

「腰椎手術後の治療効果に影響する因子の検討」

弘前大学大学院保健学研究科保健学専攻

提出者氏名： 宮 城 島 一 史

所 属 ： 健康支援科学領域 老年保健学分野

指導教員 ： 對 馬 栄 輝

目次

I. 略語一覧	2-3
II. 序論	4-7
III. 腰椎固定術後1年時の健康関連QOLに影響する術前の因子	8-19
IV. 腰部疾患手術後の遺残下肢症状に対する電気療法の継続効果	20-28
V. 腰椎椎間板ヘルニア手術後3ヶ月の腰椎伸展可動性に影響する因子	29-39
VI. 終わりに	40
VII. 謝辞	41
VIII. 引用文献	42-49
IX. 英文要旨	50-52

I. 略語一覧

ADL: 日常生活動作 (activities of daily living)

BMI : body mass index

BS-POP: brief scale for evaluation of psychiatric problems in orthopedic patients

BP: 身体の痛み (bodily pain)

CL: 正準負荷量 (canonical loading)

GH: 全体的健康感 (general health perceptions)

HRQOL: 健康関連 QOL (health-related quality of life)

JOA スコア: 日本整形外科学会腰痛治療成績判定基準 (japan orthopedic association score)

IQR: 四分位範囲 (Interquartile range)

LDH: 腰椎椎間板ヘルニア (lumbar disc herniation)

MED: 内視鏡視下ヘルニア摘出術 (micro endoscopic discectomy)

MF: 内側椎間関節切除術 (medial facetectomy)

MH: 心の健康 (mental health)

MOB: 腰椎多数回手術例 (multiply operated back)

MMT: 徒手筋力テスト (manual muscle testing)

ODI: Oswestry disability index

PLF : 腰椎後側方固定術 (posterolateral lumbar fusion)

PLIF : 腰椎後方椎体間固定術 (posterior lumbar interbody fusion)

PF: 身体機能 (physical functioning)

QOL: 生活の質 (quality of life)

RCT : 無作為化比較試験 (randomized controlled trial)

RE: 日常役割機能-精神 (role emotional)

RP: 日常役割機能-身体 (role physical)

SD : 標準偏差 (standard deviation)

SF: 社会生活機能 (social functioning)

SF-36: medical outcome study short form 36-item health survey

SLR: 下肢伸展挙上 (straight leg raising)

TLIF : 片側進入腰椎後方椎体間固定術 (transforaminal lumbar interbody fusion)

VAS: visual analogue scale

VT: 活力 (vitality)

Ⅱ．序 論

腰椎変性疾患は、高齢社会の到来とともに益々増加している¹⁾。腰椎手術は、腰椎変性疾患由来の下肢痛や歩行障害などを劇的に改善させ得る治療法である²⁾。手術方法は、大きく腰椎除圧術(除圧術)と腰椎固定術(固定術)に分けられ³⁾、固定術は除圧術よりも一般的に術侵襲が大きいとされている⁴⁾。さらに骨癒合が完成するまでの期間は、腰部の不動性が特に重要となり、これは日常生活動作(activities of daily living; ADL)や社会生活において大きな制限となる⁵⁾。また、固定術は、的確な診断により適応を十分に絞り、低侵襲で行うなどの工夫を行うことで、高齢者に対しても安定した術後成績が認められている^{6~11)}。

近年では治療効果判定に健康関連QOL(health-related quality of life; HRQOL)の評価であるSF-36(medical outcome study short form 36-item health survey)が世界で広く用いられている¹²⁾。SF-36は患者立脚型評価であり、今日の医療において、患者の主観に基づいたHRQOL評価は不可欠となっている¹³⁾。本邦の腰椎固定術後においてもSF-36が向上するとの報告があり¹⁴⁻¹⁷⁾、HRQOLの向上は重要な治療目標の一つである。腰椎固定術は大幅な症状の改善を期待できるが、除圧術よりも術侵襲が大きく¹⁸⁾、病態が複雑な症例も多い。本邦の腰椎固定術後のSF-36は術後6ヶ月時¹⁹⁾、1年時²⁰⁾、2年時²¹⁾、10年時²²⁾でも国民標準値に達していないとの報告がある。また、腰椎固定術後のSF-36には、固定椎間数は影響しない²³⁾ことや、喫煙者では有意に低い²⁴⁾とか、肥満群は有意に低い²⁵⁾との報告もある。HRQOLには様々な因子が影響するため、腰椎固定術の効果以外の因子が複雑に影響し合っている可能性は大きい。すなわち、術前から有している因子が腰椎固定術後のHRQOLに影響している可能性が考えられる。さらにSF-36の8下位尺度に対しても、どのような因子に影響しているかの詳細な検討も必要となる。移植骨の骨癒合が得られるまでの術後3ヶ月間はコルセットを使用し、活動制限を義務付けている²⁶⁾。我々の先行研究²⁷⁾では、骨癒合が完成して活動制限がない腰椎固定術後1年時においても、SF-36は国民標準値よりも有意に低値を示した項目が多く、特に身体的健康度の項目で多かった。そこで、本研究では術後1年時のSF-36に影響する因子を明らかにしようと考えた。SF-36は特定の疾患

や症状に特有な健康状態ではなく、健康度を包括的に表す尺度であり¹²⁾、SF-36の変化を指標とすることは理学療法の効果判定としても重要である。近年、医療現場では入院期間の短縮化が進み、理学療法士も術前および術後早期からの関わりが増え、最適な評価・治療を実施することが求められている。そのため、理学療法士としては術前および術後早期からの関わりが非常に重要となる。しかし、入院期間の短縮により、入院中のリハビリテーションを十分に行えず、限られた介入しか実施できない現状である。こうしたことから、術前もしくは術後早期よりSF-36の効果判定に影響する因子を予測できれば、効率の良い理学療法を展開できると考える。

腰部疾患手術後は術前の症状が大幅に改善するが、下肢の疼痛やしびれなどの遺残症状を呈する患者は少なくなく、その遺残率は26～66%と報告されている²⁸⁻³²⁾。遺残下肢症状は、術後の愁訴、不満の一つであり²⁸⁾、患者満足度が低下するとも言われている³³⁾。遺残下肢症状を認めた例では術後の入院期間を長期化させるとの報告もある³⁴⁾。つまり、腰部疾患手術後の理学療法において、クリニカルパスに沿った自宅退院を達成させるためには、遺残下肢症状に対するアプローチが重要となると考える。遺残下肢症状に対する治療としては、薬物療法、ブロック療法などがあるが、薬物療法は副作用の影響があること³⁵⁾、またブロック療法では実施時の激しい疼痛があることにより安易に実施できないこと³⁶⁾が挙げられる。遺残下肢症状をさらに改善させるには理学療法による介入が求められるが、運動療法や徒手療法のみでは改善が乏しく、物理療法を併用すれば良いことがある。腰部への電気療法に関する報告³⁷⁾や超音波療法の報告^{38,39)}がある。物理療法は、使用する物理的作用の特性を十分に考慮すれば、副作用や実施時の苦痛はほとんどなく、さらに適度な刺激により心地良さを感じることから臨床では非常に好まれる治療法である。しかしドレーンが挿入され術創部が治癒していない術後早期は、感染などの影響を考えると腰部への物理療法が積極的に実施できない。そこで、下肢に電極を貼付する電気療法を術後早期から実施している。我々は過去に遺残下肢症状に対し、10分間の電気療法を行うことで、約半数に即時効果を認めたと報告した⁴⁰⁾。また、心理・社会的因子の問題がない例や足部に症状がない例には、即時効果が得られた⁴¹⁾。し

かし、実際に即時効果を認めた例が、退院時に良好な経過をたどるのか、電気療法継続による効果があるのかどうかは不明であった。

中でも脊椎疾患で多い腰椎椎間板ヘルニア（lumbar disc herniation ; LDH）は、脊椎領域で代表的な疾患の一つである^{42,43)}。本邦における詳細な有病率は明らかではないが、米国では人口の約1%と言われ、年間280万人が罹患していると推定される⁴²⁾。治療方法は大多数の症例で保存療法が優先され、膀胱直腸障害や下肢の高度な麻痺を呈する場合、または保存療法で著明な改善が得られない場合には手術療法が適応となり、その割合はLDH患者の10～30%程度と報告されている^{44,45)}。術後成績は、術式に関わらず概ね良好であると述べられている⁴²⁾。しかし、初回のLDH術後では60%の患者が術後の症状に何らかの不満を持っているとの報告もある^{46,47)}。この原因として、手術方法の選択基準や手技の問題、術後リハビリテーションの問題が考えられている^{46,48,49)}。本邦における腰椎椎間板ヘルニア診療ガイドライン（改訂第2版）においても、LDH術後に活動を低下させる必要はないものの、手術直後からの積極的なリハビリテーションプログラムを行う必要性はないとされている⁵⁰⁻⁵³⁾。しかし、術後の理学療法の有効性に関して示した報告も存在する。腰椎伸展可動域維持・拡大と体幹伸展筋力強化は、疼痛、生活の質（quality of life ; QOL）を改善し、さらに復職率を向上させると言われている^{54,55)}。また、石田⁵⁶⁾は腰椎伸展可動性改善を重視した術後早期からの積極的な理学療法により、対照群（等尺性体幹筋力強化、歩行・階段昇降練習のみの介入）と比較して、疼痛および腰・仙椎アライメントが改善したと述べている。これらの報告から、腰椎伸展可動性改善により疼痛、QOLなどが改善することを考えると、腰椎伸展可動性が重要となる可能性がある。しかし、LDH術後の腰椎可動性に関する報告は少ない。それは臨床で安価に簡便に行える評価の信頼性・妥当性に問題があり、ゴールドスタンダードの評価がないことが挙げられる。腰椎可動性評価として代表的な方法としてはスパイナルマウス⁵⁷⁻⁵⁹⁾があるが、高価であり、汎用されていない。また、傾斜計や角度計を用いた測定^{60,61)}では、独自性が強く一般化することは非常に困難である。そこでメジャーを用いた簡便な方法として、梅野⁶²⁾の報告がある。

この方法は、本邦ではまだ広く用いられていないが、測定の信頼性・妥当性が認められており、多忙な臨床でも簡便に評価可能である。当院では術後1～2ヶ月間は軟性コルセットを着用し、重労働やスポーツなどを制限している。安静度制限がない術後3ヶ月時における腰椎伸展可動性には、どのような身体機能が影響しているのか、QOLに影響を及ぼしているのかは明らかではない。LDH術後の理学療法効果を出すためには、腰椎伸展可動性に影響する要因を明らかにする必要があると考えた。

本研究では、①腰椎固定術後1年時の健康関連QOLに影響する術前の因子を明らかにすること、②腰部疾患手術後の遺残下肢症状に対する電気療法の継続効果を調査すること、③腰椎椎間板ヘルニア手術後3ヶ月の腰椎伸展可動性に影響する因子明らかにすることで、腰部疾患の術前および術後におけるリハビリテーションの再考を行うことを目的とした。

Ⅲ. 腰椎固定術後 1 年時の健康関連 QOL に影響する術前の 因子の検討

1. 目的

本研究では、基礎的な知見として腰椎固定術後 1 年時の HRQOL に影響する術前の因子を明らかにすることを目的とした。

2. 対象・方法

1) 対象

対象は、2009 年 4 月 1 日から 2011 年 3 月 31 日までに腰椎固定術を実施し、術後 1 年以上経過した 142 例から選択した。除外基準は、①SF-36 の記入が困難または記入に不備があった症例、②院内のデータベースの記入に不備があった症例、③3 椎間以上の腰椎固定術を実施した症例とした。これらの除外基準に該当しない 94 例を本研究の対象とした(図 1, 表 1)。なお、対象は移植骨の骨癒合が得られるまでの術後 3～6 ヶ月間はコルセット使用を義務付け²⁶⁾。骨癒合が完全に完成し、コルセットを除去している術後 1 年時のフォローアップが可能な症例を対象とした。

