

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 6 月 15 日現在

機関番号：83903

研究種目：基盤研究 C

研究期間：2009～2011

課題番号：21591897

研究課題名（和文） 腰背筋における酸素動態の筋性腰痛における役割

研究課題名（英文） The role of intramuscular hemodynamics of the trunk muscle in muscular low back pain

研究代表者

酒井義人（SAKAI YOSHIHITO）

独立行政法人国立長寿医療研究センター 先端診療部 脊椎外科医長

研究者番号：70378107

研究成果の概要（和文）：

間欠跛行型の腰痛では神経障害に起因する腰部多裂筋の機能障害を呈していた。動作時型の腰痛と痛みの程度は同程度であったが、多裂筋の筋収縮における酸素化能の低下と type II 筋線維の収縮低下と type I 筋線維の参入が筋血行動態的及び電気生理学的に示唆された。手術による除圧で間欠跛行型の腰痛の改善は良好であり、腰痛の改善と筋機能のデータとは関連せず、間欠跛行型腰痛においては筋力強化よりも神経障害に対する治療が重要と考えられた。

研究成果の概要（英文）：

Dysfunction in the lumbar multifidus muscles was attributed to the lumbar nerve disorders in intermittent low back pain. While the intensity of pain in the intermittent low back pain group was equivalent to that of motion provoked low back pain, poor oxidative response and joining of type I fibers instead of type II fibers during the multifidus muscle contraction were shown by hemodynamic and electrophysiological study. Surgical decompression of the affected nerves provided better outcome in intermittent low back pain than in motion provoked low back pain. Improvement of low back pain was not associated with back muscle function, which leads to the idea that treatment of nerve disorders plays a key role in intermittent low back pain rather than muscle strengthening therapy.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
平成 21 年度	2,900,000	870,000	3,770,000
平成 22 年度	300,000	90,000	390,000
平成 23 年度	500,000	150,000	650,000
総計	3,700,000	1,110,000	4,810,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：外科系臨床医学・整形外科学

キーワード：脊椎脊髄病学 腰痛

1. 研究開始当初の背景

平成 17 年度厚生省大臣官房統計情報部から出された国民生活基礎調査における世帯員の健康状態に関する報告によると、自覚症状のあるもの（有訴者）の症状では男性では

腰痛が人口千人あたり 82.0 人で第 1 位、女性でも肩こりに次いで腰痛は人口千人あたり 107.9 人で第 2 位であり、国民の体の不調の訴えは腰痛と肩こりが二大愁訴である状態が依然続いている。医療費の面においても

2004年のLuoらの報告では、腰痛患者は腰痛のない人に比べ総医療費が平均1.6倍多く、腰痛に起因する総医療費は263億ドルであったと報告している。(2004 Spine 29) 腰痛に関する発生機序や治療に対する取り組みは整形外科的な手術治療の開発と普及によりめざましい進歩を遂げてきたが、いまだに腰痛で悩む患者が絶えない現状は、原因のはっきりしない腰痛の存在に加え、医療現場で的確に原因を診断できることが困難なことにはかならない。

腰痛の原因と考えられている脊椎構成要素には椎間板、神経根、椎間関節、そして腰背筋があげられる。それらのうち椎間板については基礎医学研究の成果により椎間板再生や人工椎間板の開発、神経根については解剖学的研究による発生機序の解明、椎間関節においては解剖及び生体力学的研究による痛みの機序に加え近年の人工椎間関節の開発など、著しい研究成果と治療の進歩がみられる一方で、腰背筋の機能低下・損傷に起因する筋性腰痛については、確立した治療法もさることながら診断手法すら乏しく、実際の医療現場では各種画像診断における除外診断やあいまいな診断のもとに安易に他の原因による腰痛と混合され「非特異的腰痛」として保存的治療としての理学療法が選択されているのが現状である。また痛みの原因として筋・筋膜性腰痛にしか起因しえないと考えられる腰痛が実際の現場で見うけられるのも事実であるが、客観的にそれを証明する手段を我々整形外科医は臨床の現場で持たない現実が、EBM (evidence based medicine: 科学的事実に基づく医療) に沿った治療を困難にしている。

研究者らはこの筋性腰痛における筋血流低下に対する簡便かつ非侵襲的診断法として、近赤外分光器 (Near-infrared spectroscopy; NIRS) に着目した。これは組織での酸素化ヘモグロビン (Oxy-Hb)、脱酸素化ヘモグロビン (Doxy-Hb)、総ヘモグロビン (T-Hb) を *in vivo* で計測できる酸素代謝モニターである。700~1200nmと可視光線よりも長い近赤外線領域の波長でヘモグロビンに対する吸光度特性、すなわちこの領域においてのOxy-HbとDoxy-Hbのスペクトルが大きく異なるという特性を利用して、組織でのヘモグロビンの量を計測するものである。コホートにおける運動器疾患の総合的研究による基礎データ収集から、60歳以上の高齢者400人の腰背筋での組織酸素化を調べた。その結果、腰椎伸展30度でOxy-Hbの増加が起こり、腰椎屈曲45度でOxy-Hbの減少とDeoxy-Hbの増加がNIRSで検出された。さらに同時に行った腰痛自覚の有無との関連調査から腰椎伸展におけるOxy-Hbの増加は腰痛との関連が認められた。

