



若年者における慢性腰痛症に関する研究 —多裂筋横断面積比率を用いた評価とその応用—

保健医療学専攻・理学療法学分野・応用理学療法領域

学籍番号:12S3025 氏名:黄秋晨

研究指導教員:丸山仁司



慢性腰痛とは？

LUCY何の意味
ですか？





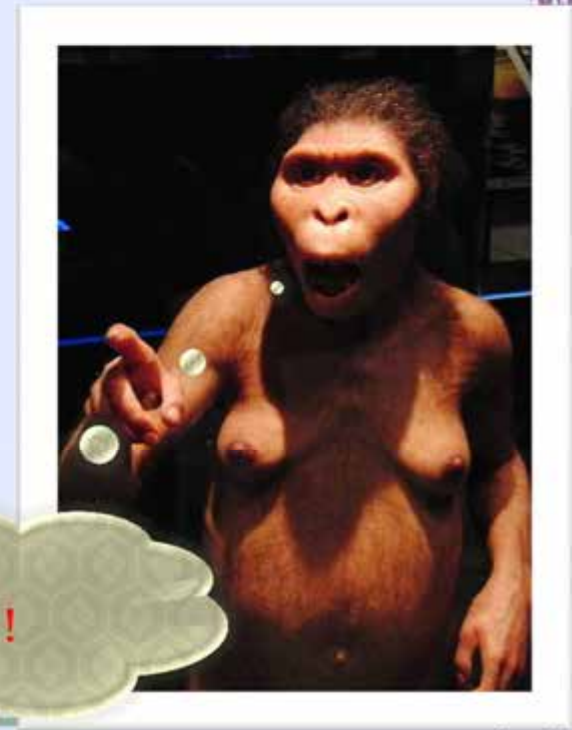
慢性腰痛とは？

人類の母 LUCY ルーシー
Back Pain too?

T6~T10の後弯

Scheuermann病

腰が痛い！！！！





背景

慢性腰痛症

(Low Back Syndrome LBS, Low Back Pain LBP)



腰痛は人類の宿命



再発や症状が持続する慢性痛



通院率高い疾患





背景

客観的な
診断評価
方法



治療効果
長期維持
できる治
療方法



臨床で悩んでいる問題





本研究の着目点

1.慢性腰痛症の評価方法として多裂筋の機能評価

従来
VAS、アンケート



本研究
多裂筋横断面積

2.慢性腰痛治療手法としてインナーマッスル視点から開発した腰痛治療方法

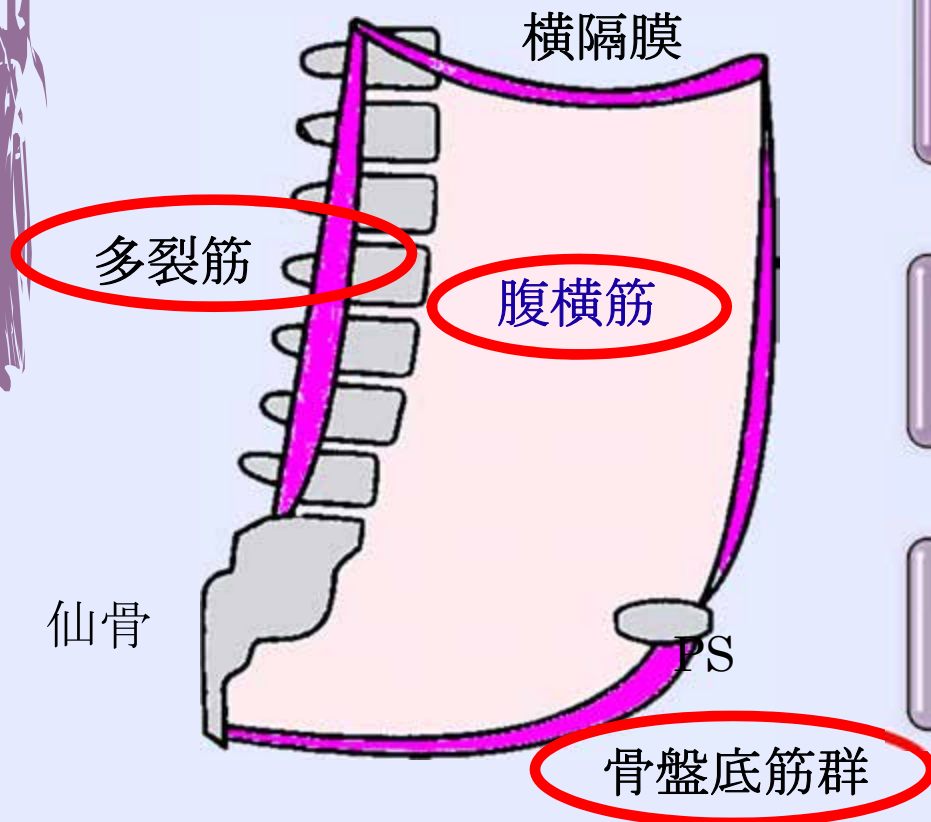
従来
腰痛体操、モビライゼーションなど



本研究
NJF及び骨盤底筋群と腹横筋の同時収縮



インナーマッスルの視点から捉えた 骨盤底筋群、腹横筋、多裂筋の協同運動



多裂筋の筋活動増大

腹圧増大

腹横筋と骨盤底筋群同時収縮

超音波診断装置

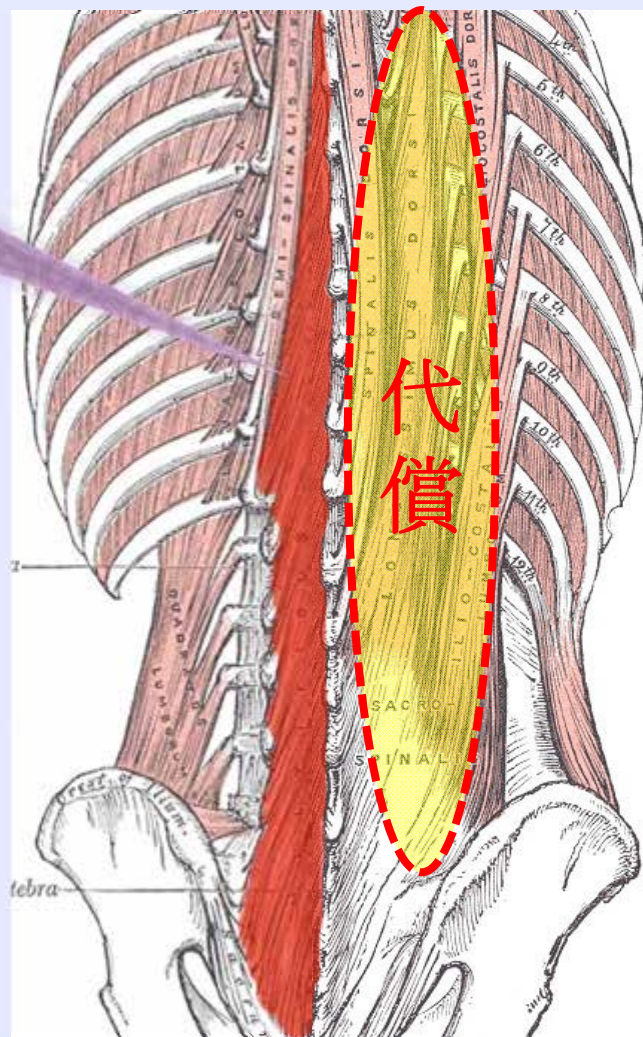


インナーマッスルの視点から捉えた 骨盤底筋群、腹横筋、多裂筋の協同運動

多裂筋：
腰部安定化

多裂筋活動量低下

多関節筋群によって
代償され



腰痛の原因の一つである
代償



NJFとは

神経筋関節促通法 (NJF: Neuromuscular Joint Facilitation) とは. . .