当院で2009年4月1日から2011年3月31日までに腰椎固定術を実施した

142例

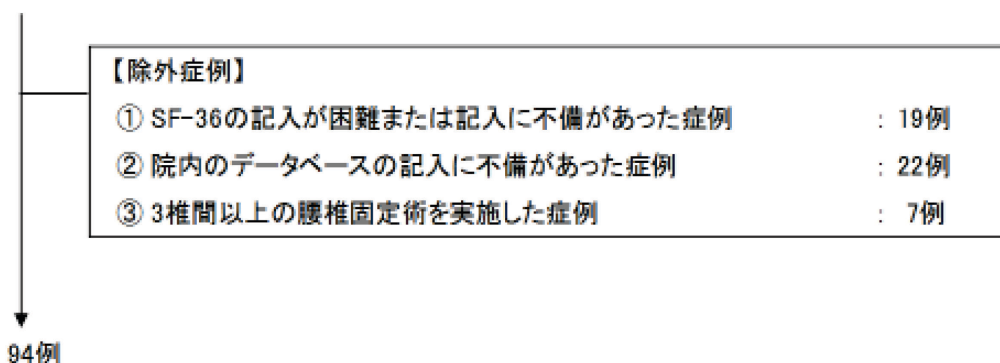


図1 対象者のフローチャート

表1 対象の内訳 (n=94)

性別 (例)	男性37 : 女性57	
年齢 (歳)	69.0 ± 9.3	(39 ~ 87)
身長 (cm)	160.0 ± 8.0	(139.3 ~ 171.4)
体重 (Kg)	60.7 ± 9.6	(37.8 ~ 82.9)
BMI (kg/m ²)	25.3 ± 3.3	(17.0 ~ 34.0)
疾患 (例)	腰椎変性すべり症	: 42
	腰部脊柱管狭窄症	: 34
	腰椎分離すべり症	: 6
	腰椎変性側弯	: 5
	腰椎椎間板ヘルニア	: 3
	その他	: 4
術式 (例)	PLIF	: 66
	PLF	: 13
	TLIF	: 1
	その他	: 14
手術部位 (例)	L2/3	: 3
	L3/4	: 12
	L4/5	: 64
	L5/S1	: 30
	L5/6	: 2
固定椎間数 (例)	1椎間	: 77
	2椎間	: 17

平均±標準偏差 (最小値～最大値)

BMI : body mass index

PLF : posterolateral lumbar fusion (腰椎後側方固定術)

PLIF : posterior lumbar interbody fusion (腰椎後方椎体間固定術)

TLIF : transforaminal lumbar interbody fusion (片側侵入腰椎後方椎体間固定術)

本研究における評価項目は日常診療でも必要な情報であり、実験的な介入を行ったものではない。しかし、対象者にはヘルシンキ宣言に則り十分な配慮を行い、本研究の趣旨、目的、方法、参加の任意性と同意撤回の自由およびプライバシー保護についての十分な説明を行い、同意を得た(弘前大学大学院医学研究科倫理委員会、整理番号 2013-364)。

2) 方法

検討時期は、術前、術後 1 年時とした。HRQOL 評価として SF-36 version 2⁶³⁾を使用した(図 2a, b, c)。SF-36 は自己記入式の質問用紙で HRQOL を測定する包括的尺度であり、身体機能(physical functioning;PF)、日常役割機能-身体-(role physical;RP)、身体の痛み(bodily pain;BP)、全体的健康感(general health;GH)、活力(vitality;VT)、社会生活機能(social functioning;SF)、日常役割機能-精神-(role emotional;RE)、心の健康(mental health;MH)の 8 つの下位尺度から構成されている。身体的側面を表す身体的 QOL は PF, RP, BP, GH、精神的側面を表す精神的 QOL は VT, SF, RE, MH としている。

検討項目は術前因子として、性別、年齢、BMI(body mass index)、職業の有無、同居家族の有無、喫煙の有無、他部位の整形外科疾患の既往の有無(腰椎以外の疾患)、合併症の有無(整形外科疾患以外の疾患)、腰椎手術の既往の有無、膀胱機能、下肢筋力、ODI(Oswestry disability index)のサブスコア、SF-36 の 8 下位尺度とした。膀胱機能は、日本整形外科学会腰椎治療判定基準(JOA score)⁶⁴⁾の細項目から抽出した。下肢筋力は、大腰筋・腸骨筋、大腿四頭筋、前脛骨筋、下腿三頭筋、長趾・短趾伸筋、長母趾伸筋、長趾・短趾屈筋、長母趾屈筋の各々に対して Daniels の徒手筋力テスト(manual muscle testing;MMT)⁶⁵⁾に準じた方法で測定した。測定は当院理学療法士が行った。本研究での MMT の判定は、測定した各筋のうち最も低い値を下肢筋力の代表値として求め、MMT4 以上(正常・軽度低下)、MMT3 以下(中等度～重度低下)の 2 段階に分類した。

あなたの健康について

このアンケートはあなたがご自分の健康をどのように考えているかを問うかいです。あなたが毎日をどのように感じ、日常の活動をどのくらい自由にできるかを知らるうえで参考になります。お手数をおかけしますが、何卒ご協力のほど宜しくお願い申し上げます。

以下のそれぞれの質問について、一番よくあてはまるものに印（☑）をつけてください。

問 1 あなたの健康状態は？（一番よくあてはまるものに☑印をつけて下さい）

最高に良い	とても良い	良い	あまり良くない	良くない
▼	▼	▼	▼	▼
□ ₁	□ ₂	□ ₃	□ ₄	□ ₅

問 2 1年前と比べて、現在の健康状態はいかがですか。
（一番よくあてはまるものに☑印をつけて下さい）

1年前より、 はるかに良い	1年前より、 やや良い	1年前と、 ほぼ同じ	1年前ほど、 良くない	1年前より、 はるかに悪い
▼	▼	▼	▼	▼
□ ₁	□ ₂	□ ₃	□ ₄	□ ₅

問 3 以下の質問は、日常よく行われている活動です。あなたは健康上の理由で、こうした活動をするのがむずかしいと感じますか。むずかしいとすればどのくらいですか。
（ア～コまでのそれぞれの質問について、一番よくあてはまるものに☑印をつけて下さい）

	とても むずかしい	少し むずかしい	ぜんぜん むずかしい ない
ア) 激しい活動、例えば、一生けんめい走る、重い物を持ち上げる、激しいスポーツをするなど	▼	▼	▼
イ) 適度の活動、例えば、家や庭のそうじをする、1～2時間散歩するなど	▼	▼	▼
ウ) 少し重い物を持ち上げたり、運んだりする（例えば重い物袋など）	▼	▼	▼
エ) 階段を数階上までのぼる	▼	▼	▼
オ) 階段を1階上までのぼる	▼	▼	▼
カ) 体を前に曲げる、ひざまずく、かがむ	▼	▼	▼
キ) 1キロメートル以上歩く	▼	▼	▼
ク) 数百メートルくらい歩く	▼	▼	▼
ケ) 百メートルくらい歩く	▼	▼	▼
コ) 自分でお風呂に入ったり、着がえたりする	▼	▼	▼

問4 過去1カ月間に、仕事やふだんの活動（家事など）をするにあたって、身体的な理由で次のような問題がありましたか。（ア～エまでのそれぞれの質問について、一番よくあてはまるものに☑印をつけて下さい）

	いつも	ほとんど	ときどき	まれに	ぜんぜん
	▼	▼	▼	▼	ない
ア) 仕事やふだんの活動をする時間をへらした	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
イ) 仕事やふだんの活動が思ったほど、できなかった	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ウ) 仕事やふだんの活動の内容によつては、できないものがあつた	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
エ) 仕事やふだんの活動をすることがむづかしかつた（例えばいつもより努力を必要としたなど）	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

問5 過去1カ月間に、仕事やふだんの活動（家事など）をするにあたって、心理的な理由で（例えば、気分がおちこんだり不安を感じたりしたために）、次のような問題がありましたか。（ア～ウまでのそれぞれの質問について、一番よくあてはまるものに☑印をつけて下さい）

	いつも	ほとんど	ときどき	まれに	ぜんぜん
	▼	▼	▼	▼	ない
ア) 仕事やふだんの活動をする時間をへらした	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
イ) 仕事やふだんの活動が思ったほど、できなかった	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ウ) 仕事やふだんの活動がいつもほど、集中してできなかった	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

問6 過去1カ月間に、家族、友人、近所の人、その他の仲間とのふだんのつきあいが、身体的あるいは心理的な理由で、どのくらい妨げられましたか。（一番よくあてはまるものに☑印をつけて下さい）

	ぜんぜん、 妨げられ なかった	わずかに、 妨げられた	少し、 妨げられた	かなり、 妨げられた	非常に、 妨げられた
	▼	▼	▼	▼	▼
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

問7 過去1カ月間に、体の痛みなどのくらくら感じましたか。（一番よくあてはまるものに☑印をつけて下さい）

	ぜんぜん なかった	かすかな 痛み	軽い 痛み	中くらい の痛み	強い 痛み	非常に 強い痛み
	▼	▼	▼	▼	▼	▼
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

問8 過去1カ月間に、いつもの仕事（家事も含みます）が痛みのために、どのくらい妨げられましたか。（一番よくあてはまるものに☑印をつけて下さい）

	ぜんぜん、 妨げられ なかった	わずかに、 妨げられた	少し、 妨げられた	かなり、 妨げられた	非常に、 妨げられた
	▼	▼	▼	▼	▼
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

問9 次にあげるのは、過去1か月間に、あなたがどのようなように感じたかについての質問です。
(ア～ケまでのそれぞれの質問について、一番よくあてはまるものに☑印をつけて下さい)

	いつも	ほとんど いつも	ときどき	まれに	ほとんど ない
ア) 元気がいいでしたか	▼	▼	▼	▼	▼
イ) かなり神経質でしたか	▼	▼	▼	▼	▼
ウ) どうにもならないくらい、 気分がおちこんでいましたか	▼	▼	▼	▼	▼
エ) おちついていて、 おだやかな気分でしたか	▼	▼	▼	▼	▼
オ) 活力(エネルギー)に あふれていましたか	▼	▼	▼	▼	▼
カ) おちこんで、ゆううつな 気分でしたか	▼	▼	▼	▼	▼
キ) 疲れはてていましたか	▼	▼	▼	▼	▼
ク) 楽しい気分でしたか	▼	▼	▼	▼	▼
ケ) 疲れを感じましたか	▼	▼	▼	▼	▼

問10 過去1か月間に、友人や親せきを訪ねるなど、人とのつきあいが、身体的ある
いは心理的な理由で、時間的にどのくらい妨げられましたか。
(一番よくあてはまるものに☑印をつけて下さい)

	いつも	ほとんど いつも	ときどき	まれに	ほとんど ない
▼	▼	▼	▼	▼	▼
□	□	□	□	□	□

問11 次にあげた各項目はどのくらいあなたにあてはまりますか。(ア～エまでのそれぞ
れの質問について、一番よくあてはまるものに☑印をつけて下さい)

	まったく そのとおり	ほぼ あてはまる	何とも 関係ない	ほとんど あてはまる	ほとんど あてはまる ない
ア) 私は他の人に比べて病気に なりやすいと思う	▼	▼	▼	▼	▼
イ) 私は、人並みに健康である	▼	▼	▼	▼	▼
ウ) 私の健康は、悪くなるような 気がする	▼	▼	▼	▼	▼
エ) 私の健康状態は非常に良い	▼	▼	▼	▼	▼

これでこのアンケートはおわりです。
ご協力ありがとうございました。

腰椎固定術後の後療法は、術後2～3週のクリティカルパスを使用した(表2)。なお、リハビリテーションは入院中のみであり、入院中に退院後の運動指導、日常生活動作(activities of daily living; ADL)指導を行い、退院後の定期的なフォローアップは実施しなかった。

統計解析は、術後1年時のSF-36の8下位尺度を従属変数、その他の術前の検討項目を独立変数として正準相関分析⁶⁶⁾を用いた。有意水準は5%とした。なお、データ集計と解析にはSPSS19.0J for Windows(日本アイ・ビー・エム)を使用した。

表2 当院の腰椎固定術のクリティカルパス

術後1日目～	:	足関節底背屈運動, 腹横筋収縮, 歩行練習
術後4日目～	:	ベッドサイドにて理学療法開始 (物理療法, 基本動作練習, ADL練習)
術後7日目～	:	リハビリテーション室にて理学療法開始 (体幹・下肢筋力強化, ストレッチング)
術後14日目～	:	階段昇降
術後3週目	:	退院(退院後の運動指導, ADL指導)

3. 結果

正準相関分析の結果を表3, 図3に示す。事前に独立変数の各因子間で0.9以上の高い相関がなく、多重共線性がないことを確認してから検討を行った。第1正準変量は、年齢、下肢筋力、同居家族の有無の順に、術後1年のPF, RP, RE, SFへ、第2正準変量は、職業の有無、性別、他部位の整形外科疾患の有無に術後1年のGHへ高く影響していた。表4に下肢筋力低下の内訳、表5に他部位の整形外科疾患の内訳を示す。

表3 正準相関分析の結果

		第1正準変量	第2正準変量
独立変数	年齢	.615	.259
	下肢筋力	-.483	-.267
	同居家族の有無	-.307	.077
	職業の有無	.172	-.784
	性別	-.027	-.506
	他部位の整形外科疾患の有無	.185	.416
	BMI	.246	.041
	膀胱機能	-.132	.205
	喫煙の有無	-.230	-.196
	MOB	-.020	-.029
従属変数	PF	-.829	-.258
	RP	-.598	.200
	RE	-.512	-.031
	SF	-.321	-.082
	GH	-.018	-.462
	BP	-.233	.095
	VT	-.068	-.260
	MH	.033	-.105
正準相関係数		.600	.547
p値		.027	.299

正準相関係数が0.5以上であった第1, 2正準変量のみ解釈し,

その他は無理に解釈をしなかった.

