

厚生労働科学研究費補助金（難治性疾患克服研究事業）
分担研究報告書

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
Optimal treatment for spinal cord injury associated with cervical canal stenosis
(OSCIS) study

研究分担者 筑田 博隆 東京大学整形外科

研究要旨 日本では年間約 3000 例の頸髄損傷が発生し、その約 6 割は非骨傷性頸髄損傷である。非骨傷性頸髄損傷は、頸椎の退行性変化や OPLL による脊柱管狭窄を背景因子として発生する。今回、班会議メンバーを中心に、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全国多施設ランダム化比較試験 (OSCIS study) を計画した。平成 23 年 12 月より症例登録を開始している。

A. 研究目的

我々は、本班会議メンバーを中心に全国多施設ランダム化比較試験（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）を計画した。本試験の目的は、脊柱管狭窄を合併する非骨傷性頸髄損傷において、受傷後可及的早期の除圧手術が、現在行われている待機治療に比べ、麻痺の回復に有効かどうかを探索的に調査することである。

B. 研究方法

本試験では、参加者は以下の 2 群に無作為に割付けられる。

1. 早期治療群：搬送後 24 時間以内に除圧手術を行う
2. 待機治療群：受傷後 2 週間保存治療を行った後に除圧手術を行う

対象は、20 歳以上 80 歳未満で、受傷後 48 時間以内に研究参加施設に搬送された急性外傷性頸髄損傷（C5 レベル以下）のうち、以下の基準を全て満たす患者である。

- 1) 頸椎に骨折、脱臼がないもの
- 2) ASIA 分類 C
- 3) 脊柱管狭窄がある

除外基準：（以下のいずれかに抵触する患者は本試験に組み入れないこととする）

- 1) 全身状態が悪く 24 時間以内の手術が困難なもの
- 2) 意識障害、精神障害等により神経学的評価ができないもの
- 3) 日本語による同意取得が困難なもの

目標症例数：100 名（各群 50 名）

主要評価項目：

受傷一年後の 1) ASIA motor score の増加、2) 自立歩行可能となった割合、3) Spinal Cord Independence Measure (SCIM) を主要評価項目とする。

副次的評価項目：

Walking Index for Spinal Cord Injury (WISCI)、SF36、EQ-5D、Neuropathic Pain Symptom Inventory
それぞれ歩行能力、QOL、効用値、神経障害性疼痛について評価する。

また、以下については予め割付時に層別化因子とし、各群内での比較も行う。

- ・ OPLL 合併例

- ・ 脊柱管高度狭窄例（50%以上）
- ・ 受傷前より歩行障害がある例
- ・ ステロイド大量投与例

（倫理面での配慮）

1. 有害事象が発生した際には速やかに適切な診察と処置を行う。待機治療群において2週間の待機期間中に麻痺の悪化がみられた場合には、治療担当医の判断で除圧手術を行うことがある。

2. 被験者に説明し同意を得る方法
急性外傷性頸髄損傷の診断が確定した時点で、治療担当医より直接患者さん本人に説明をおこなう。臨床試験審査委員会で承認の得られた説明文書を患者さんに渡し、文書および口頭による十分な説明を行い、患者さんの自由意思による同意を文書で得る。

C. 研究結果

本試験は、UMIN-CTR (UMIN000006780)および ClinicalTrials.gov (NCT01485458)に登録されている。平成23年12月より症例登録を開始した。

参加施設（倫理委員会申請中の施設を含む）

- ・ 慶應義塾大学
- ・ 東京大学
- ・ 大阪大学
- ・ 関西労災病院
- ・ 星ヶ丘厚生年金病院
- ・ 富山大学
- ・ 鹿児島大学
- ・ 今給黎総合病院
- ・ 弘前大学
- ・ 北海道中央労災病院せき損センター
- ・ 東京医科歯科大学

- ・ 国立病院機構大阪南医療センター
- ・ 千葉大学
- ・ 和歌山県立医科大学
- ・ 東京医科大学
- ・ 浜松医科大学
- ・ 名古屋大学
- ・ 久留米大学
- ・ 自治医科大学
- ・ 杏林大学
- ・ 東海大学
- ・ 都立墨東病院救急救命センター
- ・ 都立多摩北部医療センター
- ・ 埼玉医科大学総合医療センター
- ・ 関東労災病院
- ・ 聖マリアンナ医科大学
- ・ 日本大学
- ・ 自治医科大学さいたま医療センター
- ・ 倉敷中央病院
- ・ 君津中央病院

D. 考察

E. 結論

F. 健康危険情報
該当なし。

G. 研究発表
該当なし。

H. 知的財産権の出願・登録状況
該当なし。

厚生労働科学研究費補助金（難治性疾患克服研究事業）
分担研究報告書

脊柱靱帯骨化症に伴う重度脊髄障害に対する G-CSF 神経保護療法

山崎正志 佐久間毅 高橋宏 加藤啓 古矢丈雄 国府田正雄 大河昭彦 高橋和久
千葉大学大学院医学研究院整形外科学
分担研究者： 山崎正志 千葉大学大学院医学研究院整形外科学准教授

【研究要旨】 急性脊髄損傷および圧迫性脊髄症急性増悪に対する顆粒球コロニー刺激因子（Granulocyte-colony stimulating factor: G-CSF）を用いた神経保護療法について、有効性の評価を主目的とする Phase IIb 臨床試験（多施設前向き比較対照試験）を施行した。急性期脊髄損傷患者（受傷後 48 時間以内）および圧迫性脊髄症急性増悪患者を試験に登録し、G-CSF 群（G-CSF 10 μ g/kg/日を連続 5 日間点滴静注）および対照群（G-CSF 投与なし）に振り分けた。G-CSF 群 50 例、対照群 67 例が評価の対象となった。急性期脊髄損傷例では G-CSF 群で運動麻痺の改善が有意に良好であった。圧迫性脊髄症急性増悪例では G-CSF 群で運動・感覚麻痺の改善が有意に良好であった。G-CSF 投与期間中および投与後に重篤な有害事象の発生はなかった。今回の結果から、G-CSF 神経保護療法は急性期脊髄損傷患者および圧迫性脊髄症急性増悪患者における脊髄障害を軽減させる効果を有すると考えられ、G-CSF が脊柱靱帯骨化症に伴う重度脊髄障害に対する新たな治療薬となり得る可能性が示された。

A. 研究目的

顆粒球コロニー刺激因子
(Granulocyte-colony stimulating factor: G-CSF) は血球系に作用する増殖因子であり、顆粒球系細胞の分化・増殖・生存促進などの作用を有する[1]。本邦では、白血球減少症に対して、また末梢血幹細胞移植ドナーに対して、造血幹細胞の末梢血への動員のための投与が臨床的に行われている。中枢神経系においては、骨髄細胞を脳・脊髄中へ動員する作用や[2]、

脳卒中モデルに対する神経保護作用[3]などが報告されており、海外では脳梗塞に対する臨床試験が報告されている[4]。これらの報告から、我々は G-CSF が損傷脊髄に対しても神経保護作用を有するという仮説を立てた。そしてこの仮説を実証するため、我々はラットおよびマウスの脊髄損傷モデルに G-CSF の投与を行ったところ、投与後に後肢機能が有意に改善した。さらに我々は、G-CSF の損傷脊髄に対する作用機序について検討を進めた。現在までに得られ

