

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 11 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23390375

研究課題名(和文) 神経障害性痛に対する新しい外科的治療法に関する研究

研究課題名(英文) Surgical Therapy for the neuropathic pain.

研究代表者

稲田 有史 (Inada, Yuji)

京都大学・再生医科学研究所・非常勤講師

研究者番号：90254515

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,700,000円、(間接経費) 4,410,000円

研究成果の概要(和文)：神経因性疼痛モデルを大型動物(ビーグル)で作製した。それを外科的に治療することにより、局所ならびに中枢でどのような変化が起こるか電気生理学的及び病理・生化学的に解析することにより発症メカニズムと治療のメカニズムを解明した。

疼痛動物モデルとしては、末梢神経絞扼モデルが確立されているので、それを坐骨神経に対して用い、末梢損傷の回復モデルとしてはビーグル犬坐骨神経を神経切除後に欠損部を人工神経で再建したものをを用いた。さらに神経再生を促進する方法として、自己由来細胞の応用についても検討した。

研究成果の概要(英文)：Animal experimental model was made in Beagle dogs on the neuropathic pain. Using this model the mechanism was studied concerning the surgical approach which refers the local and central nerve systems with electrophysiological and pathological, biochemical methods to reveal the main reason of on-set of the neuropathic pain. We have already found in clinically that the local recovery of the peripheral nerve leads to reduce the neuropathic pain, the study revealed one part of this mechanism.

Since the animal model of a neuropathic pain was established by ligation of the peripheral nerve, we applied it for the sciatic nerve of Beagle dogs as a model of the neuropathic nerve. For the new treatment, we challenged to replace the damaged site with a nerve conduit composed of PGA and collagen and evaluate whether peripheral repair may contribute the morbus of the neuropathic pain.

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：外科系臨床医学、麻酔・蘇生学

キーワード：カウザルギー 神経因性疼痛 慢性疼痛 人工神経 アロデニア コラーゲン CRPS 難治性疼痛

1. 研究開始当初の背景

人工神経として生体内分解性高分子材料PGAとコラーゲンのコンポジットによる末梢神経の再生用の人工チューブを開発し、2002年春より今日に至るまですでに210症例310本以上の臨床使用経験を積み上げてきた。その中で損傷した末梢神経の局所治癒再生により、これまで難治性とされてきた外傷後の神経因性疼痛が治るという予想外の所見に遭遇し、さらにこれが多くの症例で再現性があることを確かめた。

ここで末梢神経を再生治癒させるのに用いている *in situ* Tissue Engineeringの手法は、生体の組織を培養室のシャーレの中ではなく体内で再生する我々が開発した新しい組織工学の手法である。すなわち体内に組織再生の“場”(ここではコラーゲンの足場)を作り出し、生体が分泌する増殖因子や誘走してくる幹細胞などを動員して組織を構築する。

神経障害性痛とりわけCRPS-II型に分類されるmajor Nerveの損傷を伴う複合神経因性疼痛に対しては、局所の処置を行うとVicious Cycle(悪循環)を引き起こし症状が悪化する。そのため外科的アプローチは禁忌とされてきた。ところが難治性のCRPS-II患者に対して局所の末梢神経損傷部を切除し人工神経を用いて再生回復させると、驚くべき事に9割近い患者でgood & excellentの回復が見られることが判明した(2006.8.19 第17回末梢神経学会: 稲田有史、中村達雄、古家 仁、他4名 Abstract56頁)。

この方法は世界に先駆けて我々のグループが開発したもので (Neurosurgery 55:640-648, 2004: Inada, Y., Nakamura, T. 他3名) (Pain 117: 251-258, 2005: Inada, Y., Nakamura, T. 他4名)、世界的に注目を集めている。本研究ではこの局所の再生治癒がカウザルギーを消退させるメカニズムを動物実験によって病理学的、生理学的に解明し、これまで治療法がないと放置されてきた難治性の外傷後の神経因性疼痛に対する全く新しい治療法を開拓しようとするものである。このような研究はもろろん本邦のみならず世界的にもかつて例がなかったものである。

2. 研究の目的

本研究は、我々が提唱してきた場の理論に基づく局所を再生させる新しい手技に基づきCRPSを治そうというこれまでにないコンセプトであり、*in situ* Tissue Engineeringの技術が進歩し、さらに人工神経の開発が成功して初めて可能になった新しいアプローチである(Inada, Y., Pain, 2005, 117(3): 251-8)。本研究で学術的に興味深いことは、従来は末梢神経に傷害が起きて、脊髄後根神経節や中枢で変化が起きてしまうと、末梢を処置しても中枢で発生している疼痛は治らないと考えられていた従来の定説を覆し、実は末梢が元通りに再生すれば中枢の変化も可逆的に治る可能性が示されたことである。中枢神経の可塑性を治療に利用する外科的治療の試みは、これまで以前例がないものであり、この意味でも本研究は独創的かつ革新的なものである。もし一度完成したCRPSが末梢を治療再生させることによって治るメカニズムが判明すれば、中枢神経の可塑性に関与して学術的にも大きな意義があると考えられる。