正準負荷量0.3以上, かつ第1~2正準変量の中で一番数値の高いものを抽出した.

網掛けで示した変数が選択した変数である.

BMI : body mass index

MOB : multiply operated back

PF : Physical functioning, 身体機能

RP : Role physical, 日常役割機能-身体-

BP : Bodily pain, 身体の痛み

GH : General health perceptions, 全体的健康感

VT : Vitality, 活力

SF : Social functioning, 社会生活機能

RE : Role emotional, 日常役割機能-精神-

MH : Mental health, 心の健康

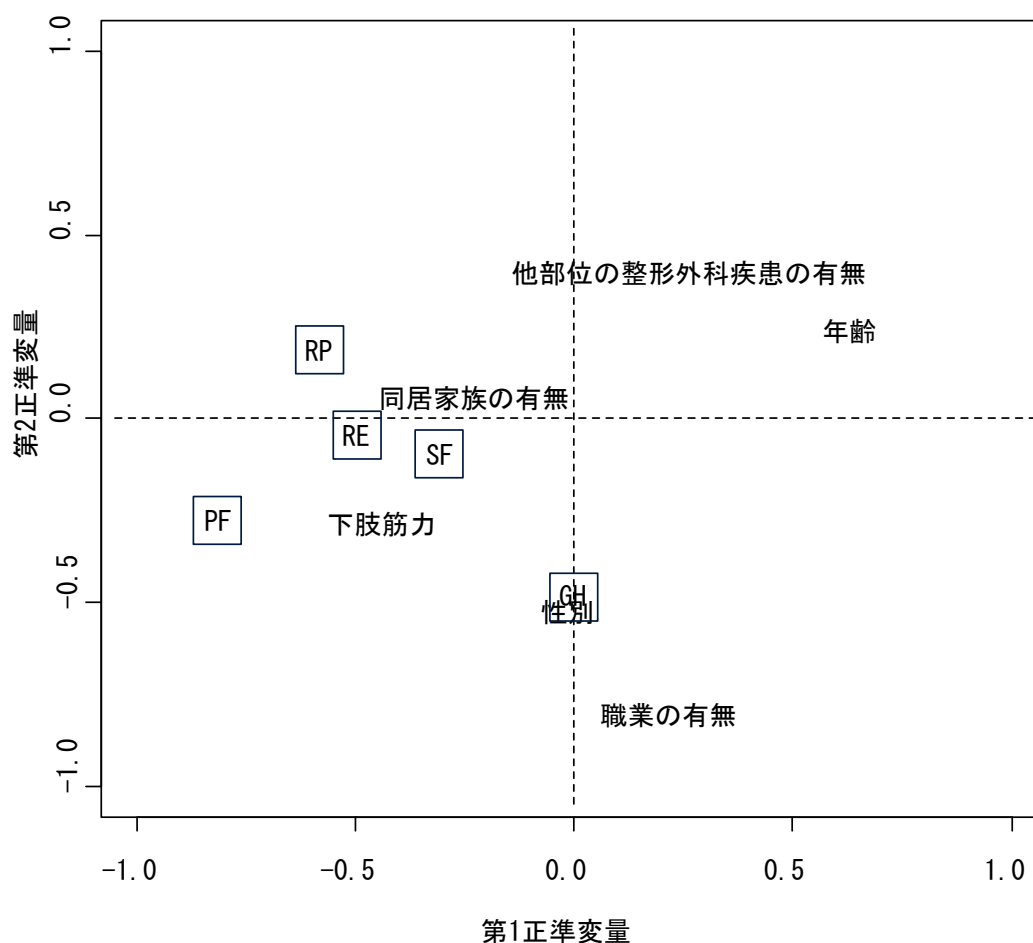


図3 第1正準変量と第2正準変量の関係

横軸は第1正準負荷量, 縦軸は第2正準負荷量を示す。
四角で囲った因子は従属変数, それ以外の因子は独立変数である。

表4 下肢筋力低下の内訳(n=26)

下腿三頭筋	: 14例
足趾筋群	: 5例
腸腰筋	: 5例
大腿四頭筋	: 2例
前脛骨筋	: 1例

徒手筋力テスト(MMT)で3以下の症例を示している

† 複数筋力低下している症例も含む

表5 他部位の整形外科疾患の内訳(n=44)

骨折	: 10
肘・手・手指(肘部管・手根管症候群など)	: 10
足関節・足趾(アキレス腱断裂など)	: 9
股関節(OA、THAなど)	: 7
肩関節(腱板縫合術など)	: 7
膝関節(OA、TKAなど)	: 5
頸椎	: 5
骨粗鬆症	: 2
切断	: 1

† 複数疾患を有している症例も含む

OA : osteoarthritis (変形性関節症)

THA : total hip arthroplasty (人工股関節全置換術)

TKA : total knee arthroplasty (人工膝関節全置換術)

4. 考察

第1正準変量の結果で示した通り, 術後1年のPF, RP, RE, SFに, 年齢, 下肢筋力, 同居家族の有無が影響を与える因子であった. 高齢である症例, 下肢筋力の低下のある症例, 独居の症例は, 特に術後1年時のPFが低くなると解釈できる. PFやRPは, SF-36の中でも身体的健康度を強く表す項目である. PFは正準負荷量(canonical loading; CL)が0.829と高く, 第1正準変量は身体的健康度を大きく反映していると考えられる. 高齢ほどSF-36の国民標準値が低い⁶³⁾. このことから年齢が影響したことは妥当な結果であるといえる. また, 下肢筋力がある方がSF-36の値が高かった. 表4に下肢筋力低下の内訳を示す. 本研究の下肢筋力低下は下腿三頭筋が多く, 運動麻痺によるものなのか, 高齢などによる廃用性のものなのかは不明である. しかし,

術前からの下肢筋力の把握, それに対するアプローチが術後1年時のPFを向上させる可能性があると考えられる. 同居家族の有無もやや影響しており, 独居の方がSF-36の値は低かった. 先行研究で挙げられていた喫煙²⁴⁾, 肥満²⁵⁾に加えて, 生活習慣因子が影響している可能性がある. この結果は, 各々の生活環境を考慮した指導の重要性を表しており, 個別の理学療法介入が求められると考える.

第2正準変量の結果で示した通り, 術後1年のGHに, 職業の有無, 性別, 他部位の整形外科疾患の有無が影響を与える因子であった. 無職, 女性, 他部位の整形外科疾患のある症例は, 術後1年時のGHが低くなると解釈できる. 職業のない症例は, 年齢が高く, 女性が多く, 他部位の整形外科疾患がある例が多かった. 今回は職業のある例は比較的若年者が多かったため, SF-36に差はなかったが, 年代別の国民標準値と比較すると, 低い例が多かった. また, 本邦におけるSF-36の国民標準値は全体的に男性よりも女性が低い⁶³⁾. 併存疾患が多いほど, SF-36の値は低くなると言われている⁶³⁾. GHを算出する質問項目である“私は他の人に比べて病気になりやすいと思う”や“私は人並みに健康である”など, 他者と比較する項目が多い. すなわち, この3つの因子は相互に関係し合っていると考えられる. さらに, 病気により仕事・家事を休んだ日数が多い方がGHは低いと言われている⁶³⁾. 以上より, 本研究における職業のある例は, GHが高くなるのは妥当な結果であり, それに年齢や性別, 他部位の整形外科疾患の影響を受けていると考える. 実際の介入としては, 例えば職業がない症例には家事が不満なく行えて家庭内の役割を保てるような生活指導を行うことや, 腰部以外の他部位の整形外科疾患に対するアプローチが重要であると考えられる. しかし, 本研究のデータは術前のものであり, 術後1年時に術前と同レベルで復職したのか, 術後1年時にも他部位の整形外科疾患の症状が出ているのかは明らかではないことを踏まえて結果を解釈すべきである.

以上より, 年齢, 下肢筋力, 同居家族, 職業, 性別, 他部位の整形外科疾患の情報を踏まえて, 術前から理学療法を実施すべきであると考えられる. HRQOLの更なる向上には, 前述した術前の因子を考慮した関わりが重要となる可能性があると考えられる. SF-36の身体的健康度は腰椎固定術後2年時においても国民標準値に到達しておらず²¹⁾, 本研究の結果でも身体的健康度の方がより影響したことから, 本研究で抽出さ

れた因子に対する理学療法を行うことで、身体的健康度の国民標準値に近付けられるかもしれないと考える。

本研究の限界として、フォローアップ困難な例が多かったこと、術後1年以降の推移が不明であること、各年代別・性別の症例数に偏りがあること、60・70歳代以外の年代では検討していないことが挙げられる。また、本研究は探索的な研究であり、今後はフォローアップ率を上げることを課題とし、今回抽出された因子についての詳細な検討を行っていくとともに、術後の因子についても検討を行い、術後理学療法の一助としたい。

5. まとめ

腰椎固定術後1年時のHRQOLには、年齢、下肢筋力、同居家族の有無、職業の有無、性別、他部位の整形外科疾患の有無という術前の因子が影響することから、これらの因子への個別の理学療法介入が、術後のHRQOLの国民標準値に近づけられるかもしれないと考える。本研究は、腰椎固定術における理学療法の一助になり得ると考えた。

本研究は、「Miyagishima M, Tsusgima T, et al.: Factors affecting health-related quality of life one year after lumbar spinal fusion. Physical Therapy Research, Volume 20, Number 2, 2017」へ採用され、発行予定である。

IV. 腰部疾患手術後の遺残下肢症状に対する電気療法の 継続効果

1. 目的

本研究では、整形外科手術後の電気療法の効果に関して、症状の程度を評価する方法としてよく用いられる VAS (visual analogue scale) ^{37,67,68)} を使用して、入院中の腰部疾患手術後患者において遺残下肢症状に対する電気療法の継続効果を検討することを目的とした。

2. 対象・方法

1) 対象

対象の適応基準は、2011年10月1日から2012年12月31日までの間に腰椎後方除圧術または固定術を目的として入院し、筆頭演者が担当した100例とした。除外基準は、①心臓ペースメーカーを留置している例、②問診表の記入が困難または記入に不備があった例、③術後の予定したプロトコールからの除外例、④電気療法実施の同意が得られない例とした。除外基準に該当しない例のうち、術後に殿部（腸骨稜より下 ⁶⁹⁾）から末梢に痛みまたはしびれの遺残症状を呈した50例を本研究の調査対象とした（表7）。