たデータから、①G-CSFにより動員された骨髄由来細胞が脊髄損傷部に生着する、②直接的に神経細胞死を抑制する、③Oligodendrocyteの細胞死を抑制し髄鞘を保護する、④炎症性サイトカイン(TNF- α 、IL-1 β)発現を抑制する、⑤血管新生を促進する、という効果が明らかとなった[5-8]。

これらの根拠から我々は、急性期脊髄損傷例および圧迫性脊髄症急性増悪例に対する治療薬としてのG-CSFの安全性・有効性を証明するための医師主導型自主臨床研究を計画するに至った。安全性確認を主目的とするPhase I/IIa臨床試験は2008年6月に開始となり、第1段階のG-CSF 5 μ g/kg/日の5日間連続投与、続いて、第2段階のG-CSF 10 μ g/kg/日の5日間連続投与を行った[9-12]。結果として、G-CSF神経保護療法の安全性が確認され、G-CSFの至適投与量・投与期間は10 μ g/kg/日の5日間連続投与と結論された。この結果を踏まえ、我々はG-CSF神経保護療法の有効性評価を主目的とするPhase IIb臨床試験を開始した。

B. 研究方法

試験デザインは、オープンラベル多施設前向き比較対照試験とし、選択基準を満たし除外基準に抵触しない患者を試験の対象とした(表1)。

1. 急性期脊髄損傷例

2009年8月以降、対象患者を試験に登録し、施設ごとにG-CSF群(G-CSF 10 μ g/kg/日を連続5日間点滴静注)および対照群(G-CSF投与なし)に振り分けた。対照群ではG-CSFを投与しない以外は、G-CSF群と同等の治療を行った。

G-CSF群および対照群のいずれの症例に対しても、メチルプレドニゾン大量投与療法は行わなかった。

受傷時、受傷後3ヵ月時の運動麻痺の程度をAmerican Spinal Injury Association (ASIA)スコアを用いて評価した。また、脊髄損傷の重症度の評価は、ASIA Impairment Scale (AIS)における5段階評価で行った。

2. 圧迫性脊髄症急性増悪例(頸髄症例・胸髄症例)

2010年4月以降、対象患者を試験に登録し、施設ごとにG-CSF群(G-CSF 10 μ g/kg/日を連続5日間点滴静注)および対照群(G-CSF投与なし)に振り分けた。G-CSF投与(観察開始)から1ヵ月間は、基本的には手術を行わない方針とした。G-CSF投与(観察開始)から手術までの期間は、両群とも保存療法を同等に行った。主要評価項目は、G-CSF投与(観察開始)後、1ヵ月間の神経症状の推移とし、日本整形外科学会頸髄症治療判定基準(JOAスコア)で評価した。

C. 研究結果

今回の臨床試験例では、G-CSF投与期間中および投与後に重篤な有害事象の発生はなかった。

1. 急性期脊髄損傷例

G-CSF群では19例が、対照群では26例が評価の対象となった(表2)。

AISで1段階以上の改善を認めた例はG-CSF群で11例(57.9%)、対照群で9例(34.6%)であり、G-CSF群で改善が良好であったが有意差はなかった(表3)。

ASIA運動スコア改善点数はG-CSF群で26.1

±18.9、対照群で12.2±14.7であり、G-CSF群で有意に運動麻痺の改善を認めた(p<0.01)(表4)。続いて、受傷時の完全麻痺例(AIS:A)を除いた不全麻痺症例(G-CSF群18例、対照群19例)を対象として解析を行った。結果として、ASIA運動スコア改善点数はG-CSF群で27.1±18.9、対照群で15.1±15.9であり、G-CSF群で有意に運動麻痺の改善を認めた(p<0.05)(表4)。

2A. 圧迫性脊髄症急性増悪例(頸髄症例)

G-CSF群では21例が、対照群では27例が評価の対象となった(表5)。

投与(観察開始)1ヵ月後のJOAスコアは、G-CSF群で11.1±2.7(平均改善率33.6%)、対照群8.2±2.3(平均改善率-1.4%)と、G-CSF群では脊髄症の有意な改善を認めた(p<0.01)。G-CSF群では19例で、対照群では27例全例で投与(観察開始)後1ヵ月以降に手術が行われ

た。6ヵ月後のJOAスコアは、G-CSF群で12.7±2.0(平均改善率49.7%)、対照群で11.7±2.3(平均改善率38.4%)と、G-CSF群での改善が良好であったが有意差はなかった(表6)。

2B. 圧迫性脊髄症急性増悪例(胸髄症例)

G-CSF群では10例が、対照群では14例が評価の対象となった(表7)。

投与(観察開始)1ヵ月後のJOAスコアはG-CSF群5.7±2.4、対照群4.3±1.3であり、改善率はG-CSF群29.1±20.5%、対照群1.1±4.2%と、G-CSF群では脊髄症の有意な改善を認めた(p<0.01)。G-CSF群、対照群ともに全例で投与(観察開始)後1ヶ月以降に手術が行われた。6ヵ月後のJOAスコアはG-CSF群7.8±1.7、対照群7.2±1.7であり、改善率は6ヵ月でG-CSF群55.3±21.6%、対照群44.3±24.5%と、両群間に有意差は認めなかった(表8)。

表1. G-CSF神経保護療法臨床試験における対象患者の選択・除外基準(千葉大学病院)

-
1. 選択基準(以下の条件を全て満たす患者)
 - ① 急性期脊髄損傷患者(受傷後48時間以内)および圧迫性脊髄症急性増悪患者(直近の1ヵ月間に日本整形外科学会頸髄症治療判定基準にて2点以上の悪化を認めたもの)
 - ② 性別:不問
 - ③ 年齢:16歳-85歳(急性期脊髄損傷患者)、20歳-85歳(圧迫性脊髄症急性増悪患者)
 - ④ 除外基準に抵触しない患者
 - ⑤ 本試験の参加にあたり十分な説明を受けた後、十分な理解の上、患者本人の自由意思による文書同意が得られた患者
 2. 除外基準
 - ① 本剤の成分に過敏症の患者
 - ② 白血病など造血系悪性疾患の既往をもつ患者
 - ③ 過去5年以内の悪性疾患の既往をもつ患者
 - ④ 心筋梗塞・狭心症の治療を受けている患者
 - ⑤ 血栓・塞栓症の既往またはその傾向を持つ患者
 - ⑥ 脾腫のある患者
 - ⑦ 意識障害を有する患者
 - ⑧ 妊婦
 - ⑨ 脳梗塞など神経症状評価に影響を及ぼしうる神経疾患を併発している患者
 - ⑩ その他、試験責任・分担医師が被験者として不適当と判断した患者
-

表2. G-CSF群および対照群の症例データ（急性脊髄損傷例）

		G-CSF群	対照群
症例数		19	26
性別	男	13	20
	女	6	6
年齢(歳)		57.7 ± 9.34 (38~68)	58.5 ± 18.0 (23~85)
受傷機転	転倒転落	11	16
	交通事故	6	8
	スポーツ	1	1
	落下物	1	0
	その他	0	1
損傷高位	C2/3	0	2
	C3/4	5	7
	C4/5	8	7
	C5/6	4	8
	C6/7	2	2
受傷～初診 (時間)		3.95 ± 2.74 (1~12)	10.3 ± 14.6 (1~48)
受傷～G-CSF投与 開始(時間)		32.4 ± 16.6 (6~48)	