この研究で、これまで謎とされてきた末梢神経損傷後痛の本態が解明され、末梢の関与のメカニズムが解析されれば新しい治療法が確立され、これまで不治のものとしてきた慢性の疼痛に苦しむ多くの患者にとって大きな福音になることは必定である。

本研究においては、新しい手法による実験を行うことにより、臨床では解明不可能な現象を大型動物を用いた基礎研究で解明できる可能性が大きく、現在社会問題として注目されている採血や輸血時の針刺しによって発症するとされる難治性疼痛の発症メカニズム解明に大きな貢献ができると予想される。

3. 研究の方法

- (1)末梢神経損傷が局所の神経組織ならびに周囲組織に及ぼす影響を検討する。臨床的に我々が初めて確認した (Neurosurgery 55:640-648, 2004: Inada, Y., Nakamura, T., 他6名) ことであるが、神経因性疼痛の範囲に一致して損傷部位の神経からsproutingが生じる。そのメカニズムと発芽初期における病態を動物実験で検証した。
- (2)再生する末梢神経が中枢に及ぼす影響とそのメカニズムを解析する。脊髄神経節における活動電位を測定する。軸索の再生の電子顕微鏡による検討を行い、神経線維、特に痛みに関するC fiberの再生を詳細に評価する。併せて神経の活動電位の回復も調べた。
- (3)ビーグル犬のperoneal nerveの浅枝に微小タングステン電極を刺入して、single unit単位の感覚神経活動電位を記録できるシステムを構成する。再生神経が触覚、熱覚、機械刺激に対してどのように反応するか、とりわけC線維の反応閾値の変化、後発射の状態などを中心に検討する。またマンシエット圧迫によりA線維を遮断した場合CNAPがどのように変化するか、交感神経ブロックにより再生神経の活動電位がどのような影響を受けるか、これは正常の神経の回復の各時期においてどう違うかなどを詳細に調べた。
- (4)長期観察例の評価を行なった。人工神経で局所再生治療すると外傷後の神経因性疼痛で見られる異常な交感神経の反応がどのレベルで断ち切れるのかを中心にメカニズムを解明する。人工神経に組み込んだ細胞や増殖因子の効果を判定した。

4. 研究成果

再生する末梢神経が中枢に及ぼす影響とメカニズムを解析する実験を行なった。針刺し事故に近い大型動物実験モデルとして、ビーグル犬の前腕の尺骨神経と正中神経を18G針で刺して、神経障害性の疼痛モデルとした。この神経の回復過程を電気生理学的に解析した。末梢から刺激を与えたとき、障害を与えた中枢での神経活動電位を測定することによって神経障害性疼痛のメカニズムに迫ることが必要と考え、そのシステムを確立した。刺激と測定の両方に微小タングステン電極を用いて、日本光電製 Neuropack で感覚神経の電位を測定して、その治療過程を記録した。また、脊髄刺激によるSEPの測定を行ない、局所の末梢神経の障害がSEPにどのような影響を与えるのか評価した。犬の個体による差が大きいものの、局所に生じたNeuromaが病理組織学的に大きい個体ほど神経障害が大きいことが判明した。このことは局所を人工神経で再生させることにより病態を改善させられる可能性を示唆するものとして、臨床上有意義であると考えられた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)
〔雑誌論文〕(計47件)