すなわち腰痛自覚者では腰椎伸展におけるOxy-Hb増加が有意に少なかった。また筋血流増加作用があるとされる筋弛緩剤の一種であるeperizone hydrochlorideの内服により腰椎伸展におけるOxy-Hb増加がもたらされることを確認した。(Y. Sakai 2008 Spine) これらのことから腰背筋における組織酸素化のパラメータが筋性腰痛の診断への利用及び筋性腰痛患者に対して筋血流増加による腰痛の改善が期待できないかと考えた。

2. 研究の目的

(1) 腰痛の発症様式による違いと筋性腰痛の関連

腰痛の痛み発生の仕方を観察していると、立つ・座る・寝返るなどの動作に伴う動作時型腰痛、歩行中に徐々に腰痛が出現して休息により改善する間欠跛行型腰痛がある。これら腰痛の型別に痛みにおける筋性要素の関与に差があるかを評価する。

(2) 腰痛におけるNIRSと表面筋電図、筋音図所見の関連

腰椎変性疾患の代表である腰部脊柱管狭窄症患者における腰痛について腰部多裂筋におけるNIRSおよび表面筋電図、筋音図所見を評価し、NIRSにおける評価が表面筋電図での評価と同等または以上の診断効果があるかを腰痛所見の関点から検討する。

(3) 腰痛におけるNIRS及び表面筋電図、筋音図所見と傍脊柱筋量との関連

腰痛における腰背筋の重要性を評価する目的で、全身骨密度検査 (DEXA法) から体幹筋量を計測し、NIRS・筋電図・筋音図のデータと照応することによりサルコペニア (加齢に伴う筋肉量の減少) の関点から腰痛を評価する。

(4) 腰部脊柱管狭窄症における術後腰痛の改善と筋性要素の関連

腰部脊柱管狭窄症における後方手術により腰痛の改善がもたらせるのか、腰痛タイプ別に評価し、NIRSおよび表面筋電図の結果と照合する。

3. 研究の方法

腰部脊柱管狭窄症によるL4/5を病変に含むLCSによる下肢痛のため手術を施行した患者100例 (男性56例、女性44例、平均年齢72.1±6.8歳; 57~91歳) を対象とした。術前より腰痛性間欠跛行を有するもの (L群)、動作時腰痛を有するもの (M群)、腰痛を有さないもの (N群) に分類し、疼痛評価をVAS、日本整形外科学会腰痛治療判定基準 (JOAスコア)、Roland Morris Disability Questionnaire (RDQ) で、QOL評価をSF-36における身体的健康の4尺度 (身体機能; PF、日常役割機能 (身体); RP、体の痛み; BP、全体的健康感; GH)、Euroqol quality of life scale (EQ-5D) を用いて行った。画像評価として単純X線で腰椎前弯角 (L1-S1角)、仙骨

傾斜角、腰椎可動域、すべりの有無を、MRIでModic変化の有無、L1/2およびL4/5高位での脊柱起立筋及び多裂筋断面積の計測を面積計算ソフト(SYNAPSE[®], FUJIFILM MEDICAL)を用いて行い、L4/5高位での多裂筋の脂肪変性分類(Kjaer分類)を行った。また全身筋量の評価として、Dual energy X-ray absorptiometry (DXA; Lunar DPX-NT[®], GEヘルスケア)法による四肢及び体幹筋量の計測を行い、身長²で除したものを補正筋量とした。Baumgartnerの基準を用い、補正四肢筋量が男性6.87kg/m²、女性5.46kg/m²以下をサルコペニアと診断し、腰痛性間欠跛行との関連を評価した。また腰部多裂筋における血流動態評価のため、近赤外分光器(NIRS; NIRO-120[®], 浜松ホトニクス)を用い腰椎伸展・屈曲における酸素化及び脱酸素化ヘモグロビン(Oxy-Hb, Deoxy-Hb)の相対変化量をL4/5高位で計測した。またNIRS測定と同時に表面筋電図(WEB-9500(日本光電社製))および筋音図(MPS(MEDISENS社製))を腰部多裂筋で測定し、周波数(mean power frequency; MPF)および振幅(root mean square; RMS)を計算した。

統計学的にはSPSS 11.0Jを用い、3群の比較に一般線形モデルによる共分散分析で体重、性別補正を行い、 $p < 0.05$ を有意差ありとした。NIRS計測値の検定にはさらにMRIで計測したL4/5高位での皮下脂肪の厚さも補正した。

