

ストレッチング班

超音波診断装置で計測した弾性率を指標として用いることで、効果的なストレッチング方法の開発

（各筋の選択的なストレッチング方法や柔軟性向上に必要なストレッチング時間の検討など）に取り組んでいます。

さらに、筋の柔軟性向上効果が実証されたストレッチングを行い

筋力や肩甲骨運動などのパフォーマンスがどのように変化するかについても検討しています。

従来のストレッチングの効果指標

① 関節可動域 ROM

② 受動的トルク **Passive torque**（他動的に関節を動かしたときに抵抗として生じるトルク）

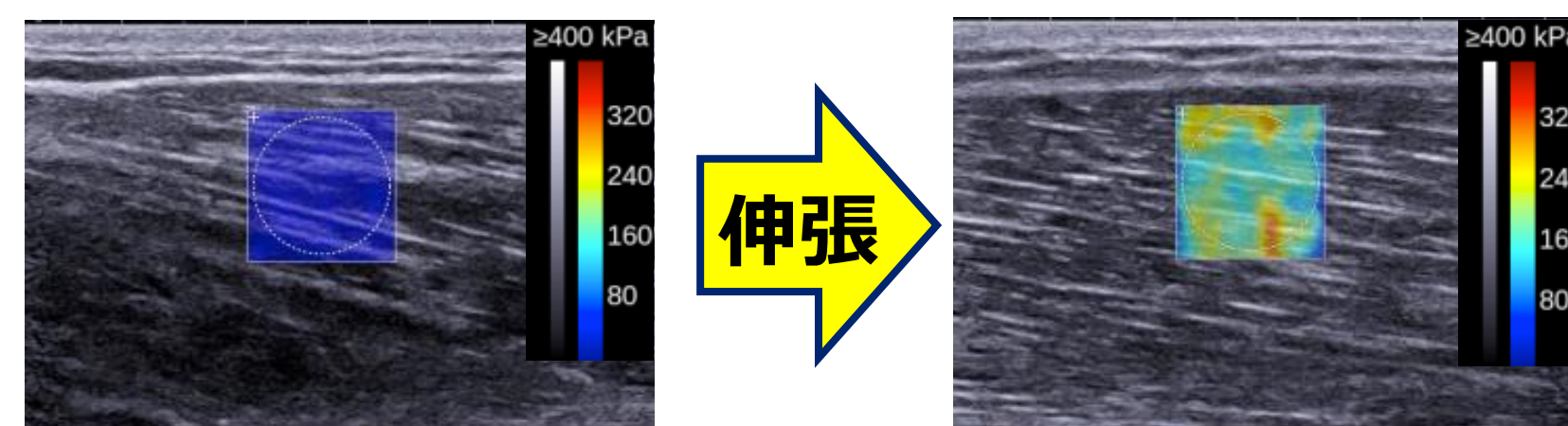
→ 個別の筋の柔軟性を評価することができないのが問題点

近年開発された筋の硬さの指標

③ 弾性率 **Elastic modulus**

- 超音波診断装置にて発生させたせん断波の伝播速度から算出
- 弾性率は各筋で測定可能

→ 筋の硬さの変化を個別の筋ごとに定量的に評価可能に



弾性率 低い

高い

* 弾性率が高いほど筋が硬いことを示す

研究紹介 (Ichihashi N, et al. 2016)

ハムストリングスのスタティックストレッチングを4週間実施
介入前後に半腱様筋、半膜様筋、大腿二頭筋の弾性率を計測

【結果】

- ストレッチング介入後、全ての筋で弾性率が低下 (Table 3)
- 弾性率の変化率は半膜様筋で最大 (Figure 2)