1. 中村達雄：肺における再生医療. *Clinical Engineering*. 22:32-36(2011) 査読無
2. Nakamura, T., Omori, K., Kanemaru, S.: Tissue-engineered airway and "in situ tissue engineering". *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* 59:91-97(2011), DOI10.1007/s11748-010-0677-9 査読有
3. Ohno, S., Hirano, S., Tateya, I., Kojima, T., Ito, J.: Management of vocal fold lesions in difficult laryngeal exposure patients in phonomicrosurgery. *Auris Nasus Larynx.* 38:373-380(2011), DOI10.1016/j.anl.2010.10.006 査読有
4. Ohno, S., Hirano, S., Kanemaru, S., Kitani, Y., Kojima, T., Tateya, I., Nakamura, T., Ito, J.: Implantation of an atelocollagen sponge with autologous bone marrow-derived mesenchymal stromal cells for treatment of vocal fold scarring in a canine model. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 120:401-408(2011) 査読有
5. Ohno, S., Hirano, S., Kanemaru, S., Tateya, I., Kitani, Y., Kojima, T., Nakamura, T., Ito, J.: Prevention of buccal mucosa scarring with transforming growth factor 3. *Laryngoscope.* 121:1404-1409(2011), DOI10.1002/lary.21759 査読有
6. Honda, M., Nakamura, T., Hori, Y., Shionoya, Y., Yamamoto, K., Nishizawa, Y., Kojima, F., Shigeno, K.: Feasibility study of corticosteroid treatment for esophageal ulcer after EMR in a canine model. *Journal of Gastroenterology.* 46:866-872(2011), DOI10.1007/s00535-011-0400-3 査読有
7. Honda, M., Hori, Y., Nakada, A., Uji, M., Nishizawa, Y., Yamamoto, K., Kobayashi, T., Shimada, H., Kida, N., Sato, T., Nakamura, T.: Use of adipose-derived stromal cells for prevention of esophageal stricture after circumferential EMR in a canine model. *Gastrointestinal Endoscopy.* 73:777-784(2011), DOI10.1016/j.gie.2010.11.008 査読有
8. Yamamoto, K., Tomiyama, K., Mitsuoka, M.: Total cricoideotomy and laryngotracheal reconstruction for subglottic stenosis with glottic involvement. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 13:351-353(2011), DOI10.1510/icvts.2011.274357 査読有
9. Hirasaki, Y., Fukunaga, M., Kidokoro, A., Hashimoto, A., Nakamura, T., Tsujimoto, H., Hagiwara, A.: Development of a novel antiadhesive material, alginate flakes, ex vivo and in vivo. *Surg today.* 41: 970-977(2011), DOI10.1007/s00595-010-4410-1 査読有
10. Kojima, T., Kanemaru, S., Hirano, S., Tateya, I., Ohno, S., Nakamura, T., Ito, J.: Regeneration of radiation damaged salivary glands with adipose-derived stromal cells. *Laryngoscope.* 121: 1864-1869(2011), DOI10.1002/lary.22080 査読有
11. Kojima, T., Kanemaru, S., Hirano, S., Tateya, I., Suehiro, A., Kitani, Y., Kishimoto, Y., Ohno, S., Nakamura, T., Ito, J.: The protective efficacy of basic fibroblast growth factor in radiation-induced salivary gland dysfunction in mice. *Laryngoscope.* 121: 1870-1875(2011), DOI10.1002/lary.21873 査読有
12. Hashimoto, A., Kuwabara, M., Hirasaki, Y., Tsujimoto, H., Torii, T., Nakamura, T., Hagiwara, A.: Reduction of air leaks in a canine model of pulmonary resection with a new staple-line buttress. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 142: 366-371(2011), DOI10.1016/j.jtcvs.2011.05.001 査読有
13. 稲田有史, 諸井慶七郎, 中村達雄, 森本茂, 吉家仁: 人工神経を中心とする生体内再生治療を用いた複合性局所疼痛症候群(CRPS)の治療. *整形外科.* 62: 809-814(2011) 査読無
14. 稲田有史: 機能再建のマイスターは何をみているのか. *DOCTOR'S NETWORK.* 45: 23-27(2011) 査読無
15. Shimada, H., Hashimoto, Y., Nakada, A., Shigeno, K., Nakamura, T.: Accelerated generation of human induced pluripotent stem cells with retroviral transduction and chemical inhibitors under physiological hypoxia. *BBRC.* 417: 659-664(2012), DOI10.1016/j.bbrc.2011.11.111 査読有
16. Ohno, S., Hirano, S., Kanemaru, S., Kitani, Y., Kojima, T., Ishikawa, S., Mizuta, M., Tateya, I., Nakamura, T., Ito, J.: Transforming Growth Factor 3 for the prevention of vocal fold scarring. *Laryngoscope.* 122: 583-589(2012), DOI10.1002/lary.22389 査読有
17. 中村達雄: 肺に対する再生医療応用の可能性. *侵襲と免疫.* 21(2): 7-12(2012) 査読無
18. 平野滋, 金丸真一, 中村達雄, 伊藤壽一: PGAチューブによる反回神経再建を施行した甲状腺癌長期経過の一症例. *頭頸部癌.* 38(3): 363-367(2012) 査読無
19. 中瀬有遠, 萩原明於, 中村達雄: in situ Tissue Engineeringによる人工食道の開発. *G.I. Research.* 20(5): 40-43(2012) 査読無
20. 萩原明於, 辻本洋行, 阪倉長平, 中村達雄: 消化器系における神経再生: 神経再生を用いる直腸癌の新しい手術戦略. *G.I. Research.* 20(6): 48-55(2012) 査読無
21. 稲田有史, 中村達雄: 慢性疼痛疾患(難治性慢性疼痛): CRPS(Complex regional pain syndrome: 複合性局所疼痛症候群)に対する生体内再生治療. *Bone Joint Nerve.* 2(2): 333-338(2012) 査読無
22. 稲田有史, 諸井慶七郎, 中村達雄, 森本茂, 吉家仁: 神経障害性疼痛(Complex regional pain syndrome(CRPS)を含む)に対する生体内再生治療. *治療.* 94(5): 1031-1038(2012) 査読無
23. Shigeno, k., Nakada, A., Kaneko, M., Wakatsuki, M., Hashimoto, Y., Inada, Y., Nakamura, T.: Regeneration of canine inferior alveolar nerve by polyglycolic acid-collagen tube. *Int Artif Organs.* 35(8): 569(2012) 査読有
24. Wakatsuki, M., Kaneko, M., Sasauchi, K., Nakada, A., Shigeno, K., Nakamura, T.: Promotion of bone repairing by use of novel Collagen scaffold in Rabbit skull defect model. *Int Artif Organs.* 35(8): 591(2012) 査読有
25. Kaneko, M., Wakatsuki, M., Shigeno, k., Nakada, A., Nakamura, T.: The experiment of the bone regeneration in the canine frontale. *Int Artif Organs.* 35(8): 608(2012) 査読有
26. Nakamura, T., Fumitsugu, K., Sato, T., Nakada, A., Wakatsuki, M., Sasauchi, K., Kida, N., Kanemaru, S., Omori, K., Kaneko, M., Shigeno, k., Inada, Y., Endo, K.: Artificial trachea and In situ tissue engineering: twelve gean-follow up in canine model. *Int Artif Organs.* 35(8): 608(2012) 査読有
27. Ohno, S., Hirano, S., Kanemaru, S.,