- ▶固有受容性神経筋促通法の促通要素
- ▶関節構成運動



対角線螺旋運動の同時に、
関節包内運動を誘導・抵抗



神経・筋・関節への同時促通効果



PNF前方下制動作



NJFとPNFの区別は



最大異なりは近位抵抗である

NJF前方下制動作



慢性腰痛症新アプローチとは



新体操：腹横筋と骨盤底筋群同時最大収縮動作

L1~L5の近位抵抗運動



研究関連図

慢性腰痛症状と多裂筋面積比率との関連性

課題Ⅰ 信頼性の検討
研究① 若年者と高齢者における各動作時多裂筋面積(腹横筋厚含)ICCの測定

非疼痛側と疼痛側多裂筋横断面積の比率を用いた腰痛の評価

課題Ⅱ 妥当性の検討
研究② 多裂筋面積と腰痛との関係(動作間・検出度の比較)
研究③ 非疼痛側と疼痛側多裂筋横断面積比率を用いた腰痛の評価

課題Ⅲ 有効性の検討
研究④ インナーマッスル筋肉同時最大収縮動作を用いた新たな腰痛体操の即時介入効果
研究⑤ インナーマッスル筋肉同時最大収縮動作を用いた新たな腰痛体操の長期介入効果



倫理的配慮

すべての研究において、研究目的、方法、協力にともなう利益、不利益、参加の自由意志、プライバシーの保護、また、データ管理方法などについて説明し、承諾を得た。実施の際には特にプライバシーには十分配慮して対応した。

国際医療福祉大学倫理審査承認番号 **12-155**



課題Ⅰ 信頼性の研究

◆ 研究①

超音波を用いた腰部多裂筋横断面積
の測定信頼性の検討

目的：PNF介入、NJF介入及びNJF+新体操の骨盤前方下制中間域の等尺動作時に、超音波画像診断装置を用いて、両側の多裂筋横断面積評価の信頼性について検討することである。



方法

- ◆ 対象者: 健康若年者20名;
男性9名、女性11名;
平均年齢: 20.5 ± 2.7 歳;
平均身長: 166.4 ± 8.3 cm;
平均体重: 56.6 ± 6.2 kg

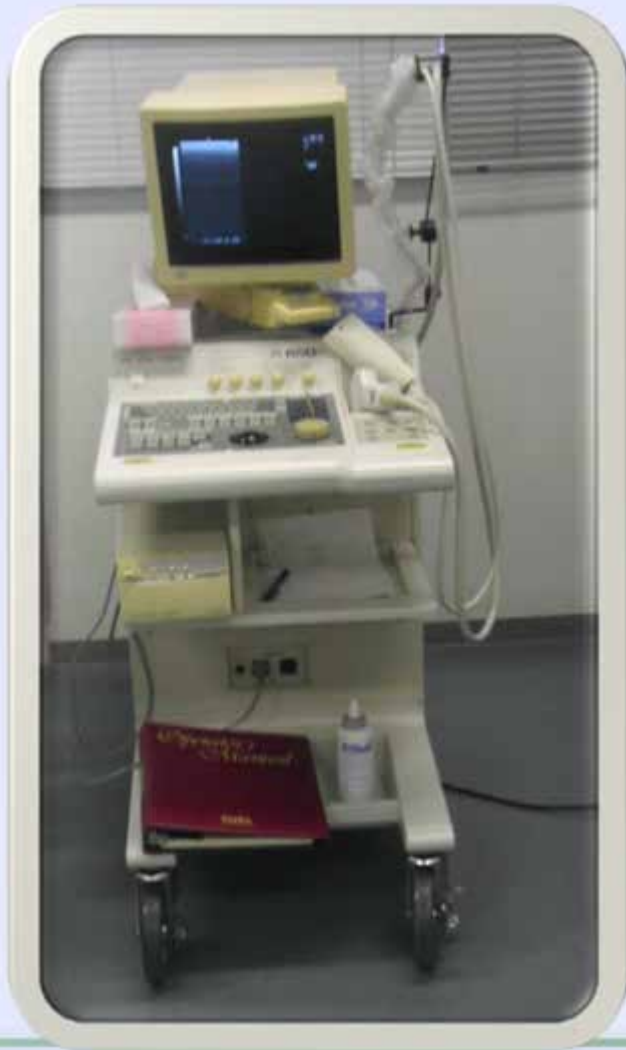


- ◆ 測定項目
各動作骨盤前方下制中間域の等尺動作時に、両側の多裂筋横断面積
- ◆ 測定体位
安静時腹臥位であり、PNF骨盤前方下制パターンとNJF骨盤前方下制パターン介入する時、左側臥位である。
- ◆ 測定課題
 - ①安静時
 - ②PNF骨盤前方下制パターン
 - ③NJF骨盤前方下制パターン
 - ④NJF骨盤前方下制パターン+新体操

(新体操:腹横筋および骨盤底筋群の同時最大収縮動作である。実施方法としては、被験者腹部を凹ませ肛門を締める動作である。)



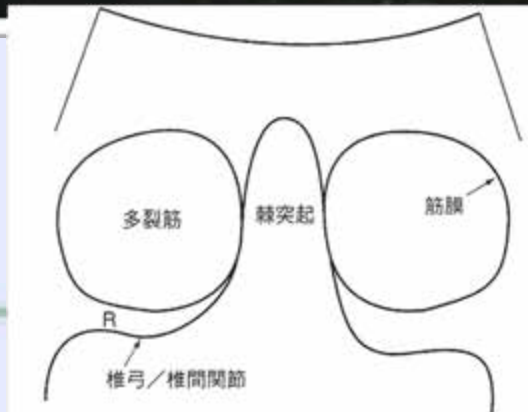
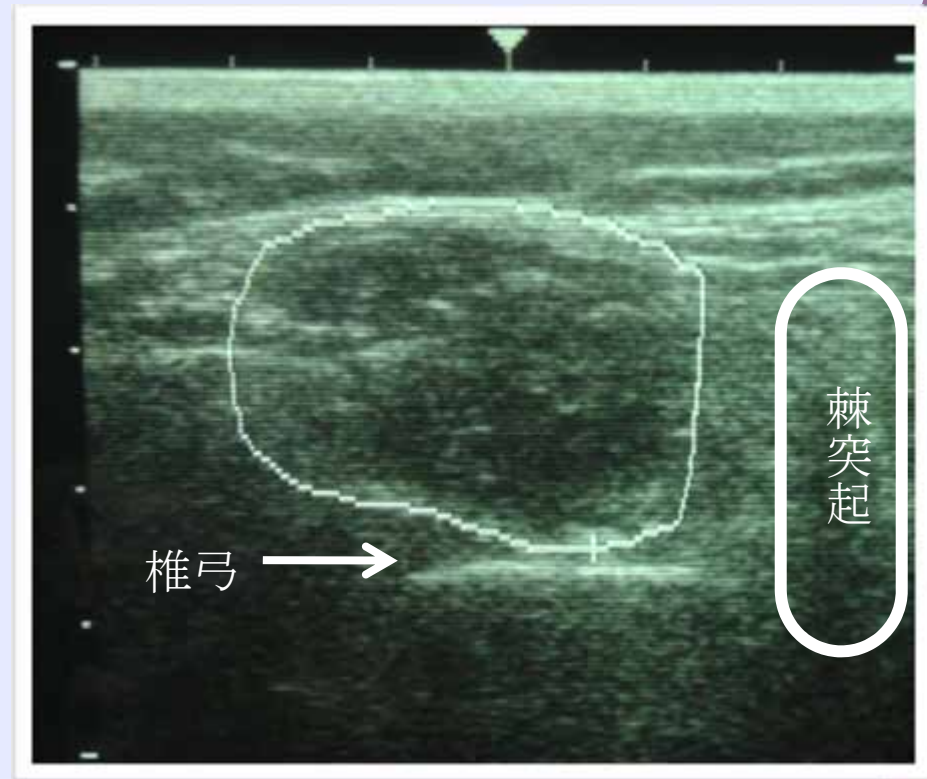
超音波画像診断装置



