

令和 6 年 5 月 27 日現在

機関番号：14501

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2020～2023

課題番号：20K09864

研究課題名(和文) 脈管奇形の悪化メカニズムを探る ～血管平滑筋を巡る分子制御機構の解明～

研究課題名(英文) Biological analysis of smooth muscle cells in soft tissue vascular malformation

研究代表者

野村 正 (Nomura, Tadashi)

神戸大学・医学部附属病院・准教授

研究者番号：30529566

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)：口唇静脈奇形(VM)で採取した手術検体を免疫組織学的に検討した。非嚢胞性部位は、硬化療法併用群で85%、手術単独群で80%であった。膠原線維部位は前者が49.9%、後者が36.8%、弾性線維部位は同様に25.8%、27.7%、筋線維部位は29.6%、13.9%であった。治療前後のMRIで体積に変化がなかったことから、硬化療法後のVMでは、未実施と比較して膠原線維が増加したことから硬化療法後は線維性組織への置換が起きたことが示唆された。「血管平滑筋細胞」の細胞培養を中心に、免疫組織学的検討ならびにMTTアッセイによる増殖能の確認を行い細胞培養法に関する手技の確立を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

臨床で頻用される静脈奇形に対する硬化療法の効果について、これまで作用機序に関する検討はあったものの、形態並びに組織学的な検討はこれまでなされておらず、本研究成果は、画期的と考えられる。臨床における今後の硬化療法の適応、治療回数ならびに摘出術への変更に関して、学術的に基本となる基礎研究であり、同疾患を治療する医療者や患者にとって有意義な結果といえる。

研究成果の概要(英文)：Surgical specimens of vascular malformations of the lip (VM) collected were examined immunohistochemically. Non-cystic sites were 85% in the combined sclerotherapy group and 80% in the surgery alone group. Collagen fibre sites were 49.9% in the former group and 36.8% in the latter, elastic fibre sites were similarly 25.8% and 27.7%, and muscle fibre sites were 29.6% and 13.9%. The lack of change in volume on pre- and post-treatment MRI suggested that replacement with fibrotic tissue occurred after sclerotherapy, as collagen fibres increased in VMs after sclerotherapy compared with those without. The cell culture of 'vascular smooth muscle cells' was mainly carried out, and immunohistological investigations and the proliferative capacity of the cells were confirmed by MTT assay to establish the technique for cell culture methods.

研究分野：形成外科学

キーワード：静脈奇形 組織 硬化療法

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

(1) 本研究の学術的背景

血液貯留型の脈管奇形である動静脈奇形、静脈奇形などは先天的な脈管系の形成異常である。本邦では2015年には一部の血管奇形が難病に指定され、難治疾患である。特に難治とされる Klippel-Trenaunay 症候群は、主に下肢片側の毛細血管奇形(以前は単純性血管腫、ポートワイン母斑と呼ばれていた)と静脈奇形、骨軟部および骨の過形成を3徴とする症候群で、血管性病変は出血や潰瘍、疼痛だけでなく、重篤な細菌性感染症を起こすことがある(1)。Sturge-Weber 症候群は、顔面の毛細血管奇形、頭蓋内軟膜血管腫、脈絡膜血管腫、緑内障を起こす疾患で、様々な合併症を起こす。また四肢の過成長や脈管異常を伴う CLOVE 症候群や Proteus 症候群と呼ばれる疾患も四肢や皮膚の結合組織に肥大した病変を認め、治療体表の場合、醜状変形、病変部からの出血など、著しい Quality of Life の低下にさらされる(2)。近年、脈管奇形分野では遺伝子レベルでの研究が進み、脈管奇形の多くの疾患で PI3K/AKT/mTOR 経路に遺伝子異常を持つことが知られるようになった(2)。この PI3K/AKT/mTOR 経路は脈管形成だけでなく、種々の癌や軟部組織の分化増殖にも関わっており、様々な脈管形成異常や骨・軟部組織形成異常がこの経路での遺伝子変異であることが判明しつつある。特に脈管奇形を伴う症候群の多くは PI3K/AKT/mTOR 経路における体細胞モザイク型変異とされている。近年、臨床面ではその下流に存在する mTOR を阻害する Rapamycin の有効性が報告され(3)、様々な脈管奇形での実用化が期待されている。脈管奇形の代表的なものとして静脈奇形(以下 VM)が知られており、本邦での発生は約2万人とされている(厚生労働科学研究費補助金(難治性疾患等政策研究事業(難治性疾患政策研究事業)「難治性血管腫・血管奇形・リンパ管腫・リンパ管腫症および関連疾患についての調査研究」班報告書より)。このうち家族性 VM や孤発性 VM の約半数ではチロシンキナーゼレセプターの TIE2 遺伝子変異が認められている(4)。この変異によって VM では静脈内の血管平滑筋細胞の配列や機能に障害を来して血管の弾性が失われ、無秩序に血管が拡張していくことが悪化の一因であることが示唆されているが、その詳細な機序についてはいまま不明である。2015年 Boscolo らは、レトロウイルスによって Tie2 変異遺伝子導入した培養ヒト臍帯血由来血管内皮細胞(HUVEC)をヌードマウス皮下に移植することで VM 動物モデル作成に成功した(4)。この VM モデルにおいて、mTOR 阻害剤の Rapamycin によって PI3K/AKT/mTOR 経路に作用して動物モデルにおいて VM の増殖が抑制されたことが証明されている。しかし、これらに関連した血管平滑筋細胞に注目した研究はこれまでにない。