- Kitani, Y., Kojima, T., Ishikawa, S., Mizuta, M., Tateya, I., Nakamura, T., Ito, J.: Transforming Growth Factor 3 for the prevention of vocal fold scarring. *Laryngoscope*. 122(3): 583-589(2012) DOI10.1002/lary.22389 査読有
28. Gugatschka, M., Ohno, S., Saxena, A., Hirano, S.: Regenerative Medicine of the Larynx. Where are we Today? A Review *J Voice*. 26(5): 670.e-7-13(2012)DOI10.1016/j.jvoice.2012.03.009 査読有
29. Ohno, S., Hirano, S., Kanemaru, S., Mizuta, M., Ishikawa, S., Tateya, I., Nakamura, T., Ito, J.; Role of Circulating Mesenchymal Stem Cells in Vocal Fold Wound Healing. *Laryngoscope*. 122(11): 2503-2510(2012) DOI10.1002/lary.23543 査読有
30. Ishikawa, S., Tateya, I., Hayakawa, T., Masaki, N., Takizawa, Y., Ohno, S., Kojima, T., Kitani, Y., Kitamura, M., Hirano, S., Setou, M., Ito, J.: Increased expression of phosphatidylcholine (16:0/18:1) and (16:0/18:2) in thyroid papillary cancer. *PLoS One*. 7(11): e48873(2012)DOI10.1371/journal.pone.0048873 査読有
31. Mizuta M., Hirano S., Ohno S, Tateya I., Kanemaru S., Nakamura T., Ito J.: Expression of reactive oxygen species during wound healing of vocal folds in a rat model. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 121: 804-10 (2012) 査読有
32. Imaizumi M., Okano W, Tada Y, Omori K: Surgical treatment of laryngeal papillomatosis using narrow band imaging. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 147(3): 522-524, 2012. DOI10.1177/0194599812448162 査読有
33. Nomoto Y, Okano W, Imaizumi M, Tani A, Nomoto M, Omori K: Bioengineered prosthesis with allogenic heterotopic fibroblasts for cricoid regeneration. *Laryngoscope*, 122(4): 805-809, 2012. DOI10.1002/lary.22416 査読有
34. 中村達雄: 人工神経管 (PGA-C tube) による末梢神経再生と *in situ* Tissue Engineering (生体内再生) —慢性神経因性疼痛は脳の錯覚か?— *日本臨床麻酔学会誌*, 33: 507-512 (2013) 査読無
35. 中村達雄, 稲田有史, 萩原明於, 金丸眞一, 瀬尾憲司: 人工神経 PGA-C Tube と *in situ* Tissue Engineering . *再生医療* . 12: 43-47 (2013) 査読無
36. Shigeno, K., Kaneko, M., Wakatsuki, M., Nakada, A., Hashimoto, Y., Honda, M., Inada, Y., Nakamura, T.: Regeneration of Canine Inferior Alveolar Nerve by Polyglycolic Acid-Collagen Tube with Platelet Rich Plasma. *Int J Artif Organs*. 36:571 (2013) 査読有
37. Kaneko, M., Wakatsuki, M., Shigeno, K., Nakada, A., Nakamura, T.: Sequential Changes of Bone Repairing in Rabbit Skull Defect Implanted Octacalcium Phosphate and Collagen Composite. *Int J Artif Organs*. 36:572 (2013) 査読有
38. Wakatsuki, M., Kaneko, M., Nakada, A., Shigeno, K., Nakamura, T.: Promotion of Bone Repairing by Use of Collagen Scaffold Incorporating Recombinant Human FGF-2 in Rabbit Skull Defect Model. *Int J Artif Organs*. 36:551 (2013) 査読有