4. 研究成果

(1)腰痛の発症様式による違いと筋性腰痛の関連

L群36例、M群17例、N群47例で年齢、身長では有意差を認めなかったが、L群で体重が有意に少なく($p < 0.05$)、女性が有意に多かった($p < 0.05$)。血圧、喫煙指数、血中ヘモグロビン値、CPK値、動脈硬化の指標であるAnkle-Brachial Pressure Index(ABI)、Toe-brachial Pressure index(TBI)においても有意差は認めなかったが、M群では糖尿病合併率が有意に高かった。変性すべりの合併率では有意差を認めず、X線上の計測値においても3群間で差を認めなかった。罹病期間はL群で有意に長かった($p < 0.01$)。腰痛VASではL群とM群間で有意差を認めず、下肢痛VASではM群で有意に高かった($p < 0.05$)。JOAスコア(29点満点)においては3群間で有意差を認めず、腰痛(3点満点)スコアとRDQにおいてもL群、M群で有意差を認めなかった。SF-36の身体的健康の4項目では3群間で有意差を認めなかった。Euro QOLでは5項目法(EQ5D)でM群において有意な低下を認めしたが、健康状態VASにおいては3群間で有意差は認めなかった。神経性間欠跛行の分類では全体において混合型45.6%、神経根型34.4%、馬尾型20.0%であり、3群間での分類ではL群で馬尾型が多い傾向が見られたが、統計学

的には有意差を認めなかった。腰痛の左右と下肢痛の左右の一致はL群で86.1%、M群で47.1%と、有意にL群で高い一致率であった($p < 0.01$)。MRIにおけるL4/5高位での腰背筋の横断面積では、多裂筋、脊柱起立筋ともに3群間で有意差を認めず、両筋の比率、L1/2高位での断面積との比較でも有意差は認めなかった。MRIにおける終板変性ではN群でModic変化の少ない傾向が見られたが有意差はなく、多裂筋脂肪変性においてもM群でtype IIの割合が多い傾向であったが3群間で有意差は認めなかった。腰痛性間欠跛行では動作時腰痛と比べ、下肢痛と腰痛の左右一致率が高く、神経性の多裂筋障害が腰痛発生に關与している可能性が考えられた。

(2)の関連

NIRSによる多裂筋酸素動態の評価では、腰椎伸展時のOxy-Hbの増加量がL群において有意に低下していた($p < 0.01$)。多裂筋の筋電図では間欠跛行型で低振幅・高周波数であり筋音図でも低振幅であり($p < 0.05$)、神経障害による筋収縮におけるtype II筋線維の収縮低下とtype I筋線維の導入が示唆された。間欠跛行型の腰痛では神経障害に起因する腰部多裂筋機能障害を呈しており、筋収縮における筋線維の分布に相違がみられることが予測し得た。すなわち対応する神経の障害により当該の多裂筋の収縮において遅筋線維を筋収縮に導入することにより代償しているものと考えられた。

(3)腰痛におけるNIRS及び表面筋電図、筋音図所見と傍脊柱筋量との関連

間欠跛行型では痩せ型の女性に多く認めたが($p < 0.01$)、DXAによる筋量測定(全身・四肢筋量)及びMRIによる腰背筋断面積筋において差を認めなかった。NIRSおよび筋電図、筋音図の所見と筋量との関連も指摘しえず、間欠跛行型の腰痛における筋性疼痛の発現には筋量よりもむしろ筋機能に問題があると考えられた。今後の腰痛における筋力訓練において一石を投じる結果であった。

(4)腰部脊柱管狭窄症における術後腰痛の改善と筋性要素の関連

手術による神経の除圧により腰痛が改善するか否かは神経性腰痛の研究には良いデザインとなる。手術後1年の転帰では、L群においてJOAスコア改善率で有意にM群より優れていた($P < 0.05$)。VAS、RDQでは有意差は認められなかった。JOAスコア改善率とNIRSデータ、筋電図、筋音図データ、筋量との相関は認められず、神経学的回復は筋量・筋機能に依存されていなかった。間欠跛行型の腰痛には筋力的訓練よりも神経学的な回復を意図した治療の方が有効である可能性が示唆された。今後神経障害性疼痛の治療を組み入れた腰痛治療成績を評価することによりさらに明らかになる者と思われる。

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 45 件)

1. Yoshihito Sakai, Yukihiro Matsuyama(2 番目), Shiro Imagama(4 番目), Norimitsu Wakao(6 番目), 他 11 名, Spinal myxopapillary ependymoma: neurological deterioration in patients treated with surgery. Spine, 査読有, Vol. 34, 2009, 1619-1624
DOI: 10.1097/BRS.0b013e3181a983d8

2. Yoshihito Sakai, Yukihiro Matsuyama(2 番目), Shiro Imagama(3 番目), Norimitsu Wakao(5 番目), 他 1 名, Clinical utility of multidetector row computed tomography for diagnosing spinal dural arteriovenous fistulas undiagnosed by magnetic resonance imaging. Geriatric Geront Int, 査読有, Vol. 10, 2010, 255-263
DOI: 10.1111/j.1447-0594.2010.00618.x

3. Yoshihito Sakai, Yukihiro Matsuyama(2 番目), Shiro Imagama(3 番目), Norimitsu Wakao(5 番目), 他 10 名, Is decompression surgery effective for spinal cord sarcoidosis accompanied with compressive cervical myelopathy? Spine, 査読有, Vol. 35, 1290-1297
DOI: 10.1097/BRS.0b013e3181e6d592