2. 研究の目的

本研究では、「血管平滑筋細胞の形態ならびに機能が VM の悪化に関与している」、「VM に対する硬化療法後の嚢胞部分は線維化が生じる」との2つ仮説を立て、これについて実験的手法を用いて証明することを目的とした。まず については血管内皮細胞から血小板由来増殖因子(PDGF)が分泌され血管平滑筋細胞に作用し、逆に血管平滑筋細胞から アンギオポエチン1(Ang1)が血管内皮細胞の安定化因子として分泌される。今回の研究では、TIE2 変異 HUVEC をわれわれの開発した無細胞化血管に回転培養で播種し、これをラットへ移植することで TIE2 変異 HUVEC 存在下での血管平滑筋細胞の遊走の程度、形態的な観察、分子生物学的な機能について検討することを目的とした。

3. 研究の方法

静脈奇形において免疫組織学的手法を用いて、主に形態についての検討を行った。当科で治療を行った口唇の静脈奇形の患者のうち、硬化療法後の病変の退縮が不十分で同じ病変の切除を行った群(硬化療法併用群)6例と、硬化療法を行わずに外科的加療のみを行った群(手術単独群)3例にわけて、切除された検体の病理組織を HE 染色、Elastica van Gieson (EVG) 染色を行った。画像処理技術を用いて Background subtraction 操作を行い、嚢胞部分を含めた病変全体の面積(total area)と、嚢胞部分を除いた断面の面積(non-cystic area)を測定した(図)。加えて、EVG 染色画像をもとに膠原線維、弾性線維、筋線維部位を主に反映する赤、紫、黄色の3色で color deconvolution を行い、各色で染色された組織の面積(red stained area, purple stained area, yellow stained area)を測定した。

4. 研究成果

非嚢胞性部位は、硬化療法併用群で 85%、手術単独群で 80% であり両者に統計学的に有意差を認めなかった。膠原線維を反映する赤色部位は前者が 49.9%、後者が 36.8%、弾性線維を反映する紫部分は前者 25.8%、後者 27.7%、筋線維を反映する黄色部分は前者 29.6%、後者 13.9% であった（表）。治療前後の MRI で体積変化を認めなかったことから総合的に判断すると硬化療法後の口唇 VM（静脈奇形）では、未実施の VM と比較して膠原線維が増加したことから硬化療法後は線維性組織への置換が起きたことが示唆された。