表3. ASIA Impairment Scale（急性脊髄損傷例）

		G-CSF群					対照群					
		受傷後3ヵ月					受傷後3ヵ月					
受傷時		A	B	C	D	E	受傷時	A	B	C	D	E
A		1					A	4	2	1		
B				1	1		B		1	1		
C					4	1	C		1	2	2	
D					7	4	D				9	3

A: 完全麻痺、B: 感覚のみ残存、C: 運動不全麻痺MMT3未満、D: 運動不全麻痺MMT3以上、E: 正常

表4. G-CSF群および対照群におけるASIA運動スコアの変化（急性脊髄損傷例）

		G-CSF群	対照群	<i>p</i>
全症例	受傷時	61.6±27.3 (14~98)	51.3±36.6 (0~97)	0.497
	受傷後3ヵ月	87.7±17.5 (35~100)	63.7±36.5 (0~100)	0.052
	運動スコア 改善点数(点)	26.1±18.9 (1~73)	12.2±14.7 (-7~48)	<0.01
不全麻痺症例 (AIS: B, C, D)	受傷時	63.6±26.8 (14~98)	65.1±32.6 (7~97)	0.475
	受傷後3ヵ月	90.6±12.3 (51~100)	80.2±26.3 (19~100)	0.417
	運動スコア 改善点数(点)	27.1±18.9 (1~73)	15.1±15.9 (-7~48)	0.044

運動スコア: 0~100点

表5. G-CSF群および対照群の症例データ（頸髄症例）

	G-CSF群	対照群
症例数	21	27
性別		
男	18	21
女	3	6
年齢(歳)	35~75 (63.2 ± 9.8)	39~85 (67.6 ± 13.6)
疾患内訳		
頸椎症性脊髄症	13	15
後縦靭帯骨化症	8	12
手術術式		
椎弓形成術	10	17
椎弓切除術	1	0
後方除圧固定術	7	6
前方除圧固定術	1	4
未手術	2	0
G-CSF投与~手術(日)	28~113 (59.3 ± 23.6)	
観察開始~手術(日)		28~93 (46.6 ± 18.3)

表6. G-CSF群および対照群におけるJOAスコアの変化(頸髄症例)

	G-CSF群	対照群	<i>p</i>
JOAスコア(点)			
1ヵ月前	12.6 ± 2.6 (6.0~16.5)	12.8 ± 2.5 (5.0~16.5)	0.771
投与直前/ 観察開始時	8.2 ± 2.9 (0~13.5)	8.3 ± 2.4 (3.0~10.5)	0.859
1ヵ月後	11.1 ± 2.7 (4.5~15.0)	8.2 ± 2.3 (3.0~11.0)	<0.01
6ヵ月後	12.7 ± 2.0 (9.0~16.0)	11.7 ± 2.3 (5.0~14.5)	0.208
改善率(%)			
1ヵ月後	33.6 ± 18.6 (0~70.6)	-1.4 ± 4.3 (-14.3~0.0)	<0.01
6ヵ月後	49.7 ± 20.3 (7.1~81.8)	38.4 ± 19.9 (4.0~73.1)	0.07

JOAスコア: 日本整形外科学会頸髄症治療判定基準(17点満点)

表7. G-CSF群および対照群の症例データ(胸髄症例)

	G-CSF群	対照群
症例数	10	14
性別		
男	9	11
女	1	3
年齢(歳)	32~74 (49.7 ± 8.9)	22~72 (53.1 ± 10.6)
疾患内訳		
胸椎後縦靭帯骨化症	5	4
胸椎黄色靭帯骨化症	2	6
胸椎症性脊髄症	3	4
手術術式		
椎弓切除術	5	10
後方除圧固定術	5	4
G-CSF投与~手術(日)	29~101 (43.6 ± 15.6)	
観察開始~手術(日)		28~70 (48.5 ± 13.3)

表8. G-CSF群および対照群におけるJOAスコアの変化(胸髄症例)

	G-CSF群	対照群	p
JOAスコア(点)			
1ヵ月前	6.6 ± 1.7 (3.5~9.0)	7.6 ± 1.8 (6.0~111.0)	0.771
投与直前/ 観察開始時	3.8 ± 1.3 (1~5.5)	4.1 ± 1.4 (1.5~6.0)	0.501
1ヵ月後	5.7 ± 2.4 (1.0~9.0)	4.3 ± 1.3 (2.5~6.0)	0.061
6ヵ月後	7.8 ± 1.7 (6.5~10.0)	7.2 ± 1.7 (4.5~10.5)	0.379
改善率(%)			
1ヵ月後	29.1 ± 20.5 (0.0~63.6)	1.1 ± 4.2 (0.0~15.8)	<0.01
6ヵ月後	55.3 ± 21.6 (23.5~84.6)	44.3 ± 24.5 (4.0~92.9)	0.254

JOAスコア:日本整形外科学会頸髄症治療判定基準
(上肢スコアを除く11点満点)

D. 考察

1. G-CSF 神経保護療法の有効性

1) 急性期脊髄損傷例

今回の検討で、G-CSF 群では投与後3ヵ月の時点で、対照群に比して有意に運動スコア点数の増加を認めた。このことより、投与されたG-CSFは、脊髄損傷によって障害された下行性伝導路および髄節の細胞に対して神経保護作用を発揮し、運動系の機能の改善をもたらした可能性が考えられる。

これまでのところ、脊髄損傷の麻痺の改善を促進させるという点でエビデンスが報告された薬物治療は、メチルプレドニゾロンの大量投与療法のみである。実際に、メチルプレドニゾロンの量投与療法は急性期脊髄損傷の治療薬として認可され、現在も使用されている。しかし、近年その効果を疑問視する報告が散見され

[13]、さらに呼吸器、消化器系への副作用が高率に発生する[14]ため、代替薬の必要性が高まっている。今回の結果から、G-CSF 神経保護療法が、急性期脊髄損傷に対する薬物療法として有用である可能性が示された。今回の試験では、G-CSF 投与に関連した重篤な有害事象の発生はなく、その安全性についてもメチルプレドニゾロン大量投与療法より勝っていると思われる。

2) 圧迫性脊髄症急性増悪例

今回の検討で、G-CSF 群では投与後1ヵ月の時点でのJOAスコアの平均改善率が頸髄症例で33.6%、胸髄症例で29.1%となった。これに対して、対照群では観察開始から1ヵ月の時点でのJOAスコアの改善率は横ばい、あるいはやや悪化という結果であった。両群とも、G-CSF 投与(観察開始)から1ヵ月間は手術を行っておらず、保存治療を同等に行った。したがって、今回の

結果から、投与された G-CSF が障害脊髄に対し神経保護作用を発揮し脊髄症を軽減させたと考えられる。

これまでのところ、脊髄症を改善させるという点でエビデンスが得られている薬物治療はない。今回の結果から、G-CSF 神経保護療法が、脊髄症に対する保存治療(薬物療法)として有用な可能性が出てきた。すなわち、G-CSF 療法を導入することにより、一部の症例では手術を回避できる可能性がある。合併症に対する治療を手術に先立って行う必要がある例など、何らかの理由で手術の待機を求められる例では特に有用であろう。