本研究における評価項目は日常診療でも必要な情報であり、実験的な介入を行ったものではない。しかし、対象者にはヘルシンキ宣言に則り十分な配慮を行い、本研究の趣旨、目的、方法、参加の任意性と同意撤回の自由およびプライバシー保護についての十分な説明を行い、同意を得た（弘前大学大学院医学研究科倫理委員会、整理番号 2015-026）。

表 7 症例の内訳 (n=50)

性別(例)	男性 : 31				
	女性 : 19				
年齢(歳)	52.6 ± 18	(	22 ~	82)
身長(cm)	162.9 ± 7.4	(	150 ~	179)
体重(kg)	68.4 ± 13	(	46 ~	113)
BMI (kg/m ²)	25.3 ± 3.3	(	18 ~	40)
疾患(例)	腰椎椎間板ヘルニア	:	24		
	腰部脊柱管狭窄症	:	12		
	腰椎変性すべり症	:	6		
	腰椎多数回手術例	:	3		
	腰椎分離すべり症	:	2		
	その他	:	3		
術式(例)	ヘルニア摘出術	:	18		
	MF	:	10		
	PLIF	:	11		
	MED	:	5		
	PLF	:	3		
	その他	:	3		
罹病期間(月)	20.3 ± 36	(	1 ~	180)
MOBの有無(例)	有 : 6	無 :	44		

平均±標準偏差 (最小値～最大値)

MOB : Multiply operated back

BMI : body mass index

MF : medial facetectomy (内側椎間関節切除術)

MED : microendoscopic discectomy (内視鏡ヘルニア摘出術)

PLF : posterolateral lumbar fusion (腰椎後側方固定術)

PLIF : posterior lumbar interbody fusion (腰椎後方椎体間固定術)

2)方法

①治療機器の設定・治療手順

治療機器はテクノリンク社製スーパーテクトロンHX606を用いた（図4）。治療時間は10分間（出力時間6秒，休止時間4秒の間欠刺激），治療モード（出力波形）はA-mode（1.1kHz～1.3kHzの周波数の範囲で変化するランダムアクセス波）とした^{40,41)}。強度は電気刺激によって不快感，疼痛が出現しない最大限の強さに設定した。10分間の治療中，対象の訴えに合わせて強度を調節した。治療肢位はベッド上背臥位，側臥位などの症状が増強しない安楽臥位とした。皮膚抵抗を減少させるために導子のスポンジを十分に水で湿らせた後，症状部位に導子を貼付した。導子の大きさは症状部位に応じて4，6，8cmの吸引式丸形導子を使用し，遺残下肢症状の強い順に最大4つ貼付した。症状範囲が広い例は，症状の強弱や患者の訴えに合わせて貼付し，症状部位の変化や症状の強弱に応じて毎日変更した。

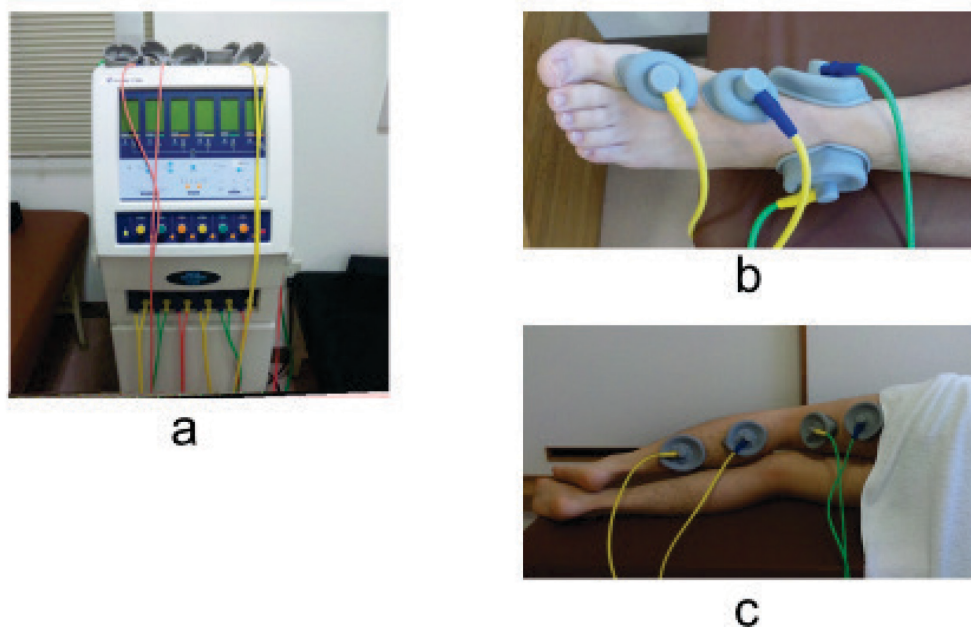


図4 中周波治療機器
(株)テクノリンク社製，スーパーテクトロンHX606

a: 治療機器 b, c: 導子の装着(症状部位に合わせた大きさの導子を使用)

②検討時期・検討項目

腰椎除圧術症例は術後5日目、腰椎固定術症例は術後7日目のリハビリテーション室における理学療法開始日に初回電気療法を実施した。

入院中に1日1回、週5～6回電気療法を継続した例（電気継続群）、2～3回の電気療法で効果が認められずに電気療法の継続を中止した例（電気中止群）の2群に分類し検討した。なお、クリニカルパスに電気療法が入っており、全対象者に必ず2回以上行わなければならない。そのため、倫理的な配慮からも電気療法の未実施群を設けることはできない。そこで、2回目または3回目の電気療法治療後において、筆頭演者が口頭で電気療法の効果に関して質問し、それに対して患者自身が「症状に変化がないので電気療法を行わなくても良い」と主観的に訴え、その後入院中の電気療法を継続しなかった例を電気中止群とした。

各群において、術前、初回電気療法前（術後5～7日目）、退院時（術後2～3週）に遺残下肢症状の程度を示すVAS（visual analogue scale）⁷⁰⁾を調査した。VASの評価は、横100mmの線が記載された紙面を渡し、「現在の腰痛、脚の痛み、脚のしびれはどの程度ですか？0は全く症状がない、100は耐えられない症状です。当てはまる程度に線を引いてください。」という問いに対し、患者が自己記入した。個々の症例に合わせて電気療法、体幹・下肢のストレッチングおよび筋力強化、ADL指導を退院時まで継続した。

2群間で比較する検討項目は、性別、年齢、BMI（body mass index）、術式（除圧術・固定術）、罹病期間、MOB（Multiply operated back）、術後の投薬の有無、術前・退院時の下肢筋力、術前・初回電気療法前・退院時の遺残下肢症状（疼痛またはしびれ）のVASおよび足部の症状の有無とした。足部の症状は、内果および外果より末梢の足背、足底の疼痛またはしびれとした。

③統計解析

各群のVASの変化量についてはFriedman検定と多重比較法（Wilcoxonの符号付順位検定をShaffer法で補正）を使用し、Cohenの方法を用いて効果量（ r ）を算出した。また、従属変数を電気療法の継続の有無、独立変数をその他の検討項目とし、尤度比基準の変数増加法による多重ロジスティック回帰分析を適

用した．有意水準は5%とした．なお，データ集計と解析にはSPSS19.0J for Windows（日本アイ・ビー・エム）を使用した．

3. 結果

電気継続群は39例，電気中止群は11例であり，電気中止群において電気療法実施直後の症状悪化例は存在しなかった（表8）．電気継続群における初回電気療法直後の即時効果を認めた例は33例（84.6%），認めなかった例は6例（15.4%）であった．

電気継続群のVAS（中央値）は術前70mm→初回電気療法前40mm→退院時14mmであり，どの時期においても有意差を認めた（ $p < 0.05$ ， $r = 0.66 \sim 0.86$ ：大）．電気中止群のVASは術前63mm→初回電気療法前45mm→退院時41mmであり，術前から初回電気療法前では有意差を認めたが（ $p < 0.05$ ， $r = 0.63$ ：大），初回電気療法前から退院時には有意差を認めなかった（ $p = 0.926$ ， $r = 0.03$ ：なし，表9）．

多重ロジスティック回帰分析の結果，退院時のVAS（オッズ比1.04，95%信頼区間：1.02～1.07）が選択された（ $p < 0.05$ ，判別的中率84.0%，表10）．

表8 電気継続群・電気中止群の内訳

	電気継続群(39例)				電気中止群(11例)							
性別(例)	男性	:	23		男性	:	8					
	女性	:	16		女性	:	3					
年齢(歳)	51.5 ± 16	(	22 ~ 76	)	56.7 ± 23	(	25 ~ 82)	
身長(cm)	162.8 ± 6.9	(	150 ~ 175	)	163.4 ± 9.2	(	154 ~ 179)	
体重(kg)	66.8 ± 13	(	46 ~ 113	)	69.4 ± 19	(	46 ~ 93.8)	
BMI(kg/m ²)	24.5 ± 4.3	(	18 ~ 40.4	)	26 ± 5.6	(	19 ~ 40)	
疾患(例)	腰椎椎間板ヘルニア	:	9		腰椎椎間板ヘルニア	:	6					
	腰部脊柱管狭窄症	:	18		腰部脊柱管狭窄症	:	3					
	腰椎変性すべり症	:	5		腰椎変性すべり症	:	1					
	腰椎多数回手術例	:	2		腰椎多数回手術例	:	0					
	腰椎分離すべり症	:	3		腰椎分離すべり症	:	1					
	その他	:	3		その他	:	0					
術式(例)	ヘルニア摘出術	:	15		ヘルニア摘出術	:	3					
	MF	:	8		MF	:	2					
	PLIF	:	10		PLIF	:	1					
	MED	:	3		MED	:	2					
	PLF	:	3		PLF	:	0					
	その他	:	0		その他	:	3					
罹病期間(月)	21.2 ± 40	(	1 ~ 180	)	17.8 ± 14	(	2 ~ 38)	
MOBの有無(例)	有	:	6	無	:	33	有	:	0	無	:	11
術前患者用BS-POP(点)	16.6 ± 3.7	(10 ~ 26)	15 ± 2.4	(12 ~ 20)				
術前治療者用BS-POP(点)	9.2 ± 3.7	(8 ~ 15)	9.4 ± 2.1	(8 ~ 15)				
術前下肢筋力(MMT)	4以上	:	35	3以下	:	4	4以上	:	10	3以下	:	1
退院時下肢筋力(MMT)	4以上	:	36	3以下	:	3	4以上	:	10	3以下	:	1
術前VAS(mm)	72.9 ± 19	(25 ~ 100)	76.7 ± 31	(0 ~ 100)				
電気療法前VAS(mm)	40.3 ± 23	(4 ~ 88)	43.1 ± 27	(6 ~ 95)				
退院時VAS(mm)	24.5 ± 19	(3 ~ 85)	49.1 ± 35	(7 ~ 98)				
術前足部の症状の有無(例)	有	:	11	無	:	28	有	:	6	無	:	5
電気療法前足部の症状の有無(例)	有	:	20	無	:	19	有	:	2	無	:	9
退院時足部の症状の有無(例)	有	:	13	無	:	26	有	:	4	無	:	7

表9 VASの推移

VAS (mm)	術前			初回電気療法前			退院時		
	Mean \pm SD	Median	IQR	Mean \pm SD	Median	IQR	Mean \pm SD	Median	IQR
電気継続群	72.9 \pm 18.7	77.0	23.0	40.3 \pm 23.2	40.0	35.5	24.5 \pm 21.8	16.0	23.0
電気中止群	76.7 \pm 31.3	95.0	31.5	43.2 \pm 27.1	45.0	27.5	49.1 \pm 34.8	41.0	61.5