39. Kanemaru, S., Umeda, H., Yamashita, M., Hiraumi, H., Hirano, S., Nakamura, T., Ito, J.: Improvement of eustachian tube function by Tissue-Engineered regeneration of mastoid air cells. *Laryngoscope*. 123: 472-476 (2013) doi: 10.1002/lary.23626. 査読有
40. Kanemaru, S., Kitani, Y., Ohno, S., Shigemoto, T., Kojima, T., Ishikawa, S., Mizuta, M., Hirano, S., Nakamura, T., Dezawa, M.: Functional regeneration of laryngeal muscle using bone marrow-derived stromal cells. *Laryngoscope*. 123: 2728-34 (2013) doi: 10.1002/lary.24060. 査読有
41. Seo, K., Inada, Y., Terumitsu, M., Nakamura, T., Shigeno, K., Tanaka, Y., Tsurumaki, T., Kurata, S., Matsuzawa, H.: Protracted delay in taste sensation recovery after surgical lingual nerve repair: a case report. *Journal of Medical Case Reports*. 7: 77-81 (2013) doi: 10.1186/1752-1947-7-77. 査読有
42. Uji, M., Nakada, A., Nakamura, T.: Intravenous administration of adipose-derived stromal cells does not ameliorate bleomycin-induced lung injury in rats. *Open J Regen Med*. 2: 39-45 (2013) 査読有
43. Hirano S, Mizuta M, Kaneko M, Tateya I, Kanemaru SI, Ito J.: Regenerative phonosurgical treatments for vocal fold scar and sulcus with basic fibroblast growth factor. *Laryngoscope*. 123: 2749-55 (2013) 査読有
44. Kojima, F., Sato, T., Takahata, H., Okada, M., Sugiura, T., Oshiro, O., Date, H., Nakamura, T.: A novel surgical marking system for small peripheral lung nodules based on radio frequency identification technology: Feasibility study in a canine model. *J Thorac Cardiovasc Surg* 147: 1384-9 (2014) doi: 10.1016/j.jtcvs.2013.05.048. 査読有
45. Mizuta M, Hirano S, Ohno S, Hiwatashi N, Tateya I, Kanemaru S, Nakamura T, Ito J. Effect of astaxanthin on vocal fold wound healing. *Laryngoscope*. 124(1): E1-7 (2014) doi: 10.1002/lary.24197. 査読有
46. Mizuta M, Hirano S, Ohno S, Kanemaru SI, Nakamura T, Ito J. Restoration of scarred vocal folds using 5 amino acid-deleted type hepatocyte growth factor. *Laryngoscope*. 124(3): E81-6. (2014) doi: 10.1002/lary.24413. 査読有
47. Hamaji, M., Omasa, M., Chen, F., Yamada, T., Sato, M., Menju, T., Sato, T., Aoyama, A., Sonobe, M., Bando, T., Date, H.: Survival and treatments in patients with incompletely resected thymoma. *Asian Thoracic and Cardiovascular Annals*. (in press) 査読有
- [学会発表] (計 56 件)
1. 中村達雄: 生体内再生 (*in situ* Tissue Engineering) と末梢神経の再生医療, 第 11 回長崎障害者支援再生医療研究会 (2011.4.26 長崎) 特別講演
 2. Nakada, A., Shigeno, K.: Utility of a Slightly Modified Collagen Scaffold. *Bio Japan 2011 World Business Forum* (2011.10.5-7 Yokohama) 招待講演
 3. 大野寛: 組織工学的的手法を用いた癒痕声帯治療: 骨髄由来間葉系幹細胞とアテロコラーゲンスポンジの有用性. 第 18 回京都耳鼻咽喉科研究会 (2011.4.2 京都)
 4. 大野寛, 平野滋, 金丸眞一, 木谷芳晴, 児嶋剛, 楯谷一郎, 北村守正, 伊木健浩, 石川征司, 伊藤壽一: Transforming Growth Factor 3 による癒痕声帯の予防, 第 23 回日本喉頭科学会総会・学術講演会 (2011.4.22 旭川)
 5. Ohno, S., Hirano, S., Kanemaru, S., Tateya, I., Kada, S., Ito, J.: Transforming Growth Factor beta3 for

