

- 1 3) 脊柱管狭窄を伴う非骨傷性頸髄損傷に対する早期手術と待機治療のランダム化比較試験 OSCIS study
東京大学整形外科
筑田博隆
- 1 4) 胸椎 OPLL に対する手術成績-多施設前向き研究の中間報告-
名古屋大学整形外科
今釜史郎、安藤圭、伊藤全哉
- 1 5) 胸椎後縦靭帯骨化症(OPLL)手術において術後麻痺を防ぐには? -全国多施設調査-
名古屋大学整形外科
伊藤全哉
- 1 6) 後縦靭帯骨化症における術中脊髄モニタリング:日本脊椎脊髄病学会モニタリングワーキンググループ調査
浜松医科大学整形外科
小林祥、松山幸弘
- 1 7) 頸椎 OPLL 多施設前向き手術成績調査
筑波大学整形外科
山崎正志

12:00 ---食事休憩--- (弁当配布)

※「脊柱靭帯骨化症研究班」の幹事会 3号館3F 医学科講義室II (担当:吉井)
(幹事会には各分担施設より1名はご参加ください)

※ 患者会との懇話会 MDタワー2F 共用講義室II (担当:加藤)

13:00 午後の部:臨床研究 (一般演題1) (発表5分 質疑2分) 座長 筑波大学整形外科
山崎正志

- 1 8) K-line (-)頸椎後縦靭帯骨化症に対する後方除圧固定術の治療成績
千葉大学整形外科
國府田正雄
- 1 9) 頸椎後縦靭帯骨化症の応力解析:後方除圧後の遺残圧迫と術後後弯進行による脊髄内応力変化
山口大学整形外科
西田周泰、田口敏彦、寒竹司、今城靖明、鈴木秀典、吉田佑一郎
- 2 0) 頸椎後縦靭帯骨化症に対する術式選択の再考 -矢状面バランスに着目して-
済生会川口総合病院整形外科
坂井頭一郎
- 2 1) 頸椎後縦靭帯骨化症の骨化巣進展:術式による変化
新潟大学整形外科
勝見敬一
- 2 2) 頸椎高占拠率 OPLL に対する前方除圧固定術と後方除圧固定術
東京医科歯科大学整形外科
吉井俊貴
- 2 3) 当科における胸椎後縦靭帯骨化症の治療成績
東海大学整形外科
加藤裕幸、渡辺雅彦
- 2 4) 当科における胸椎後縦靭帯骨化症の手術治療
久留米大学整形外科
山田圭、佐藤公昭、吉松弘喜、井上英豪、井手洋平、永田見生、志波直人
- 2 5) 胸椎後縦靭帯骨化症に対する手術適応とタイミングの重要性-手術成績は術前の麻痺進行の程度と発症様式によって決まる?-
北海道大学整形外科
高畑雅彦

- 26) 胸椎後縦靭帯骨化症の後方手術において大きな後弯矯正を得る工夫—当科の後方進入前方除圧術のメリット—
金沢大学整形外科
五十嵐峻、村上英樹、出村諭、加藤仁志、吉岡克人
杉田守礼、近藤章、藤井衛之、米澤則隆、土屋弘行
- 27) 胸椎後縦靭帯骨化症に対する前方骨化浮上術の手術成績
九段坂病院整形外科
進藤重雄

休憩 10分

14:20 臨床研究 (一般演題2) (発表5分 質疑2分) 座長 富山大学整形外科
川口善治

- 28) 強直性脊椎骨増殖症を伴う胸・腰椎骨折に対する手術治療の検討
獨協医科大学整形外科
浅野太志、稲見聡、森平泰、竹内大作、司馬洋、大江真人、知場一記、種市洋
- 29) びまん性特発性骨増殖症に合併した腰椎変性疾患に対する手術成績と問題点
富山大学整形外科
安田剛敏、川口善治
- 30) DISH が腰椎固定術に及ぼす影響
京都大学整形外科
大槻文悟、藤林俊介
- 31) 強直性脊椎骨増殖症 (DISH) を合併した OPLL 手術後に生じた脊椎骨折について
和歌山県立医科大学整形外科
中川幸洋
- 32) 胸部 CT からみた胸椎 DISH の有病率
滋賀医科大学整形外科
森幹士
- 33) 高齢者における頸椎椎弓形成術の手術成績
大阪労災病院整形外科
前野考史、岩崎幹季
- 34) 頸髄症における術後脊髄腫脹の検討
東北大学整形外科
小澤浩司
- 35) 歩行障害が軽微な、高度頸髄圧迫を伴う頸椎症性脊髄症の歩行分析
東京医科大学整形外科
鈴木秀和 遠藤健司 西村浩輔 永井太郎 田中英俊 山本謙吾
- 36) 胸椎 OPLL に対する HAL® (ロボットスーツ) を用いたリハビリテーション
筑波大学整形外科
藤井賢吾、安部哲哉、山崎正志

15:25 閉会の辞

15:30～ 分科会 (スモールミーティング) 3号館 3F 医学科講義室 II
#9:00～9:30 治療開発研究スモールミーティング MD タワー2F 共用講義室 II

以上

IV. 分担研究・多施設報告

脊柱靱帯骨化症に関する研究

術中脊髄モニタリングのアラームポイント

～脊椎脊髄病学会脊髄モニタリングワーキンググループによる多施設前向き研究～

Alarm point of transcranial electrical stimulation motor evoked potentials for intraoperative spinal cord monitoring. A prospective multicenter study of Japanese Society for Spine Surgery and Related Research (JSSR).

