端（100）とし、今どれくらい痛いかを 100 ミリの物差し上で示した痛み尺度）により、電子 VAS 装置で持続的に記録し評価した。TS ratio は、1～4 回目刺激の VAS 平均値と 8～10 回目刺激の VAS 平均値の比とした（図 4）。

c. OA 評価

利き手前腕に 46℃ 5 秒間（T1）、47℃ 5 秒間（T2）、46℃ 20 秒間（T3）の熱刺激を与えた。熱刺激に対する主観的痛み強度を電子 VAS 装置により持続的に記録した。T2 における VAS の最高値と T3 における VAS の最低値の差分を OA score とした（図 5）。



図 2 CPM、TS、OA 評価の様子

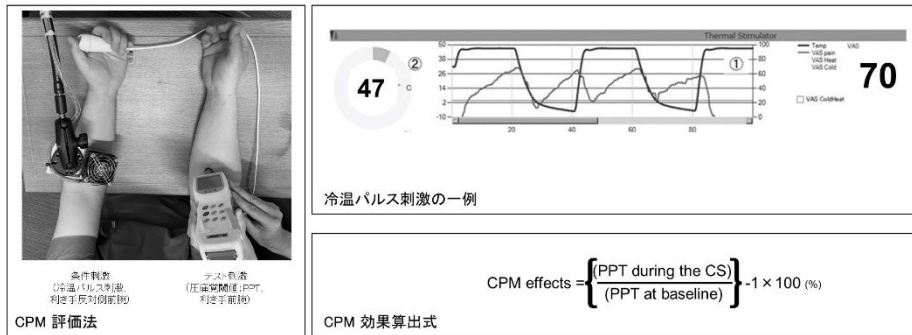


図3 CPM 評価

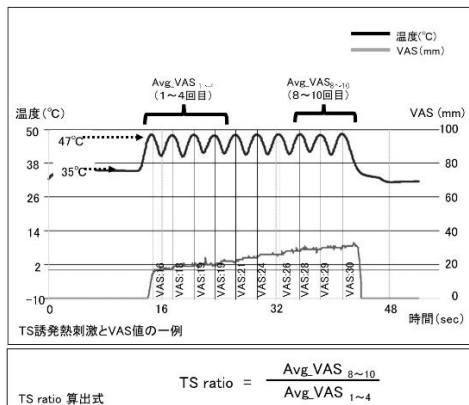


図4 TS 評価

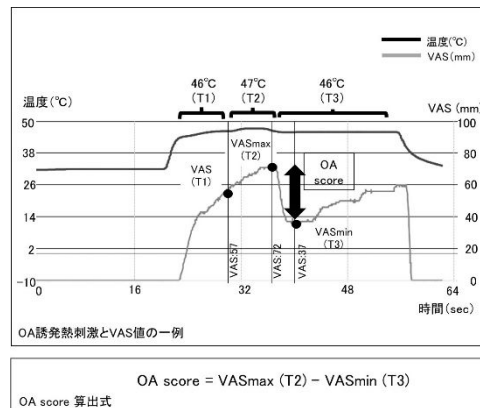


図5 OA 評価

4) 統計

PBMセッション、コントロールセッションのCPM効果、TS ratio、OA scoreを比較検討した。統計にはEZRをもちいた。統計はフィッシャーの直接確率検定で行い、 $p < 0.05$ を有意差ありとした。

4. 研究成果

a. CPM効果

男性と比較し女性においてPBMセッションでCPMが増強する傾向を認めた。そこで性別とPBMセッションにおけるCPM効果の増加量が10%以上あるか否かに着目し分類した。

PBMセッションにおけるCPM増加量を検討した結果、男性は10%以上増加した被験者は15名中3名で、増加量10%未満の被験者が12名だった。一方女性は、10%以上の増加を示した被験者が15名中10名だった(表1)。すなわち、女性は光線照射によりCPM効果が有意に増強することが示された($p=0.0253$)。