4. Yoshihito Sakai, Yukihiro Matsuyama(3 番目), Shiro Imagama(4 番目), Norimitsu Wakao(5 番目), 他 2 名, Effect of therapeutic exercise on pain and hemodynamics of the lumbar muscle in elderly patients with chronic low back pain, J Spine Res, 査読有, Vol. 2, 2011, 352-255

http://jglobal.jst.go.jp/detail.php?JGLOBAL_ID=201102246212904855&q=L0892B&t=2

5. 酒井義人、前屈・後屈障害型腰痛に対する運動療法の効果、運動療法と物理療法、査読有、Vol. 20、8-14
<http://jglobal.jst.go.jp/public/2009042/200902280224355828>

6. 酒井義人、慢性腰痛症に対する運動療法と効果、臨床整形外科、査読有、Vol. 45, 2010
<http://www.bitway.ne.jp/ejournal/biglobe/1408101659.html>

7. 酒井義人、松山幸弘、今釜史郎、若尾典充、

CTナビゲーションシステムを用いた頸椎手術における椎間可動性の影響、J Spine Res、査読有、Vol. 1、2010、1791-1796

http://jglobal.jst.go.jp/detail.php?JGLOBAL_ID=201002295513485134&q=L0892B&t=2

8. Yukihiro Matsuyama, Yoshihito Sakai(2 番目), Shiro Imagama(4 番目), Norimitsu Wakao(6 番目), 他 8 名, Surgical results of intramedullary spinal cord tumor with spinal cord monitoring to guide extent of resection, J Neurosurg Spine, 査読有, Vol. 10, 2009, 4040-413
DOI: 10.3171/2009.2.SPINE08698

9. Yukihiro Matsuyama, Yoshihito Sakai(2 番目), Shiro Imagama(4 番目), Norimitsu Wakao(6 番目), 他 8 名, Indirect posterior decompression with corrective fusion for ossification of the posterior longitudinal ligament of the thoracic spine: is it possible to predict the surgical results? Eur Spine J, 査読有, Vol. 18, 2009, 943-948
DOI: 10.1007/s00586-009-0956-2

10. Shiro Imagama, 他 5 名, Preventive effect of artificial ligamentous stabilization on the upper adjacent segment impairment following posterior lumbar interbody fusion, Spine, 査読有, Vol. 34, 2009, 2775-2781
DOI: 10.1097/BRS.0b013e3181b4b1c2

11. Shiro Imagama, Yukihiro Matsuyama(2 番目), Yoshihito Sakai(3 番目), Norimitsu Wakao(7 番目), 他 15 名, Image classification of idiopathic spinal cord herniation based on symptom severity and surgical outcome: a multicenter study, J Neurosurg Spine, 査読有, Vol. 11, 310-319
DOI: 10.3171/2009.4.SPINE08691

12. Shiro Imagama, Norimitsu Wakao(6 番目), Yukihiro Matsuyama(11 番目), 他 9 名, Predictors of aggravation of cervical spine instability in rheumatoid arthritis patients: the large joint index, J Orthop Sci, 査読有, Vol. 15, 2010, 540-546
DOI: 10.1007/s00776-010-1475-z

13. Shiro Imagama, Yukihiro Matsuyama(2 番目), 他 5 名, C5 palsy After cervicallaminoplasty: A multicenter study, J Bone Joint Surg-Br, 査読有, Vol. 92, 2010, 393-400
DOI: 10.1302/0301-620X.92B3.22786

14. Shiro Imagama, Yukihiro Matsuyama (2 番目), Yoshihito Sakai (4 番目), 他 4 名, Back muscle strength and spinal mobility are predictors of quality of life in middle-aged and elderly males, *Eur Spine J*, 査読有, Vol. 20, 2011, 954-961
DOI: 10.1007/s00586-010-1606-4

15. Shiro Imagama, Yukihiro Matsuyama (3 番目), Yoshihito Sakai (5 番目), 他 7 名, The effect of β -carotene on lumbar osteophyte formation, *Spine*, 査読有, Vol. 36, 2011, 2293-2298
DOI: 10.1097/BRS.0b013e3182254a18

16. Shiro Imagama, Norimitsu Wakao (3 番目), Yoshihito Sakai (4 番目), Yukihiro Matsuyama (13 番目), 他 11 名, Differentiation of localization of spinal hemangioblastomas based on imaging and pathological findings, *Eur Spine J*, 査読有, Vol. 20, 2011, 1377-1384
DOI: 10.1007/s00586-011-1814-6

17. Shiro Imagama, 他 5 名 Kyphoscoliosis associated with congenital neuromuscular disease with uniform type 1 fibers, *Eur Spine J*, 査読有, E Pub ahead of print, 2011
DOI: 10.1007/s00586-011-2128-4

18. Shiro Imagama, Norimitsu Wakao (2 番目), 他 4 名, Conservative treatment for cervical radiculopathy due to extensive foraminal disc calcification in children: a case report, *J Bone Joint Surg-Am*, 査読有, Vol. 98, 2011, 1-5
DOI: 10.2106/JBJS.K.00053

19. Shiro Imagama, Yukihiro Matsuyama (14 番目), 他 13 名, Keratan Sulfate Restricts Neural Plasticity after Spinal Cord Injury, *J Neurosci*, 査読有, Vol. 31, 2011, 17091-17102
DOI: 10.1523/JNEUROSCI.5120-10.2011

20. Shiro Imagama, Norimitsu Wakao (2 番目), Yukihiro Matsuyama (14 番目), 他 13 名, Treatment for primary spinal atypical teratoid/rhabdoid tumor, *J Orthop Sci*, 査読有, Epub ahead of print, 2011
DOI: 10.1007/s00776-011-0122-7

21. Shiro Imagama, Yukihiro Matsuyama (3 番目), Yoshihito Sakai (4 番目), 他 4 名 Influence of sagittal balance and physical ability associated with exercise on quality of life in middle-aged and elderly

people, *Arch Osteoporos*, 査読有, Vol. 6, 2011, 13-20
DOI: 10.1007/s11657-011-0052-1

22. Shiro Imagama, Norimitsu Wakao (2 番目), Yukihiro Matsuyama (4 番目), 他 2 名, Factors related to surgical outcome after posterior decompression and fusion for craniocervical junction lesions associated with osteogenesis imperfect, *Eur Spine J*, 査読有, Suppl2, 2011, S320-325
DOI: 10.1007/s00586-011-1734-5

23. Shiro Imagama, Yukihiro Matsuyama (2 番目), Yoshihito Sakai (3 番目), Norimitsu Wakao (5 番目), 他 23 名, An arterial pulse examination is not sufficient for diagnosis of peripheral arterial disease in lumbar spinal canal stenosis: a prospective study, *Spine*, 査読有, Vol. 36, 2011, 1204-1210
DOI: 10.1097/BRS.0b013e3181ebd86f

24. 今釜史郎, 若尾典充 (2 番目), 松山幸弘 (4 番目), 他 2 名, 脊髄内腫瘍—血管系腫瘍、整形災害外科、査読有, Vol. 53, 2010, 1227-1235

25. 今釜史郎, 若尾典充 (2 番目), 松山幸弘 (10 番目), 他 8 名, Direct Vertebral Rotation と超高分子ポリエチレンテープを併用した側彎後方矯正固定術, *J Spine Res*. 査読有, Vol. 1, 2010, 2065-2068

26. 松山幸弘, 腰部脊柱管狭窄症治療戦略—PAD 合併例—. *MB Orthop*, 査読有, Vol. 23, 2010, 29-33

27. 松山幸弘, 後側弯を合併した高齢者胸腰椎移行部遅発性脊椎圧潰に対する手術療法. *関節外科*, 査読有, Vol. 29, 588-596, 2010.

28. 松山幸弘, Hip-Spine Syndrome における腰仙椎後弯と全脊柱矢状面配列. *脊椎脊髄ジャーナル*, 査読有, Vol. 22, 2009, 706-713

29. 松山幸弘, 今釜史郎 (2 番目), 若尾典充 (4 番目), 他 3 名, 腰部脊柱管狭窄症と下肢閉塞性動脈硬化症合併例に対するサルポグラート塩酸塩有効症例. *Angiology Frontier*, 査読有, Vol. 8, 2009, 310-312

30. 松山幸弘, 酒井義人 (2 番目), 今釜史郎 (3 番目), 若尾典充 (5 番目), 他 2 名, 腰部脊柱管狭窄症に対する保存的治療 Lipo PGE₁ 注射剤の臨床効果. *臨床整形外科*, 査読有, Vol. 44, 2009, 667-674

31. 松山幸弘、酒井義人(2番目)、今釜史郎(3番目)、若尾典充(5番目)、他2名、術中脊髄モニタリング：その動向と難治性胸髄症への応用。脊椎脊髄ジャーナル、査読有、Vol. 22、2009、149-156

32. 松山幸弘、他5名、術中脊髄モニタリングの実態とアラームポイント-脊椎脊髄病学会モニタリング委員会による多施設調査-、臨床脳波、査読有、Vol. 51、2009、286-291

33. 松山幸弘、他10名、術中脊髄モニタリングの実態、特に麻痺例を中心に-脊椎脊髄病学会モニタリング委員会による多施設調査-。脊髄機能診断学 査読有、Vol. 31、2009、70-76

34. 松山幸弘、骨粗鬆症、骨粗鬆症性椎体骨折の診断と治療。MB Orthop、査読有、Vol. 22、2009、68-74

35. 今釜史郎、松山幸弘、骨関節X線像のみかた 脊椎(胸椎、側弯症を含む)、J Clinical Rehabilitation、査読有、Vol. 19、367-372、2010

36. 今釜史郎、脊髄腫瘍の病態生理と保存治療、整形外科看護、査読有、秋期増刊、2011、857-862

37. 今釜史郎、若尾典充(2番目)、松山幸弘(4番目)、他2名、高度な髄外進展を伴った脊髄内血管芽腫の治療経験、J Spine Res 査読有、Vol. 2、2011、857-862

38. Norimitsu Wakao, Yukihiro Matsuyama(8番目)、他8名、The effect of impact direction on the fracture load of osteoporotic proximal femurs. Med Eng Phys 査読有、Vol. 31、2009、1134-1139
<http://dx.doi.org/10.1016/j.medengphy.2009.07.010>,

39. Norimitsu Wakao, Shiro Imagama(2番目)、Yukihiro Matsuyama(10番目)、他7名、Clinical Outcome of Treatment for Spinal Dural Arteriovenous Fistulas: the Results of Multivariate Analysis and Review of the Literatures. Spine、査読有、Vol. 15、2011、482-488
DOI: 10.1097/BRS.0b013e31822670df

40. Norimitsu Wakao, Shiro Imagama(2番目)、Yukihiro Matsuyama(9番目)、他7名、Hyaluronan oligosaccharides promote functional recovery after spinal cord injury in rats. Neurosci Lett、査読有、

Vol. 488、2010、299-304
<http://dx.doi.org/10.1016/j.neulet.2010.11.051>

41. Norimitsu Wakao, Shiro Imagama(2番目)、Yukihiro Matsuyama(10番目)、他8名、Total En Bloc Spondylectomy for L2 Chordoma: A case report、Nagoya J Med Sci、査読有、Vol. 73、2011、197-203
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21928701>

42. Norimitsu Wakao, Shiro Imagama(2番目)、Yukihiro Matsuyama(10番目)、他8名、A case of split notochord syndrome: an adult with a spinal endodermal cyst mimicking an intramedullary tumor. Neuropathology、査読有 Vol. 31、2011、626-31.
DOI: 10.1111/j.1440-1789.2011.01212.x.

43. 若尾典充、今釜史郎(2番目)、松山幸弘(9番目)、他6名、脊椎・脊髄画像診断 脊髄病変 髄内腫瘍、Orthopaedics、査読有、Vol. 24、2011、159-168

44. 若尾典充、今釜史郎(2番目)、松山幸弘(6番目)、他3名、成人 split notochord syndrome の1例 脊髄髄内腫瘍との鑑別を要した内胚葉性嚢腫、東海脊椎外科、査読有、Vol. 25、2011、9-16

45. 若尾典充、今釜史郎(2番目)、他4名、馬尾腫瘍手術 intraoperative nerve root stimulation の活用、整形・災害外科、査読有、Vol. 53、2010、1289-1298

[学会発表] (計55件)

1. 酒井義人、腰痛に対する運動療法-前屈・後屈障害型による効果の違い-、第46回日本リハビリテーション医学会学術集会、2009. 6. 5. 静岡

2. 酒井義人、脊髄腫瘍術後硬膜修復におけるポリグリコール酸の効果-市販フィブリン糊と自己フィブリン糊の比較-、第38回日本脊椎脊髄病学会 2009. 4. 25. 神戸

3. 酒井義人、脊椎手術におけるRegistration法の違いによるナビゲーション精度の比較、第82回日本整形外科学会学術集会 2009. 5. 15. 福岡

4. 酒井義人、CTナビゲーションシステムを用いた頸椎手術における椎間可動性の影響、第18回日本脊椎インストゥルメンテーション学会 2009. 11. 13. 東京

5. 酒井義人、腰背筋酸素動態による腰痛の評価、第 17 回日本腰痛学会 2009. 11. 21. 東京

6. 酒井義人、腰痛における筋性要素の役割、第 55 回名整技友会総会 2010. 4. 4. 名古屋

7. Yoshihito Sakai, Evaluation of muscular low back pain according to intramuscular oxygenation, 14th Seminar of the Study Group for Nerve and Spine (SGNS), Tokyo

8. 酒井義人、高齢者慢性腰痛症に対する運動療法の効果と腰背筋酸素動態の変化、第 39 回日本脊椎脊髄病学会 2010. 4. 23. 高知

9. 酒井義人、腰痛に対する運動療法の腰背筋血行動態に与える影響、第 47 回日本リハビリテーション医学会学術集会 2010. 5. 20. 鹿児島

10. 酒井義人、高齢者慢性腰痛症に対する運動療法の効果、第 18 回日本腰痛学会 2010. 10. 30. 札幌

11. 酒井義人、高齢者腰痛における椎間板変性と骨棘形成の関連、第 18 回日本腰痛学会 2010. 10. 30. 札幌

12. 酒井義人、腰部脊柱管狭窄症手術例におけるロコモティブシンドロームとサルコペニア、第 40 回日本脊椎脊髄病学会 2011. 4. 21-23. 東京

13. 酒井義人、腰痛における筋性要素の関与、第 84 回日本整形外科学会学術集会 2011. 5. 15. 横浜

14. 酒井義人、腰部脊柱管狭窄症における日常生活動作と腰背筋機能、第 53 回日本老年医学会学術集会 2011. 6. 15. 東京

15. 酒井義人、腰部脊柱管狭窄症における腰痛性間欠跛行、第 19 回日本腰痛学会 2011. 9. 2. 札幌

16. 酒井義人、腰部脊柱管狭窄症患者の日常生活動作に対する腰背筋機能の与える影響、第 48 回日本リハビリテーション医学会学術集会 2011. 11. 2. 千葉

17. 松山幸弘、術中脊髄モニタリングの実態、特に麻痺例を中心に：脊椎脊髄病学会モニタリング委員会による調査、第 38 回日本脊椎脊髄病学会 2009. 4. 25. 神戸

18. 松山幸弘、脊髄内血管芽細胞腫の画像上の特徴と治療戦略 第 38 回日本脊椎脊髄

病学会 2009. 4. 25. 神戸

19. 松山幸弘、Br-MsEP 変化にそって行った脊髄内上衣腫の治療成績とその予後予測 第 83 回日本整形外科学会学術集会 2010. 5. 東京

20. 松山幸弘、パーキンソン病の脊椎疾患に対する手術成績と問題点 第 83 回日本整形外科学会学術集会 2010. 5. 東京

21. 松山幸弘、脊椎脊髄病学会モニタリング委員会による前向き多施設調査 第 83 回日本整形外科学会学術集会 2010. 5. 東京

22. 松山幸弘、末梢血管障害合併の腰部脊柱管狭窄症をどう扱うべきか 第 25 回日本整形外科学会基礎学術集会 2010. 10. 京都

23. Shiro Imagama, Keratan sulfate, International Symposium on Biomimetic Materials Proceeding, 2009.1. Nagoya

24. Shiro Imagama, Systemic administration of SUN13837, a novel compound mimicking the pharmacological actions of basic fibroblast growth factor, enhanced recovery of motor functions after spinal cord injury in rats, Neuroscience 2011, 2011. 11. Washington DC

25. 今釜史郎、腰部脊柱管狭窄症と末梢動脈疾患の合併率、整形外科外来での有用な検査法についての検討：multicenter study、第 38 回日本脊椎脊髄病学会 2009. 4. 25. 神戸

26. 今釜史郎、中高齢者における sagittal balance、spinal mobility、背筋力の QOL に与える影響、第 38 回日本脊椎脊髄病学会 2009. 4. 25. 神戸

27. 今釜史郎、特発性脊髄ヘルニアの画像分類による重症度と手術成績：Multicenter study、日本整形外科学会学術集会 2009. 5. 15. 福岡

28. 今釜史郎、Direct Vertebral Rotation と超高分子ポリエチレンテープを併用した側弯後方矯正固定術、第 43 回日本側弯症学会、2009. 11. 東京

29. 今釜史郎、脊柱アライメント異常は重心動揺と転倒に影響する、第 83 回日本整形外科学会学術集会 2010. 5. 東京

30. 今釜史郎、bFGF 様作用を有する新規化合物 SUN13837 の脊髄損傷に対する治療効果、

第 114 回中部日本整形外科災害外科学会、
2010. 4. 名古屋

31. 今釜史郎、胸椎後縦靭帯骨化症に対する
一期的後方除圧矯正固定術の手術成績、第 39
回日本脊椎脊髄病学会 2010. 4. 23. 高知

32. 今釜史郎、脊髄髓内血管芽腫の手術成績
第 39 回日本脊椎脊髄病学会 2010. 4. 23. 高
知

33. 今釜史郎、腰椎後弯と脊柱バランスが逆
流性食道炎発生に影響する～Yakumo study
2010. 4. 23. 高知

34. 今釜史郎、脊髄髓内血管腫の手術成績
第 83 回日本整形外科学会学術集会 2010. 5.
東京

35. 今釜史郎、骨粗鬆症性脊椎椎体骨折の手
術治療 ATST 2010. 7. 東京

36. 今釜史郎、硬膜内髄外腫瘍との鑑別を要
した脊髄髓内血管芽腫 第 75 東海脊椎外科
研究会 2010. 5. 名古屋

37. 今釜史郎、骨形成不全症の頭蓋頸椎移行
部病変に対する手術経験 第 11 回圧迫性脊
髄症研究会 2010. 1 東京

38. 今釜史郎、住民検診における中高齢者の
QOL 関連因子の検討 第 117 回中部日本整形
外科災害外科学会 2010. 10. 山口

39. 今釜史郎、脊髄血管芽腫の画像・病理像
と手術成績 第 117 回中部日本整形外科災害
外科学会 2010. 10. 山口

40. 今釜史郎、Atlanto-axial kinematics 頸
椎回旋時の環軸椎相互運動 第 26 回日本整
形外科学会基礎学会 2011. 10. 群馬

41. 今釜史郎、bFGF 様細胞分化シグナルモジ
ュレーターである新規化合物 SUN13837 の脊
髄損傷に対する治療効果 第 26 回日本整形
外科学会基礎学会 2011. 10. 群馬