研究分担者 松山 幸弘 浜松医科大学整形外科教授

研究協力者 川端茂徳 東京医科歯科大学整形外科講師

研究協力者 安藤宗治 和歌山労災病院整形外科部長

研究協力者 寒竹司 山口大学整形外科講師

研究協力者 高橋雅人 杏林大学医学部整形外科助教

研究協力者 伊藤全哉 名古屋大学大学院医学系研究科整形外科助教

研究協力者 藤原靖 広島安佐市民病院整形外科部長

研究協力者 山田圭 久留米大学整形外科講師

研究協力者 田所伸朗 高知大学医学部整形外科

研究協力者 山本直也 東京女子医科大学八千代医療センター整形外科准教授

研究協力者 谷俊一 高知大学医学部整形外科名誉教授

研究協力者 小林祥 浜松医科大学整形外科助教

研究要旨 振幅の70%低下を MEP のアラームポイントと定め、モニタリング総数 1636 例の多施設前向き研究を行ったところ、感度 94 %、特異度 92%と良好な精度が得られた。

A. 研究目的

全国脊椎手術調査によると神経合併症は全脊椎手術中 1.7%に発生していると、種市らは報告した。なかでも胸椎 OPLL の手術神経合併症は非常に高頻度に発生しており、Matsumoto らの多施設研究によると胸椎 OPLL に対する後方除圧固定術の神経合併

症は 26%と報告している、神経合併症は手術で重篤な合併症のひとつであり、回避すべく何らかの対策が必要である。術中脊髄機能モニタリングは神経合併症を最低限にするために非常に有用である。最近の報告では、モニタリングの Multimodality が推奨され、その成績も良好である。とりわけ

Br (E) -MsEP は運動路を監視することができ、さらに SSEP や D-wave に比較し感度が良いモニタリング法である。ただし Br (E) -MsEP の成績の報告は多いものの、報告によってどのような波形の変化を有意とするかまちまちであり、未だ統一されたアラームポイント（警告基準）はないことが問題となっている。

そこで、日本脊椎脊髄病学会脊髄モニタリング委員会により 2007 年～2009 年までの True Positive であった 48 例を検討し、振幅の 70%低下を MEP のアラームポイントと定めた。このアラームポイントの妥当性を検証するために、日本脊椎脊髄病学会脊髄モニタリングワーキンググループ関連施設 16 施設を対象として多施設前向き研究を行った。

B. 研究方法

対象と方法, 2010 年 4 月～2013 年 4 月に後縦靭帯骨化症, 脊髄腫瘍, 側弯症手術を行い、術中モニタリングを行った。振幅の 70%低下を MEP のアラームポイントとした。アンケートを各施設に送付し、1 年間におけるモニタリング症例を前向きに調査・集計した。全 16 施設からアンケートを回収し、モニタリング総数 1333 例が集計された。検討項目は、1:モニタリングの種類、2:疾患名及びその数、3:施行した各モニタリングの刺激条件、導出筋・筋数、4:合併症、5:波形変化があった症例と False negative となった症例の疾患名、術式、導出部位・筋数、術前・術後の徒手筋力テスト (MMT)、術後感覚障害の有無、術後麻痺の期間、術中・術後波形とした。

本研究は患者への説明と同意に基づき、行われた。浜松医科大学医の倫理委員会の承認を受けた。

C. 研究結果

対象疾患は 1636 例中、脊髄腫瘍 571 例と側弯症 551 例、OPLL15 例であった。1636 例中 True positive は 72 例, false positive は 126 例, False negative は 5 例にあった。術中にモニタリング波形の変動があり、最終波形までに回復したリカバリー症例を要検討例とした。モニタリングの精度は感度 94%, 特異度 92%, 陽性的中率 36%, 陰性的中率 99.6%, 偽陽性率 8%, 偽陰性率 6%であった。モニタリングで警告され、術後麻痺が出現した True positive 症例は髄内腫瘍が多く 72 例中 22 例 (31%), 髄外腫瘍は 19 例 (26%), 胸椎 OPLL は 13 例 (18%), 頸椎 OPLL は 4 例 (6%)であった。

術後麻痺症例が 1 カ月未満の一過性で回復したのは波形消失した 14 例であった。また 3 か月以上回復しない麻痺は術中波形変化をコントロール振幅より 80%低下が 4 例, 90%低下が 2 例, 消失が 7 例であった。振幅低下の程度と麻痺期間は相関しなかった。さらに麻痺の程度を徒手筋力テストの低下分とすると、MMT1 段階低下の軽微な麻痺では最終波形振幅が 54%しか低下しなかった False negative 例があったが、また最終波形振幅が 52%しか低下しなかったが、MMT 2 段階低下した髄内腫瘍例が 1 例あった。それ以外の MMT2 段階以上低下した重度の麻痺では全ての症例は振幅 70%以下に

低下していた。モニタリングで警告され、最終波形が回復したレスキュー症例では術後麻痺例はなかった。この82例のレスキュー症例こそモニタリングの使用意義があったと考えた。

D. 考察

脊椎・脊髄手術を行なう際、特に脊髄腫瘍摘出術・後縦靭帯骨化症手術・側彎症矯正術などでは神経合併症のリスクが高く、術後運動、感覚障害などを最小限に防ぐ安全な処置が望まれる。脊髄モニタリングの重要性を説く論文は数多く報告されており、その中でも Br-MsEP は最も鋭敏なモニタリングとして位置づけられている。Br-MsEP のアラームポイントは振幅 50%低下、潜時の 10%延長とするものや、振幅 80%低下 (Langeloo DD et al., SPINE 26, 2001)、波形消失 (Sala F et al., Eur Spine J 16, 2007)、波形形態変化 (Quinones HA et al., Neurosurgery 56, 2005) とするものなど定まったものはなく、対象症例も多岐にわたっている。