表1 男性と女性におけるPBMによるCPM効果の増加量

	光線照射によるCPM効果の増加量	
	10%以上	10%未満
男性(15名)	3	12
女性(15名)	10	5

$p=0.0253$ (Fisherの直接確立計算法); PBM, photobiomodulation

b. TS

コントロールセッションのTS ratioの大きい被験者において、PBMセッションでTS ratioが小さくなることが示された。コントロールセッションのTS ratioが2より大きく、かつコントロールセッションに比べPBMセッションでTS ratioが40%以上減少しているか否かで分類した。コントロールセッションのTS ratioが2より大きい被験者は、5名中3名でPBMセッションのTS ratioが40%以上減少した。コントロールセッションのTS ratioが2以下の被験者は25名中23名でPBMセッションのTS ratioの減少は40%未満だった(表2)。すなわち、痛みに感作されやすい人はPBMによりTS ratioが有意に減弱した($p=0.0219$)。つまり、痛みに感作されやすい人はPBMにより痛みに感作されにくい状況が発現していることが示唆された。

表2 コントロールセッションのTS ratioとPBMによるTS ratio変化

	コントロールセッション に対するPBMセッション のTS ratio減少が40%以上 の被験者数	コントロールセッション に対するPBMセッション のTS ratio減少が40%未満 の被験者数
コントロールセッション TS ratio > 2	3	2
コントロールセッション TS ratio ≤ 2	2	23

$p=0.0219$ (Fisherの直接確立計算法)、TS, temporal summation; PBM, photobiomodulation

c. OA

コントロールセッションのOA scoreの小さい被験者がPBMセッションでOA scoreが大きくなることが示された。コントロールセッションのOA scoreが10より小さく、かつPBMセッションにてOA scoreが2倍以上に増加しているか否かで分類した。コントロールセッションのOA scoreが10以下の被験者は11名中9名、PBMセッションにてOA scoreが2倍以上増加した。コントロールセッションのOA scoreが10より大きい被験者は19名中15名でPBMセッションのOA scoreの増加は2倍未満だった(表3)。すなわち、痛みの抑制機能が小さい人はPBMによりOA scoreが有意に増強した($p=0.0021$)。つまり、痛みの抑制機能が小さい人はPBMにより痛みの抑制機能が増強することが示唆された。

表3 コントロールセッションのOA scoreとPBMによるOA score変化

	コントロールセッション に対するPBMセッション のOA score増加が2倍以上 の被験者数	コントロールセッション に対するPBMセッション のOA score増加が2倍未満 の被験者数
コントロールセッション OA score > 10	4	15
コントロールセッション OA score ≤ 10	9	2

$p=0.0021$ (Fisherの直接確立計算法)、OA, offset analgesia; PBM, photobiomodulation

本研究結果より、健康成人において、経穴(合谷; LI4と手三里; LI10)の直線偏光近赤外線照射を利用した光生物学的活性化反応により、とくに女性においてCPM効果が増加し、TS ratioが大きい人はTSが減弱し、OA scoreが小さい人はOAが増加した。すなわち、経穴の光線刺激により生じた光生物学的活性化反応が内因性疼痛調節機構を賦活化することが示唆された。

光生物学的活性化反応および経穴への光線照射による疼痛軽減に内因性疼痛調節機構の賦活化が関与している可能性が示された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 10件 / うち国際共著 4件 / うちオープンアクセス 7件）