- the prevention of vocal fold scarring. The Voice Foundation's 40th Annual Symposium: Care of the Professional Voice (2011.6.2 Philadelphia (USA))
6. 稲田有史: 静脈穿刺後神経障害は、穿刺が原因か否か? - 日赤献血事業での末梢総和仮説の検証 - . 平成 23 年度第 1 回検診医師研修会 (2011.5.26 神戸) 特別講演
 7. 稲田有史: CRPS 病態別外科的治療. 第 9 回整形外科痛みを語る会 (2011.6.25-26 松山) 特別講演
 8. 稲田有史: 神経損傷への戦略. 第 3 回日本重度四肢外傷セミナー (2011.7.16-17 札幌) 特別講演
 9. 稲田有史, 中村達雄, 諸井慶七郎, 古家仁, 森本茂: 静脈後穿刺後神経障害は、穿刺が原因か否か? - 第一報日赤献血事業での末梢総和仮説の検証 - . 第 33 回日本疼痛学会 (2011.7.22-23 松山)
 10. 稲田有史, 中村達雄, 諸井慶七郎, 古家仁, 森本茂: 静脈後穿刺後神経障害は、穿刺が原因か否か? - 日赤献血事業での末梢総和仮説の検証 - . 第 54 回日本手外科学会学術集会サテライトシンポジウム (2011.8.19 青森)
 11. 稲田有史, 中村達雄, 諸井慶七郎, 森本茂: 外傷性末梢神経分岐部・高位欠損治療に使用された PGA-Collagen tube 内で本当に神経は再生したのか? - 2 症例の 8 年 follow-up から. 第 38 回日本マイクロサージャリー学会学術集会 (2011.11.10-12 新潟)
 12. 稲田有史, 中村達雄, 諸井慶七郎, 森本茂: 献血後神経障害は、穿刺が原因か否か? - 第一報日赤献血事業での末梢総和仮説の検証 - . 第 35 回日本血液事業学会総会 (2011.10.20-22 埼玉)
 13. 面川庄平, 小島康宣, 村田景一, 仲の健一, 稲田有史: 月状三角骨不安定症に対する背側手根靭帯を用いた靭帯再建術. 第 54 回日本手外科学会学術集会サテライトシンポジウム (2011.8.19 青森)
 14. Shimada, H., Hashimoto, Y., Nakada, A., Shigeno, K., Nakamura, T.: Investigation of optimized conditions for RNA-based cellular reprogramming. ISSCR(2011.6.15-18 Toronto(Canada))
 15. 茂野啓示: Periodontal implantology for a sustainability of implant treatment. ナショナルカムログコングレス 2011 (2011.10.30 東京) 招待講演
 16. Kawai, T., Mizuno, S., Nishizawa, Y., Nakamura, T.: Measurement method for internal organs elasticity from stepout phenomenon of stepper motor. Int J CARS Computer Assist Radiol Surg (2011.6.22-25 Berlin(Germany))
 17. 稲田有史: 皮弁による再建. 第 3 回日本重度四肢外傷セミナー (2011.7.16-17 札幌)
 18. 稲田有史, 中村達雄, 諸井慶七郎, 古家仁: 外傷後難治性疼痛への挑戦 - 整形外科医の成功と苦悩の変遷. 日本賠償科学会第 59 回研究会 (2011.12.3 東京)
 19. Nakamura, T.: In situ Tissue Engineering. Annual Meeting of The Korean Bronchoesophagological Society (2012.5.12 Seoul(Korea)) 招待講演
 20. Nakamura, T.: Clinical Application of a Tissue-engineered Trachea. Annual Meeting of The Korean Bronchoesophagological Society (Symposium) (2012.5.12 Seoul(Korea))
 21. 中村達雄: 人工神経管 (PGA-tube) による末梢神経再生と in situ Tissue Engineering (生体内再生). 第 32 回日本臨床麻酔学会 (2012.11.1 福島) 招待講演
 22. 茂野啓示: 咬合治療の実際. Kim 講演会 (2012.9.2 東京)
 23. Wakatsuki, M., Kaneko, M., Sasauchi, K., Nakada, A., Shigeno, K., Nakamura, T.: PROMOTION OF BONE REPAIRING BY USE OF NOVEL COLLAGEN SCAFFOLDS IN RABBIT SKULL DEFECT MODEL. 39th Annual ESAO Congress (2012.9.26-29 Rostock (Germany))