Mean: 平均値

SD : standard deviation, 標準偏差

Median: 中央値

IQR : Interquartile range, 4分位範囲

表10 電気療法継続の有無に影響する要因

	オッズ比	95%信頼区間 (下限～上限)	有意確率 (p)
退院時のVAS(mm)	1.04	1.02～1.07	0.047

判別的中率: 84.0%

Hosmer と Lemeshow の検定 $p=0.85$

4. 考察

電気継続群ではVASの改善度が大きかった。Unterrainer³⁷⁾は、脊椎固定術前から術後早期に腰部に対して電気療法を行うことで、術後の鎮痛薬の使用量が有意に軽減したと述べている。しかし、感染などの合併症を考えると、腰部の術創が治癒していない術後早期では、腰部へ導子を貼付する電気療法は積極的に実施できない現状である。そこで我々は、腰部ではなく症状のある下肢に直接電極を貼付した電気療法を実施してきた^{40,41)}。電気療法の疼痛軽減機序には、Gate Control Theoryと内因性疼痛抑制機構（内因性オピオイド放出）の大きく2つが関与している。前者は主に即効性のある疼痛軽減効果、後者は主に持続性のある疼痛軽減効果と関連が深いとされている^{71,72)}。Chesterton⁷³⁾は、高周波数、高強度（患者が耐えうる最大強度）の方が疼痛軽減効果を認め、疼痛部位と一致したデルマトーム上に電極を配置した方が疼痛軽減効果を認めたと述べている。本研究における刺激強度は、初回の患者への配慮を含めた臨床的な観点から「患者が耐えうる最大強度」にしなかったものの、「電気刺激によ

って不快感、疼痛が出現しない最大限の強さ」に設定したことから、Gate Control Theoryによる疼痛抑制機序が働き、即時効果が得られたと考える。また、刺激周波数は低周波よりも高い中周波帯域の広帯域多重複合波（ランダムアクセス波）を使用したこと、電極配置部位を症状部位にしたことから、疼痛軽減効果が得られたのではないかと推察する。電気療法を同一の周波数、パルス幅、強度で毎日実施すると鎮痛効果が低下していると言われている⁷⁴⁾。特に刺激強度は非常に重要であり、快適ではあるが可能な限り電流強度を上げることで、多くの神経線維を活動参加させ、鎮痛を引き起こすと言われている⁷⁵⁾。持続性のある疼痛軽減効果については、高周波数を用いたため持続的な効果のメカニズムには疑問が残るが、電気療法毎に徐々に強度を上げ、高刺激強度を用いたため、内因性疼痛抑制機構に基づいた持続的な効果が得られた可能性が考えられる。当然、今回の結果は手術による自然回復、薬物療法の効果、運動療法の効果などもある。しかし、多重ロジスティック回帰分析の結果、退院時のVASのみ選択され、電気継続群が電気中止群と比較して退院時のVASが良好であった。よって、電気継続群と中止群の2群間において、他の因子よりも退院時のVASの影響度が強く、交絡因子を除いて結果を解釈できると考えられることから、電気療法継続の効果が全くないとは言えない。竹内ら⁷⁶⁾は、腰部脊柱管狭窄症に対する除圧術後症例に対する電気療法を実施した群は、術後1ヶ月時の疼痛、歩行満足度が有意に改善したと報告している。本研究は、腰部脊柱管狭窄症以外の症例や腰椎固定術症例も混在しているが、同様な結果を示しており、遺残下肢症状に対する電気療法は、疾患や術式を問わず有効な治療法である可能性が考えられる。このような症例に対しては、術後の運動療法・ADL指導が実施しやすくなり、術後プロトコルに沿ったスムーズな自宅退院につながるだけでなく、術後の患者満足度の向上にもつながると考える。

我々の研究によると、電気療法の即時効果に影響する因子は、「術前の治療者用BS-POP」と「術後の足部の症状」であり、心理・社会的因子が無い例や足部の症状が無い例には、即時効果が得られる可能性が高い結果であった⁴¹⁾。今回の研究結果も踏まえると、術前の心理・社会的因子が問題視される例や足部の

症状を認める例は即時効果が乏しく、さらに電気療法の数回の効果が乏しい場合は、電気療法の継続効果も乏しくなる可能性があり、治療選択や予後予測にも使用できる可能性がある。電気療法の効果が乏しい場合は、臨床では超音波療法²²⁾を試してみるのも一つであるが、今後検討が必要である。

電気療法の効果に影響を与える要因として、痛みの破局的思考、うつ、不安感の強い症例は鎮痛効果が小さいとの報告がある⁷⁷⁾。また、近年ノセボ (nocebo) 効果も報告されている⁷⁸⁾。電気療法の効果を説明してから実施すると、ネガティブな説明をしてから実施するよりも疼痛閾値が電気療法後に上昇すると言われている。理学療法士として、電気療法の方法、効果などについて十分に時間をかけて説明することが極めて重要となる。そのため、今後は疼痛の程度の評価だけでなく、質的評価も重要となる可能性がある。

本研究の限界として、ランダム化比較試験ではないため、電気中止群の定義が曖昧な点や、電気中止群は電気療法を継続しても良くなならない可能性が挙げられる。今後は対照群を明確に規定し、前向きに調査していきたい。

5. まとめ

電気継続群ではVAS の改善度が大きかった。これは手術による自然回復、薬物療法の効果、運動療法の効果に加え、電気療法の継続効果が大きかったと推察できる。さらに、多重ロジスティック回帰分析の結果、退院時のVAS のみ選択され、電気継続群が電気中止群と比較して退院時のVAS が良好である結果であった。2 群間において、他の因子よりも退院時のVAS の影響度が強く、交絡因子を除いて結果を解釈できると考える。

以上より、電気療法の数回の効果を問わず、腰部疾患手術後の遺残下肢症状に対する入院中の継続的な電気療法により、退院時の症状を軽減できることを示唆した。

V. 腰椎椎間板ヘルニア手術後 3 ヶ月の腰椎伸展可動性に影響する因子

1. 目的

本研究の目的は、LDH 術後 3 ヶ月の腰椎伸展可動性に影響する因子を検討することである。

2. 対象および方法

1) 対象

対象の適応基準は、2010 年 8 月 1 日から 2014 年 8 月 31 日までの間に LDH 摘出術を実施し、術後 3 ヶ月まで経過観察を行った 53 例とした(表 11)。除外基準は、①腰部脊柱管狭窄症合併例、②腰椎多数回手術例、③10 代以下、60 代以上とした。

対象者にはヘルシンキ宣言に則り十分な配慮を行い、本研究の趣旨、目的、方法、参加の任意性と同意撤回の自由およびプライバシー保護についての十分な説明を行い、同意を得た。なお、本研究はえにわ病院倫理委員会(受付番号 36)ならびに弘前大学大学院医学研究科倫理委員会の承認(整理番号 2015-026)を得て実施した。

表11 症例の内訳(n=53)

性別(例)	男性	:	27	
	女性	:	26	
年齢(歳)	35.3 ± 7.1	(	22 ~ 53)
身長(cm)	165.8 ± 8.1	(	151 ~ 184)
体重(kg)	66.2 ± 13.9	(	46.3 ~ 102)
BMI(kg/m ²)	23.9 ± 3.3	(	17.7 ~ 35.3)
術式(例)	Love変法	:	39	
	MED	:	14	
ヘルニア高位(例)	L4/5	:	23	
	L5/S1	:	27	
	L4/5・L5/S1	:	3	
症状側(例)	左	:	23	
	右	:	27	
	両	:	3	
喫煙の有無(例)	有	:	18	
	無	:	35	
罹病期間(月)	6.8 ± 10.7	(	1 ~ 72)

2) 方法

① 検討項目

入院時の基礎情報として、年齢、性別、BMI(body mass index)、罹病期間、仕事(重労働、デスクワーク、その他)、喫煙の有無を調査した。術後3ヶ月のデータとして、腰痛・下肢痛・しびれの程度(visual analogue scale ;VAS⁷⁰⁾、股関節柔軟性(streight leg raising angle;SLR角^{79,80)}、Thomas test⁸¹⁾、Ely test⁸²⁾、股関節内外旋可動域⁸³⁾、腰椎可動性、心理社会的因子(BS-POP;brief scale for psychiatric problems in orthopedic patients⁸⁴⁾、図5、6)、疾患特異的QOL(Oswestry disability index;ODI⁸⁵⁾、図7)、職場復帰の有無を調査した。SLR角、股関節内外旋可動域は左右で低い方の値を採用した。腰椎可動性の評価は、簡便で信頼性・妥当性が検証されている梅野ら⁶²⁾の方法を

用いた。測定肢位は足を肩幅に開いた自然立位とし、両 PSIS を結ぶ中点から上 10cm、下 5cm に印をつけた。両手を組ませ、体幹最大屈曲・伸展させた際の印を結ぶ距離 (メジャーにて 1mm 単位で測定) を腰椎可動性とした (図 8)。

質問項目	回答
1. 泣きなくなったり、泣いたりすることがありますか	1. いいえ 2. ときどき 3. ほとんどいつも
2. いつもみじめで気持ちがうかないですか	1. いいえ 2. ときどき 3. ほとんどいつも
3. いつも緊張して、イライラしていますか	1. いいえ 2. ときどき 3. ほとんどいつも
4. ちょっとしたことがしゃくにさわって腹がたちますか	1. いいえ 2. ときどき 3. ほとんどいつも
5. 食欲は普通ですか	3. いいえ 2. ときどきなくなる 1. ふつう
6. 一日の中では、朝方が一番気分が良いですか	3. いいえ 2. ときどき 1. ほとんどいつも
7. 何となく疲れますか	1. いいえ 2. ときどき 3. ほとんどいつも
8. いつもとかわりなく仕事がやれますか	3. いいえ 2. ときどきやれなくなる 1. やれる
9. 睡眠に満足できますか	3. いいえ 2. ときどき満足できない 1. 満足できる
10. 痛み以外の理由で寝つきが悪いですか	1. いいえ 2. 時々寝付きが悪い 3. ほとんどいつも

図5 BS-POP(患者用)

質問項目	回答
1. 痛みのとぎれることがない	1. そんなことはない 2. 時々とぎれる 3. ほとんどいつも痛む
2. 患部の示し方に特徴がある	1. そんなことはない 2. 患部をさする 3. 指示がないのに衣服を脱ぎはじめて患部を見せる
3. 患肢全体が痛む(しびれる)	1. そんなことはない 2. ときどき 3. ほとんどいつも
4. 検査や治療をすすめられた時、不機嫌、易怒的または理屈っぽくなる	1. そんなことはない 2. 少し拒否的 3. 大いに拒否的
5. 知覚検査で刺激すると過剰に反応する	1. そんなことはない 2. 少し過剰 3. おおいに過剰
6. 病状や手術について繰り返し質問する	1. そんなことはない 2. ときどき 3. ほとんどいつも
7. 治療スタッフに対して、人をみて態度を変える	1. そんなことはない 2. 少し 3. 著しい
8. ちょっとした症状に、これさえなければとこだわる	1. そんなことはない 2. 少しこだわる 3. おおいにこだわる

図6 BS-POP(治療者用)

以下のアンケートに答えてください。これらは腰の痛みがあるいは足の痛みがあなたの日常生活にどのように影響しているかを知るものです。

すべてのアンケートに答えてください。それぞれの項目の中で、もっともあなたの状態に近いものを選んで、番号に○をつけてください。

1. 痛みの強さ

0. 今のところ、痛みはまったく無い。
1. 今のところ、痛みはとんでも無い。
2. 今のところ、中くらいの痛みがある。
3. 今のところ、痛みは強い。
4. 今のところ、痛みはとんでも無い。
5. 今のところ、想像を絶するほどの痛みがある。

2. 身の回りのこと(洗濯や着替えなど)

0. 痛みなく、普通に身の回りのことができる。
1. 身の回りのことは普通にできるが、痛みが出る。
2. 身の回りのことはひとりでできるが、痛いのでは時間がかかる。
3. 少し助けが必要だが、身の回りのほとんどのことはどうにかひとりでできる。
4. 今のところ、痛みはとんでも無い。
5. 今のところ、想像を絶するほどの痛みがある。

3. 物を持ち上げること

0. 痛みなく、重いものを持ち上げることができる。
1. 重いものを持ち上げられるが、痛みが出る。
2. 床にある重いものは痛くて持ち上げられないが、(テーブルの上などにあり)持ちやすくなっていれば、重いものでも持ち上げられる。
3. 重いものは痛くて持ち上げられないが、(テーブルの上などにあり)持ちやすくなっていれば、それほど重いものを持ち上げられる。
4. 軽いものしか持ち上げられない。
5. 何も持ち上げられないか、持ち運びもできない。

