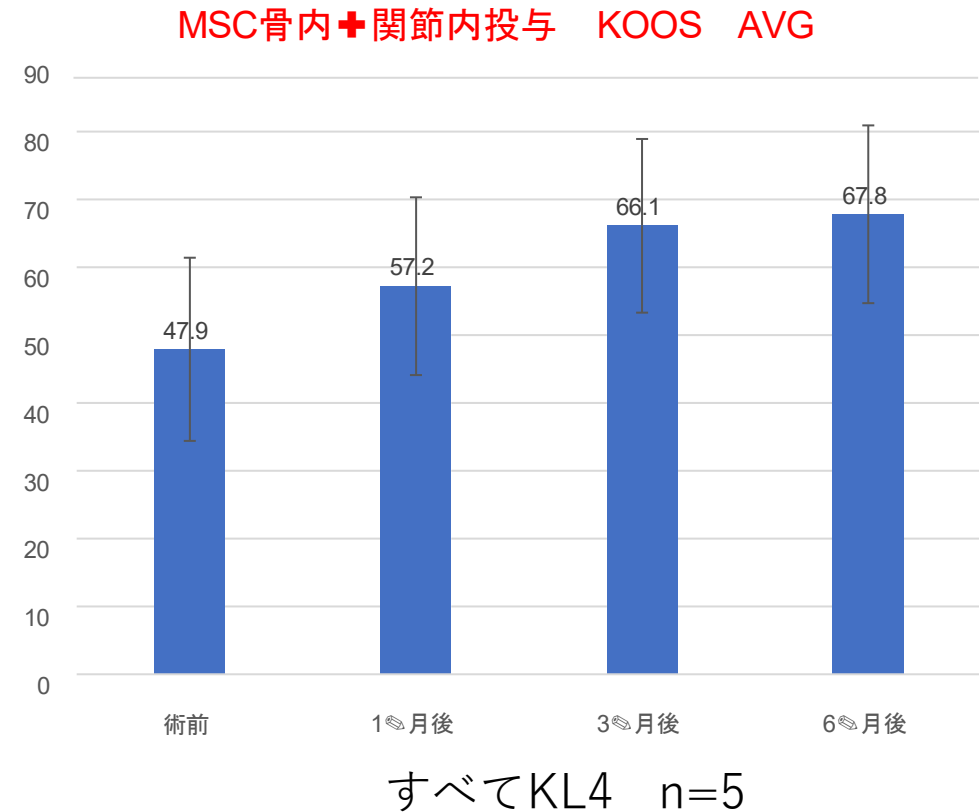
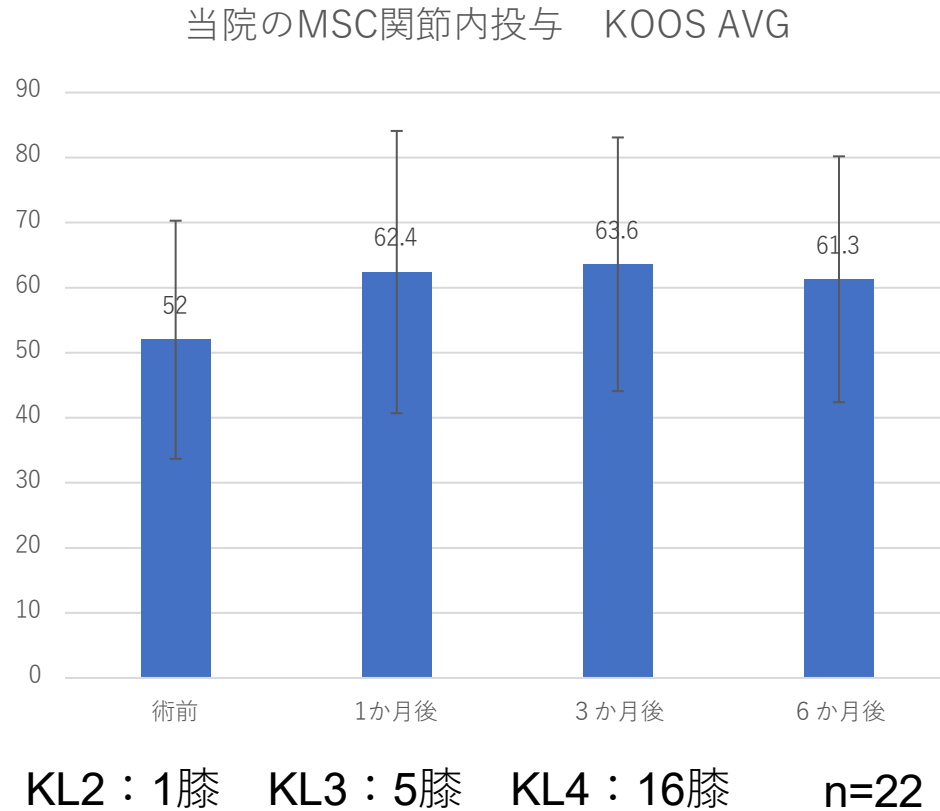