本研究では振幅 70%の低下をアラームポイントとし、感度 94%、特異度 92%と良好な成績が得られた。False negative 例はいずれも頸髄腫瘍の症例であった。False negative 例からは髄節障害と脊髄障害または髄内腫瘍手術でアラームポイントが異なる可能性が示され、今後は疾患ごとに分けて詳細に調査を行う必要も感じられた。

E. 結論

OPLL, 脊髄腫瘍, 脊柱側弯症の難治例に対

する術中脊髄モニタリングの新しい Br-MsEP のアラームポイントを振幅の 70%減少とした。この新しい基準により多施設前向き研究を行い、安全で有用なアラームポイントと考えられた。今後は疾患毎のアラームポイントを策定する予定である。

F. 健康危険情報

総括研究報告書にまとめて記載

G. 研究発表

1. 論文発表

Kei Yamada. Evaluation of the Alarm Criteria for Transcranial Electrical Stimulation Muscle Evoked Potential in Spinal Deformity Surgery : Multi-institution Survey by the Spinal Cord Monitoring Committee of the Japanese Society for Spine Surgery and Related Research. Journal of Spine Research (in press).

Sho Kobayashi, Yukihiro Matsuyama, Kenichi Shinomiya, Shigenori Kawabata, Muneharu Andou, Tukasa Kanchiku, Takanori Saitou, Masahito Takahashi, Zenya Ito, Akio Muramoto, Yasushi Fujiwara, Kazunobu Kida, Kei Yamamoto, Kanichiro Wada, Naoya Yamamoto, Kazuhiko Satomi, Toshikazu Tani. A new alarm point of transcranial electrical stimulation motor evoked potentials for intraoperative spinal cord monitoring: a prospective multicenter study from the Spinal Cord Monitoring Working Group of the Japanese Society for Spine Surgery and Related Reserch. J Neurosurg Spine. 20: 102-107, 2014.

伊藤全哉、松山幸弘、四宮謙一、川端茂徳、安藤宗治、寒竹司、齊藤貴徳、高橋雅人、小林祥、藤原靖、木田和伸、山田圭、和田簡一朗、山本直也、里見和彦、谷俊一：胸椎 OPLL 手術において術後麻痺を防ぐには？ -麻痺を呈する操作及びアラームポイント：全国多施設研究 脊髄機能診断学 35(1), 2015

小林祥、松山幸弘、四宮謙一、川端茂徳、安藤宗治、寒竹司、齊藤貴徳、高橋雅人、伊藤全哉、藤原靖、木田和伸、山田圭、和田簡一朗、山本直也、里見和彦、谷俊一：術中脊髄モニタリング(Br(E)-MsEP)の術前麻痺患者におけるアラームポイント～脊椎脊髄病学会モニタリング委員会による多施設前向き研究～脊髄機能診断学 35(1), 2015

山田圭、小林祥、長濱賢、田所伸朗、和田簡一郎、村本明生、岩崎博、寒竹司、関庄二、平尾雄二郎、溝田敦子、安藤宗治、大田亮、松山幸弘：側弯症の病態別に見た術中モニタリングのアラームポイントの検討 脊髄機能診断学 35(1). 2015

2. 学会発表

Sho Kobayashi, Yukihiro Matsuyama, Shigenori Kawabata, Muneharu Andou, Zenya Ito, Takanori Saitou, Yasushi Fujiwara, Tsukasa Kanchiku, Masahito Takahashi, Akio Muramoto, Yasushi Fujiwara, Kazunobu Kida, Kei Yamada, Kanichiro Wada, Naoya Yamamoto, Toshikazu Tani. Alarm point of transcranial electrical stimulation motor evoked potential for intraoperative spinal cord monitoring in patients with paralysis. Cervical Spine

Research Society Asia Pacific (2014. 4. 4 ~4. 6) Ho Chi Min

小林祥、松山幸弘、四宮謙一、川端茂徳、安藤宗治、寒竹司、齊藤貴徳、高橋雅人、伊藤全哉、村本明生、藤原靖、木田和伸、山田圭、和田簡一朗、山本直也、里見和彦、谷俊一：術中脊髄モニタリング(Br(E)-MsEP)の術前麻痺患者におけるアラームポイント, 第 35 回脊髄機能診断研究会 (2014. 2. 1) 東京

山田圭、小林祥、長濱賢、田所伸朗、和田簡一郎、村本明生、岩崎博、寒竹司、関庄二、平尾雄二郎、溝田敦子、安藤宗治、大田亮、松山幸弘：側弯症の病態別に見た術中モニタリングのアラームポイントの検討, 第 35 回脊髄機能診断研究会 (2014. 2. 1) 東京

Zenya Ito. Monitoring of Adolescent Spinal Deformity - Multi-Center Survey by the Monitoring Committee of the Japanese Society for Spine Surgery and Related Research -. 第 43 回日本脊椎脊髄病学会(2014. 4. 17~4. 19) 京都

小林祥、松山幸弘、四宮謙一、川端茂徳、安藤宗治、寒竹司、齊藤貴徳、高橋雅人、伊藤全哉、村本明生、藤原靖、木田和伸、山田圭、和田簡一朗、山本直也、里見和彦、谷俊一：ハイリスク脊椎脊髄手術における術中神経合併症, 第 43 回日本脊椎脊髄病学会(2014. 4. 17~4. 19) 京都