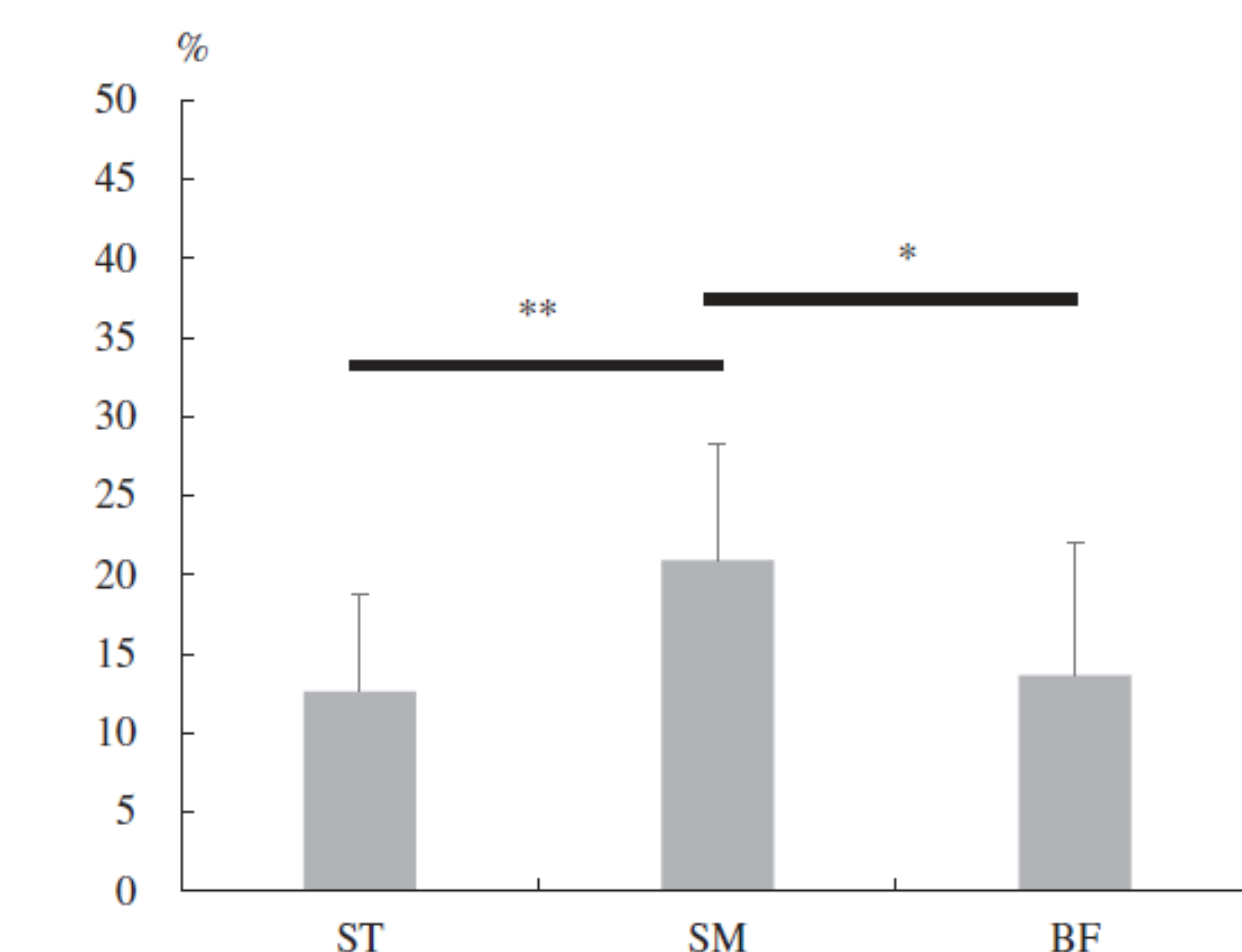


Figure 2. Differences in the percentage change of shear elastic modulus between muscles.

Table 3. The effects of SS on shear elastic modulus.

	SS intervention group		Control group	
	Baseline	After 4 weeks	Baseline	After 4 weeks
ST (kPa)	54.5 ± 14.4	47.5 ± 12.5**	48.7 ± 17.2	48.2 ± 14.3
SM (kPa)	126.6 ± 25.4	99.4 ± 18.9**	120.7 ± 39.5	118.0 ± 25.4
BF (kPa)	95.9 ± 28.0	82.3 ± 22.5**	85.6 ± 25.5	83.6 ± 20.5

ST, semitendinosus; SM, semimembranosus; BF, biceps femoris. Values are expressed as mean ± SD (standard deviation).