1. 著者名 Kono Ryoko, Oono Yuka, Takagi Saori, Uth Xenia Joergensen, Petersen Kristian Kjaer, Arendt-Nielsen Lars, Kohase Hikaru	4. 巻 23
2. 論文標題 Preoperatively assessed offset analgesia predicts acute postoperative pain following orthognathic surgery	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Scandinavian Journal of Pain	6. 最初と最後の頁 720 ~ 728
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1515/sjpain-2023-0003	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 該当する
1. 著者名 Oono Yuka, Takagi Saori, Arendt-Nielsen Lars, Kohase Hikaru	4. 巻 2023
2. 論文標題 Perioperative Nerve Blockade Reduces Acute Postoperative Pain after Orthognathic Surgery	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Pain Research and Management	6. 最初と最後の頁 1 ~ 9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1155/2023/7306133	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 該当する
1. 著者名 Ando Shinnosuke, Takagi Saori, Harada Tatsuya, Oono Yuka, Maeda Yuka, Kawakami Ryudai, Hironaka Tetsuo, Ishiguro Takashi, Kohase Hikaru	4. 巻 56
2. 論文標題 Analysis of respiratory properties using the low-frequency piezoelectric sensor in patients undergoing intravenous sedation: a prospective observational study	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Trends in Anaesthesia and Critical Care	6. 最初と最後の頁 101357 ~ 101357
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.tacc.2024.101357	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 小長谷光, 大野由夏	4. 巻 21
2. 論文標題 内因性疼痛調節機構とconditioned pain modulation - photobiomodulationの影響 -	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本レーザー治療学会誌	6. 最初と最後の頁 10-17
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 大野由夏, 高木沙央理, 井手康雄, 長坂浩, 三枝勉, 小長谷光	4. 巻 21
2. 論文標題 健康成人を対象とした光生物学的活性化反応と鍼刺激による定量的感覚試験および内因性疼痛調節機構への影響の検討	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本レーザー治療学会誌	6. 最初と最後の頁 29-34
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 Oono Yuka, Kono Ryoko, Kiyohara Yuki, Takagi Saori, Ide Yasuo, Nagasaka Hiroshi, Kohase Hikaru	4. 巻 38
2. 論文標題 Photobiomodulation enhanced endogenous pain modulation in healthy volunteers	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Lasers in Medical Science	6. 最初と最後の頁 16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10103-022-03686-x	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 Takagi Saori, Ando Shinnosuke, Kono Ryoko, Oono Yuka, Nagasaka Hiroshi, Kohase Hikaru	4. 巻 69
2. 論文標題 Methemoglobinemia Induced by Prilocaine in a Child With Noonan Syndrome	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Anesthesia Progress	6. 最初と最後の頁 25 ~ 29
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2344/anpr-69-02-01	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 Takashima Keiko, Oono Yuka, Takagi Saori, Wang Kelun, Arendt-Nielsen Lars, Kohase Hikaru	4. 巻 7
2. 論文標題 Acute postoperative pain after orthognathic surgery can be predicted by the preoperative evaluation of conditioned pain modulation and pain catastrophizing	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 PAIN Reports	6. 最初と最後の頁 e989 ~ e989
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/PR9.0000000000000989	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 該当する

1. 著者名 Ono Yuka, Kubo Hidenori, Takagi Saori, Wang Kelun, Arendt-Nielsen Lars, Kohase Hikaru	4. 巻 39
2. 論文標題 Painful cold-heat segmental pulse stimulation provokes the thermal pain illusion	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Somatosensory & Motor Research	6. 最初と最後の頁 1~9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/08990220.2021.1986382	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 該当する

1. 著者名 小長谷 光, 大野 由夏, 高木 沙央理, 今村 敏克	4. 巻 2020
2. 論文標題 温熱刺激ならびに圧刺激による疼痛測定装置の開発	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 麻酔・集中治療とテクノロジー	6. 最初と最後の頁 34-40
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 大野由夏, 河野亮子, 安藤慎之介, 高木沙央理, 小長谷光.	4. 巻 13
2. 論文標題 冷温刺激および圧刺激をもちいた内因性疼痛調節機構測定装置の開発	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本口腔顔面痛学会雑誌	6. 最初と最後の頁 in press
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18件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 3件)