若年者における慢性腰痛症に関する研究—多裂筋横断面積比率を用いた評価とその応用—



多裂筋横断面積の測定



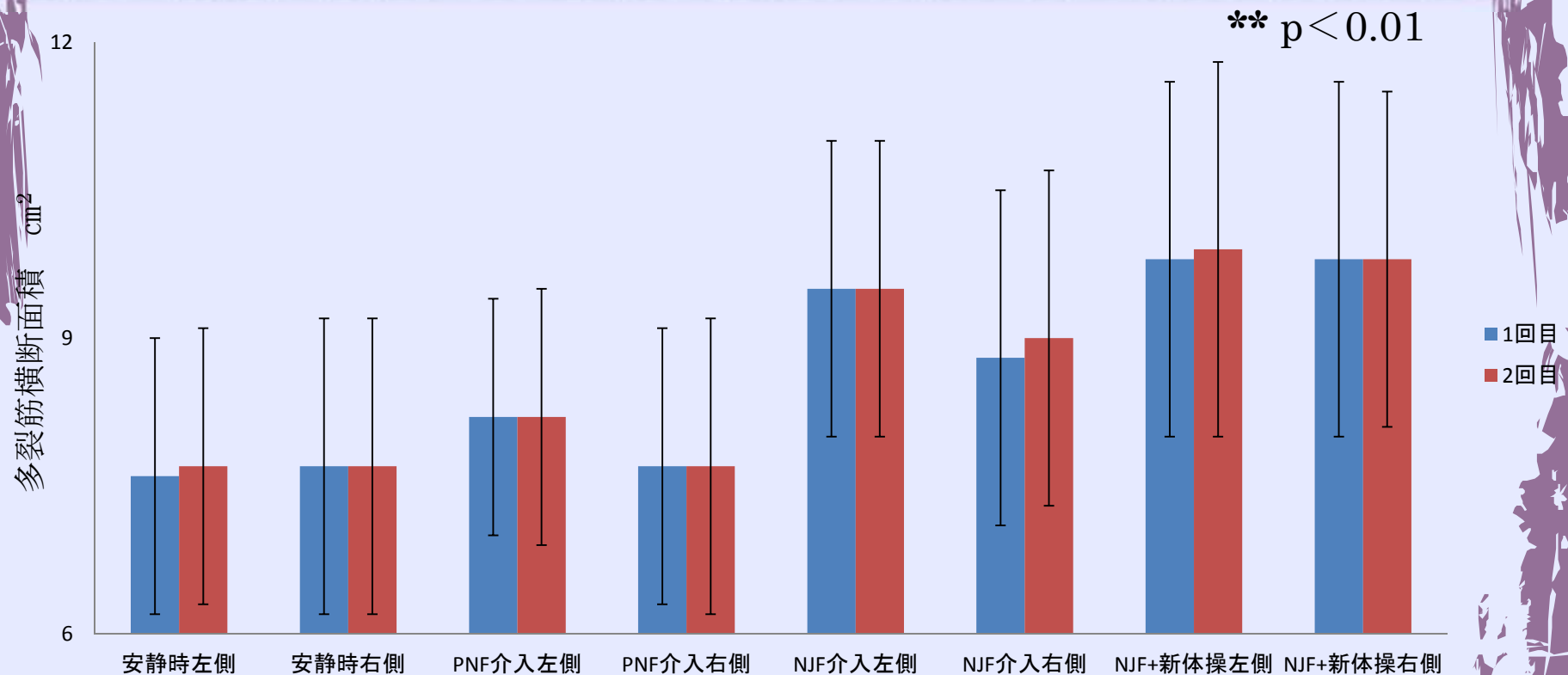
超音波画像(多裂筋)

若年者における慢性腰痛症に関する研究—多裂筋横断面積比率を用いた評価とその応用—



多裂筋横断面積の級内相関係数

ICC 0.97 ** 0.96 ** 0.98 ** 0.99 ** 0.99 ** 0.98 ** 0.98 ** 0.96 **



各動作時多裂筋横断面積2回の測定値と級内相関係数ICC (1.1) (n=20)



考察

- ◆ 各動作時において、多裂筋横断面積の級内相関係数 (**ICC**) が高いことから、**超音波診断装置を用いた多裂筋横断面積の測定方法の信頼性が高い**ことが示唆された。

Qiuchen H, Desheng L, Yuying Z, et al.:The Reliability of Rehabilitative Ultrasound Imaging of the Cross-sectional Area of Lumbar Multifidus Muscles in PNF Pattern, 26: 1539–1541., 2014 J. Phys. Ther. Sci.

研究①結果の一部を用いて、英語雑誌に掲載された



課題Ⅱ 妥当性の研究

◆ 研究②

非疼痛側と疼痛側多裂筋横断面積比率と慢性腰痛症の関係

慢性腰痛を持つ若年者における慢性腰痛症の関連要因を検討し、非疼痛側と疼痛側多裂筋横断面積比率を用いた慢性腰痛症の評価を行うことが目的である。



方法

対象者の属性(n=121、男性60名、女性61名)

	非腰痛群 (n= 98) 男性49名、女性:49名	腰痛群 (n= 23) 男性11名、女性12名	全体 (n= 121)
年齢(歳)	20.3 ± 1.7	22.3 ± 4.5	20.7 ± 2.6
身長(cm)	166.6 ± 8.5	166.6 ± 10.2	166.6 ± 8.8
体重(kg)	59.2 ± 9.9	61.0 ± 14.3	59.7 ± 10.8

平均値 ± 標準偏差 ** p<0.01



方法

◆ 測定項目

- ▶ 慢性腰痛症の状況及び関する質問アンケート
- ▶ 両側の多裂筋横断面積
- ▶ 多裂筋横断面積比率
- ▶ 視覚的評価スケール (VAS)
- ▶ 体幹筋肉量
- ▶ 体幹発達率
- ▶ BMIなど

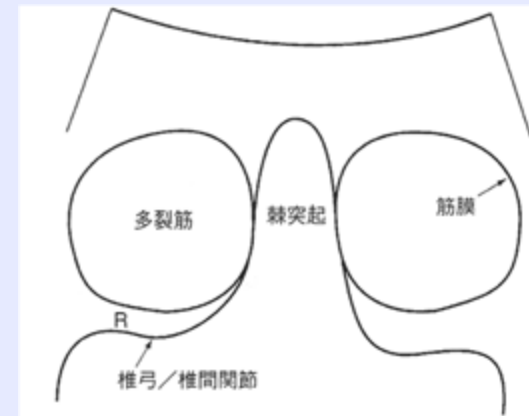
$$\text{多裂筋横断面積比率} = \frac{\text{非疼痛側多裂筋横断面積}}{\text{疼痛側多裂筋横断面積}} \times 100\%$$