小林祥、松山幸弘、四宮謙一、川端茂徳、安藤宗治、寒竹司、齊藤貴徳、高橋雅人、

伊藤全哉、村本明生、藤原靖、木田和伸、山田圭、和田簡一郎、山本直也、里見和彦、谷俊一：術中脊髄モニタリング

(Br (E)-MsEP)のアラームポイント 日本脊椎脊髄病学会脊髄モニタリング・ワーキンググループ多施設前向き研究, 第 43 回日本脊椎脊髄病学会 (2014. 4. 17~19) 京都

山田圭、小林祥、長濱賢、田所伸朗、和田簡一郎、村本明生、岩崎博、寒竹司、松山幸弘：側弯症手術の脊髄モニタリングのアラームポイント～日本脊椎脊髄病学会モニタリング委員会多施設前向き研究～, 第 43 回日本脊椎脊髄病学会 (2014. 4. 17~19) 京都

小林祥、松山幸弘、川端茂徳、安藤宗治、寒竹司、齊藤貴徳、高橋雅人、伊藤全哉、村本明生、藤原靖、木田和伸、山田圭、和田簡一郎、山本直也、谷俊一：麻痺患者における術中脊髄モニタリング (Br (E)-MsEP) のアラームポイント, 第 87 回日本整形外科学会 (2014. 5. 22~5. 25) 神戸

小林祥、松山幸弘、川端茂徳、安藤宗治、寒竹司、高橋雅人、伊藤全哉、村本明生、藤原靖、山田圭、和田簡一郎、木田和伸、山本直也、齊藤貴徳、谷俊一：術中脊髄モニタリング (Br (E)-MsEP) のアラームポイント 日本脊椎脊髄病学会脊髄モニタリング・ワーキンググループ多施設前向き研究, 第 87 回日本整形外科学会 (2014. 5. 22~5. 25) 神戸

山田圭、小林祥、長濱賢、田所伸朗、和田簡一郎、村本明生、岩崎博、寒竹司、関庄二、松山幸弘：側弯症手術における脊髄モニタリングのアラームポイントの検討-日

本脊椎脊髄病学会モニタリング委員会による多施設前向き調査、第 87 回日本整形外科学会 (2014. 5. 22~5. 25) 神戸

伊藤全哉、松山幸弘、川端茂徳、安藤宗治、寒竹司、齊藤貴徳、高橋雅人、伊藤全哉、村本明生、藤原靖、木田和伸、山田圭、和田簡一郎、山本直也、谷俊一。胸椎後縦靭帯骨化症 (OPLL) 手術において術後麻痺を防ぐには？-全国多施設調査-。第 87 回日本整形外科学会 (2014. 5. 22~5. 25) 神戸

Kei Yamada, Yukihiro Matsuyama, Sho Kobayashi, Ken Nagahama, Kanichiro Wada, Akio Muramoto, Nobuaki Tadokoro, Tsukasa Kanchiku, Horoshi Iwasaki, Shoji Seki, Yujiro Hirao, Atsuko Saruwatari, Muneharu Ando, Naoya Yamamoto, Satoshi Sumiya. Evaluation of the Alarm Criteria of Transcranial Electrical Stimulation Muscle Evoked Potential in Spinal Corrective Surgery for Different Clinical Diagnosis of Scoliosis: Multi-Institutional Survey by the Monitoring Committee of The Japanese Society for Spine Surgery. 20th International Meeting on Advanced Spine techniques (2014. 7. 16~7. 19) Valencia

Sho Kobayashi, Yukihiro Matsuyama, Kenichi Sinomiya, Shigenori Kawabata, Muneharu Ando, Tsukasa Kanchiku, Takanori Saito, Masahito Takahashi, Zenya Ito, Akio Muramoto, Yasushi Fujiwara, Kazunobu Kida, Naoya Yamamoto, Kazuhiko Satomi, Toshikazu Tani. Alarm point of transcranial electrical stimulation motor evoked potential for intraoperative spinal cord monitoring in patients with paralysis. 20th

International Meeting on Advanced Spine
techniques (2014. 7. 16~7. 19) Valencia

伊藤全哉、松山幸弘、四宮謙一、川端茂徳、
安藤宗治、寒竹司、齊藤貴徳、高橋雅人、
小林祥、藤原靖、木田和伸、山田圭、和田
簡一朗、山本直也、里見和彦、谷俊一。胸
椎後縦靱帯骨化症(OPLL)手術における術後
麻痺の要因 -全国多施設調査-。日本イン
ストゥルメンテーション学会 (2014. 8. 30
~31) 浜松

Zenya Ito, Yukihiro Matsuyama, Kenichi
Sinomiya, Shigenori Kawabata, Muneharu
Ando, Tsukasa Kanchiku, Takanori Saito,
Masahito Takahashi, Sho Kobayashi,
Yasushi Fujiwara, Kazunobu, Kida, Naoya
Yamamoto, Kazuhiko Satomi, Toshikazu
Tani. Factors of Postoperative Paralysis
from Thoracic Ossification of Posterior
Longitudinal Ligament (OPLL) Surgery -
Nationwide Multi-Institution Survey -.
AAOS (2015. 3) Las Vegas