2. G-CSF 神経保護療法の安全性

G-CSF 投与に伴う副作用として、骨髄造血能の亢進による腰部と骨盤部の骨痛、全身倦怠感、頭痛、発熱、不眠、食思不振、悪心・嘔吐、等が報告されている[15]。しかし、これらの副作用は一過性であり、休薬すると通常 2~3 日以内に症状は消失するとされている。また、重篤な副作用として、稀ながら脳梗塞、心筋梗塞などの血管病変の悪化や脾臓破裂などが報告されている[16]。今回の G-CSF 臨床試験例においては、G-CSF 投与期間中および投与後に重篤な有害事象の発生みられなかった。

これまでに行われた急性心筋梗塞および神経疾患に対する G-CSF 投与による臨床試験においても、重篤な有害事象の報告はない[4, 17, 18]。今回の試験の結果と併せて、急性期脊髄損傷例および圧迫性頸髄症急性増悪例に対する G-CSF 神経保護療法は安全に施行可能と考えられる。

E. 結論

G-CSF 神経保護療法は急性期脊髄損傷患者および圧迫性脊髄症急性増悪患者における脊髄障害を軽減させる効果を有すると考えられ、G-CSF が脊柱靭帯骨化症にともなう重度脊髄障害に対する新たな治療薬となり得る可能性が示された。

謝辞

多施設前向き比較対照試験に御協力いただいた以下の諸先生方に深謝する。須田浩太、楫野知道、上田明希(北海道中央労災病院せき損センター)、伊藤康夫(神戸赤十字病院整形外科)、植田尊善(総合せき損センター整形外科)、相澤俊峰(東北大学大学院医学系研究科医科学専攻外科病態学講座整形外科学)、小野睦(弘前大学大学院医学研究科整形外科学)、今釜史郎(名古屋大学大学院医学研究科運動形態外科学整形外科学)、金村徳相(江南厚生病院脊椎脊髄センター)。

参考文献

1. Roberts AW. G-CSF: a key regulator of neutrophil production, but that's no all! Growth Factors 2005; 23, 33- 41.
2. Kawada H, Takizawa S, Takanashi T. Administration of hematopoietic cytokines in the subacute phase after cerebral infarction is effective for functional recovery facilitating proliferation of intrinsic neural stem/progenitor cells and transition of bone marrow-derived neuronal cells. Circulation 2006; 113: 701-10.
3. Schneider A, Kruger C, Steigleder T, et al. The hematopoietic factor G-CSF is

- neuronal ligand that counteracts programmed cell death and drives neurogenesis. *J Clin Invest* 2005; 115: 2083-98.
4. Shyu WC, Lin SZ, Lee CC, et al. Granulocyte colony-stimulating factor for acute ischemic stroke: a randomized controlled trial. *CMAJ* 2006; 174: 927-33.
 5. Koda M, Nishio Y, Kamada T, et al. Granulocyte colony-stimulating factor (G-CSF) mobilizes bone marrow-derived cells into injured spinal cord and promotes functional recovery after compression-induced spinal cord injury in mice. *Brain Res* 2007; 1149: 223-31.
 6. Nishio Y, Koda M, Kamada T, et al. Granulocyte colony-stimulating factor attenuates neuronal death and promotes functional recovery after spinal cord injury in mice. *J Neuropathol Exp Neurol* 2007; 66: 724-31.
 7. Kawabe J, Koda M, Hashimoto M, et al. Granulocyte colony-stimulating factor (G-CSF) exerts neuroprotective effects via promoting angiogenesis after spinal cord injury in rats. *J Neurosurg Spine* 2011; 15: 412-21.
 8. 国府田正雄, 西尾豊, 門田領, 他. 脊髄損傷に対する顆粒球コロニー刺激因子 (G-CSF) の治療効果およびその作用メカニズムの解析. *整形外科* 2007; 58: 1464.
 9. 高橋宏, 山崎正志, 大河昭彦, 他. 急性脊髄損傷に対して顆粒球コロニー刺激因子 (Granulocyte colony-stimulating factor: G-CSF) 投与による神経保護療法を施行した 6 症例. *千葉医学* 86: 175-183, 2010.
 10. 佐久間毅, 山崎正志, 国府田正雄, 他. 圧迫性脊髄症の急性増悪期に顆粒球コロニー刺激因子 (G-CSF) 投与による神経保護療法を施行した 5 症例. *千葉医学* 2010; 86: 11-8.
 11. 佐久間毅, 山崎正志, 国府田正雄, 他. 圧迫性脊髄症急性増悪期例に対する顆粒球コロニー刺激因子 (G-CSF) を用いた神経保護療法: Phase I/IIa 臨床試験. *千葉医学* 2010; 86: 233-9.
 12. 山崎正志, 佐久間毅, 高橋宏, 他. 急性脊髄損傷に対する顆粒球コロニー刺激因子 (G-CSF) を用いた神経保護療法. *整形外科* 2011; 62 (7 月増刊号): 749-54.
 13. Hurlbert RJ. Methylprednisolone for acute spinal cord injury: an inappropriate standard of care. *J Neurosurg* 2000; 93: 1-7.
 14. Matsumoto T, Tamaki T, Kawakami M, et al. Early complications of high-dose methyl-prednisolone sodium succinate treatment in the follow-up of acute cervical spinal cord injury. *Spine* 2001; 26: 426-30.
 15. Murata M, Harada M, Kato S, et al. Peripheral blood stem cell mobilization and apheresis: analysis of adverse events in 94 normal donors. *Bone Marrow Transplant* 1999; 24: 1065-71.

16. Falzetti F, Aversa F, Minelli O, et al. Spontaneous rupture of spleen during peripheral blood stem cell mobilization in a healthy donor. *Lancet* 1999; 353: 555.
17. Takano H, Hasegawa H, Kuwabara Y, et al. Feasibility and safety of granulocyte colony-stimulating factor treatment in patients with acute myocardial infarction. *Int J Cardiol* 2007; 122: 41-7.
18. Nefussy B, Artamonov I, Deutsch V, et al. Recombinant human granulocyte-colony stimulating factor administration for treating amyotrophic lateral sclerosis: a pilot study. *Amyotroph Lateral Scler* 2009; 1: 1-7.
3. Hayashi K, Hashimoto M, Koda M, Naito A, Murata A, Okawa A, Takahashi K, Yamazaki M: Transplantation of murine induced pluripotent stem (iPS) cell-derived astrocytes increases sensitivity to mechanical stimulus in a rat spinal cord injury model. *J Neurosurg Spine* 15(6): 582-593, 2011.
4. Matsumoto M, Toyama Y, Chikuda H, Takeshita K, Kato T, Shindo S, Abumi K, Takahata M, Nohara Y, Taneichi H, Tomita K, Kawahara N, Imagama S, Matsuyama Y, Yamazaki M, Okawa A: Outcomes of fusion surgery for ossification of the posterior longitudinal ligament of the thoracic spine: a multicenter retrospective survey. *J Neurosurg Spine*. 15(4): 380-385, 2011.
5. Kawabe J, Koda M, Hashimoto M, Fujiyoshi T, Furuya T, Endo T, Okawa A, Yamazaki M: Granulocyte colony-stimulating factor (G-CSF) exerts neuroprotective effects via promoting angiogenesis after spinal cord injury in rats. *J Neurosurg Spine* 15(4): 414-421, 2011.
6. Seichi A, Hoshino Y, Kimura A, Nakahara S, Watanabe M, Kato T, Atsushi O, Kotani Y, Mitsukawa M, Ijiri K, Kawahara N, Inami S, Chikuda H, Takeshita K, Nakagawa Y, Taguchi T, Yamazaki M, Endo K, Sakaura H, Uchida K, Kawaguchi Y, Neo M, Takahashi