「血管平滑筋細胞」の細胞培養を中心に行い、免疫組織学的検討ならびに MTT アッセイによる増殖能の確認を行い細胞培養法に関する手技の確立を行うにとどまった。

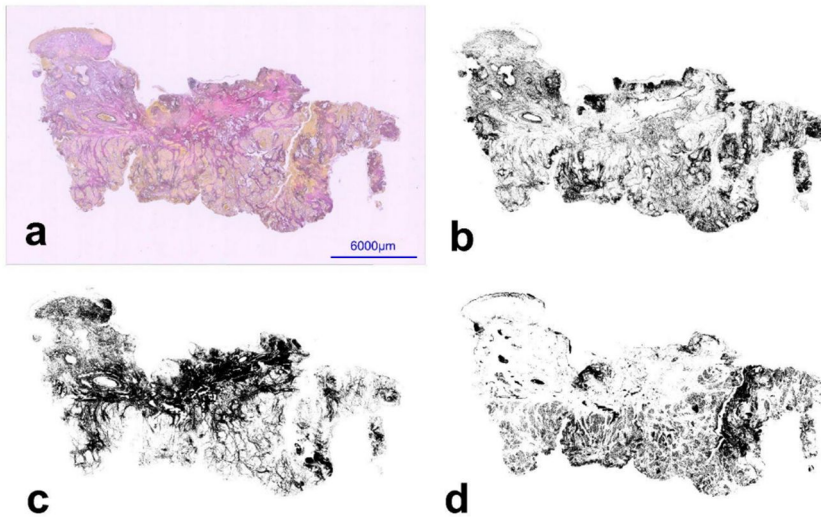


図 EVG 染色スライドに基づく病理組織学的解析の例。

患者 6 の VM の EVG 染色スライド。赤、紫、黄色の染色領域が imageJ® で抽出された

- コラーゲン繊維の量を反映すると思われる EVG 染色スライドからの赤色染色病変のマスク
- 弾性線維を反映すると思われる EVG 染色スライドから紫色に染色された病変部のマスク
- 筋線維を反映すると思われる EVG 染色スライドから黄色に染色された病変部のマスク

表 病理組織学的検討の結果

group	Patient No.	non-cystic area percentage	red-stained area percentage	purple-stained area percentage	yellow-stained area percentage	conducted therapy except sclerotherapy	No. of sclerotherapy before resection
sclerotherapy and surgery	1	92.47%	42.96%	16.85%	35.87%	partial resection	6
	2	88.88%	51.78%	30.21%	16.33%	partial resection	3
	3	95.65%	55.00%	27.50%	42.32%	partial resection cryotherapy	13
	4	90.15%	53.05%	18.66%	43.02%	partial resection	3
	5	66.32%	50.25%	22.78%	13.90%	none	6
	6	80.75%	46.09%	38.50%	26.32%	none	2
	average	85.70%	49.86%	25.75%	29.63%		
surgery	7	75.66%	31.51%	25.52%	18.69%	none	
	8	79.56%	37.70%	28.35%	11.05%	none	
	9	86.38%	38.68%	29.19%	11.97%	none	
	average	80.53%	35.96%	27.69%	13.91%		
	<i>p value</i>	<i>0.467</i>	<i>0.003</i>	<i>0.702</i>	<i>0.083</i>		

