

第36回日本整形外科超音波学会 シンポジウム 4
「一念通巖 エコーは低侵襲治療における必須ツール！」

膝OAに対する低侵襲治療におけるエコーの応用: COOLIEFから体外衝撃波治療やMSCの骨内投与まで

中里伸也^{1 2 4} 尾上生真¹ 中優希¹

三岡智規² 熊井 司^{2 3}

1 Nクリニック 2 本町Nクリニック

3 早稲田大学スポーツ科学学術院 4 早稲田大学スポーツ科学研究科



日本整形外科超音波学会 筆頭発表者のCOI開示

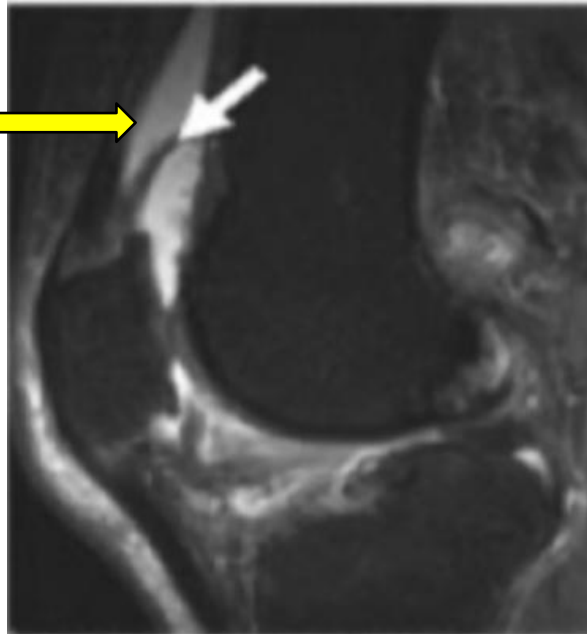
筆頭発表者氏名：中里伸也

膝OAの痛みの原因 (阿曹2019)

滑膜炎／水腫と骨髄異常病変(BML)があり
それぞれが**独立して痛みに関与**

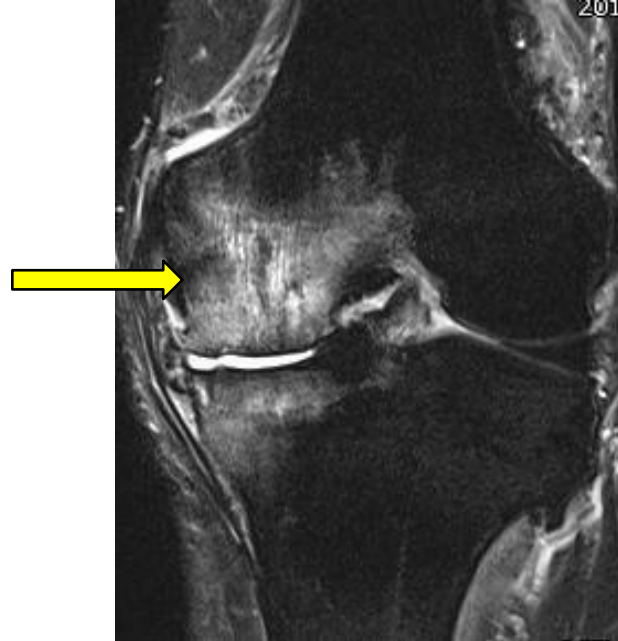
関節腔内病変

滑膜炎・水腫



軟骨下骨病変

Bone marrow lesion(BML)