F. 研究発表

論文発表

1. Sakuma T, Yamazaki M, Okawa A, Takahashi H, Kato K, Hashimoto M, Hayashi K, Furuya T, Fujiyoshi T, Kawabe J, Mannoji C, Kadota R, Hashimoto M, Takahashi K, Koda M: Neuroprotective therapy using granulocyte-colony stimulating factor for patients with worsening symptoms of compression myelopathy, part 1: a phase I and IIa clinical trial. *Eur Spine J* 2011 Sep 21. [Epub ahead of print]
2. Someya Y, Koda M, Hashimoto M, Okawa A, Masaki Y, Yamazaki M: Postmortem findings in a woman with history of laminoplasty for severe cervical spondylotic

- M, Harimaya K, Hosoe H, Imagama S, Taniguchi S, Ito T, Kaito T, Chiba K, Matsumoto M, Toyama Y: Neurological complications of cervical laminoplasty for patients with ossification of the posterior longitudinal ligament-A multi-institutional retrospective study-. *Spine* 36(15): E998-E1003, 2011.
7. Hashimoto M, Mochizuki M, Aiba A, Okawa A, Takahashi K, Yamazaki M: Etiology of cervical spondylotic myelopathy and surgical results of anterior cervical surgery in elderly patients. *J Spine Res* 2(2): 198-201, 2011.
 8. Hashimoto M, Mochizuki M, Aiba A, Okawa A, Takahashi K, Yamazaki M: Assessment of C5 palsy after anterior cervical surgery. *J Spine Res* 2(2): 376-380, 2011.
 9. Fujiyoshi T, Yamazaki M, Okawa A, Furuya T, Koda M, Takahashi K, Konishi H: Outcome of posterior decompression surgery for cervical OPLL patients of the K-line (-) group: laminoplasty versus posterior decompression with instrumented fusion. *J Spine Res* 2(2): 231-235, 2011.
 10. Yamazaki M, Okawa A, Sakuma T, Takahashi H, Kato K, Hashimoto M, Koda M: Posterior decompression with instrumented fusion for thoracic myelopathy caused by ossification of the posterior longitudinal ligament: clinical results and mechanisms for the improvement of myelopathy. *J Spine Res* 2(2): 241-243, 2011.
 11. Ikeda Y, Nakajima A, Aiba A, Koda M, Yamazaki M: Association between serum leptin and bone metabolic markers, and the development of heterotopic ossification of the spinal ligament in female patients with ossification of the posterior longitudinal ligament (OPLL). *Eur Spine J* 20(9): 1450-1458, 2011.
 12. Yamazaki M, Okawa A, Mannoji C, Fujiyoshi T, Furuya T, Koda M: Postoperative paralysis after posterior decompression with instrumented fusion for thoracic myelopathy due to ossification of the posterior longitudinal ligament. *J Clin Neurosci* 18(2): 294-296, 2011.
 13. Kamada T, Koda M, Dezawa M, Anahara R, Toyama Y, Yoshinaga K, Hashimoto M, Koshizuka S, Nishio Y, Yamazaki M: Transplantation of human bone marrow stromal cell-derived Schwann cells reduces cystic cavity and promotes functional recovery after contusion injury of adult rat spinal cord. *Neuropathology* 31(1): 48-58, 2011.
 14. Takaso M, Nakazawa T, Imura T, Okada T, Fukushima K, Ueno M, Saito W, Shintani R, Sakagami H, Takahashi K, Yamazaki M, Ohtori S, Kotani T: Less invasive and less technically demanding decompressive procedure for lumbar spinal stenosis-appropriate for general orthopaedic surgeons? *Int Orthop* 35(1):

- 67-73, 2011.
15. 山崎正志：強直性脊椎骨増殖症. アトラス骨関節画像診断 5 脊椎・脊髄, 戸山芳昭, 山下敏彦編, 中外医学社, 東京, pp13-15, 2011
 16. 山崎正志：上位頸椎手術. 整形外科治療と手術の合併症, 富士武史編, 金原出版, 東京, pp144-149, 2011.
 17. 山崎正志, 高橋 宏, 佐久間毅, 加藤 啓, 藤由崇之, 古矢丈雄, 大河昭彦, 国府田正雄：特集：脊髄損傷の基礎と臨床「急性脊髄損傷に対する G-CSF 神経保護療法：医師主導型自主臨床試験」Bone Joint Nerve 1(3)：563-568, 2011.
 18. 山崎正志：特集：脊椎手術の長期成績「胸椎後縦靭帯骨化症に対する手術治療の長期成績, 特に後方除圧固定術の適応について」脊椎脊髄 24(10)：939-954, 2011.
 19. 山崎正志：特集：脊椎・脊髄画像診断「B. 胸椎部疾患 胸椎後縦靭帯骨化症、黄色靭帯骨化症」MB Orthop 24(11)：53-59, 2011.
 20. 山崎正志, 佐久間毅, 高橋宏, 加藤啓, 大河昭彦, 国府田正雄：特集：運動器傷害における治療法の新しい試み「急性脊髄損傷に対する顆粒球コロニー刺激因子(G-CSF)を用いた神経保護療法」整形外科 62(8) (7月増刊号)：749-754, 2011.
 21. 橋本光宏, 山崎正志, 望月真人：特集：後期高齢者・超高齢者の脊椎疾患の治療「高齢者頸椎症例脊髄症の病態および外科治療, 前方手術を中心に」脊椎脊髄 24(6)：599-604, 2011.
 22. 政木豊, 山崎正志, 榊原隆次：特集：神経因性膀胱 NOW「圧迫性頸髄症手術例の排尿障害についての検討」脊椎脊髄 24(2)：139-142, 2011.
 23. 橋本光宏, 山崎正志, 望月真人, 相庭温臣, 大河昭彦, 高橋和久：高齢者頸髄症の病態と治療. 千葉医学 87(3)：87-93, 2011.
 24. 山崎正志：脊椎外科医が求める CT 画像とその役割について. 日本放射線技術学会雑誌 67(1)：69-75, 2011.
 25. 古矢丈雄, 山崎正志：頸椎症性脊髄症. 整形外科看護 2011 春季増刊号：74-81, 2011.
 26. 飯島靖, 山崎正志, 大河昭彦, 佐久間毅, 高橋宏, 加藤啓, 橋本光宏, 藤由崇之, 国府田正雄, 高橋和久：胸髄症の急性増悪をきたした 30 歳台前半発症の脊柱靭帯骨化症の 1 例. 関東整災誌 42(5)：296-301, 2011.
 27. 高橋宏, 国府田正雄, 橋本将行, 橋本光宏, 佐久間毅, 林浩一, 大河昭彦, 山崎正志：急性脊髄損傷に対する顆粒球コロニー刺激因子を用いた神経保護療法の検討：第二報. 日脊障医誌 24(1)：46-47, 2011.
 28. 佐久間毅, 加藤啓, 高橋宏, 橋本将行, 橋本光宏, 国府田正雄, 大河昭彦, 山崎正志：圧迫性脊髄症急性増悪例に対する G-CSF (10 μ g/kg/day) を用いた神経保護療法. 日脊障医誌 24(1)：68-69, 2011.
 29. 佐久間毅, 加藤啓, 高橋宏, 橋本将行, 橋本光宏, 国府田正雄, 大河昭彦, 山崎正志：脊柱靭帯骨化症に伴う脊髄障害性疼痛に対し顆粒球コロニー刺激因子(G-CSF)が著効した 2 例. 日脊障医誌 24(1)：70-71, 2011.
 30. 飯島靖, 山崎正志, 大河昭彦, 佐久間毅, 高橋宏, 加藤啓, 橋本光宏, 藤由崇之：胸