4. 歩くこと

0. いくら歩いても痛くない。
1. 痛みのため、1km以上歩けない。
2. 痛みのため、500m以上歩けない。
3. 痛みのため、100m以上歩けない。
4. つえや杖を使わずでは歩けない。
5. ほとんど床の中で過ごし、歩けない。

5. 座ること

0. どんな状況にでも、好きなだけ座っていられます。
1. 座りごちの良いやすであれば、いつまでも座っていられます。
2. 痛みのため、1時間以上は座っていられない。
3. 痛みのため、30分以上は座っていられない。
4. 痛みのため、10分以上は座っていられない。
5. 痛みのため、座ることができない。

6. 立っていること

0. 痛みなく、好きなだけ立っていられます。
1. 痛みはあるが、好きなだけ立っていられます。
2. 痛みのため、1時間以上は立っていられない。
3. 痛みのため、30分以上は立っていられない。
4. 痛みのため、10分以上は立っていられない。
5. 痛みのため、立っていられない。

7. 睡眠

0. 痛くて目をさますことは無い。
1. ととき、痛くて目をさますことはある。
2. 痛みのため、6時間以上は寝られない。
3. 痛みのため、4時間以上は寝られない。
4. 痛みのため、2時間以上は寝られない。
5. 痛みのため、ねむることができない。
8. 社会生活(仕事以外での付き合い)
0. 社会生活はふつうで、痛みはない。
1. 社会生活はふつうだが、痛みが増す。
2. スポーツなどのように、体を動かすようなものをのぞけば、社会生活に大きな影響はない。
3. 痛みのため、社会生活は制限され、あまり外出しない。
4. 痛みのため、社会生活は家の中だけに限られる。
5. 痛みのため、社会生活はない。

9. 乗り物での移動

0. 痛みなくどこへでも行ける。
1. どこへも行けるが、痛みが出る。
2. 痛みはあるが、2時間程度なら乗り物に乗っていられます。
3. 痛みのため、1時間以上は乗っていられない。
4. 痛みのため、30分以上は乗っていられない。
5. 痛みのため、病院に行くとき以外は乗り物に乗らない。

図7 ODI

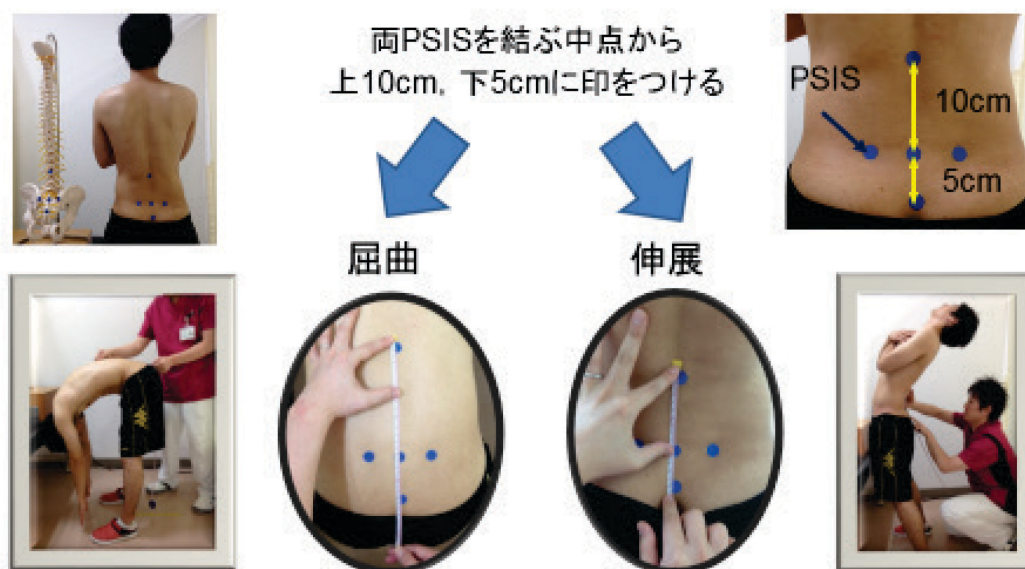
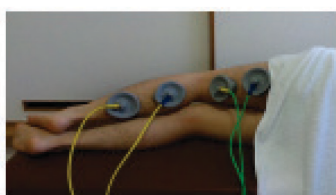


図8 腰椎可動性評価

膝を伸ばした状態で体幹屈曲・伸展を行い、
PSISの中点から上10cmと下5cmの距離を測定(1mm単位)

②術後プロトコール

対象者の術後理学療法は術翌日から開始し、物理療法、体幹・下肢のストレッチ・筋力強化、日常生活指導を段階的に実施し、退院後も継続するように指導した(図 9)。入院期間は10～14日であり、軟性コルセットを医師の指示の下、術後1～2ヶ月装着した(表 6)。



物理療法



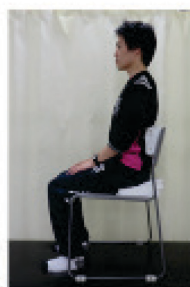
腰椎伸展運動



ストレッチング



筋力強化



ADL指導

図9 術後理学療法

表12 ヘルニア摘出術後のリハビリテーションプロトコール(10～14日退院)

時期	移動	運動指導	ADL・APDL指導
術前	状態に応じて	①腹部引き込み運動 ②DVT予防の足関節運動	i) Body Mechanics の指導 腰部にストレスのかかる動作、 姿勢の説明
術後1日目～ PT, OT開始 ベッドサイド	歩行器 状態に応じて独歩, 杖	①～②に加えて, ③基本動作, 歩行, トイレ移動指導 ④物理療法: 低周波, ホットパック ⑤腹臥位での持続的腰椎伸展 運動 ^{†††} ※疼痛増悪, 貧血症状に注意	i)に加えて ii) 病棟ADL指導 起居・食事・整容・更衣・排泄・ リーチ動作
術後5日目～ リハビリ室	独歩, 状態に応じて杖	①～⑤に加えて, ⑥下肢ストレッチング ⑦下肢筋カトレーニング 段階的に実施 ⑧体幹筋カトレーニング 段階的に実施 ⑨持久力運動 連続歩行 ⑩物理療法 中周波, 超音波(抜糸後) ⑪階段昇降練習 ⑫腰椎反復伸展運動 段階的に実施 ⑬Self-ex.の指導	iii) 自宅復帰に向けた ADL・APDL指導
術後 10～14日目 退院時	独歩, 状態に応じて杖	①～⑬に加えて, ⑭Self-ex.の確認	i ～ iii) の再確認
再来時 術後1, 3ヶ月	独歩, 状態に応じて杖	⑬, ⑭	iv) 不安がある動作の ADL, APDL指導

③統計解析

統計解析は、ステップワイズ法による重回帰分析を適用し、従属変数を術後 3 ヶ月時の腰椎伸展可動性、独立変数をその他の項目とした。有意水準は 5%とした。

なお、データ集計と解析には SPSS19.0J for Windows (日本アイ・ビー・エム)を使用した。

3. 結果

重回帰分析の結果、SLR 角(標準偏回帰係数 0.36)、ODI「座ること」(0.31)が選択された(表 13)。選択された項目を表 14 に示す。SLR 角の測定では神経症状を認めた例は存在しなかった。ODI の「座ること」の結果より、術後 3 ヶ月時に痛みのため 1 時間以上座っていられない例は 11 例(20.8%)存在した(表 15)。

表13 腰椎伸展可動性に影響する因子

	偏回帰係数	標準偏回帰係数	95%信頼区間 (下限～上限)	有意確率 (p)
定数	13.98	0.38	13.17～15.17	0.005
術後3ヶ月時のSLR角(°)	0.02	0.36	0.006～0.035	0.005
術後3ヶ月時のODIの「座ること」(点)	0.48	0.31	0.09～0.87	0.016

$R^2=0.21$ ANOVA $p<0.01$

表14 選択された項目の推移

	術前			術後2週			術後1ヶ月			術後3ヶ月		
	Mean ± SD	Median	IQR	Mean ± SD	Median	IQR	Mean ± SD	Median	IQR	Mean ± SD	Median	IQR
腰椎伸展可動性 (cm)	13.5 ± 0.8	13.5	1.0	13.4 ± 0.6	13.5	1.0	13.0 ± 0.7	13.0	0.9	12.8 ± 0.7	12.9*	0.5
SLR角 (°)	39.5 ± 17.1	40.0	25.0	53.1 ± 14.4	55.0	15.0	60.8 ± 12.5	60.0 [#]	18.8	65.0 ± 11.2	65.0 [†]	10.0
ODI「座ること」(点)	2.0 ± 1.3	2.0	1.0	1.73 ± 1.1	2.0	1.5	1.2 ± 0.9	1.0 [‡]	1.0	0.9 ± 0.8	1.0 [§]	1.0

Mean: 平均値

SD : standard deviation, 標準偏差

Median: 中央値

IQR : Interquartile range, 4分位範囲

* p<0.05, 効果量 (r)=0.50 (vs 術後1ヶ月)

p<0.05, 効果量 (r)=0.62 (vs 術後2週)

† p<0.05, 効果量 (r)=0.50 (vs 術後1ヶ月)

‡ p<0.05, 効果量 (r)=0.53 (vs 術後2週)

§ p<0.05, 効果量 (r)=0.53 (vs 術後1ヶ月)

表15 術後3ヶ月時のODI「座ること」

0. どんないすにでも, 好きなだけ座ってられる.	19例
1. 座りごちの良いいすであれば, いつまでも座ってられる.	23例
2. 痛みのため, 1時間以上は座ってられない.	10例
3. 痛みのため, 30 分以上は座ってられない.	1例
4. 痛みのため, 10 分以上は座ってられない.	0例
5. 痛みのため, 座ることができない.	0例

4. 考察

本研究の結果より, LDH 術後 3 ヶ月の腰椎伸展可動性が良好な例は, SLR 角および ODI「座ること」が良好であった.

術後 3 ヶ月時の SLR 角測定時に, 下肢痛やしびれを呈した症例はおらず, 本研究の対象は全例ハムストリングスの柔軟性を表していると考ええる. 体幹前傾姿勢を呈した LDH 症例は, 腰椎・股関節可動性制限があるとの報告がある^{86,87)}. この姿勢は LDH 術後においても, 臨床で典型的な不良姿勢となっている. この原因として, 疼痛に加え, 前縦靱帯の短縮, 線維輪の前部線維の変性, さらにハムストリングスの柔軟性低下が考えられている⁸⁸⁾. 術前の疼痛回避姿勢やハムストリングスの柔軟性低下により, 体幹前屈時の股関節屈曲制限が起こり, 過度に腰椎屈曲を強いられる⁸⁹⁾. 日常生活で体幹前屈位を強いることで, 腰椎伸展方向への運動が減少し, アライメントも体幹前傾位になると推測される. 術前からの疼痛回避姿勢や日常生活により, 術後 3 ヶ月時にもハムストリングスの柔軟性および腰椎伸展可動性の低下も残存している可能性を考えた.