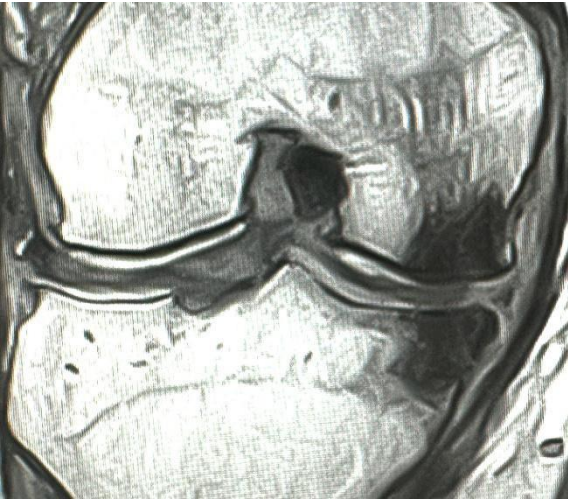
MSCの投与部位の違いによる臨床成績の比較



- 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ヶ月以降でも改④効果が認められた

70歳男性 治療後のMRI画像変化

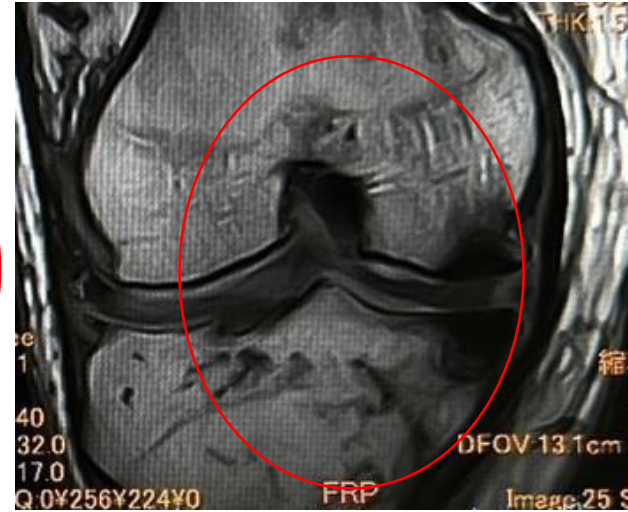
術前



1ヶ月後



4ヶ月後

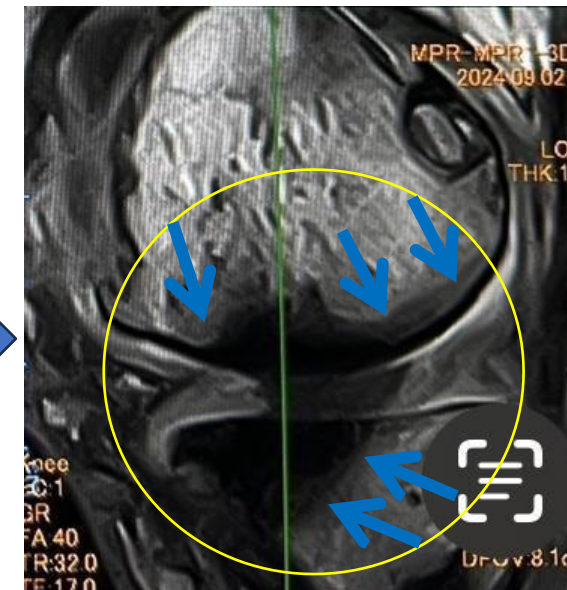


7ヶ月後



まだモザイク状の領域が残存

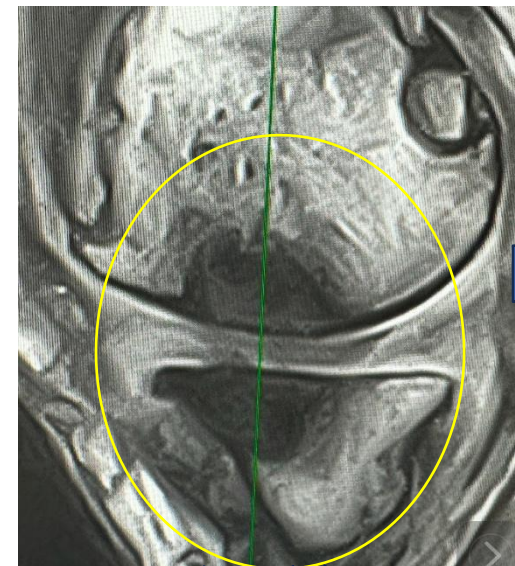
注入したMSCなどのマクロファージの反応による骨内側全体にモザイク状の領域が広がっているが、その輝度が低くなっている



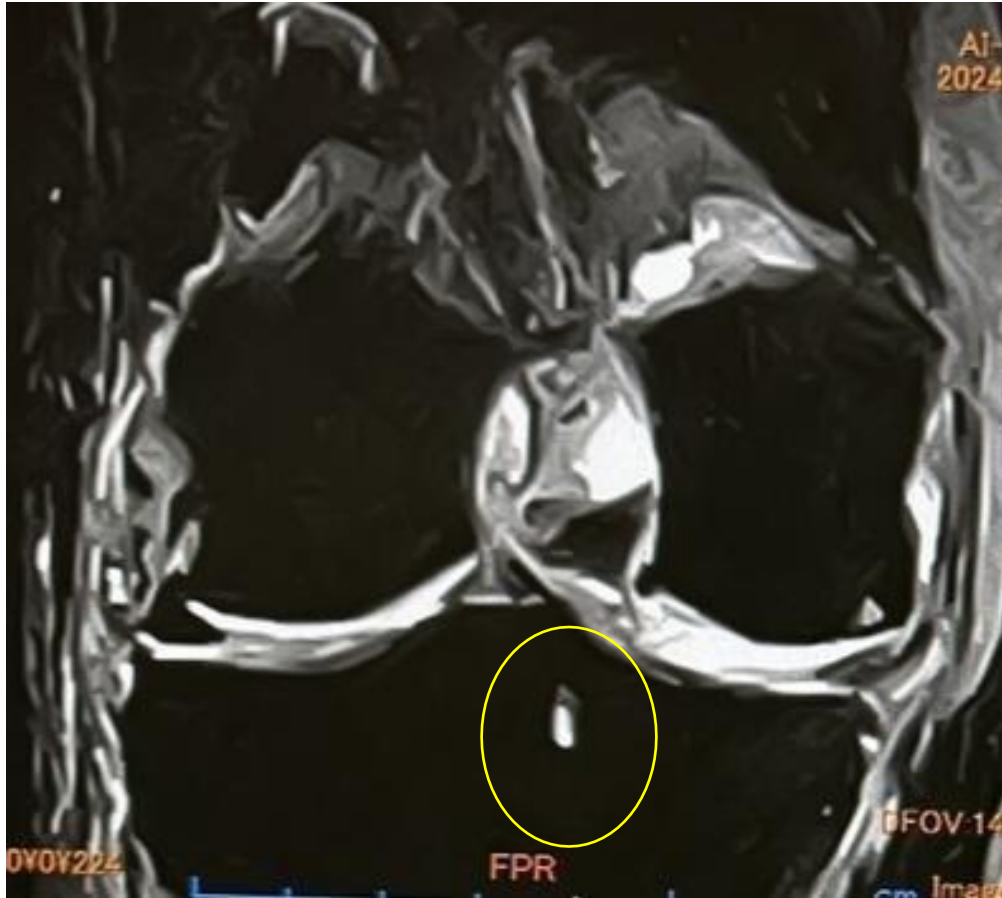
4ヶ月後

BMLは縮小し骨硬化と思われる領域が増えた

術前



70歳男性 骨嚢胞の縮小や消失も認められた



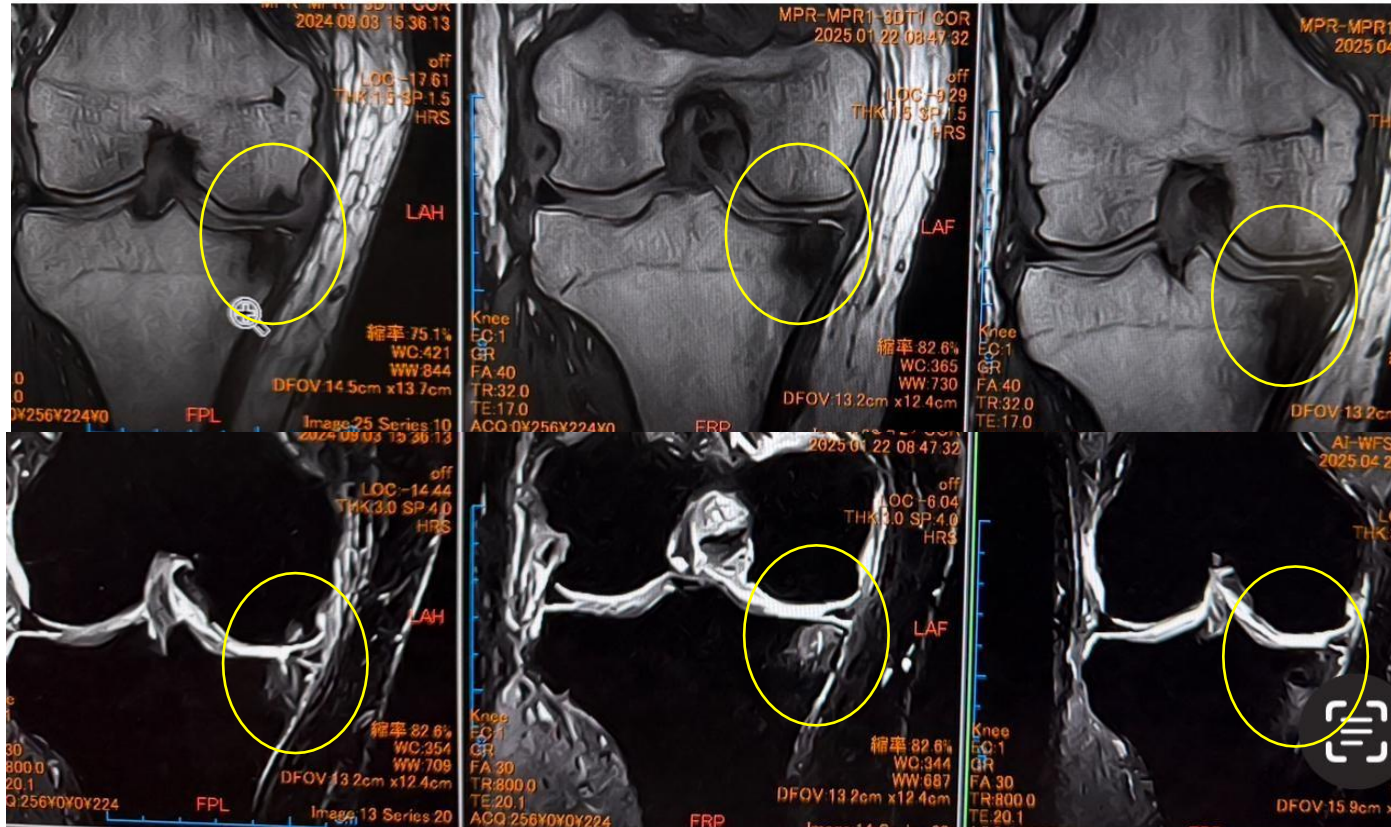
MSC前



MSC4📅月後 (ESWT8回)

• T2 coronal

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

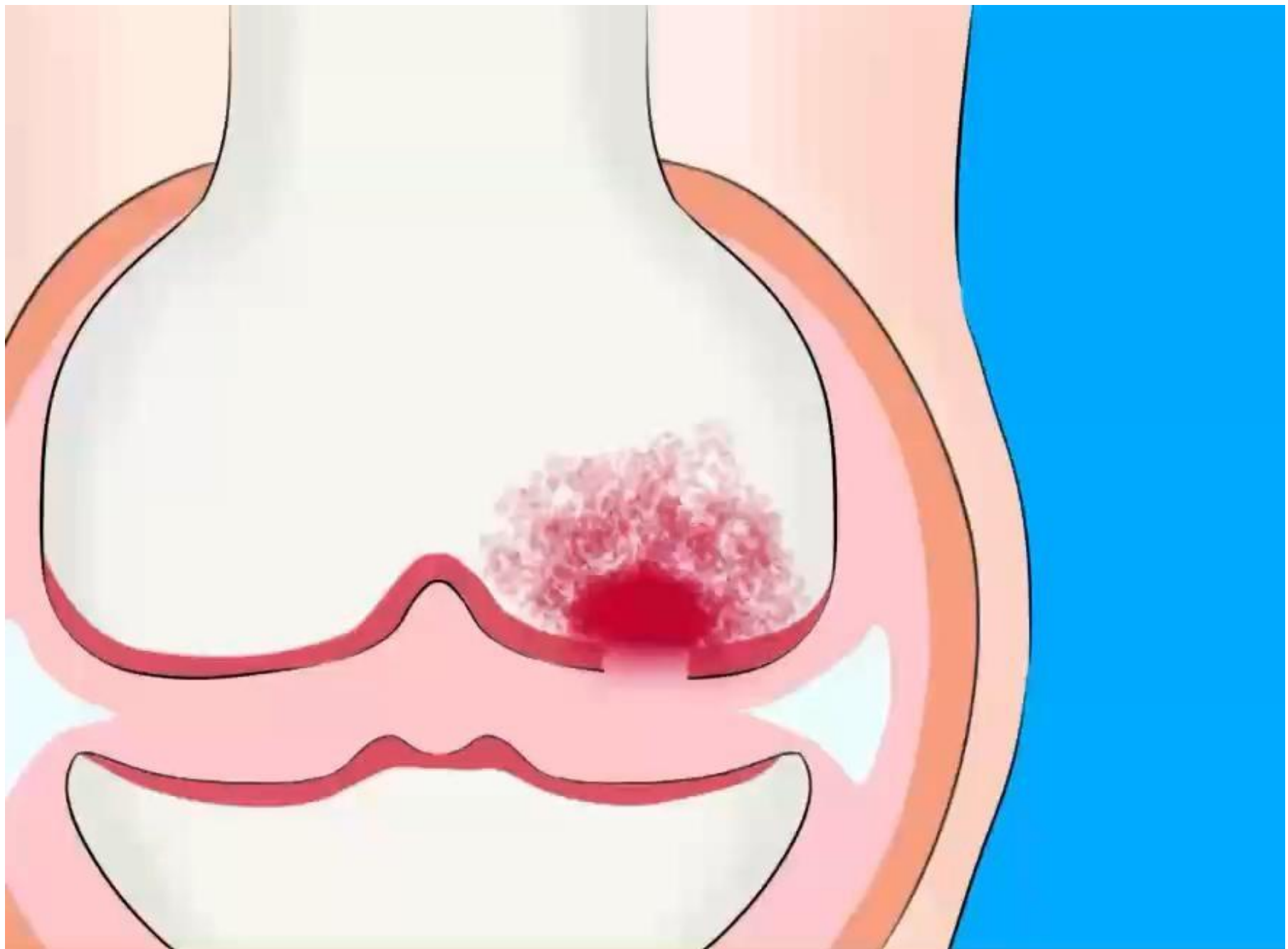
術前

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



Limitations

：すべての骨内投与例が良いわけではない