**P < 0.01; significant difference compared with baseline.

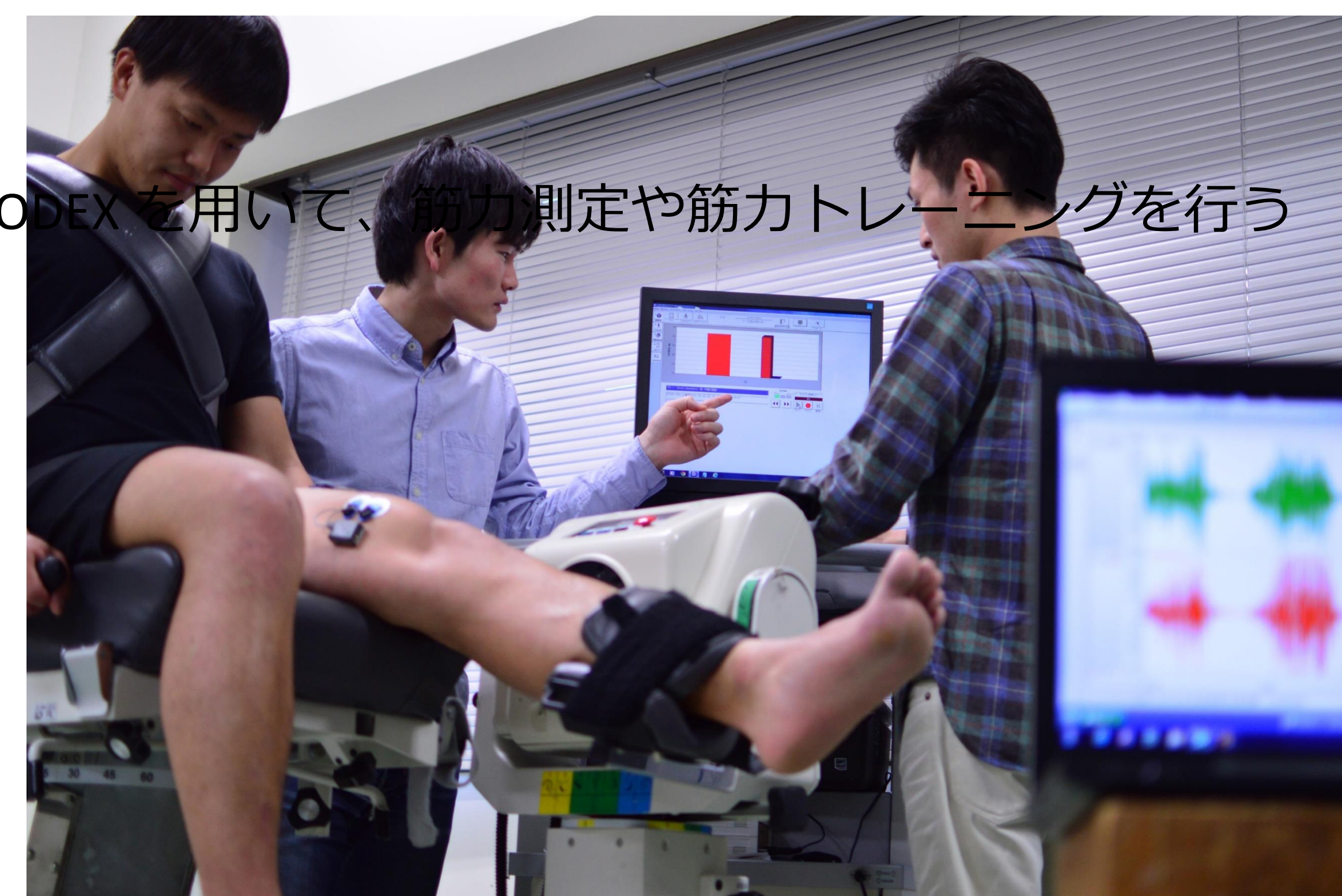
トレーニング班

筋力増強、筋肥大効果を得るためには高負荷でのトレーニングが推奨されていますが、
血圧の上昇や関節負荷の増大などのリスクを抱えており、
術後患者や高齢者への高負荷トレーニングは適用困難な場面が多いのが現状です。