また, 術後 3 ヶ月の腰椎伸展可動性と座位の困難感 (ODI の「座ること」) も密接に影響していた. LDH 術後は腰椎伸展制限に伴い腰椎前弯が減少するとの報告⁹⁰⁾から, 腰椎伸展可動性と姿勢が影響し, 腰椎後弯位の不良座位姿勢により長時間の座位保持が困難となったと推測する. 椎間板内圧は腰椎前屈位で高くなるとの報告⁹¹⁾, 座位時の腰背筋内圧は腰椎前屈位で高くなるとの報告⁹²⁾から, 腰椎伸展可動性向上による腰椎の生理的前弯位保持が可能となることで, 座位時の椎間板性および筋性疼痛

が軽減できる可能性がある。Ishida ら⁹³⁾は、LDH 術後 1 ヶ月時の疾患特異的 QOL の不良には、座位姿勢と腰下肢痛が強く関係していたと報告している。梅野ら⁹⁴⁾も、LDH 術後 1 ヶ月の症状悪化例を調査したところ、長時間の座位保持で困難を訴える例が多く、その原因は腰痛の悪化であると述べている。つまり、腰椎の生理的前弯位の座位姿勢の指導⁹⁵⁾が疼痛コントロールの観点からも重要であるといえる。

本研究の限界として、座位姿勢、体幹筋力の評価がないこと、自宅での運動の実施度が不明な点が挙げられる。今後は、これらの点を考慮して再検討する必要がある。

5. まとめ

術後 3 ヶ月の腰椎伸展可動性が良好な例は、SLR 角および ODI「座ること」も良好であった。

LDH 術後の腰椎伸展可動性にはハムストリングスの柔軟性と座位の困難感が影響することを考慮し、ハムストリングスのストレッチや生理的前弯位での座位保持指導を強化すべきである。

VI. 終わりに

1. 腰椎固定術後 1 年時の SF-36 を向上させるには, “下肢筋力”や“他部位の整形外科疾患”などに対する術前からの理学療法が重要な可能性を示唆した.
2. 腰部疾患手術後の遺残下肢症状に対する入院中の継続的な電気療法により, 退院時の症状を軽減できることを示唆した.
3. LDH 術後 3 ヶ月の腰椎伸展可動性にはハムストリングスの柔軟性と座位の困難感が影響することから, ハムストリングスのストレッチや生理的前弯位での座位保持指導を強化すべきであることを示唆した.

本研究により, 術前・術後早期の具体的なアプローチが明確になった.

VII. 謝 辞

本研究にご協力いただきました対象者様, ならびにデータ収集に際して御尽力いただきました我汝会えにわ病院の職員の皆様にこの場を借りて深謝いたします. また, 多大なご理解とご指導をいただきました對馬栄輝先生に深く感謝申し上げます.

VIII. 引用文献

- 1) 田中 靖久, 佐藤 哲朗, 国分 正一, 他: 超高齢者の整形外科 治療適応とその限界 体幹および四肢における治療とその問題点 超高齢者の脊椎手術 10 年の手術登録にみる動向. 整形・災害外科 42:391-399, 1999.
- 2) 堂園 将, 松村 昭, 松本 富哉, 他: 腰椎変性疾患に対する片側進入両側除圧術と腰椎後方椎体間固定術(PLIF)の治療成績-健康関連 QOL からみた術後 1 年の前向き比較検討-. Journal of spine research 1:709, 2010.
- 3) 鎌田 修博, 朝妻 孝仁, 依光 悦郎, 他: 手術療法. 戸山 芳昭(編), 腰椎の臨床. pp93-127, メジカルビュー社, 東京, 2001.
- 4) 本間 信吾: 後側方固定術. 越智 隆弘, 菊地 臣一(編), 腰部脊柱管狭窄(症) < NEW MOOK 整形外科 No. 9 >. pp186-195, 金原出版, 2001.
- 5) 石田 和宏, 村上 哲, 佐藤 栄修, 他: 腰部疾患術後のリハビリテーションに関する検討-退院後のアンケート調査より-. 日本腰痛会誌 10:149-154, 2004.
- 6) 行方 雅人: 腰椎変性すべり症に対する PLIF の治療成績. 中部日本整形外科災害外科学会 48:23, 2005.
- 7) 行方 雅人, 紺野 昇, 金子 徳寿, 他: 後方進入腰椎椎体間固定術(PLIF)は安全な手術か. 日本脊椎脊髄病学会雑誌 17:205, 2006.
- 8) 千葉 義和, 勝見 裕, 河路 洋一, 他: 高齢者腰椎変性すべり症に対する椎体間固定術の治療成績. 東北整形災害外科紀要 40:189, 1996.
- 9) 田中 利弘, 末綱 太, 望月 充邦, 他: 腰椎変性すべり症に対する後方侵入腰椎椎体間固定術(PLIF)術後 5 年以上経過例の検討. 日本脊椎脊髄病学会雑誌 19:224, 2008.
- 10) 田中 利弘, 末綱 太, 望月 充邦, 他: 腰椎不安定症に対する後方進入腰椎椎体間固定術(PLIF)後の年代別腰痛評価. 日本腰痛学会雑誌 13:246-247, 2007.
- 11) 鍋田 裕樹, 八島 英基, 堀籠 圭子, 他: 腰椎変性疾患に対する PLF と PLIF の成績. 北海道整形災害外科学会雑誌 48:77-78, 2006.
- 12) 鈴鴨 よしみ, 福原 俊一: SF-36® 日本語版の特徴と活用. 日本腰痛会誌, 8:

38-43, 2002.

- 13) 田村 睦弘, 松本 守雄, 中村 雅也, 他: 腰椎変性疾患患者における SF-36 を用いた QOL の評価. 臨整外, 39:781-784, 2004.
- 14) 堂園 将, 松村 昭, 松本 富哉, 他: 腰椎変性疾患に対する片側進入両側除圧術と腰椎後方椎体間固定術(PLIF)の治療成績-健康関連 QOL からみた術後 1 年の前向き比較検討-. Journal of spine research , 1:709, 2010.
- 15) 佐藤 雄, 山崎 昭義, 勝見 敬一, 他: 後期高齢者(75 歳以上)に対する後方椎体間固定術(1 椎間)における術前, 術後 1 年の, RDQ, JOABPEQ, SF-36 を用いた評価-60-74 歳群との比較-. Journal of spine research , 3:460, 2012.
- 16) 野原 亜也斗, 川上 紀明, 宮坂 和良, 他: 後方進入腰椎椎体間固定術(PLIF)における SF-36 を用いた術後 2 年の QOL. 日整会誌, 82:S437, 2008.
- 17) 渡辺 慶, 山崎 昭義, 佐野 篤樹, 他: 腰椎変性疾患に対する後方進入腰椎椎体間固定術の術後アウトカム評価法の有用性. The Journal of Japanese Scoliosis Society, 24 (1):28-33, 2009.
- 18) 本間 信吾. 後側方固定術. 越智 隆弘, 菊地 臣一(編): 腰部脊柱管狭窄(症) < NEW MOOK 整形外科 No.9 >, pp186-195, 金原出版, 2001.
- 19) 大谷 貴之, 石田 和宏, 宮城島 一史, 他: 高齢者の腰椎変性疾患に対する腰椎固定術後の健康関連 QOL. 北海道理学療法, 29:14-18, 2012.
- 20) 大谷 貴之, 石田 和宏, 宮城島 一史, 他: 腰椎固定術後 1 年の健康関連 QOL の改善度と国民標準値との検討. 北海道理学療法, 30:19-24, 2013.
- 21) Haro H, Maekawa S, Hamada Y: Prospective analysis of clinical evaluation and self-assessment by patients after decompression surgery for degenerative lumbar canal stenosis. Spine J, 8:380-384, 2008.
- 22) 延與 良夫, 吉田 宗人, 川上 守, 他: 腰椎手術 10 年以上の長期成績 SF-36 を用いた QOL の評価. 中部日本整形外科災害外科学会雑誌, 49:1061-1062, 2006.
- 23) Lettice JJ, Kula TA, Derby R et al. : Does the number of levels affect lumbar fusion outcome?. Spine, 30(6):675-681, 2005.
- 24) Sandén B, Försth P, Michaëlsson K: Smokers show less improvement than

- nonsmokers two years after surgery for lumbar spinal stenosis: a study of 4555 patients from the Swedish spine register. *Spine*, 36:1059-1064, 2011.
- 25) Djurasovic M, Bratcher KR, Glassman SD et al. :The effect of obesity on clinical outcomes after lumbar fusion. *Spine* , 33(16):1789-1792, 2008.
- 26) 石田 和宏, 村上 哲, 佐藤 栄修, 他:腰部疾患術後のリハビリテーションに関する検討ー退院後のアンケート調査よりー. *日本腰痛会誌*, 10:149-154, 2004.
- 27) 大谷 貴之, 石田 和宏, 宮城島 一史:腰椎固定術後1年の健康関連 QOL の改善度と国民標準値との検討. *北海道理学療法*, 30:19-24, 2013.
- 28) 西村 行政:腰椎椎間板ヘルニアと腰部脊柱管狭窄症における後方除圧術後のしびれ遺残率. *臨整外* 40:981-984, 2005.
- 29) 栗原 章, 木村 浩, 松田 敏夫:腰部脊柱管狭窄症手術例の検討. *臨整外* 16:586-597, 1981.
- 30) 森 良樹, 小川 亮恵:腰椎椎間板ヘルニアに対する Love 法および骨形成的部分的椎弓切除術の手術成績について. *中部整災誌* 34:637-638, 1991.
- 31) 沼沢 拓也, 末綱 太:腰椎椎間板ヘルニア治療に対するクリニカルパス導入による効果および影響. *日本腰痛会誌* 8:83-88, 2002.
- 32) 関 修弘, 木田 浩:腰部脊柱管狭窄に対する開窓術の長期成績. *臨整外* 35:489-496, 2000.
- 33) 大谷 晃司, 菊地 臣一, 佐藤 勝彦, 他:腰椎変性すべり症の手術療法に対する患者満足度に関与する因子ー術後 10 年経過例での検討ー. *日脊会誌* 13:113, 2001.
- 34) 沼沢 拓也, 末綱 太:腰椎椎間板ヘルニア治療に対するクリニカルパス導入による効果および影響. *日本腰痛会誌* 8:83-88, 2002.
- 35) 川上 守, 玉置 哲也:保存療法の適応と限界 2) 薬物療法. *MB Orthop.*14(12):32-36. 2001.
- 36) 田口 敏彦:急性腰痛に対するブロック療法. *MB Orthop.*13(7):24-31, 2000.
- 37) Unterrainer AF, Friedrich C, Krenn MH, et al:Postoperative and preincisional electrical nerve stimulation TENS reduce postoperative opioid requirement after

- major spinal surgery. J Neurosurg Anesthesiol. 22:1-5, 2010.
- 38) 石田 和宏, 吉本 尚, 佐藤 栄修: 腰椎後方手術後の遺残症状に対する超音波療法の効果—無作為単盲検プラセボ対照比較試験—. 理学療法学 34:226-231, 2007.
- 39) 青木 一治, 友田 淳雄, 上原 徹, 他: 腰椎椎間板ヘルニア術後残存症状に対する超音波療法の効果. 日本腰痛会誌 9:131-136, 2003.
- 40) 宮城島 一史, 対馬 栄輝, 石田 和宏, 他: 腰椎後方手術後にみられる遺残下肢症状に対する初回電気療法の即時効果. J.Spine Res 4:1019-1023, 2013.
- 41) 宮城島 一史, 対馬 栄輝, 石田 和宏, 他: 腰椎後方手術後の遺残下肢症状に対する初回電気療法の即時効果に影響する因子. J.Spine Res.5:956-961, 2014.
- 42) 日本整形外科学会, 日本脊椎脊髄病学会監修: 腰椎椎間板ヘルニア診療ガイドライン(改訂第2版), 南江堂, 東京, 2011.
- 43) Giesbrecht RJ, Battie MC: A comparison of pressure pain detection thresholds in people with chronic low back pain and volunteers without pain. Phys Ther. 85:1085-1092, 2005.
- 44) McCulloch JA: Focus issue on lumbar disc herniation. Macro- and microdiscectomy. Spine21:45S-56S, 1996.
- 45) Ahn UM, Ahn NU, Buchowski JM, et al: Cauda equina syndrome secondary to lumbar disc herniation. A meta-analysis of surgical outcomes. Spine25:1515-1522, 2000.
- 46) Bruske-Hohlfeld I, Merritt JL, Onofrio BM, et al: Incidence of lumbar disc surgery. A population-based study in Olmsted County, Minnesota, 1950-1979. Spine 15:31-35, 1990.
- 47) Weber H: Lumbar disc herniation. A controlled, prospective study with ten years of observation. Spine 8:131-140, 1983.
- 48) Nykqvist F, Hurme M, Alaranta H, et al: Severe sciatica. A 13-year follow-up of 342 patients. Eur Spine J 4:335-338, 1995.
- 49) Atlas SJ, Keller RB, Chang Y, et al: Surgical and nonsurgical management of