関節腔外病態

筋力低下、柔軟性低下

関節腔外の病態は
軟骨下骨病変や
関節腔内の病態と
複雑に関連して痛みと関与

- 膝OAの痛みの治療を考慮する際には個々の痛みの病態を理解し、それぞれに対して適切なアプローチを行うことが重要

膝OAに対する低侵襲治療

- 鎮痛だけを目的とするもの

鎮痛剤、ステロイド、ヒアルロン酸!?!、ブロック注射、Coolief（RFA:ラジオ波神経焼灼術）

- 鎮痛だけではなく組織の修復を目指すもの

体外衝撃波治療：FSW（集束型体外衝撃波）、RPW（拡散型圧力波）

Orthobiologics（PRP、APS、MSC）

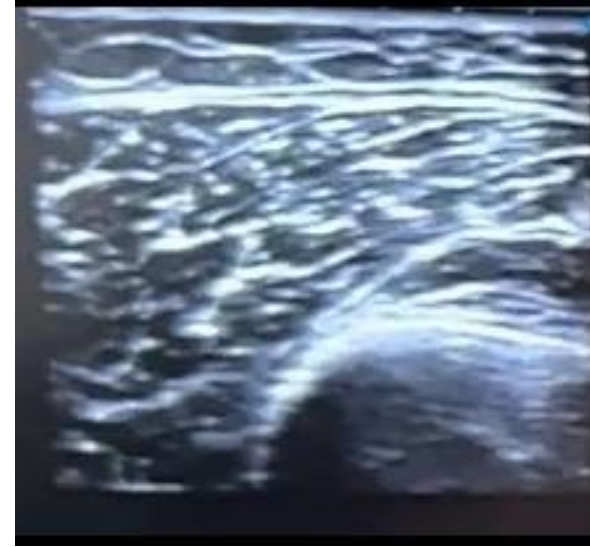
- 直接的アプローチand/or間接的アプローチ

直接的アプローチ：FSW、RPW

間接的アプローチ：理学療法、物理療法、SIS（高電磁波誘導器）

膝OAに対する低侵襲治療における エコーの応用・活用

BTL-6000 SIS (高電磁波誘導器)による大腿四頭筋 の筋モビライゼーション及びトレーニングモード



高電磁波で筋や神経を脱分極させて筋収縮させる機器

関節水腫の穿刺



エコーガイド下で膝蓋骨上嚢に針を進めて穿刺する

ヒアルロン酸、APS (PRP) 、MSC関節内注射



エコーガイド下で膝蓋骨上嚢に針を進めて注入する

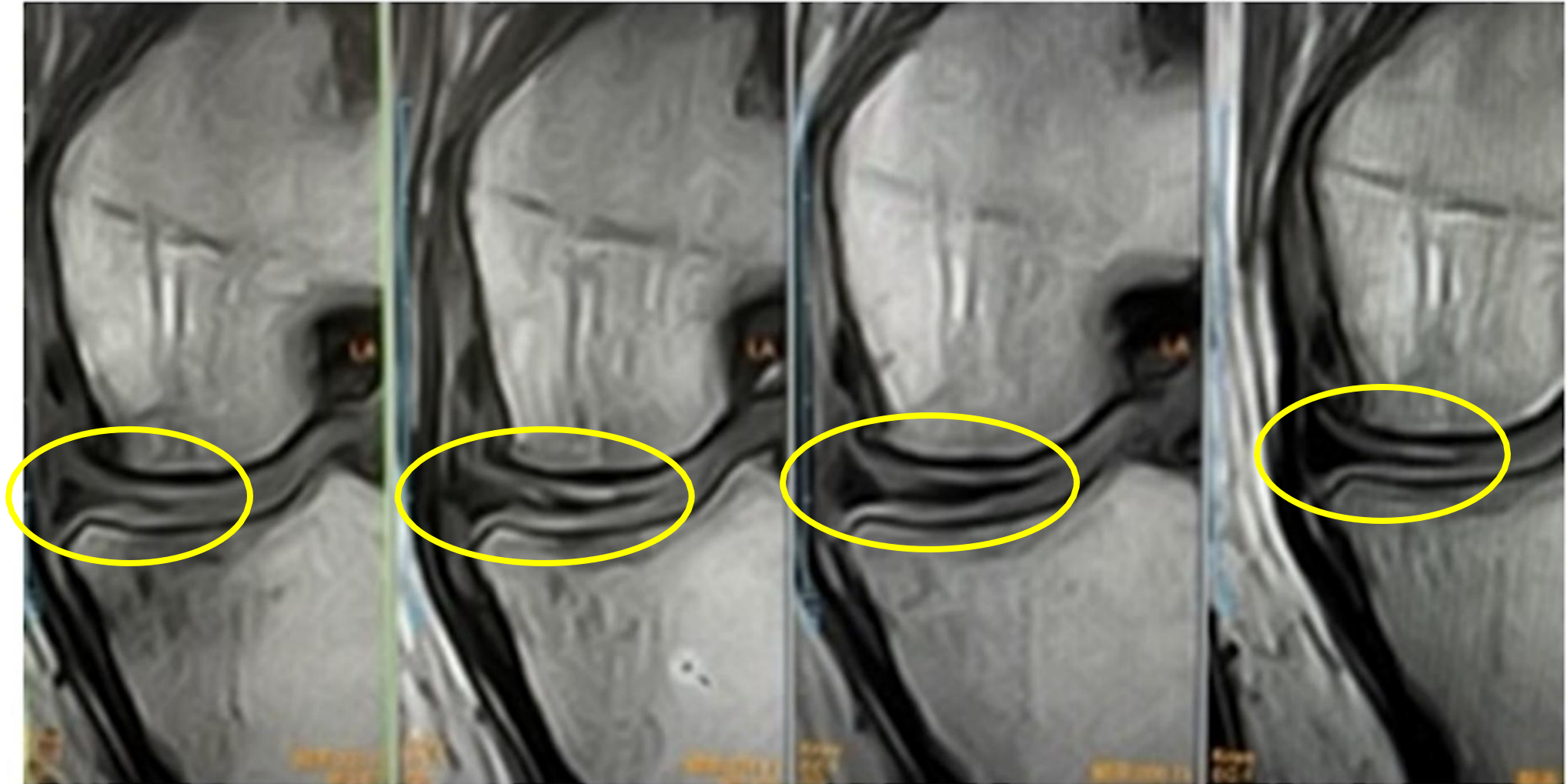
内側半月板損傷に対するPRP + ESWT



エコーガイド下に半月板と関節包靱帯
(meniscotibial ligament) の間を
狙ってPRPを注入

内側半月板損傷に対して ESWT 照射後PRPを直接注入

内側半月板損傷に対するESWTの効果



照射前

4か月後

8か月後

12か月後

膝OA滑膜炎に対する拡散型圧力波 (RPW)