超音波画像診断装置

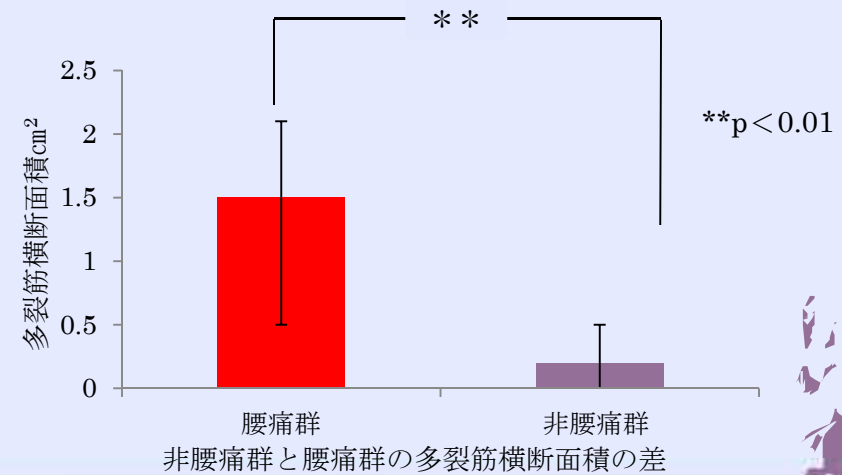
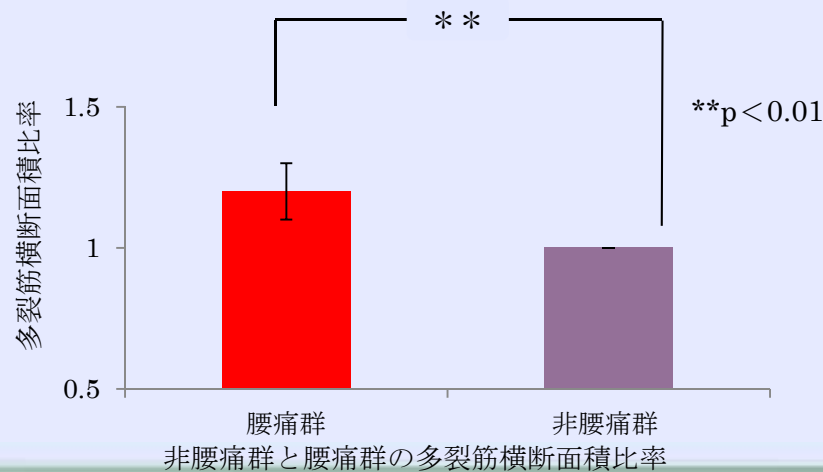
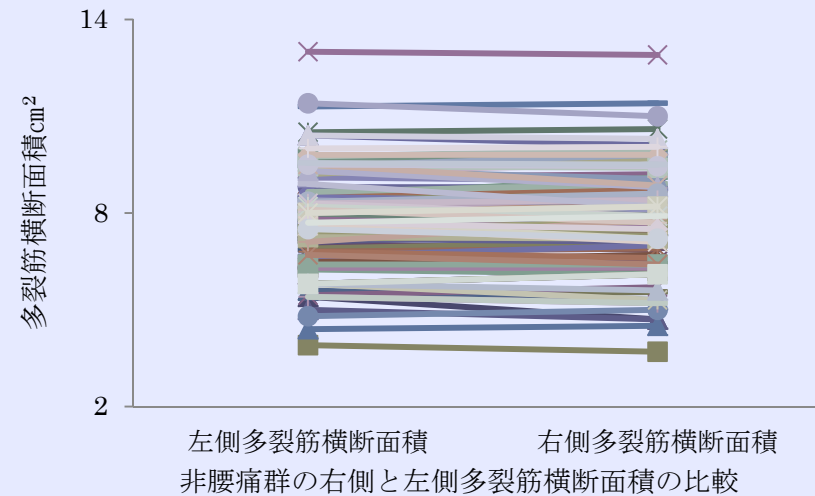
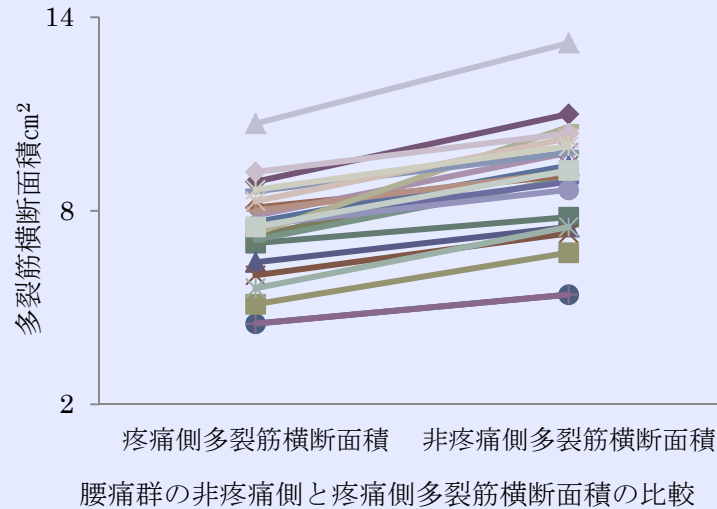


(ALOKA社製SSD-650CL)





各群左右側多裂筋横断面積の比較





結果

腰痛症を従属変数としたロジスティック回帰分析により選択した要因

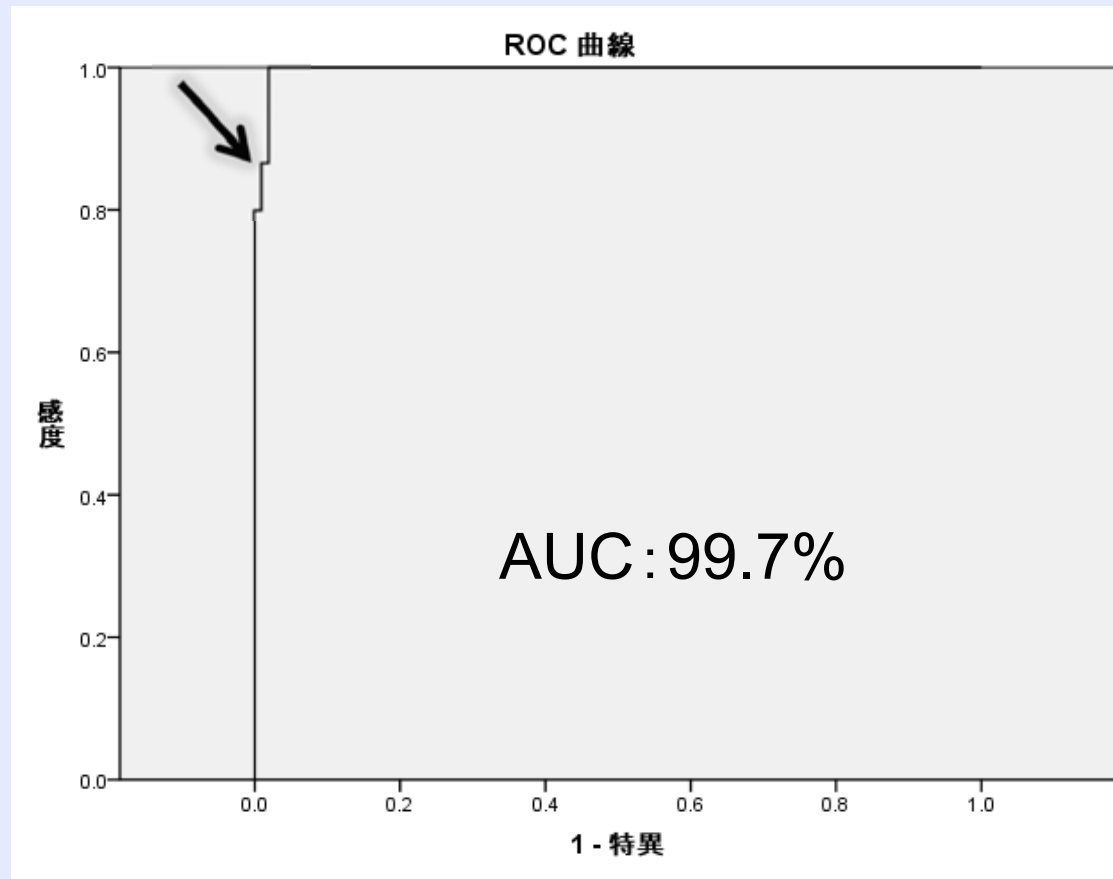
項目	オッズ比	95%信頼区間	p値
多裂筋横断面積比率	1.159	1.109 – 1.370	0.02
The Hosmer- Lemeshow Test		$\chi^2 = 2.054$	$p = 0.955$

* ステップワイズ法.

投入変数: 体幹筋肉量、体幹発達率、非疼痛側と疼痛側多裂筋横断面積比率.