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

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)
分担研究報告書

CT を用いた頸椎後縦靭帯骨化症における骨化巣の新分類に関する研究

研究分担者 川口 善治¹⁾ 富山大学大学整形外科准教授

松本守雄²⁾、岩崎幹季³⁾、和泉智博⁴⁾、大川淳⁵⁾、松永俊二⁶⁾、千葉一裕⁷⁾、

辻崇⁷⁾、山崎正志⁸⁾、藤森孝人³⁾、吉井俊貴⁵⁾、戸山芳明²⁾

- 1) 富山大学整形外科
- 2) 慶應大学整形外科
- 3) 大阪大学整形外科
- 4) 新潟中央病院 脊椎・脊髄外科センター
- 5) 東京医歯大学整形外科
- 6) 今給黎総合病院
- 7) 北里研究所病院整形外科
- 8) 筑波大学整形外科

研究要旨 頸椎 OPLL 骨化巣の新たな CT 分類案 (A 分類、B 分類、axial 分類) を考案した。検者間の一致率は高く妥当性があると思われた。本分類は OPLL の骨化巣の把握に有用であると考えられ。今後は本分類を広く普及させていく必要がある。

A. 研究目的

頸椎後縦靭帯骨化 (頸椎 OPLL) の骨化巣は単純レントゲンで連続型、分節型、混合型、その他型に分類される。しかし近年の CT を用いた骨化巣の評価においては、より詳細な情報が捉えられるようになってきた。厚労省脊椎靭帯骨化症研究班では、分科会を組織して OPLL の骨化巣の新しい CT 分類案を試作した。本研究の目的は、頸椎 OPLL の骨化巣における新 CT 分類を紹介し、その分類法の妥当性を検討することとした。

B. 研究方法

頸椎 OPLL 患者を対象とし Multidetector row CT を用いて頭頸移行部から頸椎全般の OPLL 骨化巣を 1 mm スライスで撮像した。

そこで 7 人の分科会メンバーに以下の観点で骨化巣の評価を依頼した。1) 骨化巣の矢状面の幅は 2mm 以上のものを有効すること、2) 汎用性を重視した A 分類と axial 分類を作ること、3) データ解析用の B 分類を作ること、である。A 分類は、椎体後縁と骨化巣の関係を検討し、特に骨化巣と椎体間の架橋の有無に注目し、架橋型と非架橋型に分類した。axial 分類は骨化巣が脊柱管に最も突出しているレベルで評価した。骨化巣の頂点が脊柱管を 1/3 に分けた場合どこに存在するかで分類し、正中型と左右外側型に分類した。B 分類は骨化の有るレベルを全て記載することとした。①”.” : 分節型は、” C4.” のように表現する、②” / “: 椎間を超えている骨化で架

橋していない骨化は、C3/4”のように表現する、③” - “ : 架橋している骨化は、“C2-3-4”のように表現する。④○ : ○付数字は椎体に接触していない(浮いている)骨化巣を意味する(○がなければ椎体後縁と骨化巣がくっついている。)こととした。

頚椎 OPLL 患者で外来を受診した 144 例(男性 90 例、女性 54 例、平均年齢は 67.5 歳)を対象とし、以上の分類案に基づいてそれぞれに blind で評価を行い、検者間および検者内の一致率を分析した。

(倫理面での配慮)

患者には研究の内容を説明して研究への同意を得た。

C. 研究結果

検者間の一致率は 0.43 ± 0.26 であり、検者内は $72.4 \pm 8.8\%$ (95%信頼区間 67.5-76.8)であった。A 分類では 54 人(37.5%)が架橋型であった。また axial 分類では、102 人が中央型であった。3 人の患者で B 分類を提示した。

症例提示

症例 1



AB 分類 : (2 椎体) 架橋型
C 分類 : C③/4.5-6.7

症例 2



AB 分類 : (2 椎体) 架橋型
C 分類 : C②/3/4-5/6

症例 3



AB 分類:非架橋型、C分類 C②/③/4.5.6

D. 考察

頚椎 OPLL 骨化巣の新たな CT 分類案 (A 分類、B 分類、axial 分類) を紹介した。検者間および検者内の一致率の分析から本分類は妥当性があると考えられた。

E. 結論

頚椎 OPLL 骨化巣の新たな CT 分類を考案した。本分類は OPLL の骨化巣の把握に有用であり、今後は広く使用していくことが望ましいと考えられた。

F. 健康危険情報
特になし

G. 研究発表

1. 論文発表

Kawaguchi Y, Izumi T, Iwasaki M, Okawa A, Matsunaga S, Matsumoto M, Chiba K, Tsuji T, Yamazaki M, Yoshii T, Toyama Y. New classification of ossification of the posterior longitudinal ligament using CT images. J Orthop Sci 2014. (DOI: 10.1007/s00776-014-0569-4)

2. 学会発表

川口善治、和泉智博、岩崎幹季、大川淳、松永俊二、松本守雄、千葉一裕、辻崇、山崎正志、吉井俊貴：頸椎後縦靱帯骨化症における骨化巣のCT分類、第42回日本脊椎脊髄病学会、2013. 5. 沖縄

(発表誌名巻号・頁・発行年等も記入)

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

びまん性特発性骨増殖症における脊椎損傷に関する研究
研究分担者 松本守雄 慶應義塾大学整形外科准教授

研究要旨 びまん性特発性骨増殖症は靭帯骨化を基盤に中高齢者に発症する疾患であるが、その原因はいまだ不明である。本症では可撓性のない脊椎となるために、転倒などの軽微な外傷により脊椎損傷をきたすことが知られている。先行研究の結果、本損傷は高齢者に多く、遅発性麻痺を発症する傾向があった。全例で脊椎前方要素の骨折を認め、後方要素損傷があるものは神経症状の悪化をきたす可能性が高かった。今後さらに参加施設で治療を受けた本損傷患者の臨床データおよび治療成績を前向きに集積し、本損傷に対する治療のストラテジーを確立する。