エコーではノイズが認められる

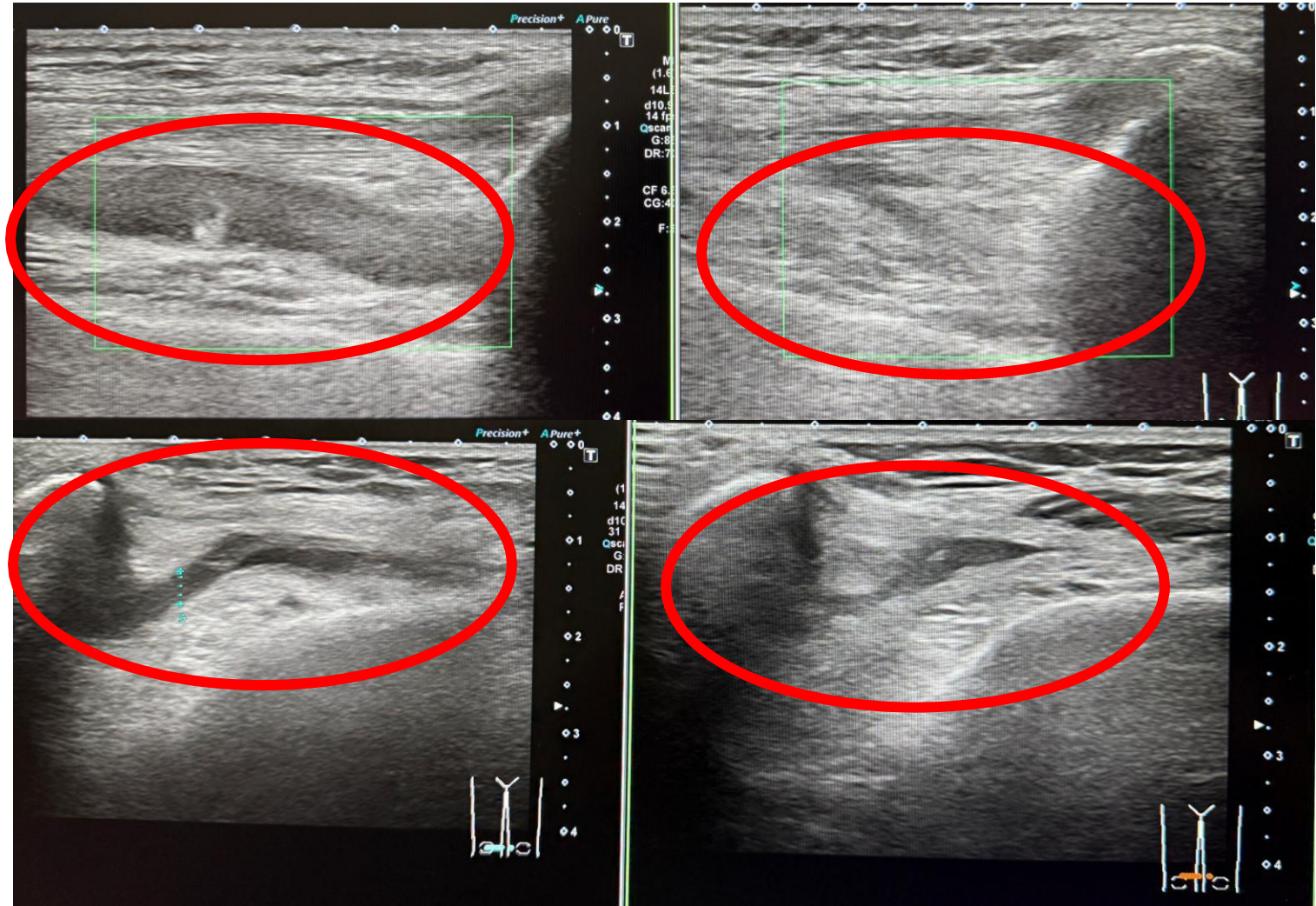
治療前 治療後のエコー所見

51歳男性 立ち仕事とゴルフ

KL3 内側型OA

5回の関節穿刺後HAを行うも改
④せずRPW開始

週に2回 3週にわたり合計6回
のRPW



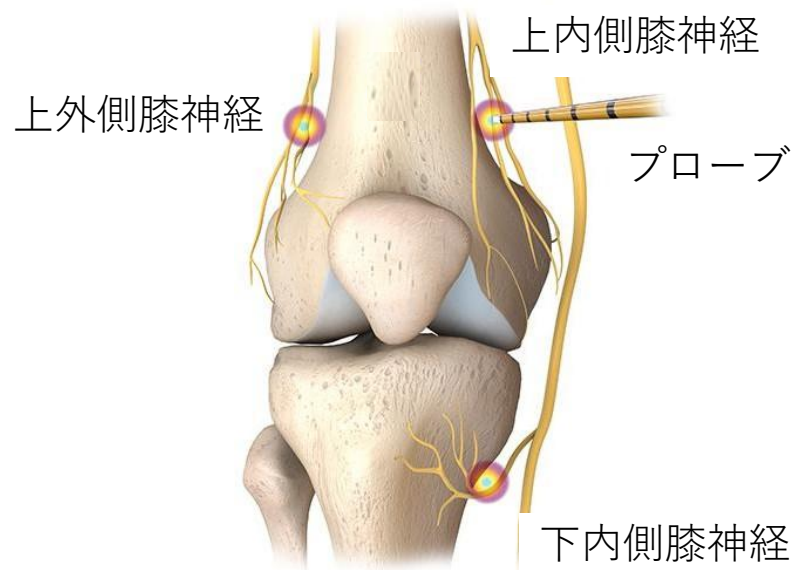
6回の滑膜炎に対するRPW照射で痛みも水腫もほぼ消失

Coolief® 疼痛管理用高周波システム

ラジオ波焼灼療法 (Radiofrequency ablation, RFA)

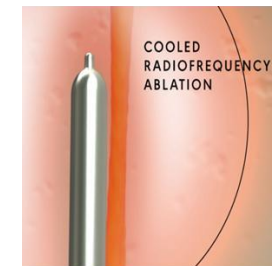
先端に高周波を発生する経皮プローブを用いて膝深部の主要な知覚末梢神経を焼灼・凝固し、痛覚伝導阻害によって疼痛を緩和する治療法

長さ4mm
径17G (1.45mm)

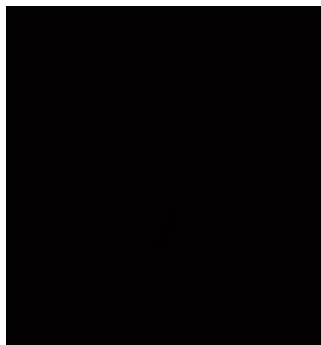


Coolief®

- CRFAではプローブ先端周辺に水を循環させ、プローブ・組織界面を冷却
 - 界面の温度上昇を抑制
(プローブ先端は60℃、組織は80℃)
 - 界面組織の乾燥と炭化を低減