1. 発表者名 Yuka Ono, Ryoko Kono, Yuki Kiyohara, Shinnosuke Ando, Saori Takagi, Hiroshi Nagasaka, Lars Arendt-Nielsen, Hikaru Kohase
2. 発表標題 Acute pain service with nerve blockade is effective for postoperative pain relief in the orthognathic surgery
3. 学会等名 the 13th Congress of the European Pain Federation EFIC (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Yuki Kiyohara, Yuka Oono, Ryoko Kono, Saori Takagi, Hiroshi Nagasaka, Lars Arendt-Nielsen, Hikaru Kohase
2. 発表標題 Effects of acetaminophen on conditioned pain modulation, temporal summation of pain, and offset analgesia in healthy volunteers
3. 学会等名 the 13th Congress of the European Pain Federation EFIC (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 大野由夏、高木沙央理、井手康雄、長坂浩、三枝勉、小長谷光
2. 発表標題 健康成人を対象とした光生物学的活性化反応と鍼刺激による定量的感覚試験および内因性疼痛調節機構への影響の検討
3. 学会等名 第34回日本レーザー治療学会 総会・学術大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 小長谷光、大野由夏
2. 発表標題 内因性疼痛調節機構とConditioned Pain Modulation - レーザーの影響 -
3. 学会等名 第34回日本レーザー治療学会 総会・学術大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 河野亮子、大野由夏、清原悠貴、高木沙央理、長坂浩、小長谷光
2. 発表標題 顎変形症患者における術後痛とoffset analgesia およびpain catastrophizing scaleの関連
3. 学会等名 日本麻酔科学会第70回学術集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 清原悠貴、大野由夏、河野亮子、高木沙央理、長坂浩、小長谷光
2. 発表標題 アセトアミノフェンのdynamic quantitative sensory testingに対する影響
3. 学会等名 日本麻酔科学会第70回学術集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 大野 由夏, 小長谷 光
2. 発表標題 術後痛の慢性化は予測できるか 術前conditioned pain modulation, offset analgesia評価による術後痛予測
3. 学会等名 第44回日本疼痛学会 第2回日本術後痛学会Pfizer Symposium
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大野 由夏, 河野 亮子, 清原 悠貴, 安藤 槇之介, 高木 沙央理, 長谷川 彰彦, 長坂 浩, 小長谷 光
2. 発表標題 歯科口腔外科領域におけるAcute Pain Serviceの取り組み
3. 学会等名 第50回日本歯科麻酔学会総会・学術集会.
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大野 由夏, 高木 沙央理, 横瀬 敏志, 井手 康雄, 長坂 浩, 小長谷 光
2. 発表標題 健康成人を対象とした光生物学的活性化反応による内因性疼痛調節機構の検討
3. 学会等名 第33回日本レーザー治療学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yuka Oono, Saori Takagi, Hiroshi Nagasaka, Kelun Wang, Lars Arendt-Nielsen, Hikaru Kohase
2. 発表標題 Acute Post-operative Pain can be Predicted by the CPM and PCS
3. 学会等名 IASP 2020 World Congress on Pain (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大野 由夏, 小長谷 光
2. 発表標題 慢性術後痛の予防を目指して:急性術後痛を再考する 術後急性痛および遷延性術後痛発症スクリーニング検査法の開発
3. 学会等名 日本ペインクリニック学会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大野 由夏, 高木 沙央理, 小長谷 光
2. 発表標題 Temporal Summation、Offset Analgesiaを用いた術後急性痛発症危険因子の解明(2)
3. 学会等名 明海歯科医学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 河野 亮子, 大野 由夏, 安藤 慎之介, 高木 沙央理, 長谷川 彰彦, 長坂 浩, 小長谷 光
2. 発表標題 Offset analgesiaとpain catastrophizing scaleは口腔外科術後痛の罹患期間を予測する
3. 学会等名 日本歯科麻酔学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 河野 亮子, 大野 由夏, 安藤 慎之介, 高木 沙央理, 長坂 浩, 小長谷 光
2. 発表標題 術前のoffset analgesia(OA)評価は口腔外科手術の術後痛予測に有用である
3. 学会等名 日本ペインクリニック学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大野 由夏, 小長谷 光
2. 発表標題 遷延性術後痛発生のメカニズム解明と予防への展望 術後急性痛および遷延性術後痛発症リスクファクターの探索
3. 学会等名 第42回日本疼痛学会(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 安藤慎之介、大野由夏、高島恵子、高木沙央理、長坂浩、小長谷光
2. 発表標題 顎変形症手術において術前のconditioned pain modulation (CPM)測定とpain catastrophizing scale (PCS)評価は術後痛予測に有用である
3. 学会等名 第67回日本麻酔科学会年次学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大野 由夏, 高木 沙央理, 小長谷 光
2. 発表標題 Temporal Summation、Offset Analgesiaを用いた術後急性痛発症危険因子の解明
3. 学会等名 明海歯科医学会第41回学術大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 河野 亮子, 大野 由夏, 高島 恵子, 高橋 敏克, 安藤 槇之介, 高木 沙央理, 長谷川 彰彦, 長坂 浩, 小長谷 光
2. 発表標題 健康成人における内因性疼痛調節機構測定装置によるCPM・TS・OA評価
3. 学会等名 第48回日本歯科麻酔学会総会・学術集会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 坂下英明、柴原孝彦、近藤壽郎、小長谷光	4. 発行年 2023年
2. 出版社 クインテッセンス出版	5. 総ページ数 112
3. 書名 超速でわかる 有病者にやっぴい治療, だめな治療	

〔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
研究分担者	大野 由夏 (Oono Yuka) (70451961)	明海大学・歯学部・教授 (32404)	
研究分担者	大上 沙央理 (Ogami Saori) (80451962)	明海大学・歯学部・講師 (32404)	

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
---------	---------

デンマーク	Aalborg University			
-------	--------------------	--	--	--