A. 研究目的

びまん性特発性骨増殖症は靭帯骨化を基盤に中高齢者に発症する疾患であるが、その原因はいまだ不明である。本症では可撓性のない脊椎となるために、転倒などの軽微な外傷により脊椎損傷をきたすことが知られている。びまん性特発性骨増殖症における脊椎損傷の病態を明らかにするとともに、適切な治療方法の選択について検討・評価を行う。

B. 研究方法

過去に当科および関連施設で加療したびまん性特発性骨増殖症を後ろ向きに調査した。対象は31例33骨折(男性22例、女性9例)、受傷時平均年齢 78.5±9.4 (51-95)歳)であった。受傷形態、骨折高位、受傷時麻痺、遅発性麻痺の発生、治療開始時の麻痺およびマルチスライス CT による骨折形態(椎体前方要素骨折部、椎体後方要素の骨折の有無、3mm以上の転位、骨折部位の後方強直性骨癒合)について評価を行った。

(倫理面での配慮)

X線およびCT検査には放射線被曝を伴うが、本検査は骨折の正確な診断と経過観察に必要不可欠であり、通常の診療の一環として行われる。

C. 研究結果

骨折形態は椎体前方要素骨折部が椎体は13例、椎間板は18例であり、全例で前方要素の損傷が見られた。椎体後方要素の骨折は22例(71%)に認められた。3mm以上の転位は17例(55%)に認められた。骨折部位の後方強直性骨癒合は20例(65%)に認められた。遅発性麻痺の有無は椎体後方骨折あり($p=0.029$)および骨折部位の後方強直性骨癒合($p=0.002$)と有意に関連していた。

D. 考察

本損傷は高齢者に多く、受傷時には麻痺は少ないものの、高率に遅発性麻痺を発症していた。全例で脊椎前方要素の骨折を認め、後方要素損傷があるものは有意に神経

症状の悪化を来していた。今後 CT を用いた詳細な検査を本損傷患者に行い、後方要素の損傷がある症例には早期手術を行うなどの治療戦略を考慮する必要がある。今回の調査は後ろ向きの比較的規模の小さい研究であるため、本研究で得られた結果の validation のためにはさらに大規模な前向き研究が必要である。

現在、慶應義塾大学医学部倫理委員会にて審査中であり、平成 26 年 11 月中に承認の予定である。承認を得次第、各参加施設にてデータの収集を開始する。各参加施設で治療を受けた本損傷患者の基礎的データおよび治療成績を前向き及び後ろ向きに集積し分析し、重篤な神経障害を惹起する可能性がある本損傷に対する治療のストラテジー確立を目指す。

E. 結論

本損傷では CT による十分な骨折型の検討が必要であり、椎体後方要素の不安定性を認める場合には速やかに手術による固定が必要であると考えられた。

F. 健康危険情報

総括研究報告書にまとめて記載

G. 研究発表

1. 論文発表

無し

2. 学会発表

①岡田英次郎、手塚正樹、小川潤、加藤 雅敬、金子慎二郎、清水健太郎、戸山芳昭、松本守雄. びまん性特発性骨増殖症に伴った脊椎損傷——脊椎後方要素の破綻は遅発性麻痺を発症する——、口演、第 43 回日本脊椎脊髄病学会 2014

②Eijiro Okada, Kota Watanabe, Mituru Yagi, Shinjiro Kaneko, Yoshiaki Toyama,

Morio Matsumoto: Spinal fractures in patients with diffuse idiopathic skeletal hyperostosis. -Posterior element injury causes neurological deterioration-, oral presentation, The 21st International Meeting on Advanced Spine Techniques 2014

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

1. 特許取得

予定なし

2. 実用新案登録

予定なし

3. その他

予定なし

頤椎後縦靱帯骨化症に対する Diffusion Tensor Tractography の有効性の検討

研究分担者 中村 雅也 慶應義塾大学整形外科准教授

研究要旨 頤椎後縦靱帯骨化症患者に対して、新しい画像評価法である Diffusion Tensor Tractography (DTT) を用いて、脊髄圧迫による脊髄の微細な変化の早期診断が可能であるかを検討し、術前の DTT 画像と術前後の麻痺改善度の比較から、DTT が術前の予後予測や手術治療のタイミング判定に有用かどうかを検討する。

A. 研究目的

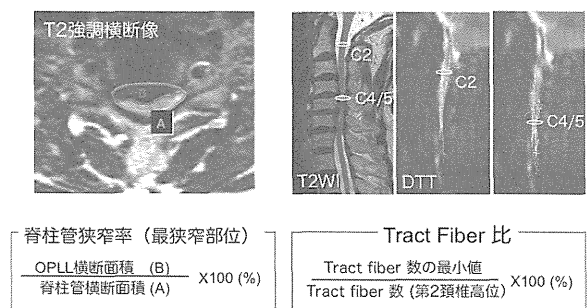
頤椎後縦靱帯骨化症では、脊髄圧迫が緩徐に進行するため、時に高度な脊髄圧迫にもかかわらず麻痺は軽度な症例が存在する。従来の MRI では脊髄内の投射路に関する情報はほとんど得られないため、通常の MRI 画像のみでは、手術治療を行うべきかどうかの判定はできなかった。近年新たな MRI 撮像法である DTT が注目されている。DTT は生体内の制限構造に起因する水分子の異方向性に着目した新たな撮像法であり、過去に我々は動物を用いた基礎実験から、DTT の tract/fiber 比と残存神経線維数、MRI の狭窄率と運動機能評価はそれぞれ有意な相関があることを報告してきた。そこで本研究の目的は、頤椎後縦靱帯骨化症の患者に対して、術前の DTT 画像と術前後の麻痺改善度の比較から、DTT が術前の予後予測や手術治療のタイミング判定に有用であるかどうかを検討し、頤椎後縦靱帯骨化症に対する DTT の臨床的意義を確かめることである。