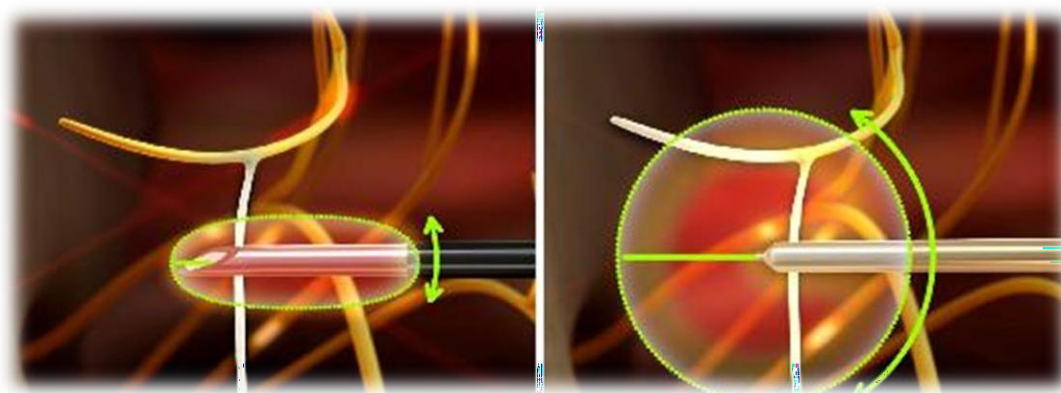
Traditional RF と Cooled RFの熱領域の比較



TRFA



CRFA



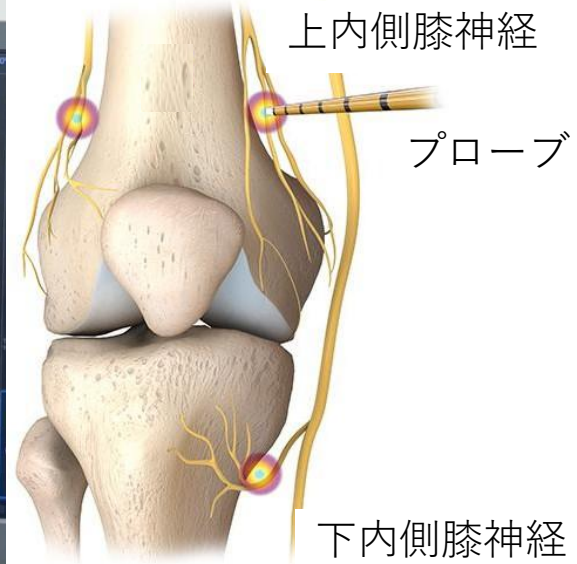
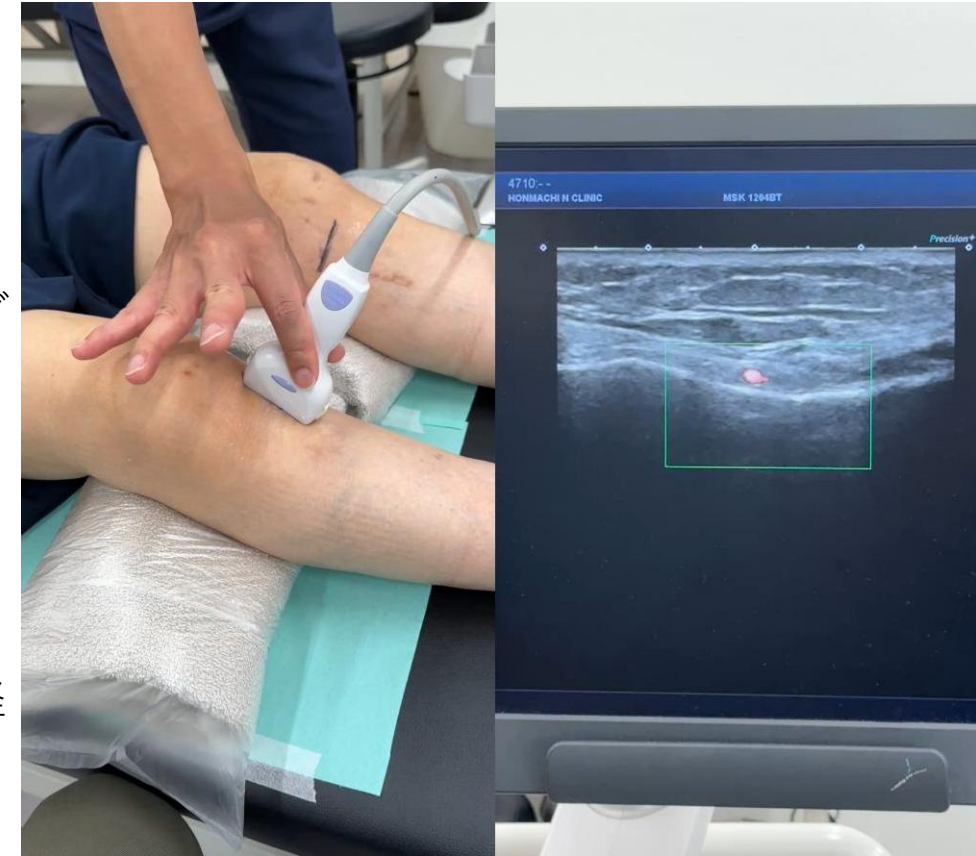
CRFAはより広範囲な熱変性範囲を形成することが可能
熱変性範囲はより大きく、球形（直径約2cm）となる
プローブ配置の許容度が広がる

