

甲 第 号

田中 誠人 学位請求論文

審 査 要 旨

奈 良 県 立 医 科 大 学

## 論文審査の要旨及び担当者

	委員長	教授	杉江 和馬
論文審査担当者	委員	教授	朴木 寛弥
	委員(指導教員)	教授	田中 康仁

### 主論文

Muscle-evoked Potentials After Electrical Stimulation to the Brain in Patients Undergoing Spinal Surgery are Less Affected by Anesthetic Fade With Constant-voltage Stimulation Than With Constant-current Stimulation

脊椎手術における MEP での定電圧刺激を用いた経頭蓋刺激は、定電流刺激より Anesthetic fade の影響を受けにくい

Masato Tanaka, Hideki Shigematsu, Masahiko Kawaguchi, Hironobu Hayashi, Tsunenori Takatani, Eiichiro Iwata, Akinori Okuda, Yasuhiko Morimoto, Sachiko Kawasaki, MD, Keisuke Masuda, Yusuke Yamamoto, and Yasuhito Tanaka.  
Spine 2019 Nov 1;44(21):1492-1498

## 論文審査の要旨

経頭蓋刺激による MEP モニタリングは脊椎手術時の脊髄損傷を回避するために使用されているが、手術が長時間に及んだ際に複合筋活動電位 (CMAP) の波形が徐々に減弱する現象 (AF: anesthetic fade) が報告され、適切なモニタリングが継続できないことを経験する。そこで最大上刺激条件下で CMAP の減衰率を解析し、定電流刺激と定電圧刺激の相違による AF の影響について比較検討した。同一症例に対し、定電流と定電圧の 2 種類の刺激を加え上肢・下肢筋から CMAP の振幅を測定し AF の影響を調査した。その結果、AF の影響は定電圧刺激の方が少なく、上肢は下肢に比較し影響を受けにくいことが判明した。本研究により AF の影響を受けやすい長時間手術や下肢を主体にモニタリングする胸腰椎手術では、定電圧刺激が有用であることを明らかにした。

本研究結果は、脊椎脊髄手術で経頭蓋刺激 MEP を使用する際に極めて有益な所見であり、今後本領域のさらなる研究発展に寄与するものと評価される。公聴会での質疑では、定電圧と定電流での脳に対する刺激強度の相違や、長時間手術での AF と脊髄障害との鑑別、AF に影響を与える背景因子に関して質問がなされたが、研究結果を丁寧に説明しながら的確に回答できた。

以上より、主論文の内容と公聴会での発表、および参考論文と合わせて、審査委員すべてが適と判断し、博士 (医学) の学位に値する研究であると考えます。

## 参 考 論 文

1. An aneurysmal bone cyst at T1 treated with bone grafts containing calcitonin and methylprednisolone.

Okuda A, Shigematsu H, Iwata E, Tanaka M, Morimoto Y, Masuda K, Ohbayashi C, Tanaka Y.

J Orthop Surg (Hong Kong). 2019 May-Aug;27(2):2309499019839626

2. Minimally invasive spinopelvic "crab-shaped fixation" for unstable pelvic ring fractures: technical note and 16 case series.

Okuda A, Maegawa N, Matsumori H, Kura T, Mizutani Y, Shigematsu H, Iwata E, Tanaka M, Masuda K, Yamamoto Y, Tada Y, Kogeichi Y, Takano K, Asai H, Kawai Y, Urisono Y, Kawamura K, Fukushima H, Tanaka Y.

J Orthop Surg Res. 2019 Feb 15;14(1):51.

3. 術中の脊髄モニタリング波形消失の対応について 対応フローチャートとチェックリストの効果.

重松 英樹, 川口 昌彦, 田中 誠人, 林 浩伸, 高谷 恒範, 岩田 栄一郎, 奥田 哲教, 増田 佳亮. 川崎 佐智子, 山本 雄介, 田中 康仁.

J Spine Res. (1884-7137)10 卷 2 号 Page125-129

4. Monophasic transcranial constant-current versus constant-voltage stimulation of motor-evoked potentials during spinal surgery.

Masuda K, Shigematsu H, Tanaka M, Iwata E, Yamamoto Y, Kawaguchi M, Takatani T, Kawasaki S, Tanaka Y.