- 髓症の急性増悪をきたした30代前半発症の
脊柱靭帯骨化症の一例. 日脊障医誌 24(1):
82-83, 2011.
31. 輪湖靖, 高橋宏, 佐久間毅, 橋本光宏, 加
藤啓, 大河昭彦, 山崎正志: 胸椎脊柱靭帯
骨化症に胸髄硬膜内髄外腫瘍を合併し下肢
麻痺を呈した1例. 日脊障医誌 24(1):
122-123, 2011.
32. 佐々木裕, 宮下智大, 大河昭彦, 林浩一,
遠藤友規, 山崎正志: 嚙下障害をきたした
強直性脊椎骨増殖症の2例. 関東整災誌
42(2): 98-102, 2011.
33. 藤本和輝, 山崎正志, 林浩一, 高橋宏, 佐
久間毅, 橋本光宏, 加藤啓, 宮内英聡, 根
本哲治, 有田誠司, 柏原英彦, 大河昭彦,
高橋和久: 献腎移植後30年経過時に頸髄症
に対して後方除圧固定術が施行された1例.
千葉医学 87(1): 9-13, 2011.
34. 古矢丈雄, 小西宏昭, 奥平毅, 山根宏敏,
久芳昭一, 津田圭一, 藤由崇之, 山崎正志:
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, K-line および最大圧迫高位
での不安定性に注目して. J Spine Res
2(10): 1596-1600, 2011.
35. 山崎正志, 大河昭彦, 橋本光宏, 藤由崇之,
古矢丈雄, 佐久間毅, 高橋宏, 加藤啓, 高
橋和久: 上位頸椎 Instrumentation 手術例
100例における椎骨動脈の骨外・骨内走行の
術前評価: 3次元CT血管造影法による解析.
J Spine Res 2(10): 1601-1606, 2011.
36. 新毅正明, 政木豊, 佐久間詳浩, 宮本周一,
大河昭彦, 山崎正志: 前方椎弓根スクリュー
を用いた多椎間頸椎前方除圧固定術にお
ける骨癒合過程: CTでの骨癒合評価. J
Spine Res 2(10): 1658-1662, 2011.
37. 神谷光史郎, 藤由崇之, 川辺純子, 林浩一,
古矢丈雄, 大河昭彦, 高橋和久, 山崎正志:
頸椎後縦靭帯骨化症における単純X線とCT
での骨化型分類の評価の検討. J Spine Res
2(10): 1679-1682, 2011.

学会発表

1. 山崎正志, 佐久間毅, 高橋宏, 加藤啓, 橋
本光宏, 国府田正雄, 橋本将行, 大河昭彦,
高橋和久. シンポジウム「脊髄再生研究の
臨床応用における課題とその最先端: 基礎
から臨床へ」急性脊髄損傷および圧迫性脊
髄症急性増悪例に対するG-CSF神経保護療
法: Phase I/IIa臨床試験. 第85回日本整
形外科学会学術総会. 日整会誌 85(2):S16,
2011
2. 山崎正志, 大河昭彦, 橋本光宏, 佐久間毅,
高橋宏, 加藤啓, 藤由崇之, 古矢丈雄, 国
府田正雄, 高橋和久. シンポジウム「脊椎
脊髄手術と医療安全」上位頸椎インストウ
ルメンテーション手術例における椎骨動脈
走行の術前評価の意義: 術中椎骨動脈損傷
回避に向けて. 第40回日本脊椎脊髄病学会.
J Spine Res 2(3):441, 2011
3. Yamazaki M. Round Table: Laminoplasty for
OPLL. The 27th Annual Meeting of Cervical
Spine Research Society European Section.
Abstract P19
4. 山崎正志, 佐久間毅, 高橋宏, 加藤啓, 古
矢丈雄, 大河昭彦, 国府田正雄. シンポジ
ウム「脊髄損傷における再生医療の現状と

- 展望」急性脊髄損傷および圧迫性脊髄症急性増悪例に対する G-CSF 神経保護療法：医師主導型自主臨床試験の成績. 第 46 回日本脊髄障害医学会. 抄録集 p73
5. Sakuma T, Yamazaki M, Koda M, Okawa A, Hashimoto M, Hashimoto M, Mannoji M, Furuya T, Takahashi H, Kato K. Neuroprotective therapy using granulocyte-colony stimulating factor for patients with rapidly aggravating compression myelopathy: a phase I and IIa clinical trial. 2nd Annual Meeting, Cervical Spine Research Society-Asia Pacific Section. Abstract p250
 6. Takahashi H, Yamazaki M, Okawa A, Koda M, Hashimoto M, Hashimoto M, Fujiyoshi T, Furuya T, Sakuma T, Kato K, Takahashi K. A phase I and IIa clinical trial using granulocyte colony-stimulating factor (G-CSF) as a neuroprotective therapy for acute spinal cord injury. 2nd Annual Meeting, Cervical Spine Research Society-Asia Pacific Section. Abstract p70
 7. Hashimoto M, Mochizuki M, Aiba A, Okawa A, Sakuma T, Takahashi H, Kato K, Takahashi K, Yamazaki M. C5 palsy following anterior decompression and spinal fusion for cervical degenerative diseases. 2nd Annual Meeting, Cervical Spine Research Society-Asia Pacific Section. Abstract p123
 8. Kato K, Yamazaki M, Sakuma T, Takahashi H, Hashimoto M, Furuya T, Hashimoto M, Koda M, Okawa A, Takahashi K. Granulocyte colony-stimulating factor (G-CSF) reduced neuropathic pain in patients with rapidly aggravating compression myelopathy: analyses of clinical trial cases. 2nd Annual Meeting, Cervical Spine Research Society-Asia Pacific Section. Abstract p67
 9. Aramomi M, Masaki Y, Okawa A, Yamazaki M. Impact of a novel technique of anterior pedicle screw fixation for multilevel cervical corpectomy and spinal fusion on surgical outcome and bony union. 2nd Annual Meeting, Cervical Spine Research Society-Asia Pacific Section. Abstract p71
 10. Kamiya K, Fujiyoshi T, Furuya T, Okawa A, Takahashi K, Yamazaki M. Comparison of cervical OPLL classification between lateral radiographs and CT sagittal reconstruction images. 2nd Annual Meeting, Cervical Spine Research Society-Asia Pacific Section. Abstract p231
 11. Mochizuki M, Aiba A, Kadota R, Yamazaki M. Risk and benefits of anterior extirpation of OPLL foci and arthrodesis for cervical myelopathy caused by ossification of the posterior longitudinal ligament (OPLL): a prospective study. 27th Annual Meeting, Cervical Spine Research Society-European