 24. Kaneko, M., Wakatsuki, M., Shigeno, K., Nakada, A., Nakamura, T.: THE EXPERIMENT OF THE BONE REGENERATION IN THE CANINE FRONTALE SINUS. 39th Annual ESAO Congress (2012.9.26-29 Rostock(Germany))
 25. Shigeno, K., Shionoya, Y., Nakada, A., Kaneko, M., Wakatsuki, M., Hashimoto, Y., Inada, Y., Nakamura, T.: REGENERATION OF CANINE INFERIOR ALVEOLAR NERVE BY POLYGLYCOLIC ACID-COLLAGEN TUBE. 39th Annual ESAO Congress (2012.9.26-29 Rostock (Germany))
 26. 中田顕: 弱変性 collagen fiber scaffold の有用性について. 日本再生医療学会 (2012.6.12-14 横浜)
 27. Ohno, S., Hirano, S., Kanemaru, S., Mizuta, M., Ishikawa, S., Tateya, I., Nakamura, T., Ito, J.: Role of Circulating Mesenchymal Stem Cells in Vocal Fold Wound Healing. The 92nd Annual Meeting of The American Broncho-Esophagological Association. (2012.4.19 San Diego (USA))
 28. 稲田有史: 運動器の痛みの治療. 奈良医大整形外科・臨床研修医合宿研修 (2012.5.27 奈良) 招待講演
 29. 稲田有史: 機能再建のマイスターは何を見ているのか? 札幌徳洲会病院こけら落とし講演 (2012.7.13 北海道) 招待講演
 30. 稲田有史: 四肢神経障害性疼痛に対する外科的治療の実際. 第 29 回立山セミナープログラム (2012.7.28 富山市) 招待講演
 31. Otsuki K, Imaizumi M, Nomoto Y, Wada I, Miyake M, Sugino T, Omori K: Potential of induced pluripotent stem cells for regeneration of respiratory epithelium: Preliminary study. The 14th Japan-Korea Joint Meeting of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, 2012. 4.12-14, Kyoto, Japan.
 32. Nomoto M, Nomoto Y, Omori K: Bio-Engineered Trachea using Autologous Chondrocytes for Regeneration of Tracheal Cartilage in a Rabbit Model. 133rd American Laryngological Association, 2012.4.18-19, San Diego, USA.
 33. Nakamura, T., Kojima, F., Sato, T., Hamaji, M., Kaneko, M., Kanemaru, S., Nakada, A., Omori, K., Shigeno, K., Wakatsuki, M., Endo, K.: Novel tracheal prosthesis using in situ Tissue Engineering. 40th Annual ESAO Congress (2013.9.11-14 Scotland)
 34. 中村達雄: in situ Tissue Engineering と再生医療の現状. 日本獣医内科学アカデミー第 10 回記念学術大会 (2014.2.7-9 横浜)
 35. 稲田有史: CRPS など 座長. 第 56 回日本手外科学会学術集会 (2013.4.19 神戸)
 36. 稲田有史, 中村達雄, 諸井慶七郎, 川西弘一, 面川庄平: CRPS と診断された上肢患者に対する生体内再生治療の治療戦略と長期治療結果. 第 56 回日本手外科学会学術集会 (2013.4.19 神戸)
 37. 稲田有史: 重傷四肢外傷の救い方. 第 5 回日本重度四肢外傷セミナー (2013.7.14 札幌)
 38. Inada, Y.: Surgical outcome of in-situ tissue engineering with a PGA-C tube