B. 研究方法

対象は、2010 年から 2012 年に当院に

入院した頤椎後縦靱帯骨化症の患者 32 名(平均年齢 61 歳)である。全例で片開き式脊柱管拡大術を受け、術後平均観察期間は約 2.1 年であった。これらの患者すべてに対し、術前に後縦靱帯骨化症の骨化型(連続型、混合型、分節型)を CT にて確認後、1.5T MRI 装置を用いて、通常の MRI T1 強調画像、T2 強調画像と共に DTT を撮像し評価した。画像評価は、MRI T2 強調画像の横断像での最狭窄部の骨化面積/C2 高位の脊髄横断面積を脊柱管狭窄率と定義し、また DTT での Tract Fiber Ratio (TFR) を、最狭窄部での Fiber 数/C2 高位の Fiber 数と定義し、これらのデータと術前後の JOA score を比較して解析を行った(図 1)。

図 1 画像解析



特に、術前 JOA score と脊柱管狭窄率、

TFR と脊柱管狭窄率、TFR と JOA 改善率との相関について解析を行った。

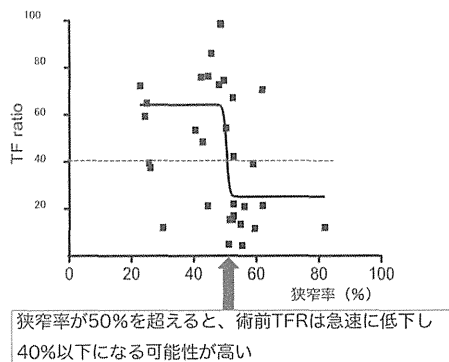
(倫理面での配慮)

本研究は、慶應義塾大学医学部倫理委員会における厳正なる審査を受け、承諾済みとなっている。すべての患者に対して、本研究の意義を十分に説明し、了承された上でを行っている。

C. 研究結果

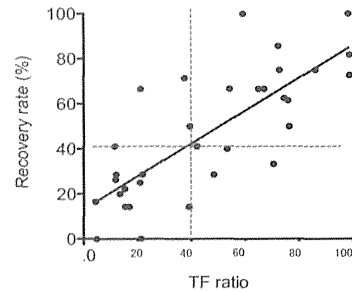
術前の JOA score と脊柱管狭窄率の相関は、明らかなものは認められなかった。一方、術前 JOA score と TFR の間には正の相関が認められた。次に、TFR と脊柱管狭窄率の相関について、Non-linear regression analysis を行った。脊柱管狭窄率が 50%を超えると、術前 TFR は急速に低下し 40%以下になる可能性が高いことが分かった (図 2)。

図 2 狭窄率とTract Fiber Ratioの相関



また、この結果と骨化型を組み合わせると、連続型では脊柱管狭窄率が 50%を超えていても、TFR は保たれる傾向があるのに対して、分節型では狭窄率が 50%未満でも TFR が 40%以下と低い傾向が認められ、骨化型によっても結果が異なることが分かった。最後に TFR と JOA 改善率に関しては、正の相関が認められた。術前 TFR が 40%以下の場合、改善率は 40%になる可能性が高いことが示唆された (図 3)。

図 3 Tract Fiber RatioとJOA改善率の相関



D. 考察

今回の結果より、後縦靭帯骨化症に伴う頸髄麻痺において、DTT から得られた TFR は術前患者の麻痺を表す JOA score と正の相関をなし、狭窄率とも密接に関わっていることが分かった。TFR と術後 JOA 改善率との間にも正の相関があることから、術前 DTT は術前患者の予後予測にも有用であると考えられる。

E. 結論

頸椎後縦靭帯骨化症の麻痺重症度・術前の予後予測判定に DTT は有用であると考えられた。今後は、多施設 (慶大、富山大、東京医科歯科大、千葉大) 研究を行い、さらに患者数を増やして、同様の解析を行っていく予定である。

F. 健康危険情報

総括研究報告書にまとめて記載

G. 研究発表

1. 論文発表
特になし
2. 学会発表

Nakamura M, Iwanami A, Konomi T, Takano M, Kobayashi Y, Momoshima S, Matsumoto M, Toyama Y. Clinical Significance of Diffusion Tensor Tractography in Cervical OPLL.