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計15件（うち査読付論文 15件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Kitano Daiki, Nomura Tadashi, Sakakibara Shunsuke, Terashi Hiroto	4. 巻 11
2. 論文標題 Absorbable Barbed Continuous versus Nonabsorbable Nonbarbed Interrupted Suturing Methods for Donor-site Closure of the Rectus Abdominis Myocutaneous Flap	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Plastic and Reconstructive Surgery - Global Open	6. 最初と最後の頁 e4742 ~ e4742
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/GOX.0000000000004742	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 SHIBANO Ayaka, KIMURA Hidehito, TATEHARA Shun, FURUKAWA Tatsuya, INOUE Kazuki, FUJITA Yuichi, NAGASHIMA Hiroaki, YAMANISHI Shunsuke, NOMURA Tadashi, NIBU Ken-ichi, SASAYAMA Takashi	4. 巻 9
2. 論文標題 Efficacy of a High-definition Three-dimensional Exoscope in Simultaneous Transcranial and Endoscopic Endonasal Surgery: A Case Report	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 NMC Case Report Journal	6. 最初と最後の頁 243 ~ 247
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2176/jns-nmc.2022-0081	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 Kitano Daiki, Takahashi Hiroaki, Nomura Tadashi, Okada Kenji, Terashi Hiroto, Sakakibara Shunsuke	4. 巻 21
2. 論文標題 A new clinical classification and reconstructive strategy for post-sternotomy surgical site infection	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Regenerative Therapy	6. 最初と最後の頁 519 ~ 526
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.reth.2022.10.007	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 Masaoka Kosuke, Tokuhara Satoka, Tsuchiya Kota, Komatsu Yuki, Sakakibara Shunsuke, Nomura Tadashi, Terashi Hiroto	4. 巻 14
2. 論文標題 Palliative Free Flap Surgery for Plantar Sarcoma: A Case Report and Literature Review	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Cureus	6. 最初と最後の頁 e30488
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7759/cureus.30488	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 Ayumi Sakai, Kazunobu Hashikawa, Akiko Sakakibara, Nobuyuki Murai, Tadashi Nomura, Masaya Akashi, Hiroto Terashi	4. 巻 22
2. 論文標題 A Case of a Rare Branching Pattern in the Carotid Artery.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Eplasty	6. 最初と最後の頁 ic1
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kanzawa Maki, Kodama Takayuki, Maruguchi Hayato, Gon Hidetoshi, Tsukamoto Ryuko, Komatsu Masato, Nomura Tadashi, Hirose Takanori, Itoh Tomoo	4. 巻 71
2. 論文標題 Pineal gland differentiation in mature teratoma: An under recognized condition and potential pitfalls for overdiagnosis	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Pathology International	6. 最初と最後の頁 771 ~ 776
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/pin.13156	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 Tamura Ryosuke, Hashikawa Kazunobu, Sakakibara Shunsuke, Osaki Takeo, Kitano Daiki, Maruguchi Hayato, Nomura Tadashi, Sugiyama Daisuke, Terashi Hiroto	4. 巻 44
2. 論文標題 Experimental study on the efficacy of a hybrid artificial nerve: The hot dog method	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The International Journal of Artificial Organs	6. 最初と最後の頁 711 ~ 717
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/03913988211026000	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 Ogawa Haruo, Kusumoto Junya, Nomura Tadashi, Hashikawa Kazunobu, Terashi Hiroto, Sakakibara Shunsuke	4. 巻 37
2. 論文標題 Wire Myography for Continuous Estimation of the Optimal Concentration of Topical Lidocaine as a Vasodilator in Microsurgery	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Reconstructive Microsurgery	6. 最初と最後の頁 541 ~ 550
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1055/s-0040-1722759	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 酒井 亜結美, 野村 正, 明石 昌也, 橋川 和信, 寺師 浩人	4. 巻 41
2. 論文標題 Sturge-Weber症候群に伴う口腔内化膿性肉芽腫の治療経験:術前塞栓療法と外科的切除の併用	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本形成外科学会誌	6. 最初と最後の頁 522-527
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 酒井 玲子, 野村 正, 吉岡 剛, 寺師 浩人	4. 巻 40
2. 論文標題 播種性血管内凝固症候群を合併した青色ゴムまり様母斑症候群の治療経験	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本形成外科学会誌	6. 最初と最後の頁 612-618
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 Maruguchi Hayato, Nomura Tadashi, Osawa Sayuri	4. 巻 2
2. 論文標題 A Rare Case of Infantile Hemangioma Requiring Ear Reconstruction	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Vascular Anomalies	6. 最初と最後の頁 e003
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/JOVA.0000000000000003	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 野村正, 大崎健夫, 大澤沙由理, 武田玲伊子, 長谷川泰子, 榊原俊介, 橋川和信, 寺師浩人	4. 巻 42
2. 論文標題 小児を対象とした毛細血管奇形(単純性血管腫)に対する色素レーザー治療.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日レ会誌	6. 最初と最後の頁 18-22
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 Nomura Tadashi, Nakasone Mika, Okamoto Takako, Ejiri Hirotaka, Osawa Sayuri, Hashikawa Kazunobu, Terashi Hiroto	4. 巻 37
2. 論文標題 Use of dermal fat grafts for treating anetoderma with lipoatrophy following involution of hemangiomas	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Pediatric Dermatology	6. 最初と最後の頁 776 ~ 779
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/pde.14207	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 Hayato Maruguchi, Tadashi Nomura, Sayuri Osawa, Hiroto Terashi	4. 巻 2
2. 論文標題 A Rare Case of Infantile Hemangioma Requiring Ear Reconstruction	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Vascular Anomalies.	6. 最初と最後の頁 e003
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 Maruguchi H, Nomura T, Takeda R, Sakakibara S, Terashi H.	4. 巻 34
2. 論文標題 A Clinical Study of Histopathological and Clinical Image Changes After Sclerotherapy of Lip Venous Malformations	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 J Craniofac Surg .	6. 最初と最後の頁 2410-2412
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/SCS.00000000000009563.	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 -