Sci Rep. 2019 Mar 7;9(1):3773.

5. Loco-check presents a useful tool to determine health-related quality of life in elderly people with lumbar spinal stenosis.

Shigematsu H, Tanaka M, Kawasaki S, Iwata E, Masuda K, Morimoto Y, Yamamoto Y, Tanaka Y.

J Orthop Sci. 2019 Jul;24(4):715-719.

6. Post-tetanic transcranial motor evoked potentials augment the amplitude of compound muscle action potentials recorded from innervated and non-innervated muscles.

Shigematsu H, Kawaguchi M, Hayashi H, Takatani T, Iwata E, Tanaka M, Okuda A, Morimoto Y, Masuda K, Yamamoto Y, Tanaka Y.

Spine J. 2018 May;18(5):740-746.

7. Lymphocyte Count at 4 Days Postoperatively: A Reliable Screening Marker for Surgical Site Infection After Posterior Lumbar Decompression Surgery.

Iwata E, Shigematsu H, Yamamoto Y, Tanaka M, Okuda A, Morimoto Y, Masuda K, Nakajima H, Koizumi M, Tanaka Y.

Spine (Phila Pa 1976). 2018 Sep 15;43(18):E1096-E1101.

8. Preliminary algorithm for differential diagnosis between spinal meningioma and schwannoma using plain magnetic resonance imaging.

Iwata E, Shigematsu H, Yamamoto Y, Kawasaki S, Tanaka M, Okuda A, Morimoto Y, Masuda K, Koizumi M, Akahane M, Tanaka Y.

9. 硬膜内ヘルニアの術中診断にエコーが有用であった 1 例.  
撫井 貴弘, 重松 英樹, 岩田 栄一郎, 田中 誠人, 森本 安彦, 田中 康仁.  
整形外科 (0030-5901)69 卷 3 号 Page231-233
  
10. 脊椎破裂骨折に対する経皮的椎弓根スクリューを用いた矯正固定術の治療成績 従来法との比較.  
田中 誠人, 田中 康仁, 松森 裕昭, 倉 知彦.  
骨折 (0287-2285)40 卷 2 号 Page369-372
  
11. 距骨下関節脱臼骨折に対して靭帯修復術を施行した 1 例.  
杉本 啓紀, 倉田 慎平, 横井 一之, 篠原 靖司, 田中 誠人, 田中 康仁.  
骨折 (0287-2285)40 卷 4 号 Page1089-1092
  
12. 臨床経験 特発性側彎症への装具治療成績 奈良県立医科大学側彎外来データから.  
重松 英樹, 田中 誠人, 川崎 佐智子, 増田 佳亮, 山本 雄介,  
奥田 哲教, 岩田 栄一郎, 小泉 宗久, 田中 康仁.  
臨床整形外科 (0557-0433)53 卷 8 号 Page727-730
  
13. ロコモチェック陽性項目数は健康関連 QOL(HRQOL)を反映するか?  
Preliminary Study.  
重松 英樹, 岩田 栄一郎, 田中 誠人, 奥田 哲教, 森本 安彦,  
川崎 佐智子, 増田 佳亮, 山本 雄介, 田中 康仁.

14. 早期診断が困難であった非典型的カーブパターンを示す先天性側彎症の 1 例.

山本 雄介, 重松 英樹, 田中 誠人, 奥田 哲教, 増田 佳亮, 田中 康仁.

臨床整形外科 (0557-0433)53 卷 9 号 Page835-839

15. 思春期特発性側彎症の受診契機の検討 奈良県立医科大学側彎症外来データから.

山本 雄介, 重松 英樹, 田中 誠人, 奥田 哲教, 川崎 佐智子, 増田 佳亮, 田中 康仁.

臨床整形外科 (0557-0433)53 卷 11 号 Page1035-1040

16. 環椎後弓への浸潤を伴った滑膜肉腫に対し,3 次元融合画像を用いた術前計画が有用であった 1 例.

間井 良将, 重松 英樹, 塚本 真治, 岩田 栄一郎, 田中 誠人, 増田 佳亮, 山谷 祐哉, 井上 健, 小西 賢五, 山本 恭子, 田中 康仁.