- sciatica secondary to a lumbar disc herniation. Five-year outcomes from the Maine Lumbar Spine Study. *Spine*, 26:1179-1187, 2001.
- 50) Kitteringham C : The effect of straight leg raise exercises after lumbar decompression surgery: A pilot study. *Physiotherapy* 82:115-123, 1996.
- 51) Kjellby-Wendt G, Styf J : Early active training after lumbar discectomy : a Prospective, randomized, and controlled study. *Spine* 23:2345-2351, 1998.
- 52) Kjellby-Wendt G, Carlsson SG, Styf J, et al: Results of early active rehabilitation 5-7 years after surgical treatment for lumbar disc herniation. *J Spinal Disord Tech* 15:404-409, 2002.
- 53) Millisdotter M, Strömqvist B : Early neuromuscular customized training after surgery for lumbar disc herniation: a prospective controlled study. *Eur Spine J.* 16: 19-26, 2007.
- 54) Ostelo RW, de Vet HC, Vlaeyen JW, et al.: Behavioral graded activity following first-time lumbar disc surgery: 1-year results of a randomized clinical trial. *Spine* 28: 1757-1765, 2003.
- 55) Ostelo RW, Costa LO, Maher CG, et al.: Rehabilitation after lumbar disc surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 4: CD003007, 2008.
- 56) 石田 和宏, 対馬 栄輝, 梅野 恭代, 他: 腰椎椎間板ヘルニア摘出術後の早期理学療法. *PTジャーナル* 48(8):780-786, 2014.
- 57) 宝亀 登, 里見 和彦: スパイナルマウス®による日本人健常成人の姿勢分析. *日本整形災害外科学会雑誌* 16 (2):293-297, 2004.
- 58) 城 由起子, 青木 一治, 友田 淳雄: 腰椎椎間関節症患者的の脊柱アライメントと腰痛の関係. *理学療法科学* 24 (1):65-69, 2009.
- 59) 宮崎 純弥, 村田 伸, 荒川 千秋: Spinal Mouse を使用した脊柱彎曲角度測定の再現性. *理学療法科学* 23 (2):223-226, 2010.
- 60) Saur PM, Ensink FB, Frese K, et al: Lumbar range of motion: reliability and validity of the inclinometer technique in the clinical measurement of trunk flexibility. *Spine* 21(11):1332-1338, 1996.

- 61) Mellin G: Measurement of thoracolumbar posture and mobility with a Mylin inclinometer. Spine 11(7):759-762, 1986.
- 62) 梅野 恭代, 石田 和宏, 佐藤 栄修: 腰部可動性評価法であるModified Schöber test の信頼性と妥当性. 北海道理学療法 29:24-28, 2012.
- 63) 福原 俊一, 鈴嶋 よしみ: SF-36v2 日本語版マニュアル. : 特定非営利法人健康医療評価研究機構, 京都, 2011.
- 64) Inoue S, Kataoka H, Tajima N et al.: Assessment of treatment for low back pain. JJpn Orthop Assoc, 60:391-394, 1986.
- 65) Daneiels L, Wortingham C 著, 津山 直一, 他訳: 新・徒手筋力検査法. 共同医書出版社, 1996.
- 66) 対馬 栄輝: SPSSで学ぶ医療系多変量データ解析. : pp225-234, 東京医書株式会社, 2008.
- 67) 徳田光紀, 庄本 康治, 富田 恭治: 肩関節術後症例に対する経皮的電気刺激治療の効果—電極設置部位に着目して. 理学療法科学. 2012;27:565-570.
- 68) Rakel BA, Zimmerman MB, Geasland K, et al: Transcutaneous electrical nerve stimulation for the control of pain during rehabilitation after total knee arthroplasty: A randomized, blinded, placebo-controlled trial. Pain 155: 2599-2611, 2014.
- 69) 松平 浩, 山崎 隆志, 滝川 一光, 他: 腰痛とはどの部位の痛みをいうか—患者, 整形外科医へのアンケートによる調査—. 日本腰痛会誌 7:49-54, 2001.
- 70) Keele KD: The pain chart. Lancet 1948;2:6-8.
- 71) 齋藤 昭彦: 経皮的電気神経刺激(TENS). 物理療法学, 第3版, (網本和, 編). 医学書院, 2008. pp146-154.
- 72) Cheng GA, 星野 一夫: 疼痛コントロール 経皮的電気神経刺激(TENS). 物理療法学テキスト, (細田多穂, 監. 南江堂, 2008, pp183-201.
- 73) Chesterton LS, Foster NE, Wright CC et al: Effects of TENS frequency, intensity and stimulation site parameter manipulation on pressure pain thresholds in healthy human subjects. Pain. 106:73-80, 2003.

- 74) Lieban RE, Rakel B, Vance CG, et al: An investigation of the development of analgesic tolerance to transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) in humans. *Pain* 152:335-342, 2011.
- 75) Agripino ME, Lima LV, Freitas IF, et al: Influence of Therapeutic Approach in the TENS - induced Hypoalgesia. *Clin J Pain*. 2015; Apr 28 [Epub ahead of print].
- 76) 竹内 雄一, 星野 雅俊, 関 昌彦, 他: 腰部脊柱管狭窄症術後の下肢残存症状に対する経皮的電気刺激療法の効果. *J. Spine Res*. 5:938-943, 2014.
- 77) Rakel BA, Zimmerman MB, Geasland K et al: Transcutaneous electrical nerve stimulation for the control of pain during rehabilitation after total knee arthroplasty: A randomized, blinded, placebo-controlled trial. *Pain*. 155:2599-2611, 2014.
- 78) Carol Vance, et al: Using TENS for pain control: the state of the evidence. *Pain Manag*. 4:197-209, 2014.
- 79) 宮城島 一史, 石田 和宏, 梅野 恭代, 他: 腰椎椎間板ヘルニアに対するHamstringsの柔軟性評価－膝窩角を用いた検討－. *北海道理学療法* 29:19-23, 2012.
- 80) 宮城島 一史, 対馬 栄輝, 石田 和宏, 他: 椎椎間板ヘルニアに対するHamstringsの柔軟性評価としての膝窩角の有用性－ヘルニア摘出術周術期における検討－. *北海道理学療法* 30:13-18, 2013.
- 81) ジョセフ J. シプリーノ(著): 写真で学ぶ整形外科テスト法. 斉藤明義(監訳). 日本の医道社, 2004, pp373-374.
- 82) 高岡邦夫(編): 整形外科徒手検査法. メジカルビュー, 2003, pp65-67.
- 83) 日本リハビリテーション医学会評価基準委員会, 日本整形外科学会身体障害委員会: 関節可動域表示ならびに測定法. *リハビリテーション医学* 32:207-217, 1995.
- 84) 石田和宏, 対馬栄輝, 梅野 恭代, 他: BS-POPにおける検者内・検者間信頼性の検討. *理学療法科学*. 26:731-737, 2011.
- 85) Fujiwara A, Kobayashi N, Saiki K, et al: Association of the Japanese Orthopaedic

- Association Score With the Oswestry Disability Index, Roland-Morris Disability Questionnaire, and Short-Form 36. *Spine*. 28:1601-1607, 2003.
- 86) K. Endo, H. Suzuki, Tanaka H, et al: Sagittal spinal alignment in patients with lumbar disc herniation. *Eur Spine J* 19:435-438, 2010.
- 87) 遠藤 健司, 康玉 鵬, 鈴木 秀和, 他: 体幹前傾を伴った腰椎椎間板ヘルニアの臨床像と腰椎骨盤矢状面アライメント. *日本腰痛会誌* 14:129-133, 2008.
- 88) Neumann DA: 筋骨格系のキネシオロジー. 嶋田智明, 平田総一郎(監訳): 医歯薬出版, 東京, 2005, pp 269-370.
- 89) 青柳 博, 竹内 義享, 井上 聡, 他: テーピングによる強制的SLRの制限が腰椎および骨盤の動きに及ぼす影響. *スポーツ整復療法学研究* 6(3):107-110, 2005.
- 90) Mannion AF, Dvorak J, Muntener M, et al: A prospective study of the interrelationship between subjective and objective measures of disability before and 2 months after lumbar decompression surgery for disc herniation. *Eur Spine J* 14:454-65, 2005
- 91) Nachemson A: Lumbar intradiscal pressure. Experimental studies on post-mortem material: *Acta Orthop Scand*, 43:1-104, 1960.
- 92) 紺野慎一, 菊地臣一: 姿勢と筋内圧. *脊椎脊髄ジャーナル*, 13(6):428-431, 2000.
- 93) Ishida K, Tsushima E, Umeno Y, et al: Factors associated with the Oswestry Disability Index score one month after lumbar discectomy. *J Phys Ther Sci* 24:415-421, 2012.
- 94) 梅野恭代, 石田和宏, 佐藤 栄修, 他: 腰椎椎間板ヘルニア摘出術後早期の症状悪化例におけるADLについて—Oswestry Disability Indexによる検討. *日本腰痛会誌* 15:190-196, 2009.
- 95) Wilke HJ, Neef P, Caimi M, et al: New in vivo measurements of pressures in the intervertebral disc in daily life. *Spine* 24:755-762, 1999.

IX. 英文要旨

Abstract

Factors affecting the therapeutic effect of after lumbar spine surgery

Kazufumi Miyagishima

Hirosaki University Graduate school of Health Sciences

Factors affecting health-related QOL at one year after lumbar spinal fusion

【Purpose】 The purpose of this study was to find out the preoperative factors that influence health-related quality of life (HRQOL) at 1 year after surgery lumbar spinal fusion.

【Method】 The subjects were 94 cases at 1 year after surgery lumbar spinal fusion. HRQOL assessment used SF-36(medical outcome study short form 36-item health survey). The examination item was used as the preoperative factors. Statistical examination used canonical correlation analysis. Dependent variable the SF-36 of 1 year after surgery when I was an independent variable preoperative factors.

【Result】 Preoperative factors have affected the HRQOL of one year when lumbar fusion surgery.

【Conclusion】 It should proceed with preoperative physical therapy in light of the factors of preoperative that affect the HRQOL.

Effects from continuing of electrotherapy for residual leg symptoms after posterior lumbar surgery

【purpose】 The purpose of this study was to elucidate the continuing effects of electrotherapy for residual leg symptoms after posterior lumbar surgery.

【methods】 The subjects were 50 patients for residual leg symptoms after posterior lumbar surgery. The treatment time was 10 minutes. We classified the VAS of the lower extremity symptoms into two groups of cases where continuation of electrotherapy was continued during hospitalization (electrical continuation group) , and cases where continuation of electrical therapy was stopped (electrical withdrawal group) .

【results】 There were 39 cases of electrical continuation group and 11 cases of electrical discontinuation group. The VAS of the electrical continuation group (preoperative → before the first electrical therapy → discharge) was 70 → 40 → 14 mm, and a significant difference was observed at each time. The VAS of the electrical discontinuation group was 63 → 45 → 41 mm, and no significant difference was observed between discharge and discharge from the initial electrical therapy. As a result of multiple logistic regression analysis, VAS at the time of discharge (odds ratio: 1.04) was selected.

【conclusion】 We thought that symptoms at discharge could be alleviated by continuing electrotherapy for residual leg symptoms after posterior lumbar surgery.

Factors affecting the lumbar spine extension mobility of 3 months after lumbar disc herniation surgery

【purpose】 The purpose of this study is to examine factors affecting the lumbar spine extension mobility of 3 months after lumbar disc herniation (LDH) surgery.

【methods】 The subjects were 53 patients. Outcome measures was age, gender, BMI, duration of disease, work, smoking, VAS (low back pain / lower extremity pain / numbness), hip joint flexibility, lumbar mobility, BS-POP (psychosocial factor), ODI (QOL), with or without return to work.

【results】 As a result of multiple regression analysis, SLR angle, ODI "sitting" was selected as a factor influencing lumbar extension motion at 3 months after surgery.

【conclusion】 In the case of good lumbar extensional mobility 3 months after surgery, SLR angle and ODI "sitting" were good. Considering that flexibility of hamstrings and difficulty of sitting position affects lumbar extension movement after LDH operation, stretching against hamstrings and guidance on sitting maintenance at physiological kyphosis should be examined.