〔学会発表〕 計13件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 野村正、寺師浩人
2. 発表標題 【教育講演】頭頸部における脈管異常 (血管腫・血管奇形) に対する治療戦略
3. 学会等名 第40回日本口腔腫瘍学会 (群馬) (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 野村正、寺師浩人、榊原俊介
2. 発表標題 【ビデオ講演：若手に教える基本手技】頭頸部再建で用いる代表的な皮弁の挙上法（前腕皮弁、腹直筋皮弁、大胸筋皮弁）
3. 学会等名 第40回日本口腔腫瘍学会（群馬）（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 野村正、武田玲伊子、大澤沙由理、榊原俊介、寺師浩人、上嶋英介、祖父江慶太郎
2. 発表標題 【シンポジウム5：テクノロジーが変える血管腫・血管奇形の治療】ハイブリッド手術室を利用した体表の動静脈奇形に対する集学的治療
3. 学会等名 第65回日本形成外科学会総会・学術集会（大阪）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 野村正、八巻隆、佐戸川弘之、白石恭史、田淵篤、西部俊哉、松元崇、山田典一、山下侑吾、橋山直樹、孟真
2. 発表標題 【特別企画3：サーベイ委員会報告】 静脈奇形に対する硬化療法の実態調査
3. 学会等名 第42回日本静脈学会総会（東京）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 野村正
2. 発表標題 私のラパリムス療法 形成外科での使用経験
3. 学会等名 難治性リンパ管疾患Professional meeting～ラパリムス療法の最前線～（web）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 野村正、大須賀慶悟、櫻庭実、佐々木了、八巻隆
2. 発表標題 【シンポジウム3：外科的治療のこれからを見据えて】硬化療法の技術認定制度に向けての取り組み～静脈奇形に対する硬化療法の実態調査～
3. 学会等名 第18回日本血管腫血管奇形学会（浦安）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 野村 正、武田玲伊子、榊原俊介、寺師浩人
2. 発表標題 【シンポジウム1：難治性リンパ管疾患への薬物療法】形成外科医によるリンパ管奇形に対するシロリムス内服療法 ～自験例を中心に～
3. 学会等名 第18回日本血管腫血管奇形学会（浦安）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 野村正、武田玲伊子、大澤沙由理、橋川和信、寺師浩人
2. 発表標題 頭頸部の血管奇形に対する当科の治療戦略 血管内治療と手術療法を効率よく組み合わせるには
3. 学会等名 第64回日本形成外科学会総会・学術集会（東京）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 野村正、武田玲伊子、北野大希、春名奈津紀、榊原俊介、寺師浩人
2. 発表標題 初診時に脈管奇形が疑われた軟部肉腫症例の治療経験
3. 学会等名 第17回日本血管腫血管奇形学会（岐阜）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 野村正, 大澤沙由理, 山本暢之, 橋川和信, 飯島一誠, 寺師浩人
2. 発表標題 【パネルディスカッション6血管奇形に対する薬物療法の現在と未来】乳児血管腫に対するpropranolol内服療法 ~後遺症に関する検討~
3. 学会等名 第63回日本形成外科学会総会・学術集会（名古屋）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 野村正, 大崎健夫, 大澤沙由理, 原岡剛一, 橋川和信, 寺師浩人
2. 発表標題 【シンポジウム16レーザー専門医は必要か?】国立大学病院形成外科・美容外科における レーザー専門医の必要性
3. 学会等名 第63回日本形成外科学会総会・学術集会（名古屋）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 野村正
2. 発表標題 【シンポジウム1 形成外科領域における血管病変・メラニン系母斑の治療戦略】頭頸部における体表の血管性病変 に対する治療戦略
3. 学会等名 第41回日本レーザー医学会総会（高知）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 野村正, 橋川和信, 寺師浩人
2. 発表標題 【パネルディスカッション -1 頭頸部の難渋する良性疾患】頭頸部難治性血管性病変 に対する治療戦略
3. 学会等名 第38回日本頭蓋顎顔面外科学会学術集会（東京）
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 尾崎峰、野村正	4. 発行年 2020年
2. 出版社 克誠堂出版	5. 総ページ数 255
3. 書名 もう迷わない血管腫・血管奇形 分類・診断と治療・手技のコツ	

1. 著者名 林礼人、大原國章、野村正	4. 発行年 2020年
2. 出版社 全日本病院出版会	5. 総ページ数 134
3. 書名 図解こどものあざとできもの	

〔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	寺師 浩人 (Terashi Hiroto) (80217421)	神戸大学・医学部附属病院・教授 (14501)	
研究分担者	榊原 俊介 (Sakakibara Shunsuke) (50444592)	神戸大学・医学部附属病院・特命講師 (14501)	
研究分担者	橋川 和信 (Hashikawa Kazanobu) (90403237)	名古屋大学・医学系研究科・准教授 (13901)	

6. 研究組織（つづき）

	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	大崎 健夫 (Osaki Takeo) (30444582)	神戸大学・医学研究科・非常勤講師 (14501)	
研究分担者	櫻井 沙由理（大澤沙由理） (Osawa Sayuri) (20594534)	神戸大学・医学部附属病院・非常勤講師 (14501)	
研究分担者	高須 啓之 (Takasu Hiroyuki) (40566022)	山口大学・医学部附属病院・准教授 (15501)	

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