非疼痛側と疼痛側多裂筋横断面積比率のROC曲線



cut-off 値 = 1.1043

非疼痛側と疼痛側多裂筋横断面積比率は1.1043を超えると、所謂疼痛側多裂筋横断面積萎縮10.43%以上の場合は、慢性腰痛症になる危険性があることを示唆される。



共分散分析の結果

主体间效应的检验						
因变量: group						
源		III 型平方和	df	均方	F	Sig.
截距	假设	.071	1	.071	41.979	.000
	误差	.054	32	.002 ^a		
BMI	假设	.000	1	.000	.000	1.000
	误差	1.000E-013	85	1.000E-013 ^b		
体幹筋肉量	假设	.000	1	.000	.000	1.000
	误差	1.000E-013	85	1.000E-013 ^b		
体幹発達率	假设	.000	1	.000	.000	1.000
	误差	1.000E-013	85	1.000E-013 ^b		
比率	假设	18.030	32	.563	6.28E34	.000
	误差	1.000E-013	85	1.000E-013 ^b		

非腰痛 $EXP(-1) = 0.368$
腰痛 $EXP(1.445 \times 10^{-14}) \cong 1$



比率 1.10 以上なら約 100% 腰痛がある
1.10 以下なら危険率は 0.368



考 察

- ◆ ロジスティック回帰分析、ROC曲線の結果による多裂筋横断面積比率のcut - off値は1.1043であった。
- ◆ 多裂筋横断面積比率を用いて、慢性腰痛症評価が有用であることが示唆された。



課題Ⅱ 妥当性の研究

◆ 研究③

多裂筋左右横断面積比率における慢性腰痛程度評価について

慢性腰痛症を持つ若年者における、超音波画像診断装置を用いてL5レベルの多裂筋左右側横断面積比率と腰痛程度の関係性を明らかにすることである。



方法

- ◆ 対象者: 腰痛を持つ若年者24名;
男性10名、女性14名;
平均年齢: 23.8 ± 5.2 歳;
平均身長: 168.8 ± 8.6 cm;
平均体重: 62.6 ± 16.4 kg

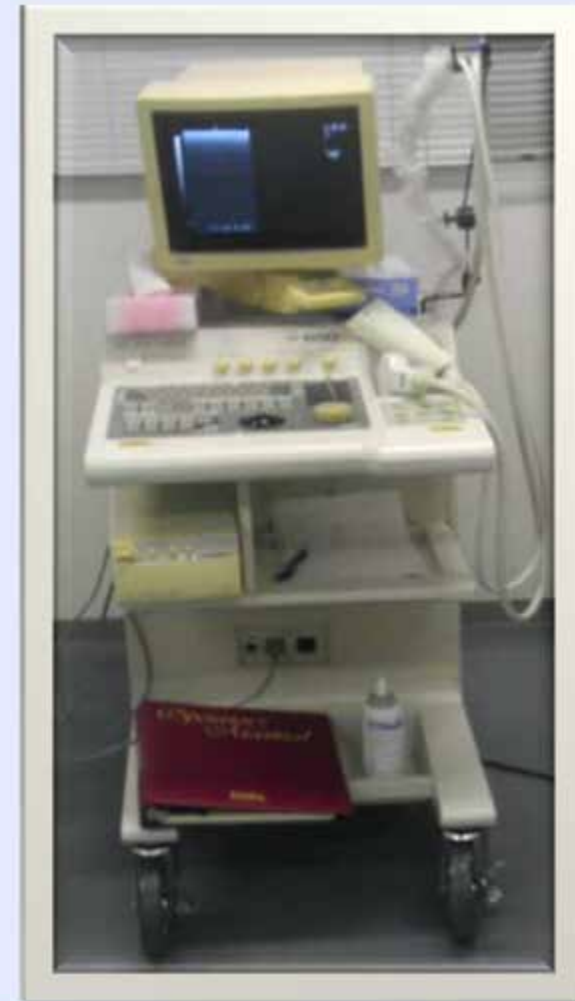


方法

- ◆ 測定肢位
腹臥位

- ◆ 測定課題
 - 腰痛側多裂筋横断面積
 - 非腰痛側多裂筋横断面積
 - 疼痛評価:VAS

- ◆ 測定機械
超音波画像診断装置
(ALOKA社製SSD-650CL)





方法



◆測定手順

- 情報収集
- 疼痛評価
- 第5腰椎棘突起の左右2.5cmにマーク
- 多裂筋の横断面積を測定

◆統計処理 (SPSS17.)

非疼痛側と疼痛側の横断面積比率

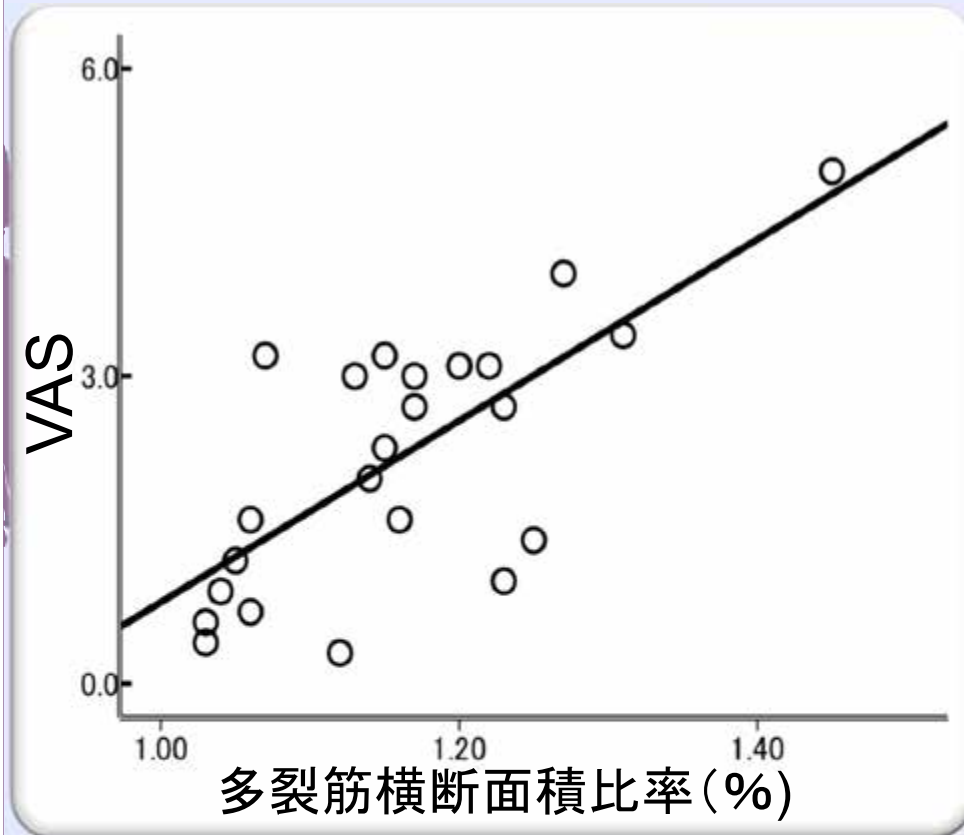
2変量相関分析 (スピアマン相関係数)

線形回帰 (強制投入法)

有意水準を5%未満



結果



多裂筋横断面積比率: $1.16 \pm 0.10\%$
VAS: 2.2 ± 1.2

2変量相関分析:
Spearman相関係数 = 0.72、 $p < 0.01$

$$\text{回帰式: VAS} = \text{多裂筋左右比率} \times 8.708 - 7.893$$



考 察

- 腰痛程度強いなら、非疼痛側と疼痛側多裂筋横断面積比率は高いと見られた。
- 超音波診断装置を用いて、非疼痛側と疼痛側多裂筋横断面積比率を通して腰痛程度を把握できるようになることを示唆された。

Qiuchen H, Yuying Z, Desheng L, et al.: The Evaluation of Chronic Low Back Pain by Determining the Ratio of Lumbar Multifidus Muscle Cross-Sectional Area between the Unaffected and Affected Sides, 26: 1613–1614, 2014 J. Phys. Ther. Sci.