エコーのセットアップ

上内側膝動脈の描出

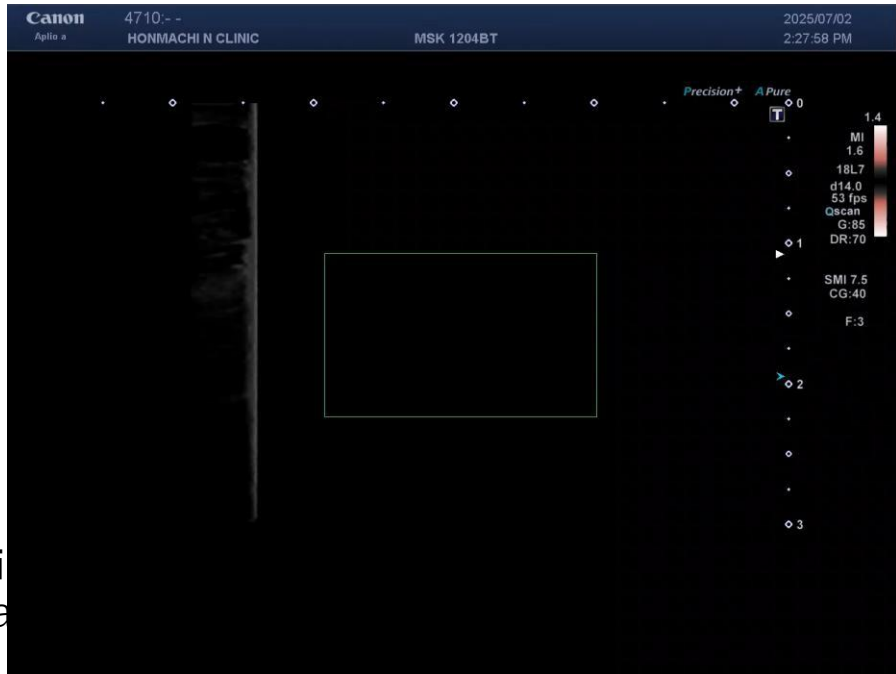
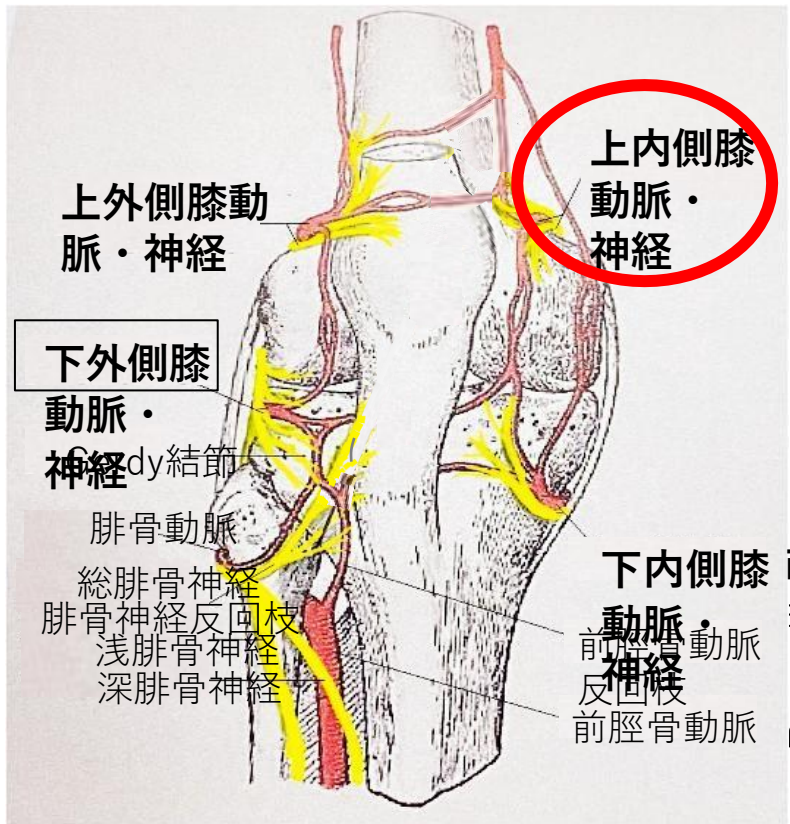
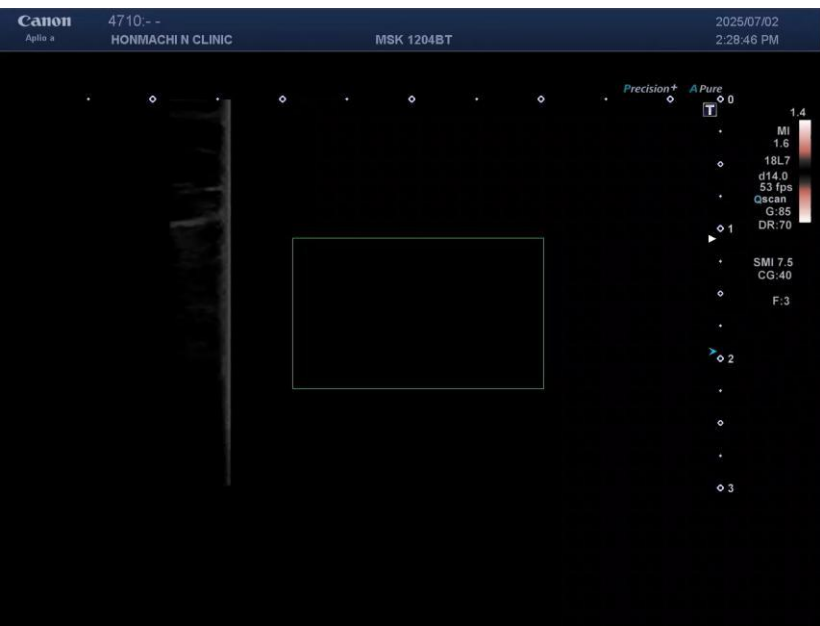