臨床整形外科 (0557-0433)53 卷 7 号 Page637-641

17. 画像診断 三次元融合画像を用いて術前の手術計画を行った胸椎黄色靱帯骨化症.

間井 良将, 重松 英樹, 岩田 栄一郎, 田中 誠人, 増田 佳亮, 田中 康仁.

整形外科 (0030-5901)69 卷 1 号 Page49-52

18. Higher success rate with transcranial electrical stimulation of motor-evoked

potentials using constant-voltage stimulation compared with constant-current stimulation in patients undergoing spinal surgery.

Shigematsu H, Kawaguchi M, Hayashi H, Takatani T, Iwata E, Tanaka M, Okuda A, Morimoto Y, Masuda K, Tanaka Y, Tanaka Y.

Spine J. 2017 Oct;17(10):1472-1479.

19. 経験と考察 転移性脊椎腫瘍の早期発見・介入をめざす院内 CT・MRI 画像診断との連携システムの試み.

田中 誠人, 重松 英樹, 宮坂 俊輝, 城戸 颯, 岩田 栄一郎, 田中 康仁.

整形外科 (0030-5901)68 巻 11 号 Page1147-1150

20. 経験と考察 腰椎椎弓形成術の手術後創部痛に対するアセトアミノフェン静脈注射薬の投与効果.

田中 誠人, 重松 英樹, 岩田 栄一郎, 森本 安彦, 増田 佳亮, 田中 康仁.

整形外科 (0030-5901)68 巻 13 号 Page1354-1355

21. 腰部脊柱管狭窄症を持つ高齢者へのロコモチェックを用いた評価 一般高齢者との比較.

重松 英樹, 岩田 栄一郎, 田中 誠人, 奥田 哲教, 森本 安彦, 増田 佳亮, 山本 雄介, 田中 康仁.

臨床整形外科 (0557-0433)52 巻 9 号 Page915-918

22. 臨床経験 頸椎椎弓形成術の手術後創部痛に対するアセトアミノフェン静注液の投与効果について.

重松 英樹, 岩田 栄一郎, 田中 誠人, 奥田 哲教, 森本 安彦, 増田 佳亮,



岸本 麻美, 田中 康仁.

臨床整形外科 (0557-0433)52 卷 3 号 Page299-302

23. 臨床室 剥離骨折を伴った新鮮膝蓋骨脱臼に対して内側支持機構一次修復術を施行した 1 例.

家村 駿輝, 横井 一之, 田中 誠人, 鍛冶 大祐, 杉本啓紀, 篠原靖司, 田中康仁.

整形外科 (0030-5901)68 卷 4 号 Page338-340

24. Arthroscopic Resection of Symptomatic Ossicle of the Medial Malleolus: A Case Report.

Shinohara Y, Tanaka M, Yokoi K, Kumai T, Tanaka Y.

J Foot Ankle Surg. 2016 Nov - Dec;55(6):1302-1306.

25. AO 43-C type 脛骨遠位端骨折に対する髓内釘固定.

林 智志, 田中 誠人, 篠原 靖司.

中部日本整形外科災害外科学会雑誌 (0008-9443)59 卷 2 号 Page355-356

26. Hansson pin を用いた大腿骨頸部骨折術後に大腿骨転子下骨折を生じた 2 例.

杉本 啓紀, 篠原 靖司, 田中 誠人, 家村 駿輝, 横井 一之, 田中 康仁.

中部日本整形外科災害外科学会雑誌 (0008-9443)59 卷 6 号 Page1239-1240

27. 頸椎症性脊髄症に対する観音開き式と棘突起還納式椎弓形成術の前向き無作為比較 治療コストの比較.

重松 英樹, 岩田 栄一郎, 田中 誠人, 奥田 哲教, 森本 安彦, 増田 佳亮,  
植田 百合人, 小泉 宗久, 田中 康仁.

臨床整形外科 (0557-0433)51 巻 9 号 Page873-877

28. CTC Nail System による大腿骨転子部骨折の治療.

林 智志, 田中 誠人, 篠原 靖司.