研究3の結果を用いて、英語雑誌に掲載されました。



課題Ⅲ 有効性の研究

◆ 研究④即時効果

研究⑤長期介入効果

多裂筋横断面積と腹横筋厚からみた 各治療アプローチ介入効果

本研究では、まず慢性腰痛若年者における現在臨床でよく応用されている腰痛治療アプローチを介入して、多裂筋横断面積から見る介入の即時効果を検討した。そして、インナーマッスルの一環として腹横筋から各治療手法の即時効果を検討した。最後に、各治療技術の長期介入効果について検討した。



方法

- ◆ 対象者: 腰痛を持つ若年者12名;
男性5名、女性7名;
平均年齢: 24.5 ± 6.7 歳;
平均身長: 168.5 ± 11.2 cm;
平均体重: 64.5 ± 11.2 kg



方法

◆ 測定項目

- ▶ 腰痛症の状況
- ▶ 非疼痛側多裂筋横断面積と疼痛側多裂筋横断面積比率
- ▶ 腹横筋厚

◆ 介入課題

介入の即時効果

- ▶ 安静時
- ▶ PNF前方下制パターン
- ▶ NJF前方下制パターン
- ▶ NJF前方下制パターン+新体操

介入の長期効果

- ▶ 介入前
- ▶ 一か月間休憩後
- ▶ NJF前方下制パターン+新体操介入
一か月間後



方法

- ◆ 長期介入方法
- ◆ NJF前方下制パターン+新体操
(新体操:腹横筋と骨盤底筋群同時最大収縮動作を用いた新たな腰痛体操)