下内側膝動脈の描出

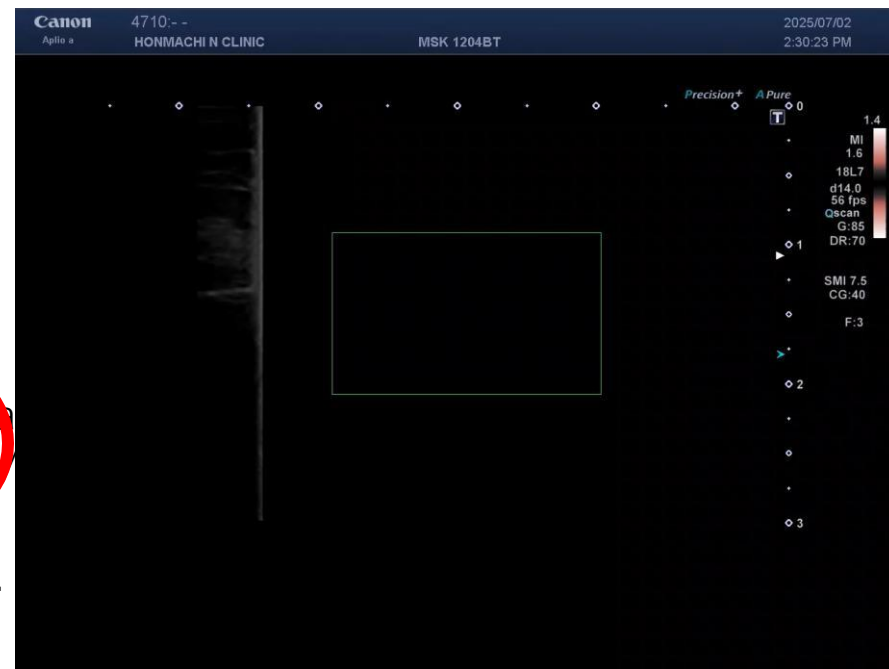
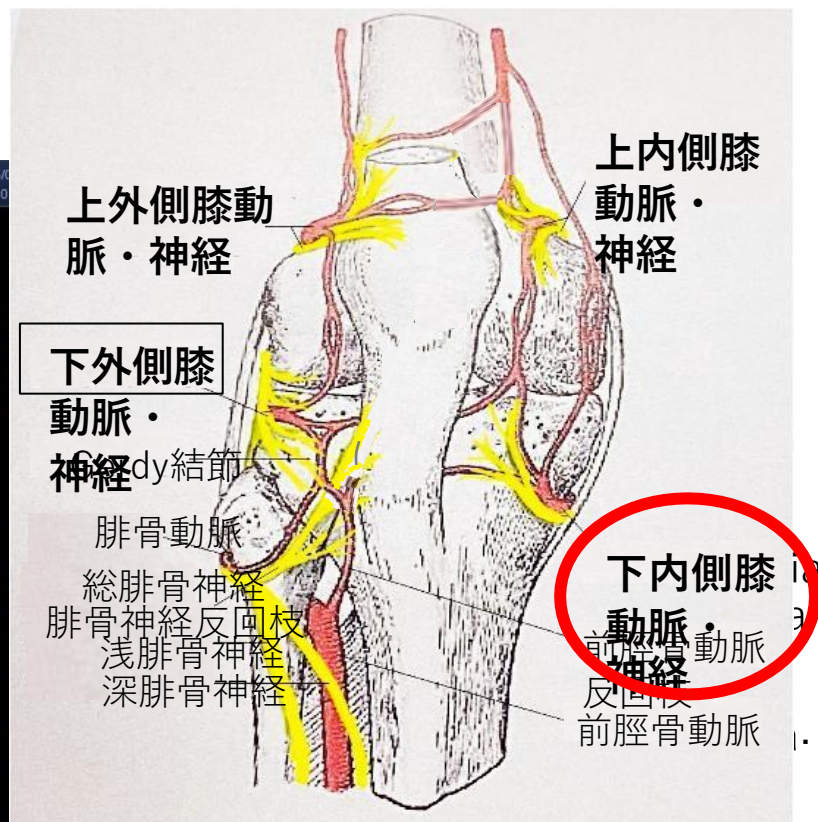