中部日本整形外科災害外科学会雑誌 (0008-9443)58 巻 1 号 Page163-164

29. 脊髓腔造影の動画にて交通孔を同定しえた脊髓硬膜外くも膜嚢腫の 1 例.

田中 誠人, 飯田 仁, 小泉 宗久, 佐藤 誠久, 荻田 恭也, 田中 康仁.

中部日本整形外科災害外科学会雑誌 (0008-9443)56 巻 3 号 Page725-726

30. 内視鏡下脊椎手術の練習機作成とその効果について 厳しい learning  
curve を克服するために.

竹嶋 俊近, 小泉 宗久, 石崎 嘉孝, 岩田 栄一郎, 田中 誠人, 田中 康仁.

中部日本整形外科災害外科学会雑誌 (0008-9443)56 巻 1 号 Page63-64

31. Posterior Fixation of a Cervical Fracture Using the RRS Loop Spine System and  
Polyethylene Tape in an Elderly Ankylosing Spondylitis Patient: A Case Report.

Koizumi M, Iida J, Shigematsu H, Satoh N, Tanaka M, Kura T, Tsukamoto S,  
Kato Y, Tanaka Y.

Asian Spine J. 2012 Mar;6(1):60-5.

32. 胸腰椎破裂骨折に対する posterior short segment 固定術の抜釘後レントゲン  
ン評価.

松森 裕昭, 小泉 宗久, 飯田 仁, 田中 誠人, 前川 尚宣, 田中 康仁.

中部日本整形外科災害外科学会雑誌 (0008-9443)54 巻 3 号 Page557-558

33. 短期間で頸椎と腰椎に破壊性変化をきたした透析性脊椎症の 1 例.

小泉 宗久, 飯田 仁, 田中 誠人, 加藤 宜伸, 倉 知彦, 田中 康仁.

中部日本整形外科災害外科学会雑誌 (0008-9443)54 巻 1 号 Page93-94

34. Degenerative spondylolisthesis does not influence surgical results of laminoplasty in elderly cervical spondylotic myelopathy patients.

Shigematsu H, Ueda Y, Takeshima T, Koizumi M, Satoh N, Matsumori H,

Oshima T, Tanaka M, Kugai A, Takakura Y, Tanaka Y.

Eur Spine J. 2010 May;19(5):720-5.

35. Temporal changes in the tensile strength of ultra-high-molecular-weight polyethylene cable embedded in muscle tissue.

Matsumori H, Ueda Y, Koizumi M, Miyazaki K, Shigematsu H, Satoh N, Oshima

T, Tanaka M, Tanaka Y, Takakura Y.

Clin Biomech (Bristol, Avon). 2010 Feb;25(2):173-6.

36. 当科で経験した首下がり.

田中 誠人, 植田 百合人, 小泉 宗久, 松森 裕昭, 加藤 宜伸, 田中 康仁.

中部日本整形外科災害外科学会雑誌 (0008-9443)53 巻 1 号 Page221-222

37. 放射線療法後の脊椎固定術感染例に対して有効であった VAC 療法の 1 例.

田中 誠人, 小泉 宗久, 飯田 仁, 松森 裕昭, 加藤 宜伸, 田中 康仁.

38. 外傷性頸部症候群の治療終了後における臨床調査.

小泉 宗久, 竹嶋 俊近, 飯田 仁, 松森 裕昭, 田中 誠人, 加藤 宣伸, 市居 幸彦. 田中 康仁.

臨床整形外科 (0557-0433)45 巻 11 号 Page981-985

39. 3次元実体模型を用いた頸椎再建手術の経験.

小泉 宗久, 佐藤 誠久, 植田 百合人, 松森 裕昭, 田中 誠人, 田中 康仁.

中部日本整形外科災害外科学会雑誌 (0008-9443)53 巻 1 号 Page43-44

以上、主論文に報告された研究成績は、参考論文とともに運動器再建医学の進歩に寄与するところが大きいと認める。

令和2年3月5日

学位審査委員長

臨床神経筋病態学

教授 杉江 和馬

学位審査委員

運動器再建医学

教授 朴木 寛弥

学位審査委員(指導教員)

運動器再建医学

教授 田中 康仁