10回/セット

1-2セット/日

4日/週

1ヶ月間実施



方法

◆ 介入測定の流れ

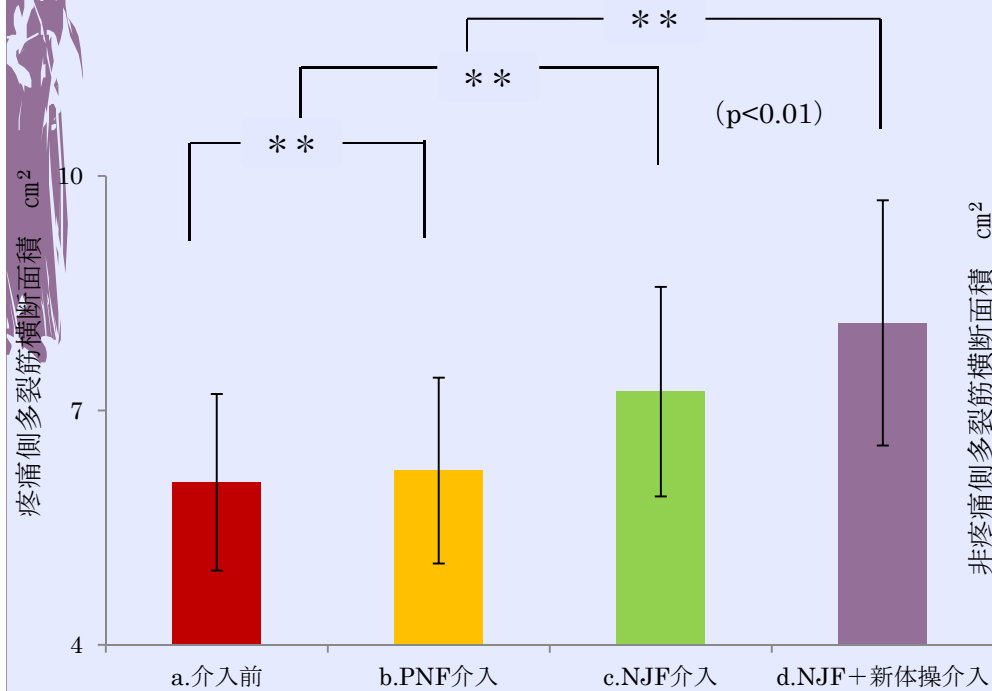


測定項目:1.腰痛状況; 2.多裂筋横断面積比率; 3.腹横筋厚

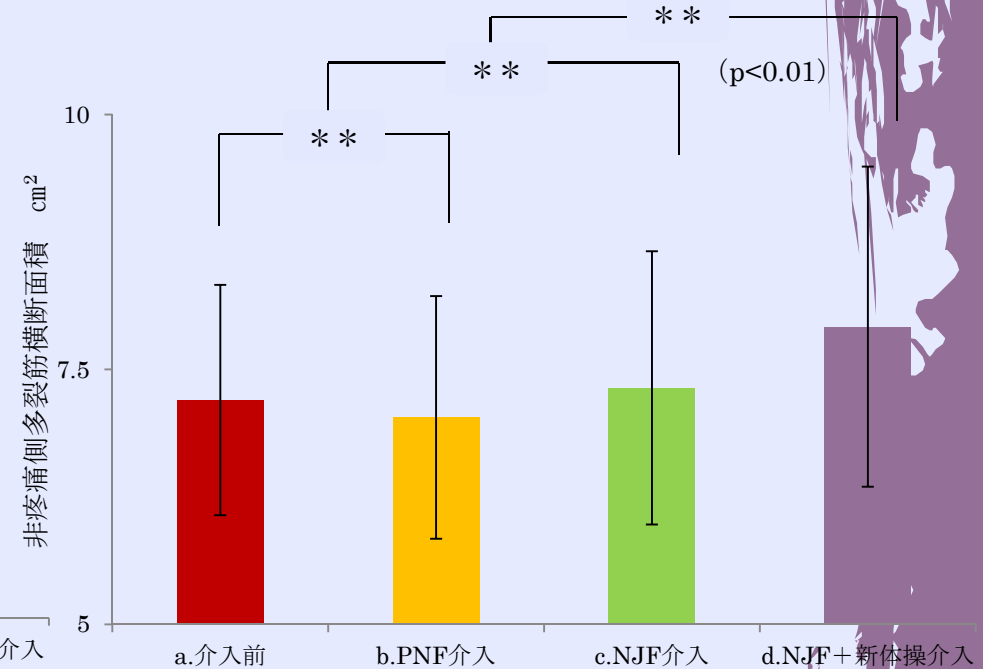


結果

研究④ 介入即時効果:多裂筋



疼痛側多裂筋横断面積から見た各治療アプローチの即時介入効果

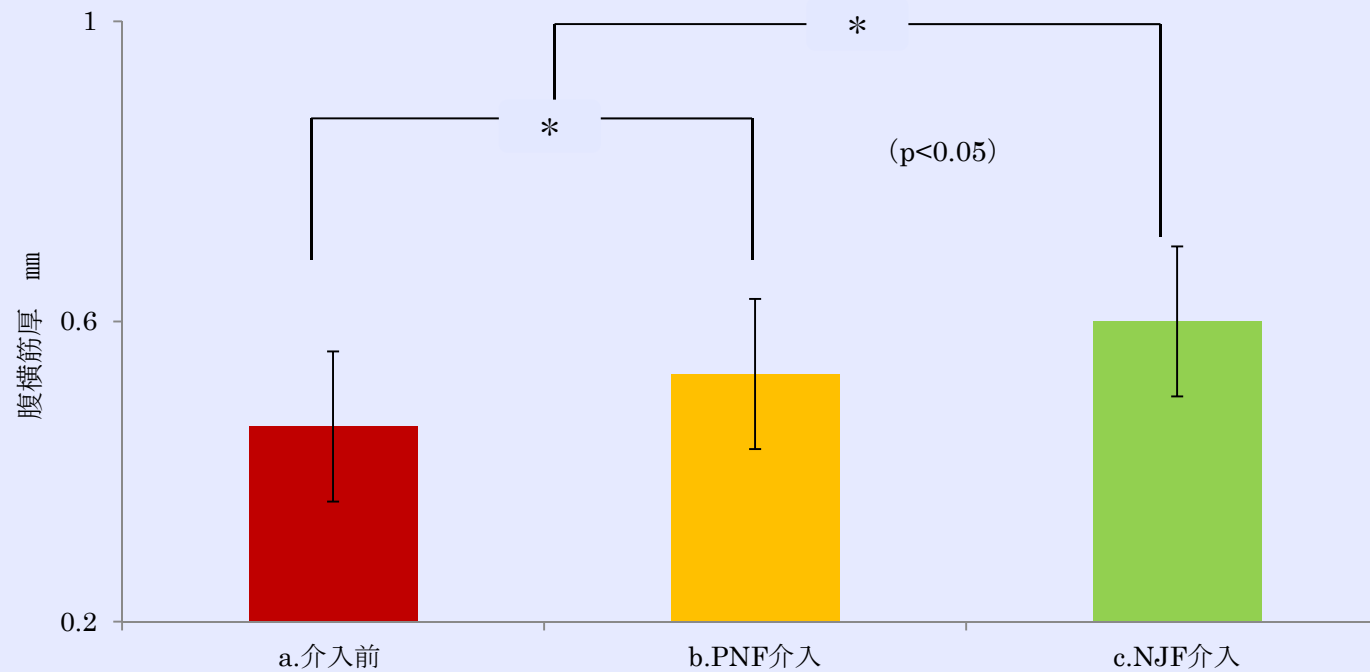


非疼痛側多裂筋横断面積から見た各治療アプローチの即時介入効果



結果

研究④ 介入即時効果:腹横筋

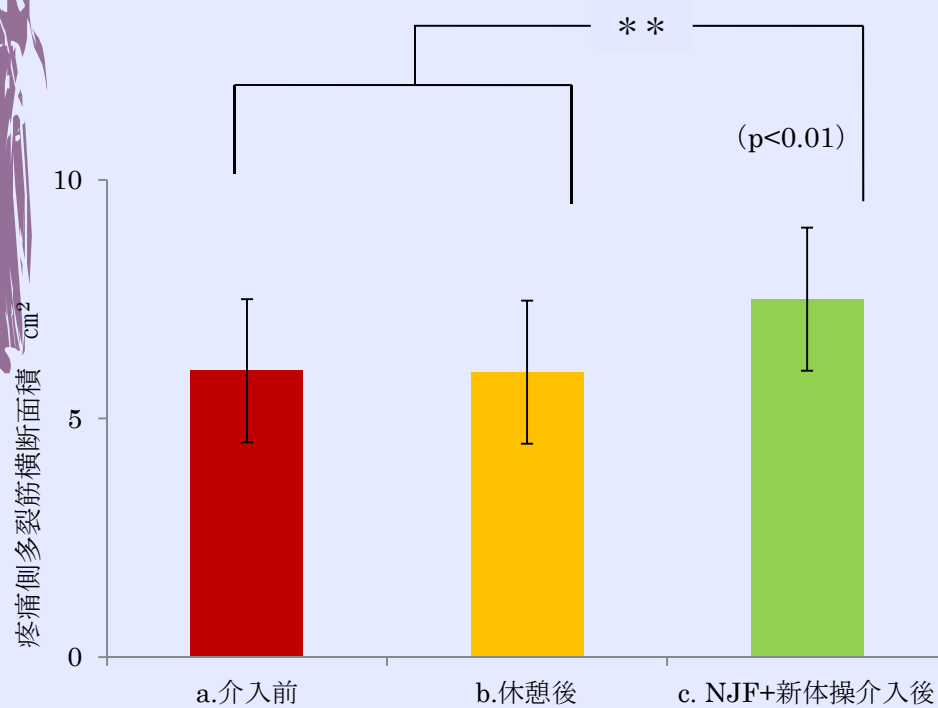


腹横筋厚から見た各治療アプローチの即時介入効果

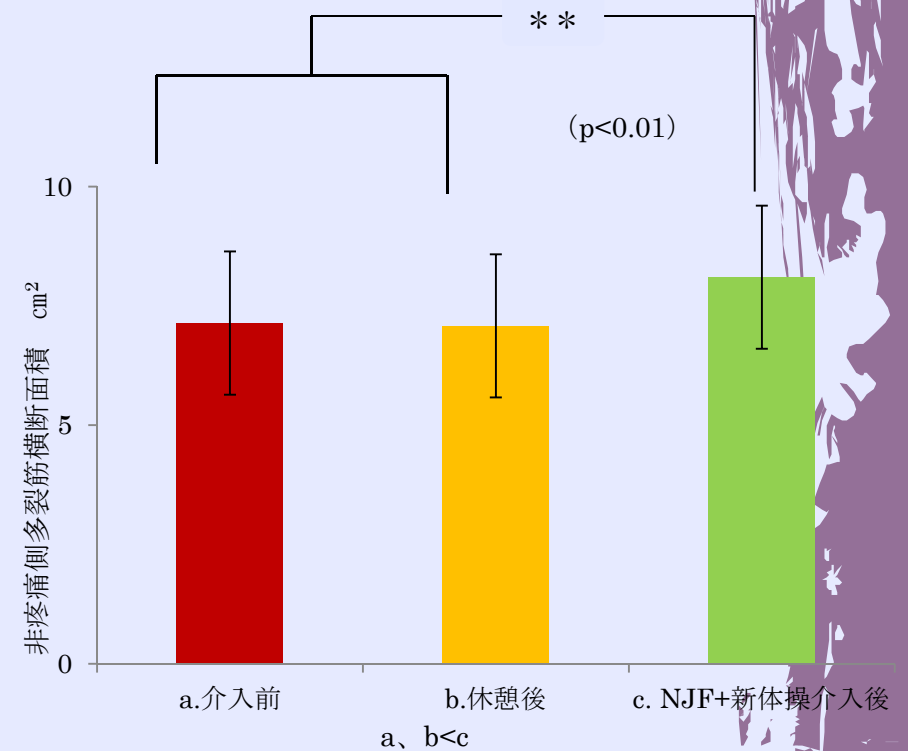


結果

研究⑤ 長期介入効果



疼痛側多裂筋横断面積におけるNJF+新体操の長期介入効果

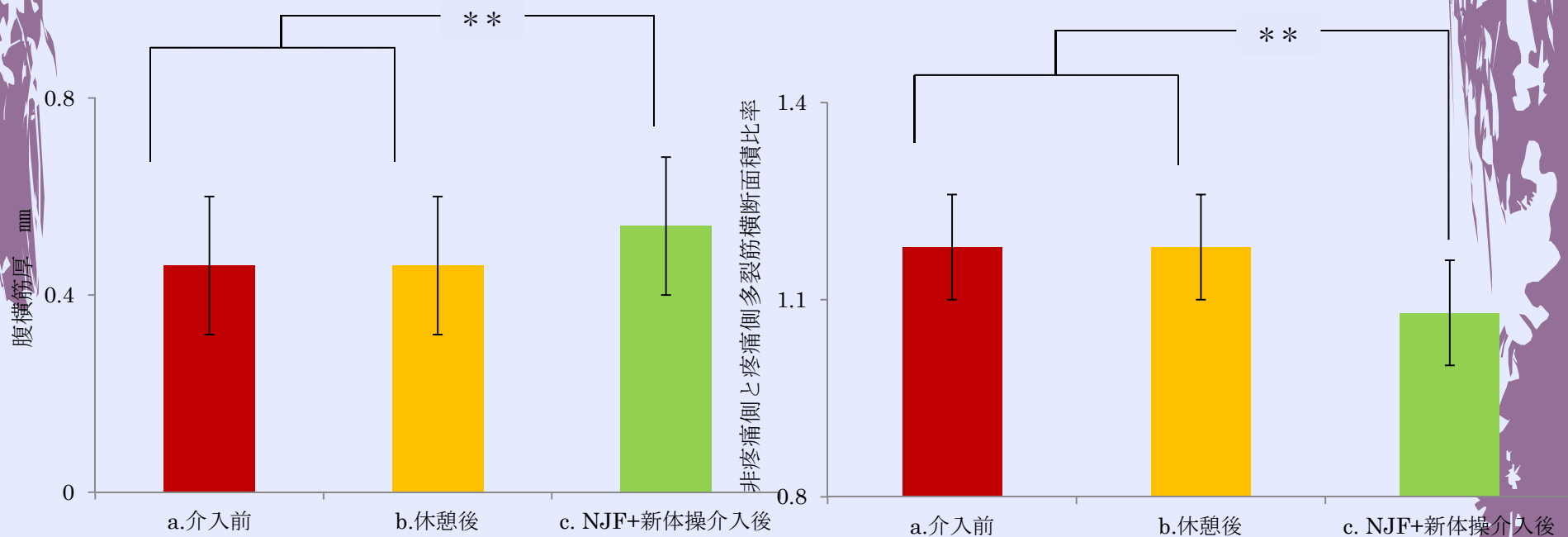


非疼痛側多裂筋横断面積におけるNJF+新体操の長期介入効果



結果

研究⑤ 長期介入効果



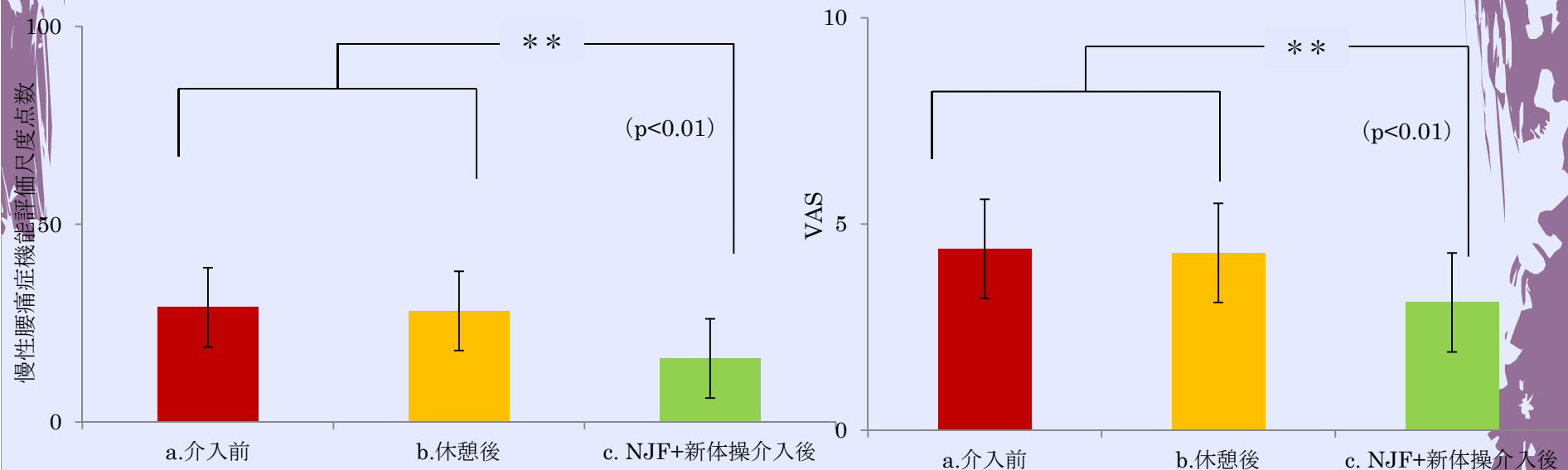
腹横筋厚におけるNJF+新体操の長期介入効果

非疼痛側と疼痛側多裂筋横断面積比率におけるNJF+新体操の長期介入効果



結果

研究⑤ 長期介入効果



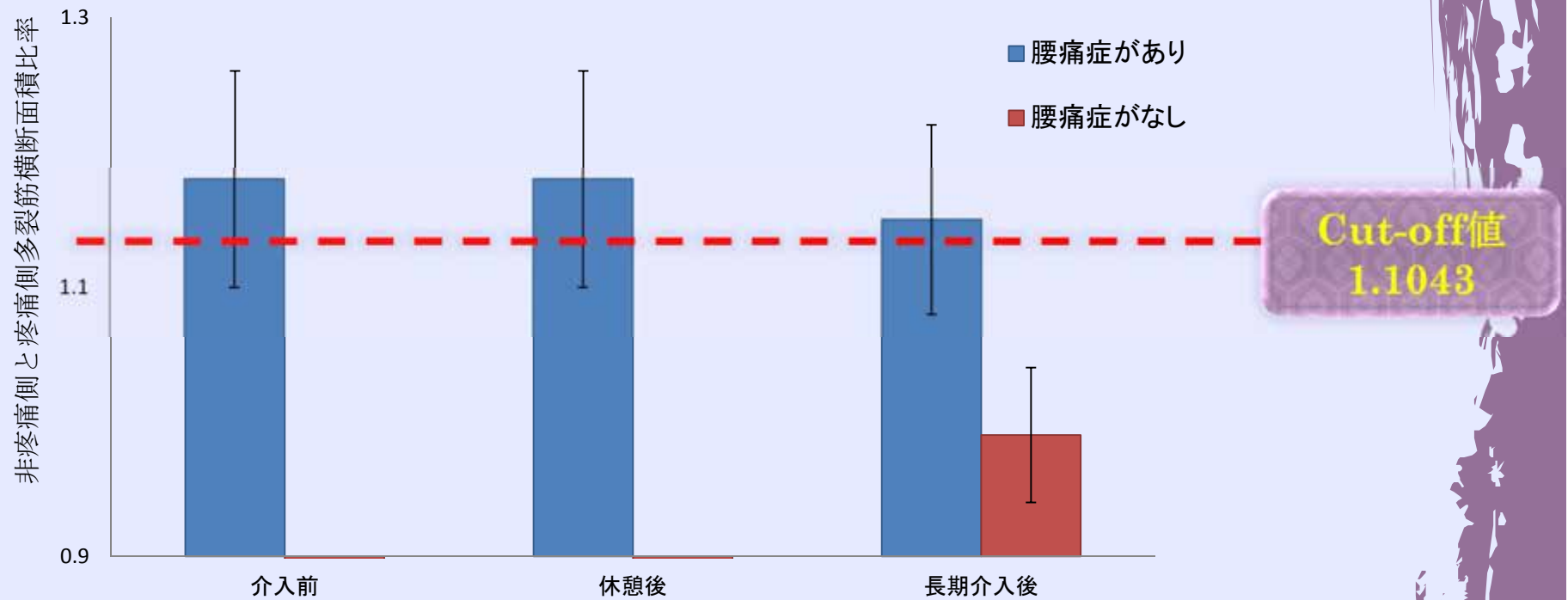
慢性腰痛症機能評価尺度点数におけるNJF+新体操の長期介入効果

VASにおけるNJF+新体操の長期介入効果



結果

研究⑤ 長期介入効果



非疼痛側と疼痛側多裂筋横断面積比率におけるNJF+新体操の長期介入効果



考 察

- ◆ NJF介入はインナーマッスルの機能は改善されたと考える。
- ◆ NJF介入と新体操の組み合わせ動作は慢性腰痛症の改善に有用であることを示唆された。
- ◆ 非疼痛側と疼痛側多裂筋横断面積比率は慢性腰痛症評価として有効である。

研究④⑤の結果を用いて、英語論文を三つ作成し、二つ掲載した。1つ今年12月掲載する予定である。