CSRS-AP Vietnam 2014

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

1. 特許取得

特になし

2. 実用新案登録

特になし

3. その他

特になし

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)
分担研究報告書

圧迫性頸髄症手術前後の転倒による症状悪化に関する検討の進捗状況

研究分担者 木村 敦 自治医科大学大学整形外科講師

竹下 克志 自治医科大学整形外科教授

星地 亜都司 三井記念病院整形外科部長

研究要旨 OPLLによる圧迫性頸髄症患者では、歩行バランスの低下による転倒の危険性が増大しており、転倒時の比較的軽微な外力による神経症状悪化が問題となる。脊髄除圧術は重要な治療の選択肢であるが、手術治療が転倒の頻度をどの程度減少させるのか、また実際に転倒が発生した際に症状悪化を予防しているのかについて十分な検討が行われていない。こうした未解決の疑問に答え、圧迫性頸髄症に対する除圧術の意義を明らかにする目的で多施設共同研究を提案した。

A. 研究目的

圧迫性頸髄症患者において、手術治療前後の転倒の頻度、および転倒時に伴う神経症状悪化の頻度を明らかにすること。

B. 研究方法

まず1年間で後ろ向きの研究を行い、その結果を参考として、今後前向きの研究を計画する方針とした。対象は2012年1月から2年間に本研究事業の協力施設において手術治療を受けた圧迫性頸髄症患者(頸椎症性脊髄症を含む)とした。エントリー期間は2014年11月から1年間とした。

まず自治医科大学臨床研究倫理委員会に対して臨床研究許可申請を行い、承認を得た。現在までに11の研究施設より参加表明を得ている。

まず医師用と患者用のデータシートを作成した。医師用調査票の内容は年齢、性別などの基本情報に加え、OPLLの有無や頸椎アライメントなどの画像情報、術前後の転倒による症状悪化の有無などとした。

患者用調査票では術前後1年間の転倒の回数と転倒時の状況、症状悪化の有無、骨

折の有無などとした。また副次調査としてロコモ25を追加した。

以上の調査票を2014年11月上旬に各研究施設に対して送付した。

C. 研究結果、D. 考察、E. 結論

今後1年間で結果を集計して報告する。

F. 健康危険情報

総括研究報告書にまとめて記載

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

脊柱靱帯骨化症に関する研究

研究分担者 今釜 史郎 名古屋大学整形外科講師

研究要旨 後縦靱帯骨化症 (OPLL) の中でも胸椎 OPLL は頻度が低いものの、手術後の麻痺など問題があり未だ術式の確立が成されていない。手術成績を多施設、前向きに調査し評価している。後方除圧固定術後、一定の症状回復は得られたものの、術後運動麻痺は一過性も含めると 40%を越え、感染など合併症も問題であった。至適な治療法確立にはさらなる研究が必要である。

A. 研究目的

後縦靱帯骨化症 (OPLL) の中でも頸椎より頻度が少ない胸椎 OPLL の手術成績を多施設、前向きに調査し評価する。

B. 研究方法

脊髄圧迫に伴う脊髄症状を呈し手術に至った胸椎 OPLL 患者の症状、理学所見、画像所見を集積し、術後成績を評価して、胸椎 OPLL に対する最適な手術方法を検討する。参加施設においては胸椎 OPLL 手術決定時に症例を登録し、必要な検査などを施行後、手術後の症状経過についても最低 2 年間経過観察し、手術成績、合併症、脊髄症状や運動麻痺の回復程度を評価する。

(倫理面での配慮)

患者データ使用にあたっては患者および家族の同意を得ており、データの扱いに関しても個人情報への遵守に努めている。

C. 研究結果

2011 年 11 月～2014 年 10 月までに登録された症例は 59 例 (男性 29 名、女性 26 名) で平均年齢 54 歳、BMI 30 であった。術前症状は下肢不全麻痺、体幹しびれ、下肢痛、

下肢しびれなどで、臥位での下肢症状悪化症例もみられた。術式は胸椎後方除圧固定術 40 例、後方固定術 4 例、後方除圧術 6 例で、後方侵入脊髄前方除圧術 2 例、前方除圧固定術 1 例であった。術後麻痺悪化なし 32 例であったが、麻痺悪化(一過性含む)に 23 例(42%)に認め、このうち 9 例(16%)は追加手術を要した。この運動麻痺の回復に要した期間は平均 2.7 ヶ月であった。手術成績判定基準である JOA スコアは術前平均 4.4 点が退院時 5.4 への改善にとどまっていたが、術後 1 年では 8.0 点まで更に改善していた。術中超音波所見で後方脊髄除圧時、脊髄が完全に除圧された群と脊髄前方にやや圧迫が残存した群の手術成績を比較すると、有意差はないものの完全除圧群で JOA スコアが良好な傾向を認めた。各術式間では手術成績に有意な差はなく、いずれも術後改善を示した。

麻痺の有無で 2 群に分け検討すると麻痺 + 群では OPLL 椎間数が多く、術前症状が強く、術前に体位変換による症状増悪が見られる傾向にあった。

D. 考察

胸椎 OPLL に対しては implant を用いた後方除圧固定術が行われることが多いが、その他の術式も同様の手術成績であり一定の術後回復を示していた。一方、術後運動麻痺を 42% に認め、いずれも未だ安全かつ十分な手術法とは言えない。脊髄を前方後方とも完全に除圧した方が手術成績が良い傾向を認めたが、手術侵襲が大きくなり患者にかける負担が大きくなる。今後更に症例を集積し検討を行う。

E. 結論

胸椎 OPLL の手術症例を、多施設前向きに 59 例登録し、術前の症状、画像変化、術後経過を検討した。理想的には脊髄を完全に除圧することが望ましいが手術侵襲の問題があり、術前症状や骨化形態に応じ術式を選択する必要も示唆される。更なる研究で術式選択に関する知見を得る必要がある。

F. 健康危険情報

総括研究報告書にまとめて記載

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

今釜史郎、胸椎後縦靭帯骨化症に対する手術治療 ～術後麻痺のリスクが高い手術を安全に行うために

第 23 回日本脊椎インストゥルメンテーション学会、ランチョンセミナー 2014 年 8 月 29 日～30 日 浜松市

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし