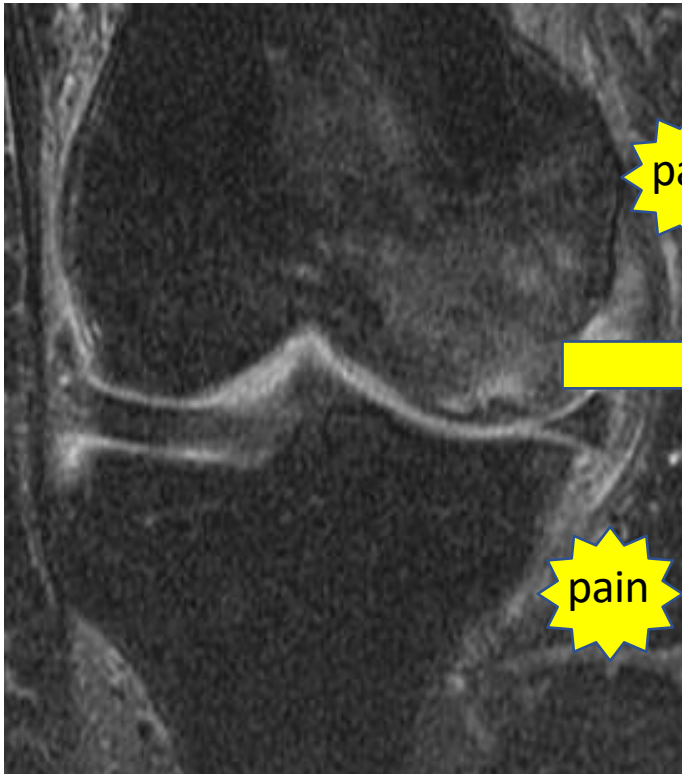


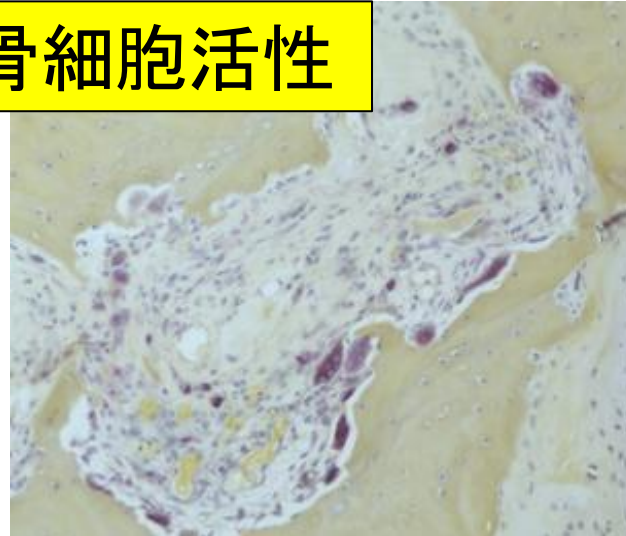
軟骨下骨の異常と痛み (阿漕 2025)

膝OAの骨の痛みに関する組織学的所見

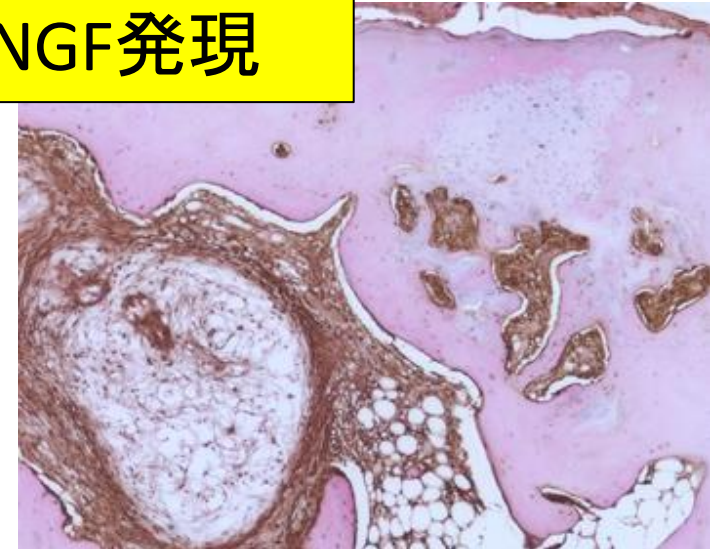


BMLは膝OAの痛みに関係

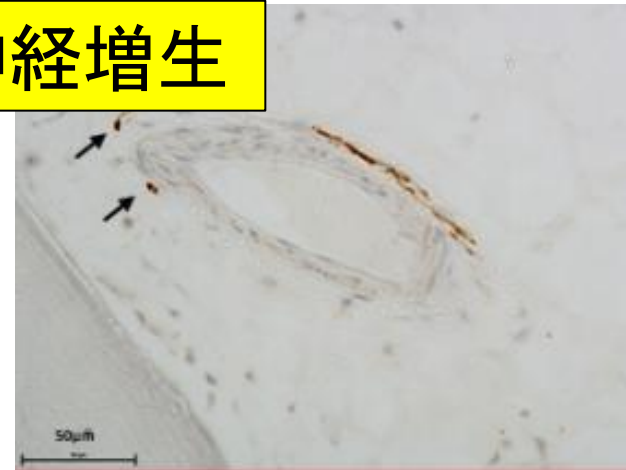
破骨細胞活性



NGF発現



感覚神経増生



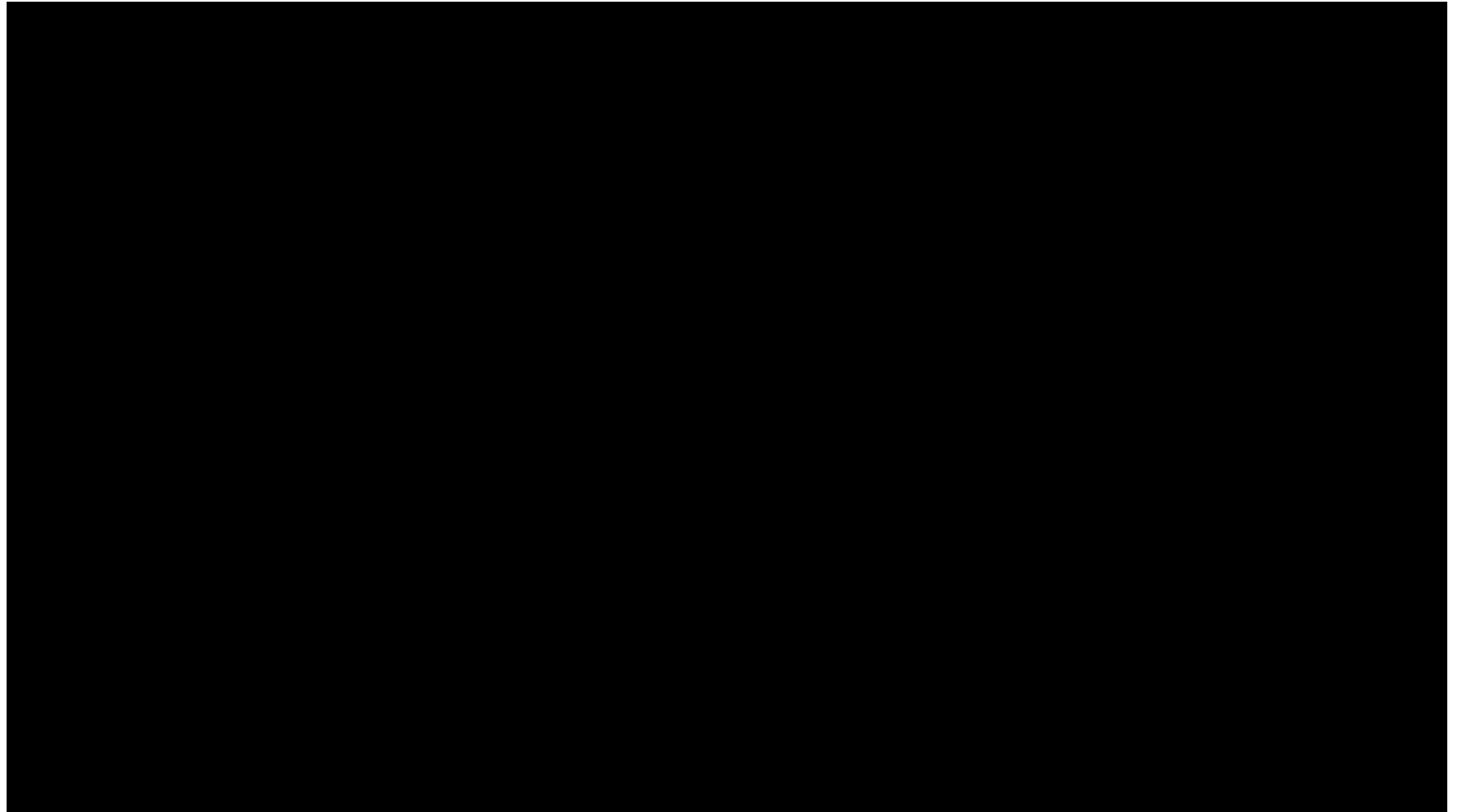
膝OAのBMLに対するESWT

集束型体外衝撃波 DUOLITH SD1(STORZ MEDICAL：スイス)

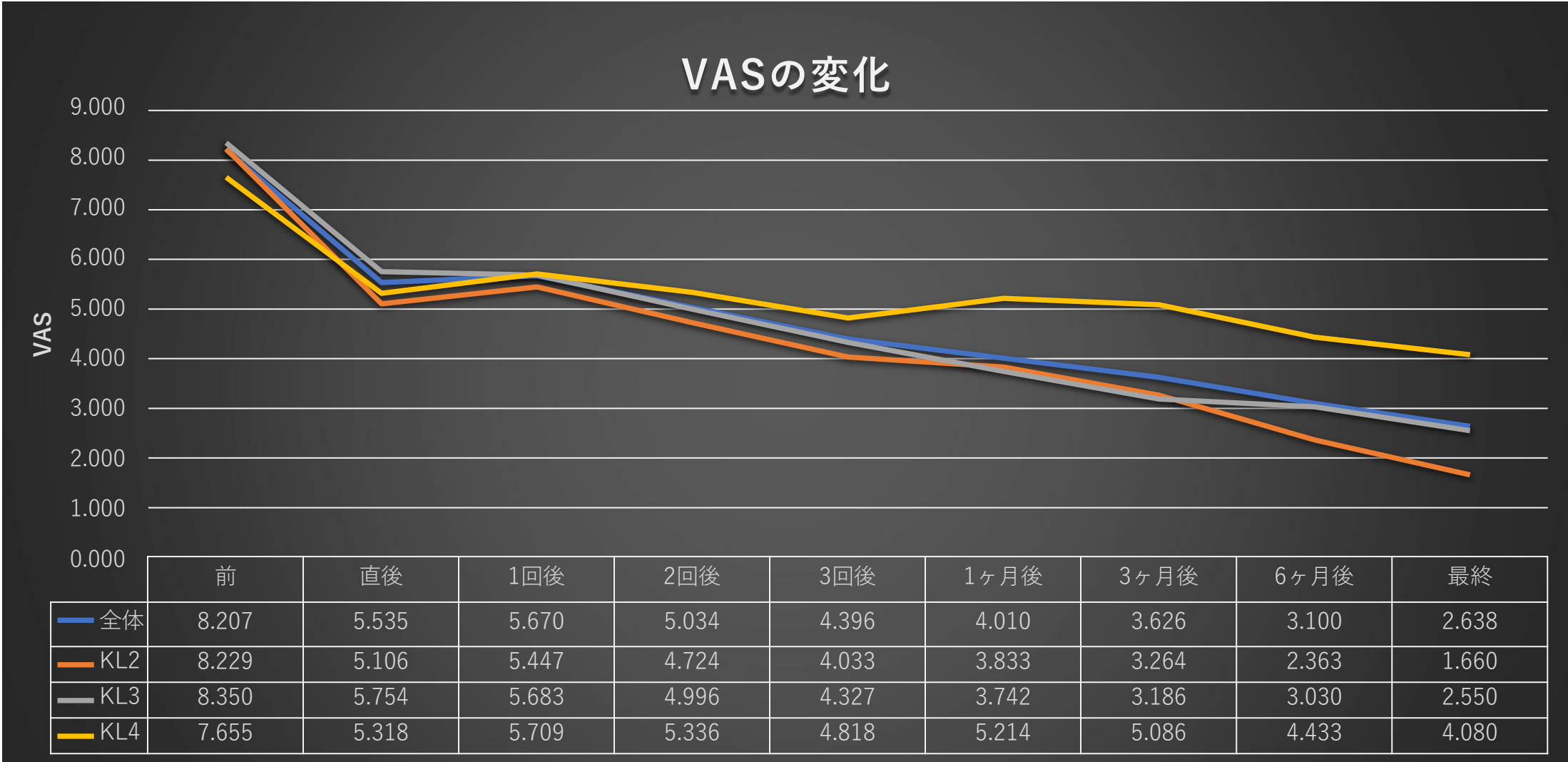
Bone marrow
lesion(BML)に対す
る体外衝撃波治療
(ESWT)が有効

エコーは半月板や
軟骨の菲薄化した
部位を探す

f-ESWTによる変性
半月板やBMLの治
療



BMLを有する膝OAに対するESWT VASの変化 (KL分類別)



重症度にかかわらず照射後すぐに効果が表れる 3回程度まで一様に痛みが改④される KL 4 では頭打ちになる

膝OAのBMLに対する体外衝撃波治療（ESWT）



- 病的な自由神経終末の破壊による疼痛改^④効果
- 新生[👑]管の増生による組織修復効果
- 重症度の高いBMLを有する膝OAには限定的

膝OAのBMLに対するESWTの効果
短期（3か月）のKOOS平均値の変化

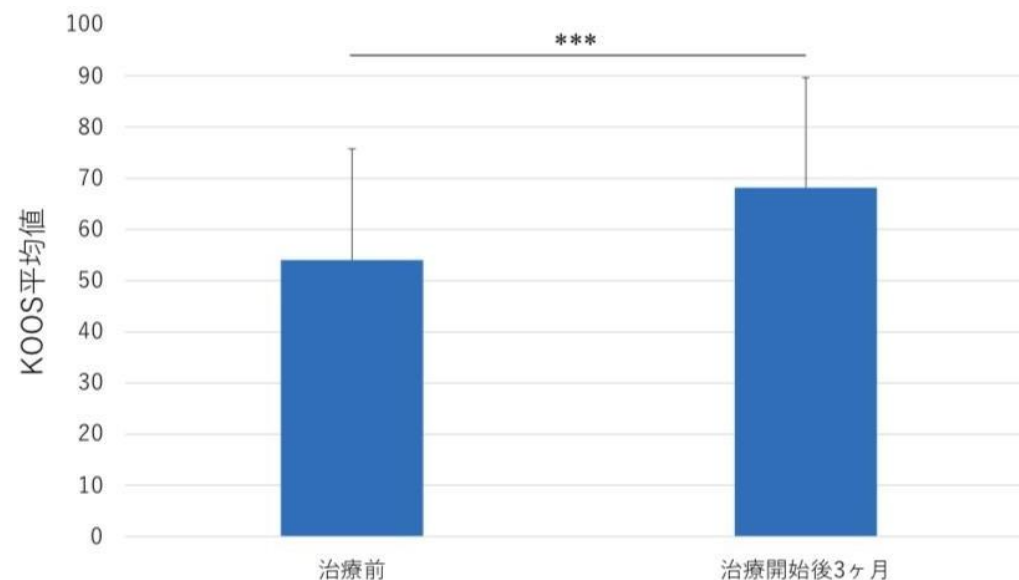


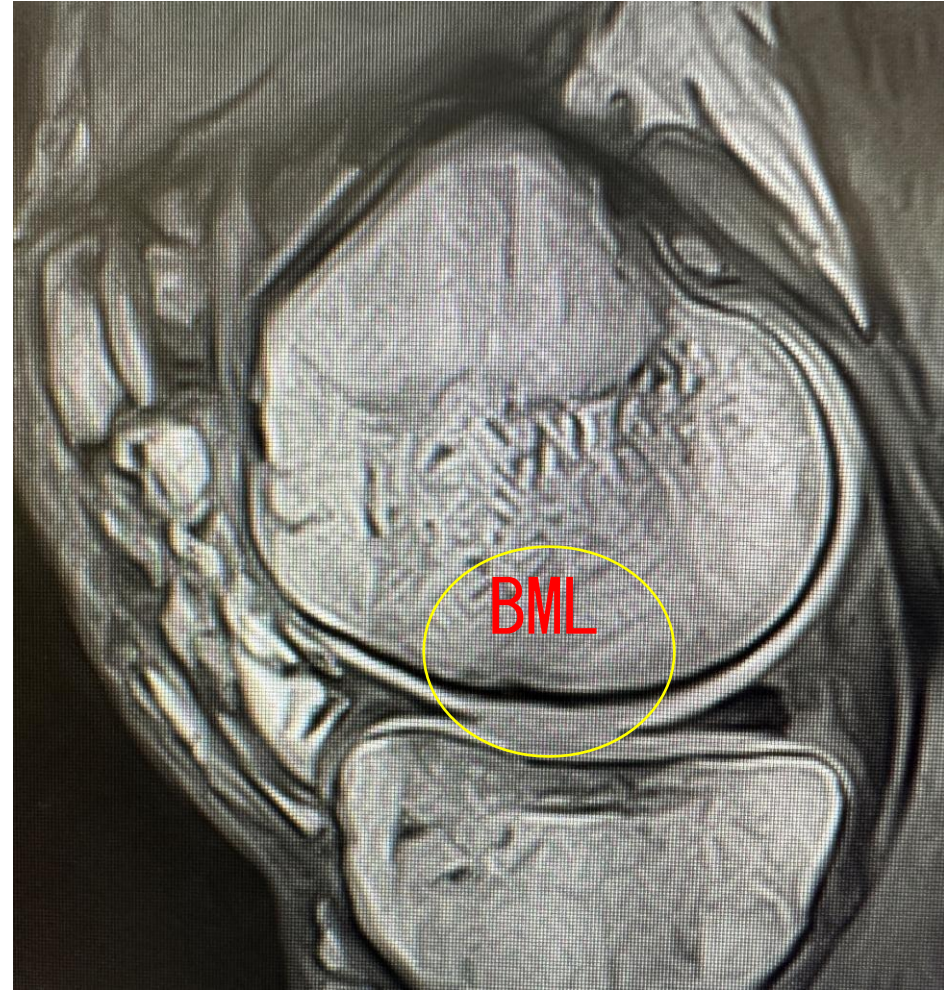
図1. 全症例 (n=31) のKOOS平均値の変化。治療前と治療開始3か月後の間に有意な改善を認めた（対応のあるt検定、***: p<0.001）。

KOOS平均スコアは 治療前54.0（±26.4）から
3か月後68.1（±25.7）と3か月後に有意に改善

照射開始前と1年後のMRI



照射前

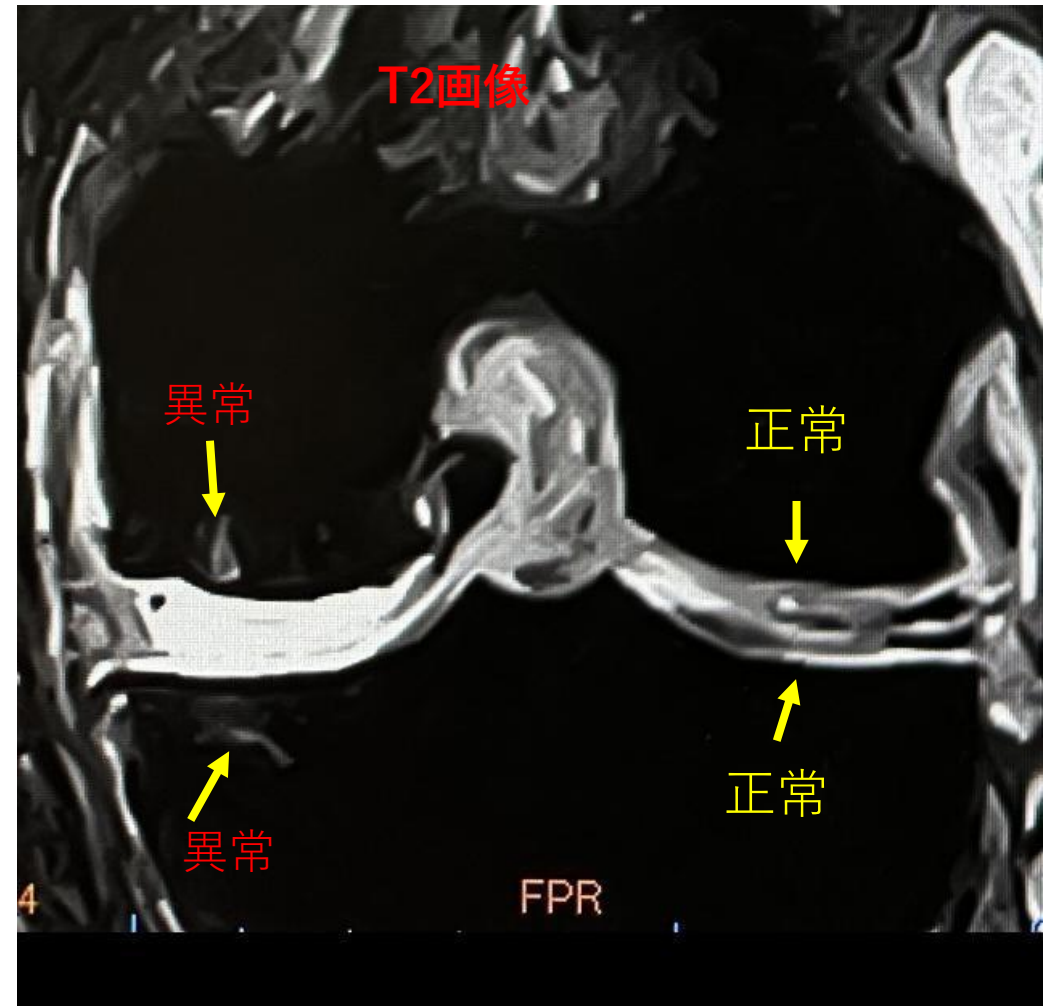
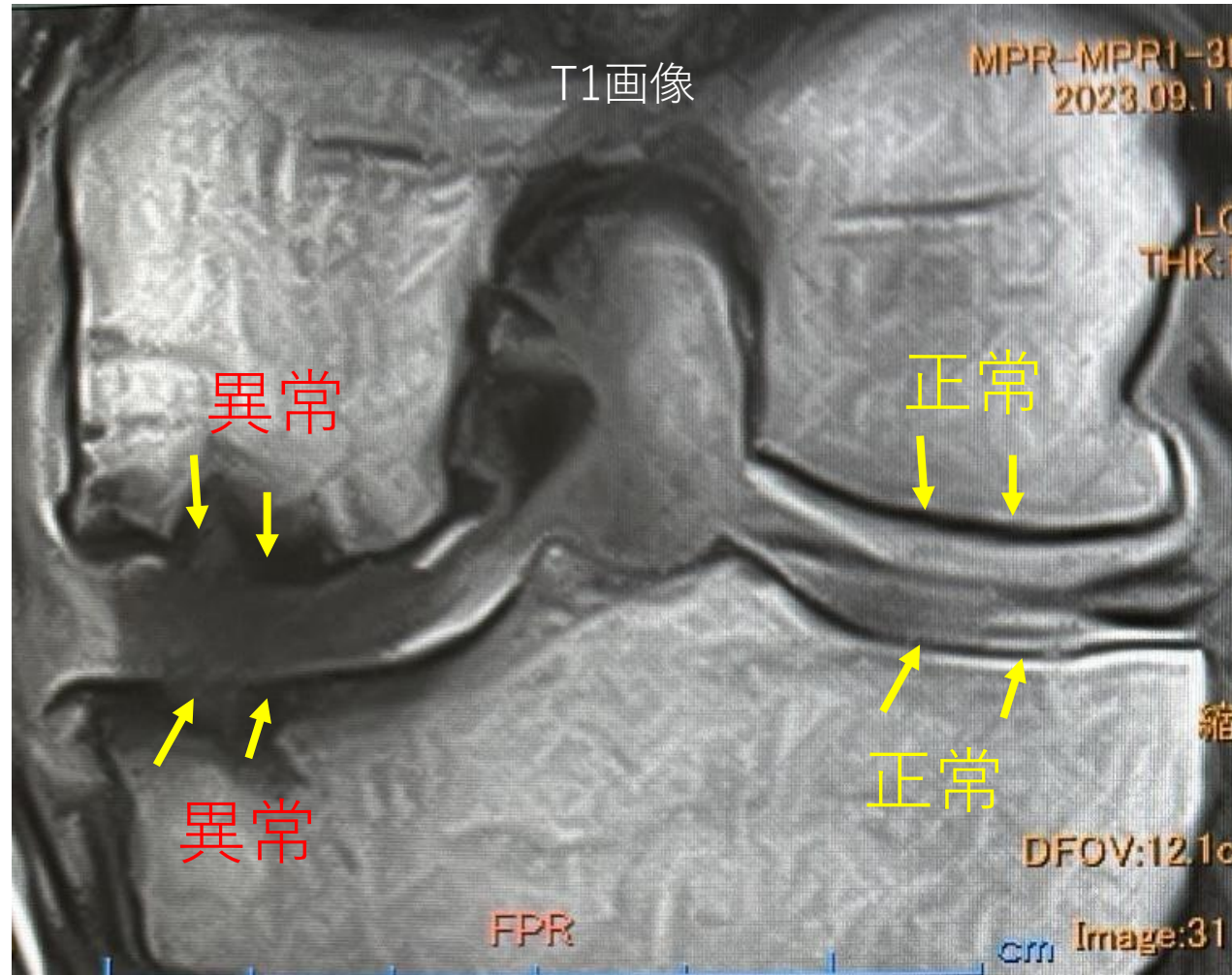


照射1年後

12か月に13回ESWT照射

BMLの縮小 軟骨層の拡大！

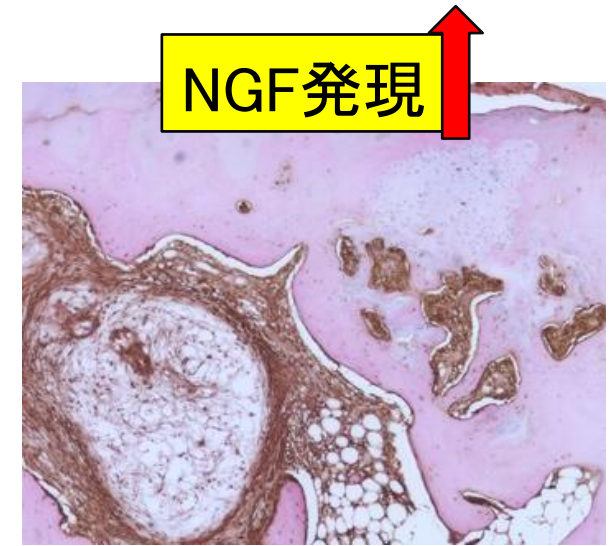
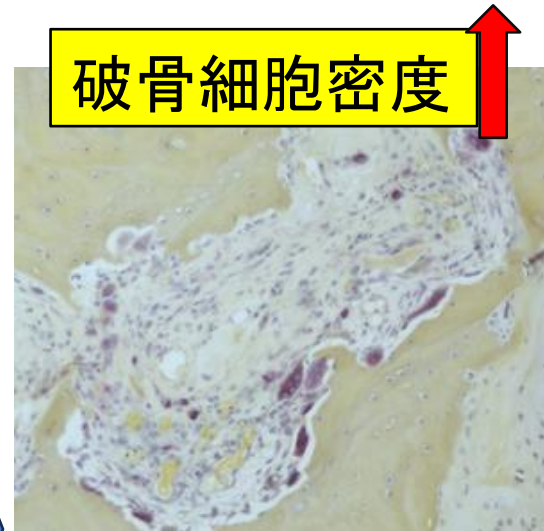
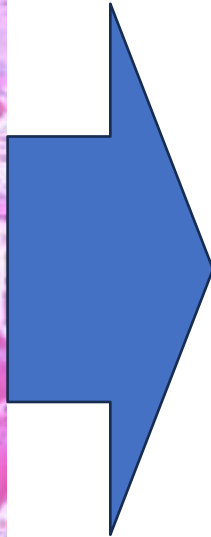
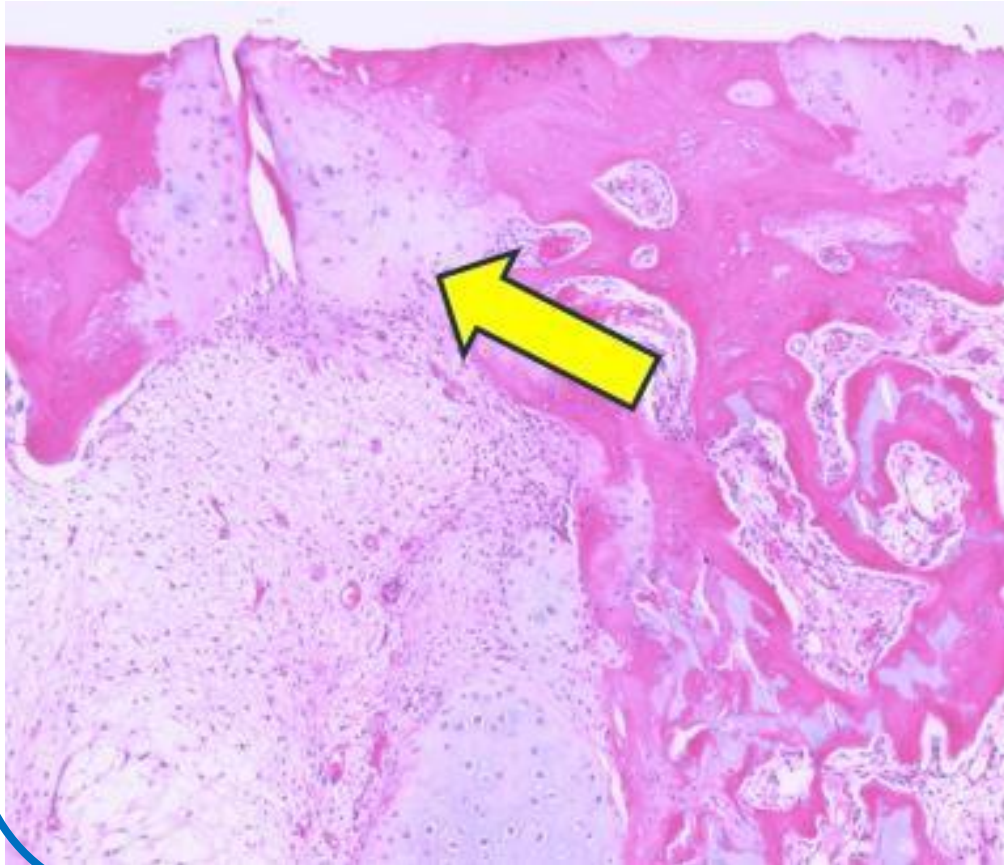
正常と断裂した異常な軟骨下骨プレート(SBP)



重症度の高いBML = SBP (軟骨下骨プレート) の断裂を伴うBML
ESWTだけでは難治→MSCの骨内と関節内同時投与+ESWT

SBPに注目した膝OAのBML組織 (阿漕 2025)

SBP断裂(+)BML



OA Bone score↑

異常な骨・軟骨代謝

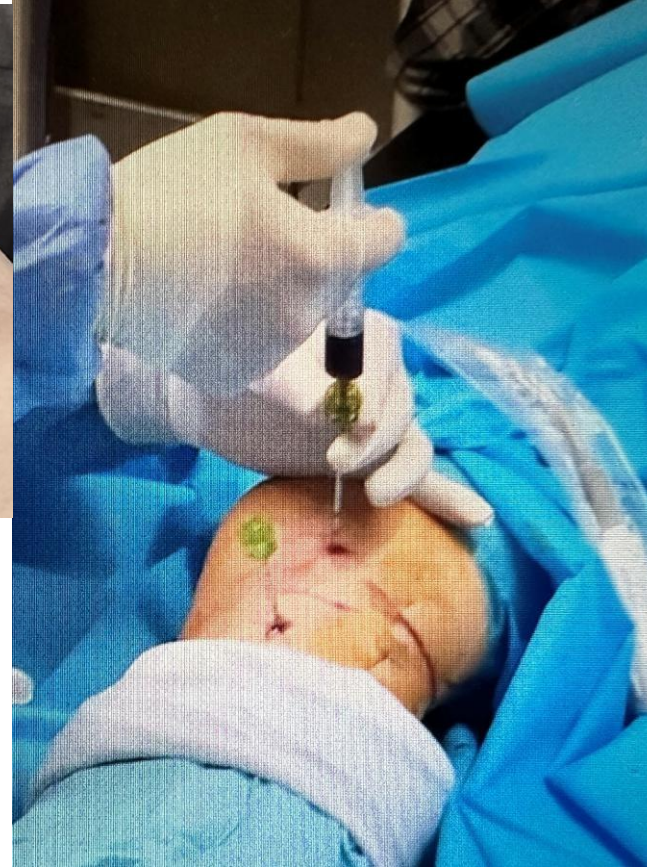
SBP断裂(+)のBMLは、組織学的に重症度の高いBML

軟骨下骨プレートの断裂を伴うBML → MSCの関節内と骨内の両方に投与 + ESWT

• MSCの関節内注入 ↓

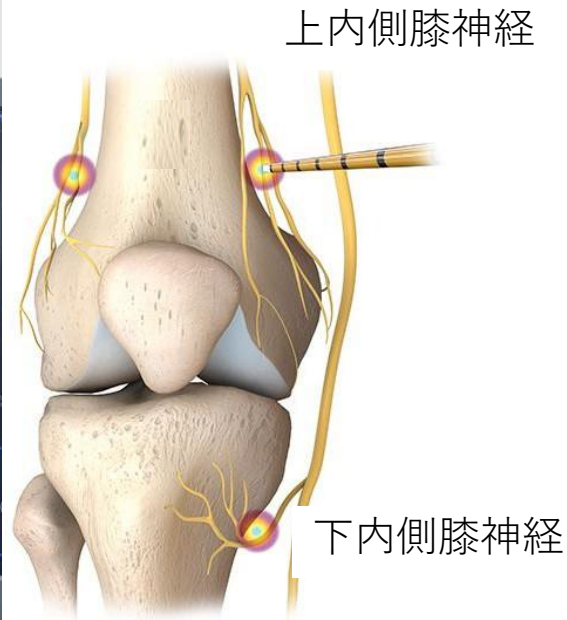
MSCの骨内投与 ↓

体外衝撃波療法



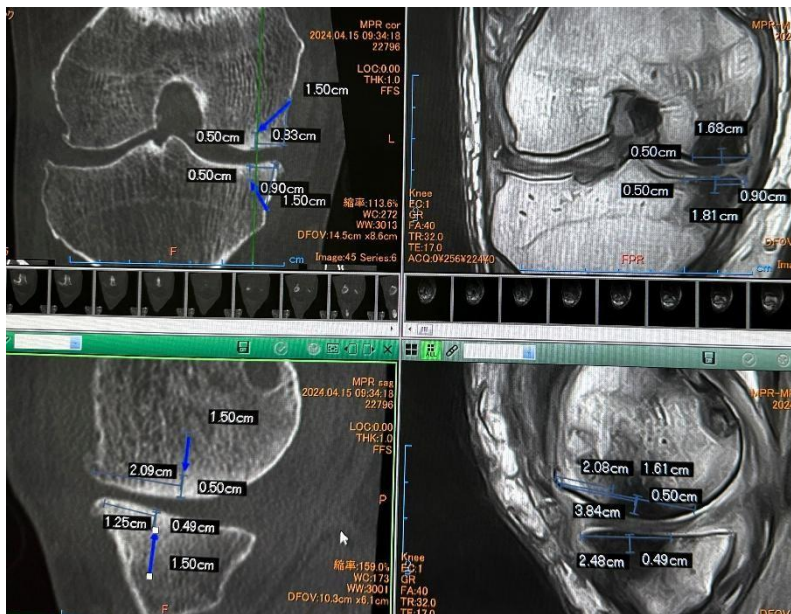
MSC骨内投与前の神経伝達麻酔

- COOLIEFの時にターゲットになった**膝上神経**や**膝下神経**を**神経ブロック**するために、伴走する膝上動脈や膝下動脈を描出して麻酔薬を注入
- 同様にドップラーエコーを用いる



術前計画と針刺入

左：術前計画 右：骨内刺入



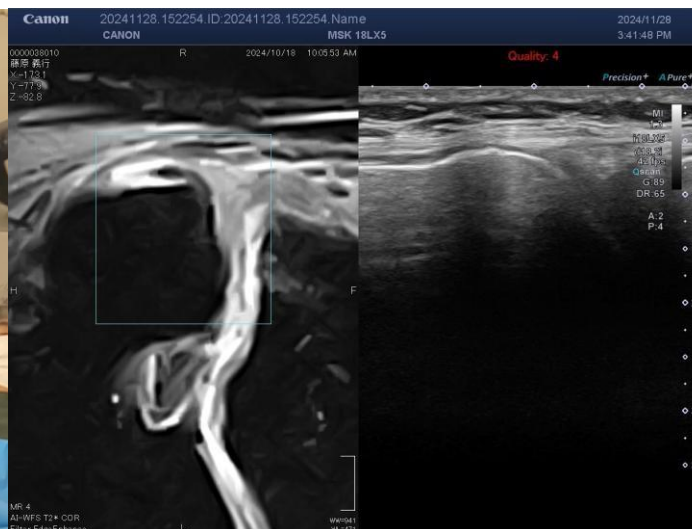
MSC注入直前に
プレコンディショニングのESWT

透視装置（イメージ）を見ながらなので
針の刺入位置や刺入深度が分かる

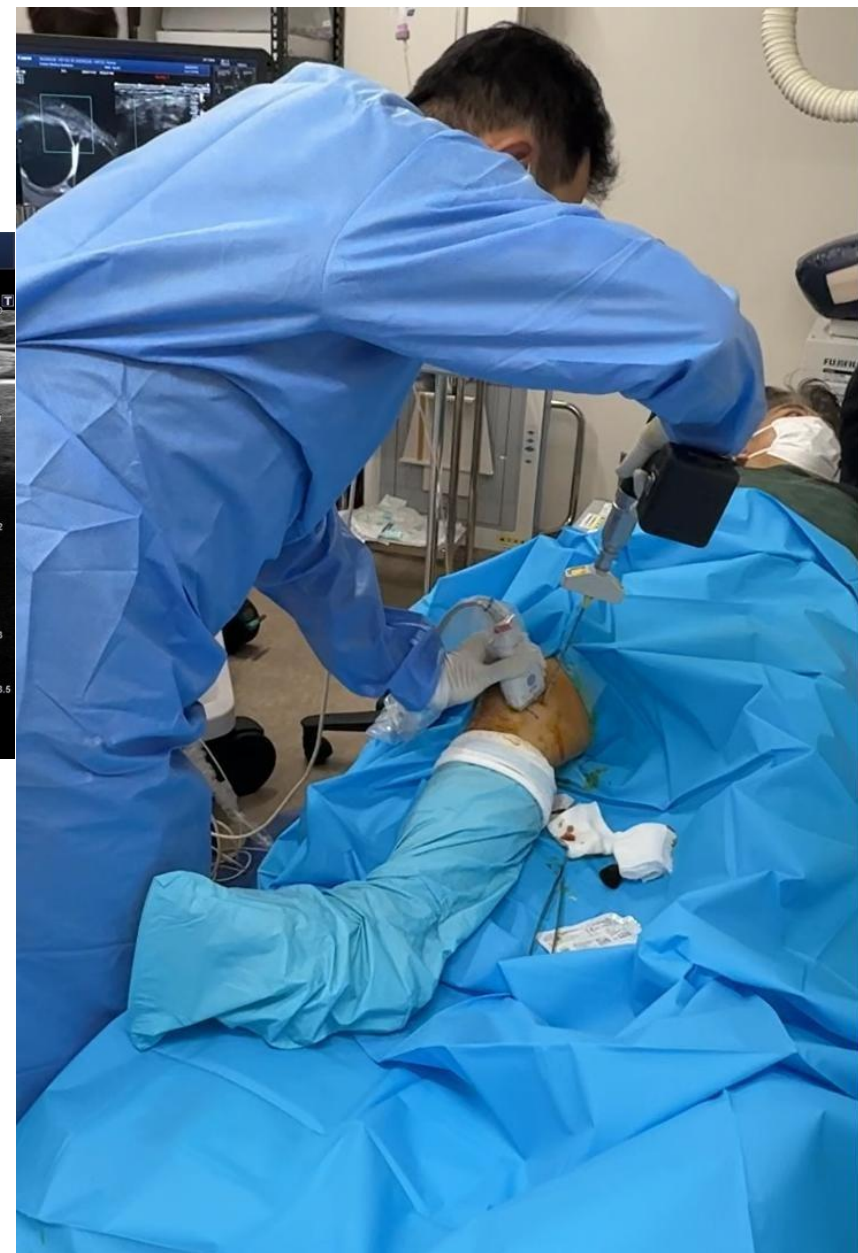


X線透視下(fluoroscope)

MRI画像とエコーのfusion



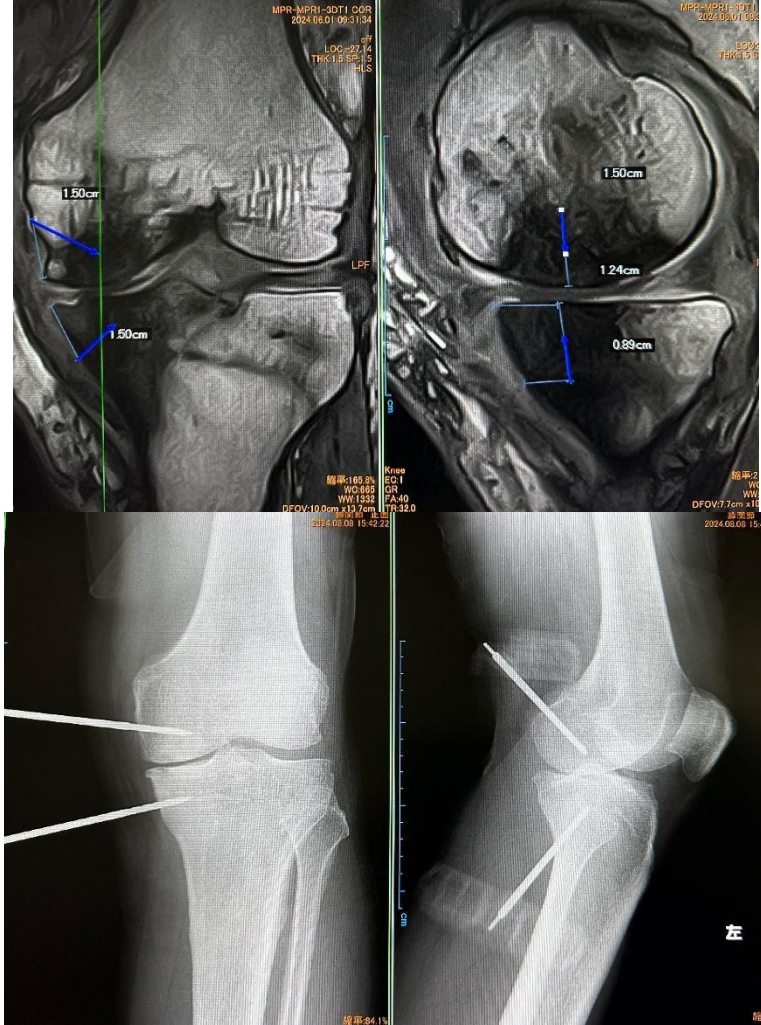
Aprio i700 smart fusion機能



エコー画像では
針の刺入位置が分かってても
刺入深度までわからない

透視装置の問題、放射線被ばくの問題があるので実現させたい

レントゲンコントロールとMSCの 関節内投与 + 骨内投与

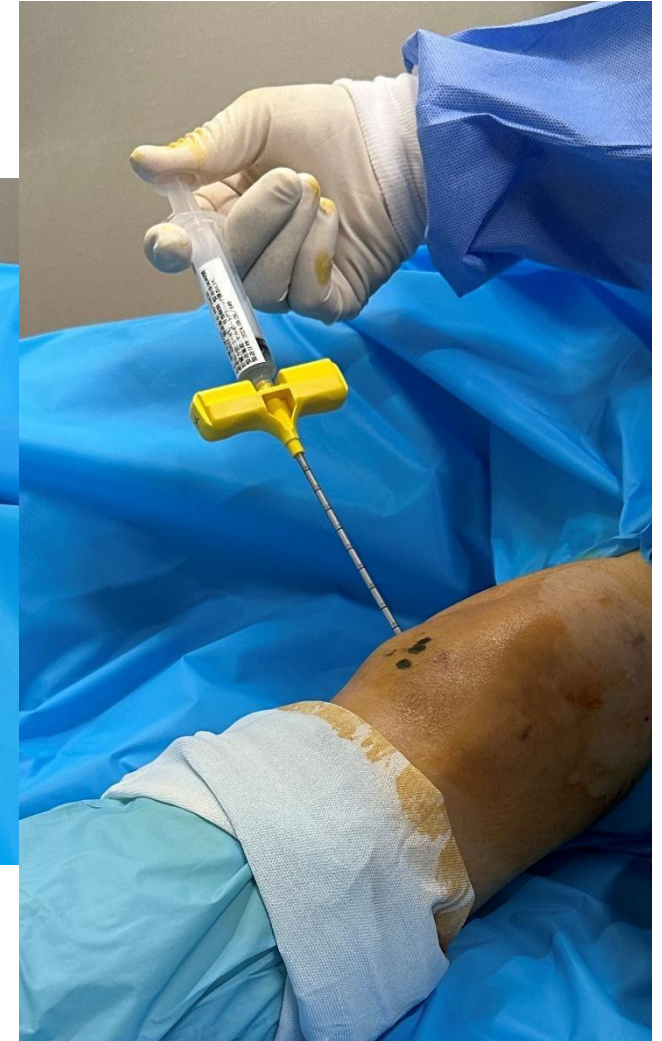


骨髓内圧減圧中に

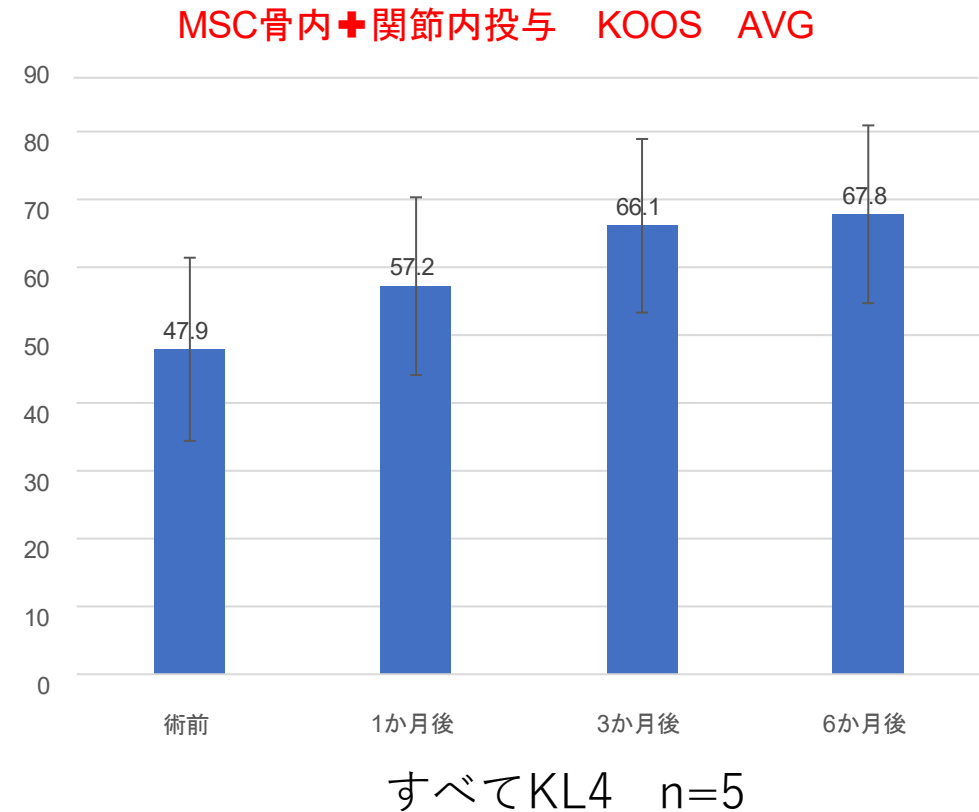
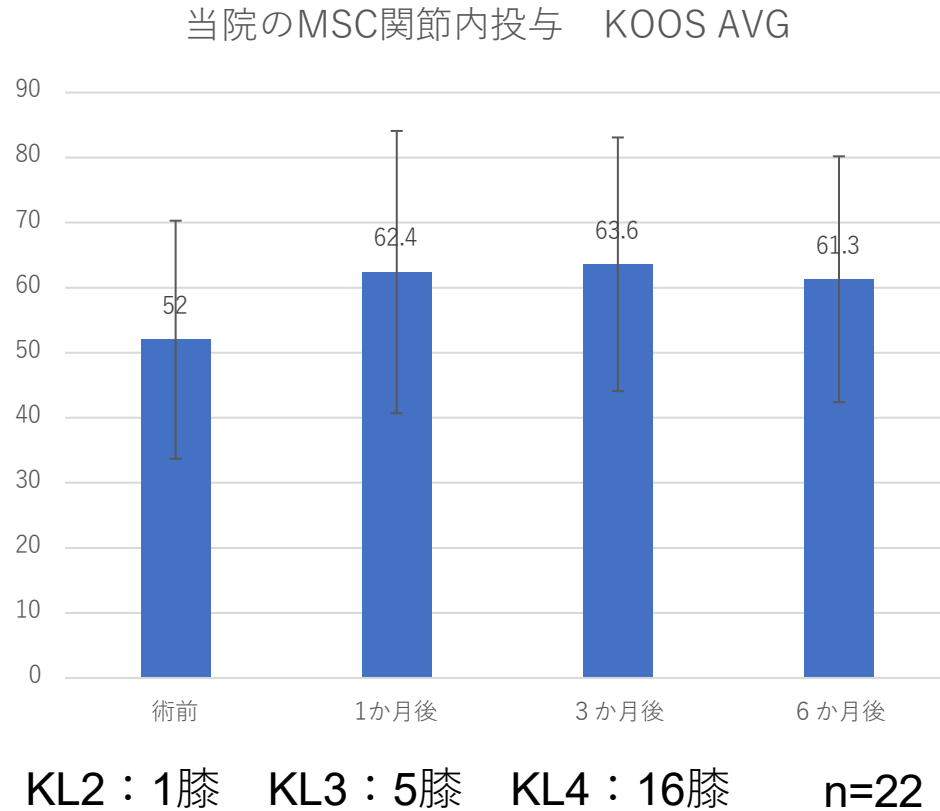


エコーガイド下関節穿刺後MSC注入

MSC骨内注入

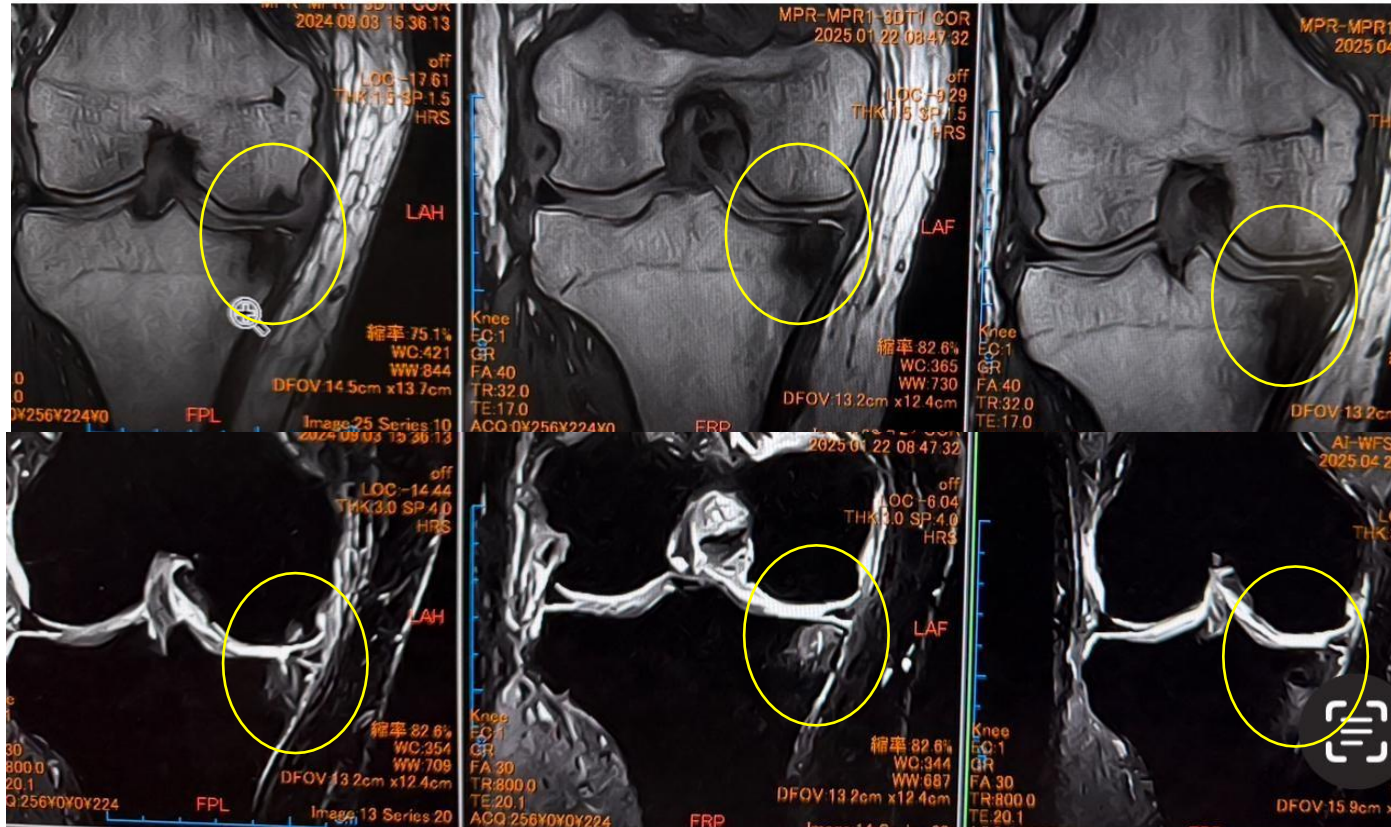


MSCの投与部位の違いによる臨床成績の比較



- 関節内投与 では、一定の有効性は認められるものの、個人差が大きい傾向にあった。
- **はじめの5例で、骨内+関節内投与では、3か月以降でも改④効果が認められた**