42. 今釜史郎、脊髄髓内血管腫術後の歩行状
態と疼痛 QOL への影響 第 40 回 日本脊椎
脊髄病学会 2011. 4. 21-23. 東京

43. 今釜史郎、bFGF 様薬理作用を有する新規
化合物 SUN13837 の脊髄損傷に対する治療効
果の検討 第 40 回 日本脊椎脊髄病学会
2011. 4. 21-23. 東京

44. 若尾典充、手術治療を要した dural AVF

の治療経験 第 216 回整形外科集談会東海地
方会 2009. 6. 名古屋

45. 若尾典充、脊髄動静脈奇形の治療成績
症状、診断、治療、予後 第 39 回日本脊椎
脊髄病学会 2010. 4. 23. 高知

46. 若尾典充、脊髄動静脈奇形の症状と診断
に対する検討 早期診断、治療を目指して
第 83 回日本整形外科学会学術集会 2010. 5.
東京

47. 若尾典充、脊髄動静脈奇形の診断と治療
成績 第 11 回圧迫性脊髄症研究会 2010. 1
東京

48. 若尾典充、新ロコモティブシンドローム
基準の裏付け 腰痛関連評価、健康関連評価
を基軸に 第 26 回日本整形外科学会基礎学
会 2011. 10. 群馬

49. 若尾典充、ロコモティブシンドロームと
脊椎疾患 新ロコモティブシンドローム基準
に腰椎疾患が及ぼす影響 腰痛関連評価、健
康関連評価との比較検討第 40 回 日本脊椎
脊髄病学会 2011. 4. 21-23. 東京

50. 若尾典充、癌根治術における脊椎外科医
の役割 第 6 回 Authentic Spinal Surgeon
Summit 2011 2011. 4. 東京

51. 若尾典充、石灰化を伴った頸髄髓内腫瘍
の治療経験 第 12 回圧迫性脊髄症研究会
2011. 1. 東京

52. Norimitsu Wakao, The management for
Osteoporotic Vertebral Fracture in Japan,
Korean society for Osteoporosis
2011. 12

53. Norimitsu Wakao, Effect of
glycosaminoglycans on spinal cord
regeneration, Orthopedic Research Society
2010, 1, New Orleans

54. 若尾典充、脊髄再生におけるオリゴ糖の
役割 第 24 回日本整形外科学会基礎学術集
会 2009. 11. 横浜

55. Norimitsu Wakao, Long-term clinical
results of operative treatment for
osteoporotic vertebral fracture, Spine
across the sea 2009, Hawaii
2009, 7

〔図書〕(計 9 件)

1. 酒井義人、南江堂、運動器の痛み プライ

マリケア 腰背部の痛み II. 腰背部の痛みについて 5. 各種治療手技の実際と注意点 a. 徒手療法 4)McKenzie 法、2009、94-99

2. 酒井義人、金原出版、運動器慢性疾患に対する運動療法 第 II 章臨床編 1. 腰椎疾患 2. 前屈・後屈障害型腰痛に対する運動療法の効果、2009、90-95

3. 酒井義人、MEDICAL VIEW、内視鏡・ナビゲーションを併用した脊椎手術 最新の手術手技の見逃せないポイント、頰椎 頰椎ナビゲーション手術におけるレジストレーション、2010、84-89

4. 酒井義人、医学書院、今日の治療指針 私はどうして治療している 18 整形外科疾患いわゆる腰痛症、2011、908

5. Yoshihito Sakai, 他、InTech、Sarcoidosis Diagnosis and Management、Chapter 15. Spinal cord sarcoidosis accompanied with compressive cervical myelopathy、ISBN 978-953-307-414-6、2011、239-250

6. 松山幸弘、MEDICAL VIEW、OS NOW Instruction、脊柱側弯矯正固定への胸腔鏡の応用、2009、111-123

7. 松山幸弘、中山書店、整形外科臨床パサー ジュ 2、感染性脊椎炎、2010、222-228

8. 松山幸弘、医学書院、今日の整形外科治療指針 第 6 版、脊髄誘発電位、21-24、2010

9. 今釜史郎、石黒直樹、メディカルトリビューン、Pharma tribune 腰痛症 Vol.2、2010、19-24

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)

[その他]

ホームページ等
なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

酒井 義人 (SAKAI YOSHIHITO)

国立長寿医療研究センター・脊椎外科・医
長

研究者番号：70378107

(2) 研究分担者

松山 幸弘 (MATSUYAMA YUKIHIRO)

浜松医科大学・整形外科・教授

研究者番号：20312316

(H21→H22, H23：連携研究者)

今釜 史郎 (IMAGAMA SHIRO)

名古屋大学医学部附属病院・整形外科・助
教

研究者番号：40467288

(H21→H22, H23：連携研究者)

若尾 典充 (WAKAO NORIMITSU)

名古屋大学医学部附属病院・整形外科・助
教

研究者番号：80528802

(H21→H22, H23：連携研究者)

(3) 連携研究者

()

研究者番号：