- Section. Abstract p28
12. Kato K, Yamazaki M, Sakuma T, Takahashi H, Hashimoto M, Furuya T, Hashimoto M, Koda M, Okawa A, Takahashi K. Granulocyte colony stimulating factor (G-CSF) reduced neuropathic pain in patients with rapidly aggravating compression myelopathy: analyses of clinical trial cases. 27th Annual Meeting, Cervical Spine Research Society-European Section. Abstract p54
 13. Aramomi M, Masaki Y, Okawa A, Yamazaki M. Impact of a novel technique of anterior pedicle screw fixation for multilevel cervical corpectomy and spinal fusion on surgical outcome. 7th Annual Meeting, Cervical Spine Research Society-European Section. Abstract p62
 14. Mochizuki M, Aiba A, Kadota R, Yamazaki M. Natural history of CSF leakage secondary to anterior corpectomy for cervical degenerative diseases. 27th Annual Meeting, Cervical Spine Research Society-European Section. Abstract p63
 15. Yamazaki M, Fujiyoshi T, Kamiya K, Furuya T, Sakuma H, Takahashi H, Kato K, Okawa A. Comparison of cervical OPLL classification between lateral radiographs and CT sagittal reconstruction images. 27th Annual Meeting, Cervical Spine Research Society-European Section. Abstract p86
 16. Sakuma T, Yamazaki M, Okawa A, Koda M, Hashimoto M, Hashimoto M, Furuya T, Takahashi H, Kato K, Takahashi K. Neuroprotective therapy using granulocyte-colony stimulating factor for patients with rapidly aggravating compression myelopathy: a phase I and IIa clinical trial. 27th Annual Meeting, Cervical Spine Research Society-European Section. Abstract p91
 17. Takahashi H, Yamazaki M, Okawa A, Hashimoto M, Hashimoto M, Furuya T, Sakuma T, Kato K, Fujiyoshi T, Suda K, Kajino T, Ueda H, Ito Y, Ueta T, Takahashi K, Koda M. Neuroprotective therapy using granulocyte colony-stimulating factor for acute spinal cord injury: a multicenter prospective controlled clinical trial. 39th Annual Meeting, Cervical Spine Research Society. Abstract pp84-5
 18. Sakuma T, Yamazaki M, Koda M, Hashimoto M, Furuya T, Takahashi H, Kato K, Aizawa T, Ono A, Imagama S, Kanemura T, Takahashi K. Neuroprotective therapy using G-CSF for patients with acute progressive compression myelopathy: a prospective case control study. 39th Annual Meeting, Cervical Spine Research Society. Abstract pp137-9
 19. Kato K, Yamazaki M, Sakuma T, Takahashi H, Hashimoto M, Furuya T, Hashimoto M, Koda M, Okawa A, Takahashi K. Granulocyte colony stimulating factor (G-CSF)

- reduced neuropathic pain in patients with acutely progressing compression myelopathy: analyses of clinical trial cases. 39th Annual Meeting, Cervical Spine Research Society. Abstract pp109-11
20. 高橋宏, 山崎正志, 大河昭彦, 橋本光宏, 佐久間毅, 加藤啓, 国府田正雄, 橋本将行, 高橋和久. 急性脊髄損傷に対する顆粒球コロニー刺激因子 CG-CSF) を用いた神経保護療法 第二報. 第 10 回日本再生医療学会総会. 再生医療 10 suppl: 238, 2011
 21. 高橋宏, 国府田正雄, 橋本将行, 橋本光宏, 佐久間毅, 加藤啓, 大河昭彦, 山崎正志, 高橋和久. マウス脊髄損傷モデルに対する G-CSF 動員末梢血幹細胞移植の治療効果. 第 10 回日本再生医療学会総会. 再生医療 10 suppl: 238, 2011
 22. Hashimoto M, Mochizuki M, Aiba A, Okawa A, Sakuma T, Takahashi H, Kato K, Takahashi K, Yamazaki M. C5 palsy following anterior decompression and spinal fusion for cervical degenerative diseases. 第 85 回日本整形外科学会学術総会. 日整会誌 85(2):S148, 2011
 23. Yamazaki M, Okawa A, Sakuma T, Takahashi H, Koto K, Hashimoto M, Koda M, Takahashi K. Anomalous vertebral artery at the craniovertebral junction detected by 3-D CT angiography: analysis on the 100 consecutive operative cases. 第 85 回日本整形外科学会学術総会. 日整会誌 85(3):S382, 2011
 24. 江口和, 大鳥精司, 山崎正志, 国吉一樹, 井上玄, 折田純久, 鴨田博人, 新井玄, 石川哲大, 宮城正行, 鈴木都, 榊田喜正, 高橋和久. 拡散強調 MR neurography による頸神経根症および腕神経叢損傷の評価. 第 40 回日本脊椎脊髄病学会. J Spine Res 2(3):473, 2011
 25. 新靱正明, 政木豊, 佐久間詳浩, 大河昭彦, 山崎正志. 多椎間頸椎前方除圧固定術における前方椎弓根スクリューを用いた移植骨脱転予防: 臨床成績と CT での骨癒合評価. 第 40 回日本脊椎脊髄病学会. J Spine Res 2(3):498, 2011
 26. 清水純人, 染谷幸男, 新靱正明, 山崎正志. 頸椎前方椎弓根スクリューと mesh cage を用いた多椎間頸椎前方除圧固定術. 第 40 回日本脊椎脊髄病学会. J Spine Res 2(3):497, 2011
 27. 国府田正雄, 林浩一, 藤由崇之, 橋本将行, 佐久間毅, 高橋宏, 加藤啓, 大河昭彦, 高橋和久, 山崎正志. 慢性期脊髄損傷に対する活性化マクロファージ移植の効果. 第 40 回日本脊椎脊髄病学会. J Spine Res 2(3):510, 2011
 28. 神谷光史郎, 藤由崇之, 川辺純子, 林浩一, 古矢丈雄, 大河昭彦, 高橋和久, 山崎正志. 頸椎後縦靱帯骨化症における単純 X 線と CT を用いた骨化型分類の評価の検討. 第 40 回日本脊椎脊髄病学会. J Spine Res 2(3):533, 2011
 29. 佐久間毅, 山崎正志, 国府田正雄, 加藤啓, 高橋宏, 古矢丈雄, 橋本将行, 橋本光宏, 大河昭彦, 高橋和久. 圧迫性脊髄症の急性