Canon SMI利用

上内側膝神経に伴走する上内側膝動脈の描出

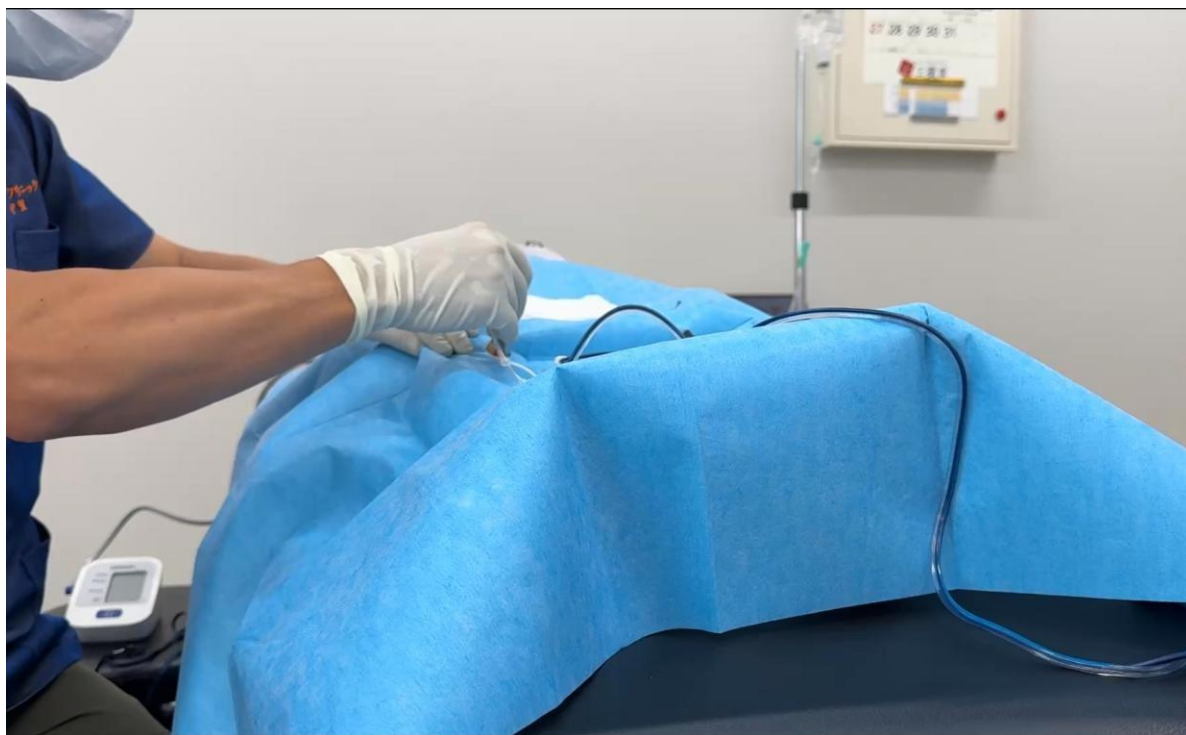


下内側膝神経に伴走する下内側膝動脈の描出



COOLIEFの実際

予めエコーで確認した^冠管に随伴する神経に
イントロデューサー針を挿入後内筒を抜いて
プローブを挿入
刺激テスト後焼灼開始



COOLIEFの臨床成績

- 本町Nクリニックの17例

除痛効果： <50%: 2膝 (12%)、 $\geq$ 50%: 15膝 (88%)

- Responder rate (徳永真巳 2025日整会)
- 術後1か月：84% 術後3か月：68% 術後6か月：70%