- for 206 patients diagnosed with CRPS in the upper extremities. The 3rd International Symposium on Musculoskeletal System and Pain (2013.7.26 神戸)
39. 稲田有史: 重度四肢外傷機能再建. 日本骨折治療学会 第5回アドバンコース研修会 (2013.9.15 東京)
40. Shigeno, K., Kaneko, M., Wakatsuki, M., Nakada, A., Hashimoto, Y., Honda, M., Inada, Y., Nakamura, T.: Regeneration of Canine Inferior Alveolar Nerve by Polyglycolic Acid-Collagen Tube with Platelet Rich Plasma. 40th Annual ESAO Congress (2013.9.11-14 Scotland)
41. Kaneko, M., Wakatsuki, M., Shigeno, K., Nakada, A., Nakamura, T.: Sequential Changes of Bone Repairing in Rabbit Skull Defect Implanted Octacalcium Phosphate and Collagen Composite. 40th Annual ESAO Congress (2013.9.11-14 Scotland)
42. 金子真弓: 歯科医療の新たな価値創造とは。劇的な変化をチャンスとして捉え、自ら変化を引き起こす経営戦略～その考え方とノウハウ～ (2013.11.17 東京)
43. Wakatsuki, M., Kaneko, M., Nakada, A., Shigeno, K., Nakamura, T.: Promotion of Bone Repairing by Use of Collagen Scaffold Incorporating Recombinant Human FGF-2 in Rabbit Skull Defect Model. 40th Annual ESAO Congress (2013.9.11-14 Scotland)
44. Mizuta, M., Hirano, S., Tateya, I., Hiwatahi, N., Kanemaru, S. Ito, J.: The effect of astaxanthin on vocal fold wound healing. The 134th American Laryngological Association (2013.4.10-11 Orlando)
45. Kojima, F., Sato, T., Takahata, H., Okada, M., Sugiura, T., Oshiro, O., Date, H., Nakamura, T.: In-Vivo Localization of Micro Radio Frequency Identification Tag: Concept Proof of Novel Surgical Marking System for Small Peripheral Lung Nodule. 第21回アジア胸部心臓血管外科学会 (2013.4.6 神戸)
46. 小島史嗣, 佐藤寿彦, 高畑裕美, 杉浦忠男, 岡田実, 大城理, 伊達洋至, 中村達雄: 超小型無線タグを用いた微小病変マーキングシステムの開発～疑似病変切除モデルによる実証～. 第30回日本呼吸器外科学会総会 (2013.5.9 名古屋)
47. Takahata, H., Sugiura, T., Kojima, F., Sato, T., Okada, M., Oshiro, O.: Impact of Transmission Power Variation to the Position Estimation Error Performance of RFID-tag Assisted Surgery Support System. International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC'2013) (2013.7.3-7 Osaka)
48. 西澤祐史, 鈴木康之, 中村達雄, 荒木淳, 齋藤典男, 伊藤雅昭: 肛門機能の再生・再建を目指した基礎研究の成果. 第67回手術手技研究会 (2013.5.17 札幌)
49. 西澤祐史: 肛門機能の再生・再建を目指した新たな治療コンセプト - 括約筋再生・神経機能再生から肛門移植, 術後機能評価まで -. 第23回骨盤外科機能温存研究会 (2013.6.29 東京)
50. 西澤祐史, 荒木淳, 佐藤知行, 内藤宗和, 秋田恵一, 光嶋勲, 鈴木康之: 肛門機能再建を目的とした肛門移植の可能性. 第68回日本消化器外科学会総会 (2013.7.17 宮崎)
51. Araki, J., Nishizawa, Y., Sato, T., Naito, M., Akita, K., Tashiro, K., Iida, T., Koshima, I.: Experimental study of new vascularized composite allotransplantation: Anorectal transplantation with rats, dogs, and human cadavers. 11th Meeting of the International Hand and Composite Tissue Allotransplantation Society (2013.8.29 Wroctaw)
52. Araki, J., Nishizawa, Y., Sato, T., Naito, M., Akita, K., Tashiro, K., Iida, T., Koshima, I.: Anorectal transplantation research for the stoma patients. 6th European Plastic Surgery Research Council (2013.8.22 Hamburg)
53. Araki, J., Nishizawa, Y., Sato, T., Naito, M., Akita, K., Tashiro, K., Iida, T., Koshima, I.: Anorectal transplantation research with rats, dogs, and human cadavers. World Society of Reconstructive Microsurgery 2013 Congress (2013.7.11 Chicago)
54. 茂野啓示: A novel diagnostic method of the occlusion and function with M.R.I. The American Prosthodontist. (2013.4.20)
55. 茂野啓示: A novel diagnostic method of the occlusion and function with M.R.I. Boston University, Post doctoral education program (2013.4.22 Boston)
56. 茂野啓示: Raymond L. Kim の臨床を語る. Study club Kumamoto S.J.C.D. (2013.9.1 熊本)
- [図書] (計 3 件)
1. 稲田有史: 「神経障害性疼痛」(克誠堂出版株式会社) 総 426 頁 (2011)
2. 中村達雄, 萩原明彦, 稲田有史, 金丸眞一: 「末梢神経の再生医療」(株式会社朝倉書店) 総 192 頁 (2013)
3. 中村達雄, 稲田有史: 「臨床医のための最新整形外科」(株式会社寺田国際事務所/先端医療技術研究所) 総 526 頁 (2013)
- [その他]
<http://www.frontier.kyoto-u.ac.jp/ca04/index.html>
6. 研究組織
- (1) 研究代表者
 稲田 有史 (INADA YUJI)
 京都大学・再生医科学研究所・
 非常勤講師
 研究者番号: 90254515
- (2) 研究分担者
 中村 達雄 (NAKAMURA TATSUO)
 京都大学・再生医科学研究所・准教授
 研究者番号: 70227908