- 増悪期に顆粒球コロニー刺激因子(G-CSF) 投与による神経保護療法:Phase I・IIa 臨床試験. 第40回日本脊椎脊髄病学会. J Spine Res 2(3):539, 2011
30. 橋本光宏, 山崎正志, 大河昭彦, 佐久間毅, 高橋宏, 加藤啓, 高橋和久, 望月真人. 頸椎多椎間前方除圧固定術の長期成績. 第40回日本脊椎脊髄病学会. J Spine Res 2(3):576, 2011
31. 望月真人, 相庭温臣, 門田領, 橋本光宏, 山崎正志. 頸椎後縦靭帯骨化症に対する前方骨化巣摘出固定術の成績. 第40回日本脊椎脊髄病学会. J Spine Res 2(3):578, 2011
32. 松本守雄, 辻崇, 千葉一裕, 戸山芳昭, 筑田博陸, 竹下克志, 加藤剛, 進藤重雄, 鏗邦芳, 高畑雅彦, 野原裕, 種市洋, 富田勝郎, 川原範夫, 今釜史郎, 若尾典充, 松山幸弘, 山崎正志, 大河昭彦. 胸椎後縦靭帯骨化症に対する各種固定術の成績:多施設後ろ向き研究. 第40回日本脊椎脊髄病学会. J Spine Res 2(3):590, 2011
33. 江口和, 大鳥精司, 山崎正志, 国吉一樹, 井上玄, 折田純久, 鴨田博人, 新井玄, 石川哲大, 宮城正行, 鈴木都, 梶田喜正, 高橋和久. 拡散強調MRIを用いた腰部神経根障害の経時的評価. 第40回日本脊椎脊髄病学会. J Spine Res 2(3):623, 2011
34. 高橋宏, 山崎正志, 大河昭彦, 橋本光宏, 佐久間毅, 加藤啓, 国府田正雄, 橋本将行, 高橋和久. 急性脊髄損傷に対する顆粒球コロニー刺激因子(G-CSF)を用いた神経保護療法:Phase I・IIa 臨床試験 第二報. 第40回日本脊椎脊髄病学会. J Spine Res 2(3):631, 2011
35. 加藤啓, 山崎正志, 佐久間毅, 高橋宏, 橋本光宏, 林浩一, 古矢丈雄, 橋本将行, 国府田正雄, 大河昭彦, 高橋和久. 脊髄障害性疼痛に対する顆粒球コロニー刺激因子(G-CSF)の効果:臨床試験例での解析. 第40回日本脊椎脊髄病学会. J Spine Res 2(3):636, 2011
36. 高橋宏, 国府田正雄, 橋本将行, 橋本光宏, 佐久間毅, 加藤啓, 大河昭彦, 山崎正志, 高橋和久. マウス脊髄損傷モデルに対するG-CSF 動員末梢血幹細胞移植の治療効果. 第40回日本脊椎脊髄病学会. J Spine Res 2(3):698, 2011
37. 加藤啓, 国府田正雄, 山崎正志, 佐久間毅, 高橋宏, 林浩一, 古矢丈雄, 萬納寺誓人, 橋本将行, 大河昭彦, 高橋和久. 脊髄障害性疼痛に対する顆粒球コロニー刺激因子の治療効果. 第26回日本整形外科学会基礎学術集会. 日整会誌 85(8):S1081, 2011
38. 高橋宏, 山崎正志, 大河昭彦, 藤由崇之, 染谷幸男, 鎌田尊人, 門田領, 林浩一, 須田浩太, 上田明希, 楫野知道, 伊藤康夫, 植田尊善, 国府田正雄, 高橋和久. 急性頸髄損傷に対する顆粒球コロニー刺激因子(G-CSF)を用いた神経保護療法:多施設前向き比較対照試験. 第26回日本整形外科学会基礎学術集会. 日整会誌 85(8):S1082, 2011
39. 高橋宏, 国府田正雄, 橋本将行, 大河昭彦, 橋本光宏, 古矢丈雄, 佐久間毅, 加藤啓, 山崎正志, 高橋和久. マウス脊髄損傷モデルに対するG-CSF 動員末梢血幹細胞移植の治療効果. 第2報. 第26回日本整形外科学

- 会基礎学術集会. 日整会誌 85(8):S1287, 2011
40. 佐久間毅, 山崎正志, 国府田正雄, 加藤啓, 高橋宏, 古矢丈雄, 橋本光宏, 大河昭彦, 相澤俊峰, 小野睦, 今釜史郎, 金村徳相. 圧迫性脊髄症急性増悪例に対する顆粒球コロニー刺激因子 (G-CSF) 神経保護療法: 多施設前向き比較対照試験. 第 26 回日本整形外科学会基礎学術集会. 日整会誌 85(8):S1290, 2011
41. 加藤啓, 山崎正志, 佐久間毅, 高橋宏, 橋本光宏, 林浩一, 古矢丈雄, 橋本将行, 国府田正雄, 大河昭彦, 高橋和久. 脊髄障害性疼痛に対する G-CSF の効果: 医師主導型自主臨床試験例による解析. 第 26 回日本整形外科学会基礎学術集会. 日整会誌 85(8):S1292, 2011
42. 古矢丈雄, 山崎正志, 藤由崇之, 大河昭彦, 佐久間毅, 高橋宏, 加藤啓, 高橋和久, 小西宏昭. K-line(-)型頸椎後縦靭帯骨化症に対する脊柱管拡大術と後方除圧固定術の成績の比較. 第 20 回日本脊椎インストゥルメンテーション学会. 抄録集 p117
43. 高橋宏, 山崎正志, 大河昭彦, 古矢丈雄, 佐久間毅, 加藤啓, 高橋和久. 若年発症で旺盛な骨化進展、急激な脊髄症増悪を呈する脊柱靭帯骨化症例の検討, 後方除圧固定術の有用性. 第 20 回日本脊椎インストゥルメンテーション学会. 抄録集 p220
44. 加藤啓, 山崎正志, 佐久間毅, 高橋宏, 古矢丈雄, 大河昭彦, 高橋和久. 上位胸椎後縦靭帯骨化症に対する後方除圧固定術後に脊髄症が座位にて増悪・仰臥位にて軽快した 1 例. 第 20 回日本脊椎インストゥルメンテーション学会. 抄録集 p221
45. 佐久間毅, 加藤啓, 高橋宏, 今釜史郎, 大河昭彦, 山崎正志. 顆粒球コロニー刺激因子を併用した圧迫性胸髄症急性増悪期例の治療成績: 多施設前向き比較対照試験. 第 46 回日本脊髄障害医学会. 抄録集 p128
46. 加藤啓, 山崎正志, 佐久間毅, 高橋宏, 古矢丈雄, 大河昭彦. 脊髄障害性疼痛に対する G-CSF の効果: 医師主導型自主臨床試験例による解析. 第 46 回日本脊髄障害医学会. 抄録集 p138
47. 佐久間毅, 古矢丈雄, 小野睦, 金村徳相, 大河昭彦, 山崎正志. 圧迫性頸髄症急性増悪例に対する G-CSF を用いた神経保護療法: 多施設前向き比較対照試験. 第 46 回日本脊髄障害医学会. 抄録集 p148
48. 高橋宏, 山崎正志, 大河昭彦, 須田浩太, 伊藤康夫, 植田尊善. 急性脊髄損傷に対する顆粒球コロニー刺激因子(G-CSF)を用いた神経保護療法: 多施設前向き比較対照試験. 第 46 回日本脊髄障害医学会. 抄録集 p197
49. 加藤啓, 国府田正雄, 高橋宏, 古矢丈雄, 大河昭彦, 山崎正志. 脊髄損傷後神経因性疼痛に対する顆粒球コロニー刺激因子 (G-CSF) の治療効果. 第 46 回日本脊髄障害医学会. 抄録集 p212
50. 高橋宏, 国府田正雄, 橋本将行, 古矢丈雄, 大河昭彦, 山崎正志. マウス脊髄損傷モデルに対する G-CSF 動員末梢血幹細胞移植の治療効果. 第 46 回日本脊髄障害医学会. 抄録集 p213