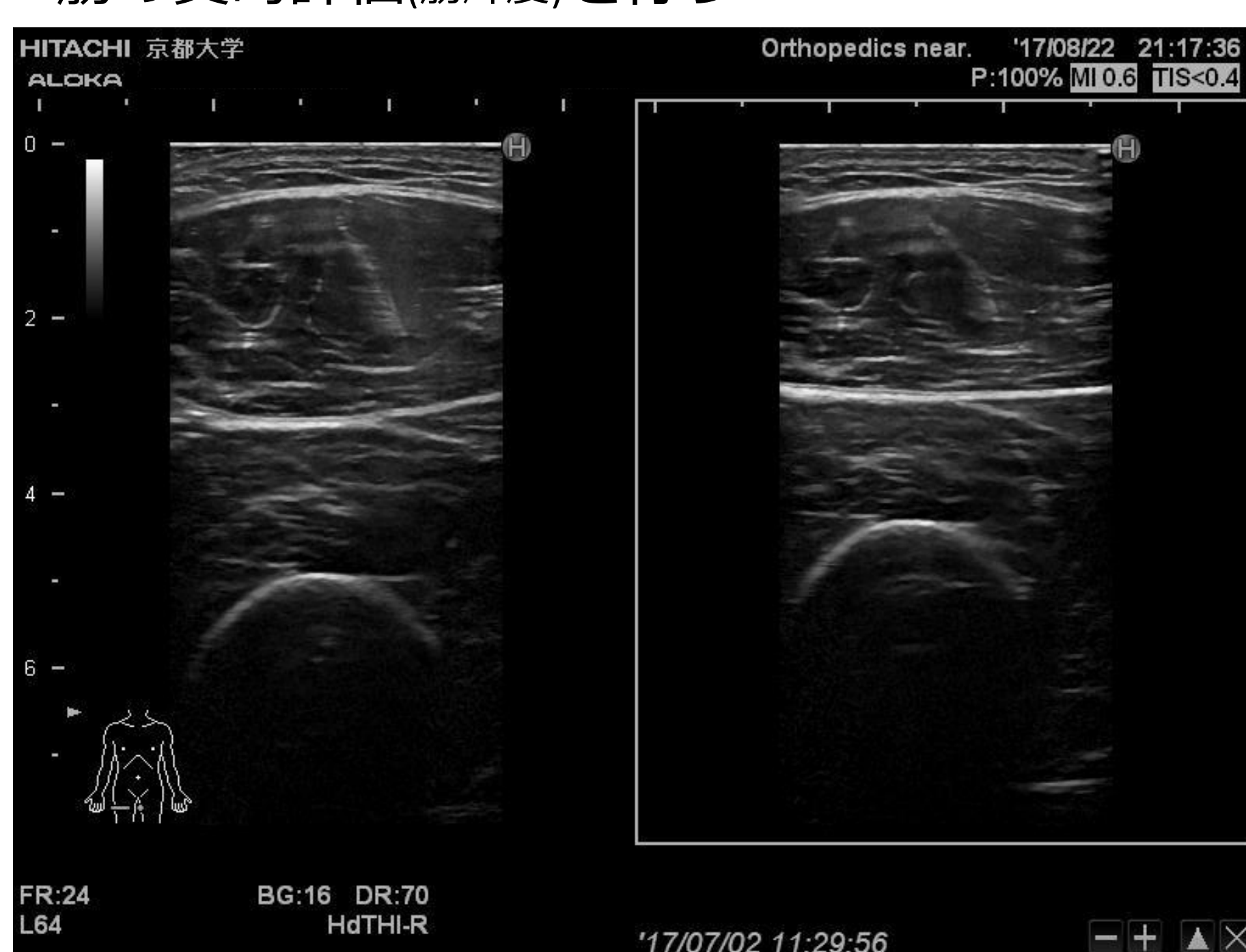
本研究室では、

低負荷であっても効果的な筋力トレーニング方法の開発や
運動後に生じる骨格筋の変化の評価を行っています。

BIOSEXを用いて、筋力測定や筋力トレーニングを行う



超音波診断装置を用いて、
非侵襲的に筋の形態学変化(筋断面積・筋厚)や
筋の質的評価(筋輝度)を行う



トレーニング介入後

トレーニング介入前

トレーニング介入前後の大腿前面横断面画像
上面から順に 皮下組織、大腿直筋、中間広筋、大腿骨
介入後に筋厚(浅層の筋膜~大腿骨上面の距離)が増加している

研究紹介 (Ikezoe T, et al. J Strength Cond Res 2017)

低負荷・高反復筋力トレーニングと
高負荷・低反復筋力トレーニングの効果を比較

【方法】

週に3回、8週間の膝伸展筋力トレーニング介入

低負荷群

⇒ **30% 1RM**の運動強度で8回**12セット**施行

高負荷群

⇒ **80% 1RM**の運動強度で8回**3セット**施行

筋力(1RM)や筋厚の変化を縦断的に評価

【結果】

筋力(1RM[右上図])、筋厚[右下図]

いずれも群間に差はなく、同様の変化を示した

(* PREとの差, †2週目との差, ‡4週目との差, §6週目との差)

低負荷であっても、反復回数を増加させることで

高負荷と同じように筋力増加、筋肥大を生じさせることを示唆