63歳男性 MSC骨内関節内同時投与 + ESWT



拡大すると



術前

1か月後

4か月後

術前

1か月後

4か月後

- MSC骨内と関節内同時投与後ESWTを隔週に行った症例

4か月後に軟骨下骨プレートを含む関節面が完全に修復

保険
診療

変形性膝関節症に対する治療のフローチャート

関節腔外病変
(筋肉、腱、靱
帯損傷)

関節腔内病変
(滑膜炎、軟骨
半月板損傷)

リハビリ
テーション

+

改④しなければ

ヒアルロン酸
関節内投与

MRI検査

COOLIEF

最終的に

骨切り術

人工関節
置換術

SIS(高電磁波
誘導器)

希望する人に

拡散型圧
力波治療

軟骨下骨病変
(BML、骨囊
胞、骨壊死)

体外衝撃波
治療

改④しなければ

自費
診療

MRI検査
所見

関節腔内病変
(滑膜炎・軟骨
半月板損傷)

PRP/APS療法
(関節腔内投与)

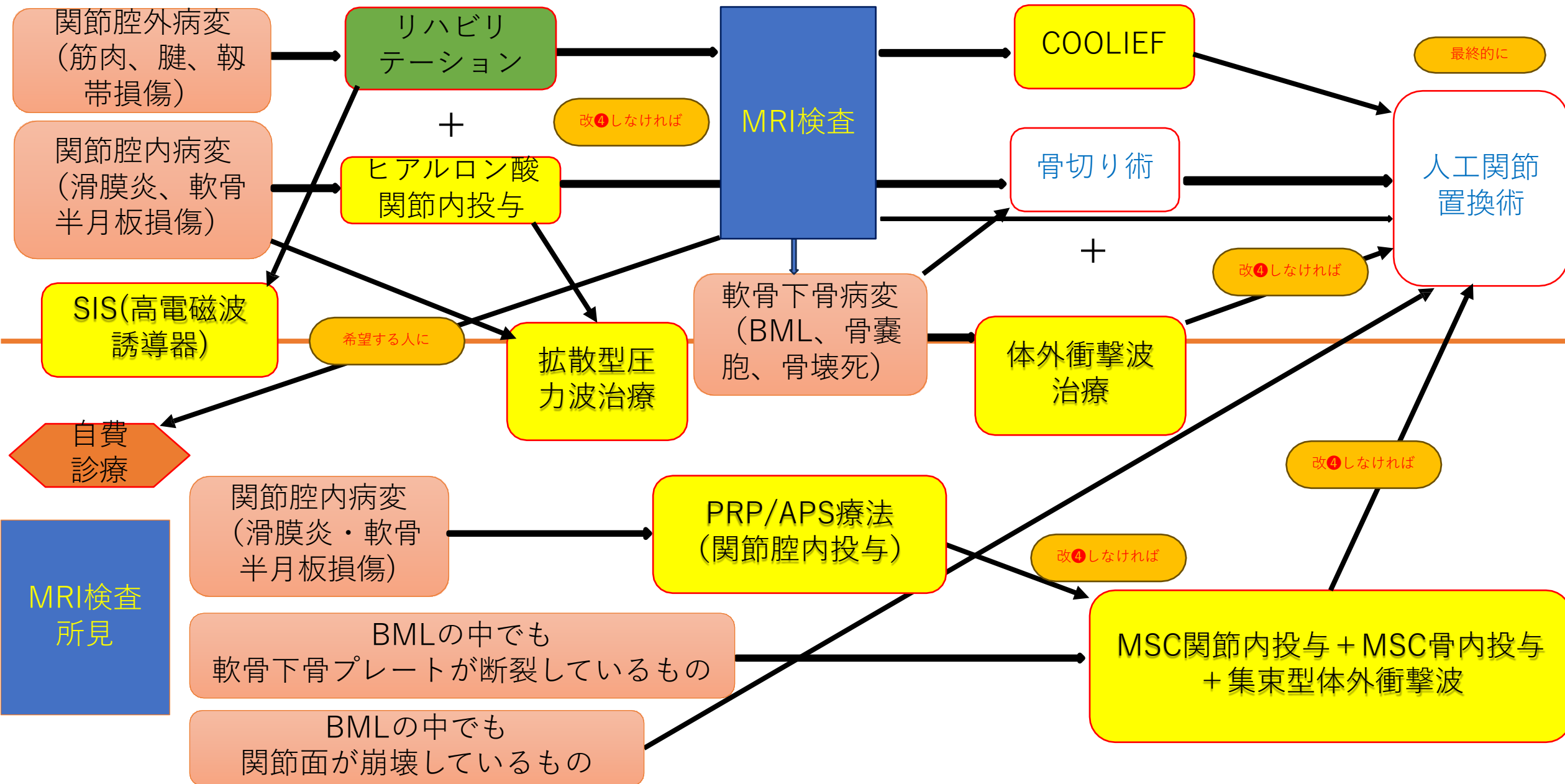
改④しなければ

BMLの中でも
軟骨下骨プレートが断裂しているもの

BMLの中でも
関節面が崩壊しているもの

MSC関節内投与 + MSC骨内投与
+ 集束型体外衝撃波

改④しなければ



今や膝OAの低侵襲治療にエコーは必須の存在です ご清聴ありがとうございました



大阪本町或いは岸和田のNクリニックへ是非
これらの治療を見学にいらしてください



当院のyoutubeチャンネルはこちら



JAMST | 第7回日本体外衝撃波医学会学術集会
The 7th Annual Meeting of the Japanese Association of Medical Shockwave Treatment

SHOCK WAVE JAPAN 2025

ESWTと集学的治療
どんな治療を、
どのタイミングで、
どのように組み合わせるか

2025 9/28日
9:30~17:00
オンデマンド配信期間
10/14 〇正午~10/31 〇23:59

会場 浅草橋ヒューリックホール&カンファレンス「ホール」
〒111-8053 東京都台東区浅草橋1-22-14 ヒューリック浅草橋ビル2階

会長 大森 豪
新潟医療福祉大学
健康科学部健康スポーツ学科 教授

参加費 医師：10,000円 メディカルスタッフ：4,000円
●本セミナーの参加費には日本体外衝撃波医学会の年会費が含まれます。
●本セミナーに参加したいただきますと、自動的に健康科学部健康スポーツ学科として登録されます。
●オンデマンド配信期間のみの参加も参加費は変わりません。

一般演題募集
●一般演題を募集しています。
●詳細はウェブサイト (<https://pub.conf.atlas.jp/ja/event/jamst2025>) よりご確認ください。

認定試験 試験概要・認定条件詳細はウェブサイト (<https://pub.conf.atlas.jp/ja/event/jamst2025>) よりご確認ください。

申込方法
●右のQRコードもしくはウェブサイト (<https://pub.conf.atlas.jp/ja/event/jamst2025>) よりお申込みいただけます。
●オンラインでの登録となります。当日ご来場いただいてもご参加いただけませんことをご了承ください。
●当日ご来場分の申し込みは定員に達し次第、受付を締め切らせていただきます。

運営事務局 株式会社ハドル内 〒160-0023 東京都新宿区西新宿7丁目12 クロスオフィス新宿3F
TEL 03-6322-7972 FAX 03-6349-3140 E-mail: jams@huddle-inc.jp

主催：日本体外衝撃波医学会 (旧日本運動器SHOCK WAVE研究会)