Qiuchen H, Desheng L, Noriyo YT, et al.:Comparison on the Efficacy of Different Long-term Interventions on Chronic Low Back Pain Using the Cross-sectional Area of the Multifidus Muscle and the Thickness of the Musculus Transversus Abdominis as Evaluating Indicators, JPTS Vol. 26 No. 12 (December 2014).

Qiuchen H, Desheng L, Noriyo YT, et al.:The Intervention Effects of Different Treatment for Chronic Low Back Pain as Assessed by the Cross-sectional Area of the Multifidus Muscle, 25: 811–813, 2013 J. Phys. Ther. Sci.

Qiuchen H, Desheng L, Noriyo YT, et al.:The Intervention Effects of Different treatments for chronic low back pain as assessed by the thickness of musculus transversus abdominis, 26: 1383–1385, 2014 J. Phys. Ther. Sci.



本研究のまとめ

信頼性

- 超音波画像診断装置測定の高い信頼性

妥当性

- 臨床で慢性腰痛症の客観的な診断と疼痛程度評価方法として応用できる

有効性

- 慢性腰痛症の改善、両側多裂筋のアンバランスの改善
- 多裂筋横断面積を用いた慢性腰痛症評価が有用であることが再検証



本研究の限界と今後の課題

- ◆ 超音波の走査方法について、一定程度の熟練性が必要である。
- ◆ 対象者が肥満の場合では皮下脂肪は豊富であり、多裂筋の測定に支障がある場合がある。
- ◆ 今回の対象者は若年者であり、今後高齢者や中年に実施する必要がある。
- ◆ 介入効果を維持するため、介入終了後にフォロー方法などを検討する必要性がある



ご清聴ありがとうございました