74歳男性 MSC骨内＋関節内投与＋ESWT10回

KOOS AVGは術前39.6 1か月後44.2 3か月後37.8と変わらず



前

1か月後

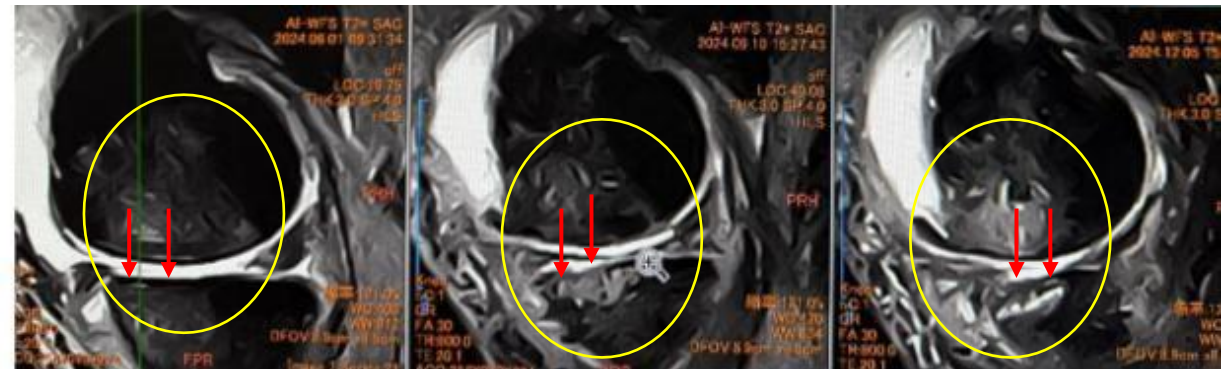
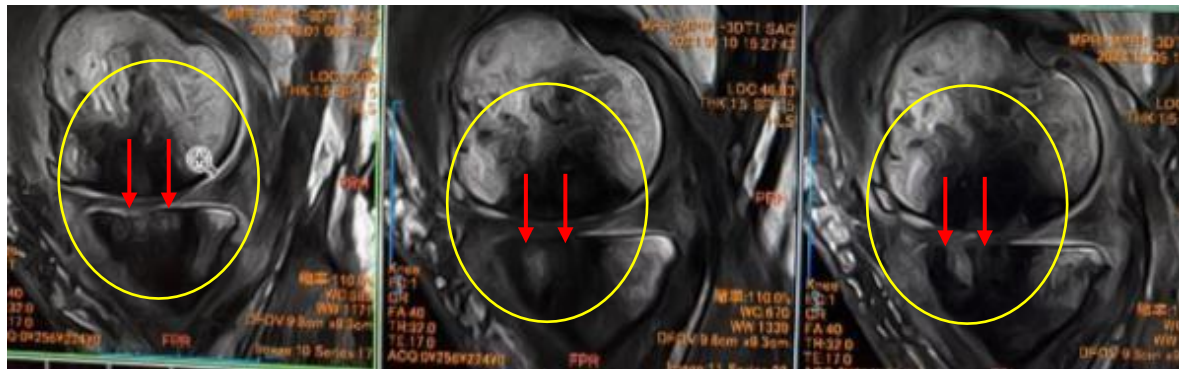
4か月後



前

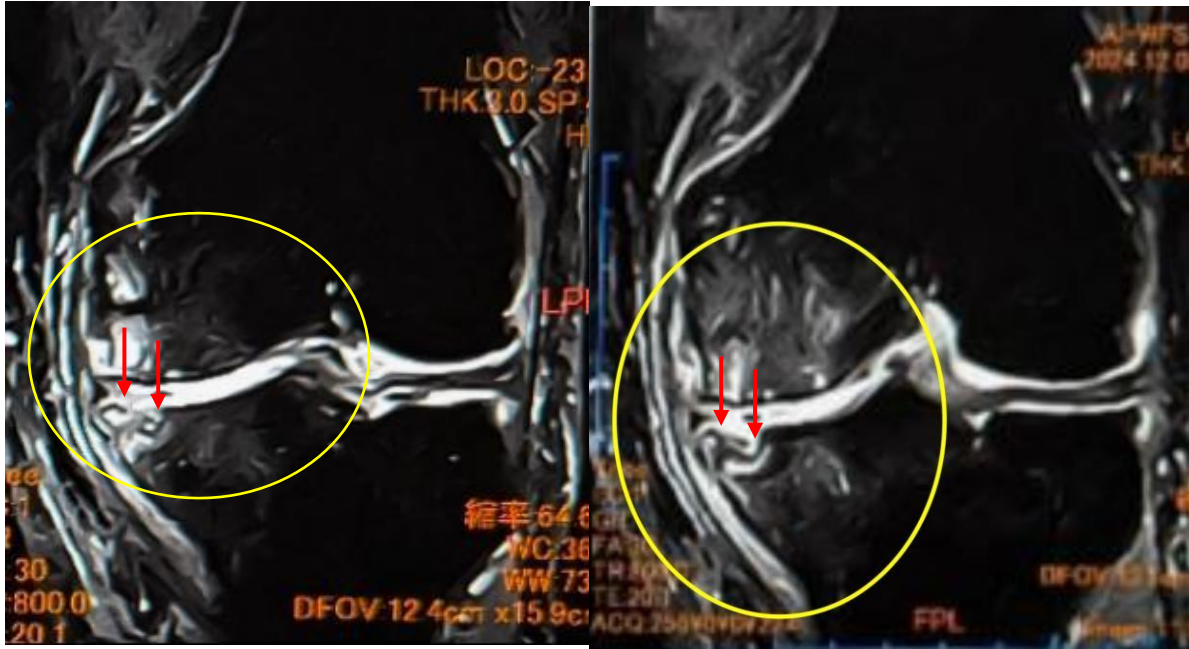
1か月後

4か月後



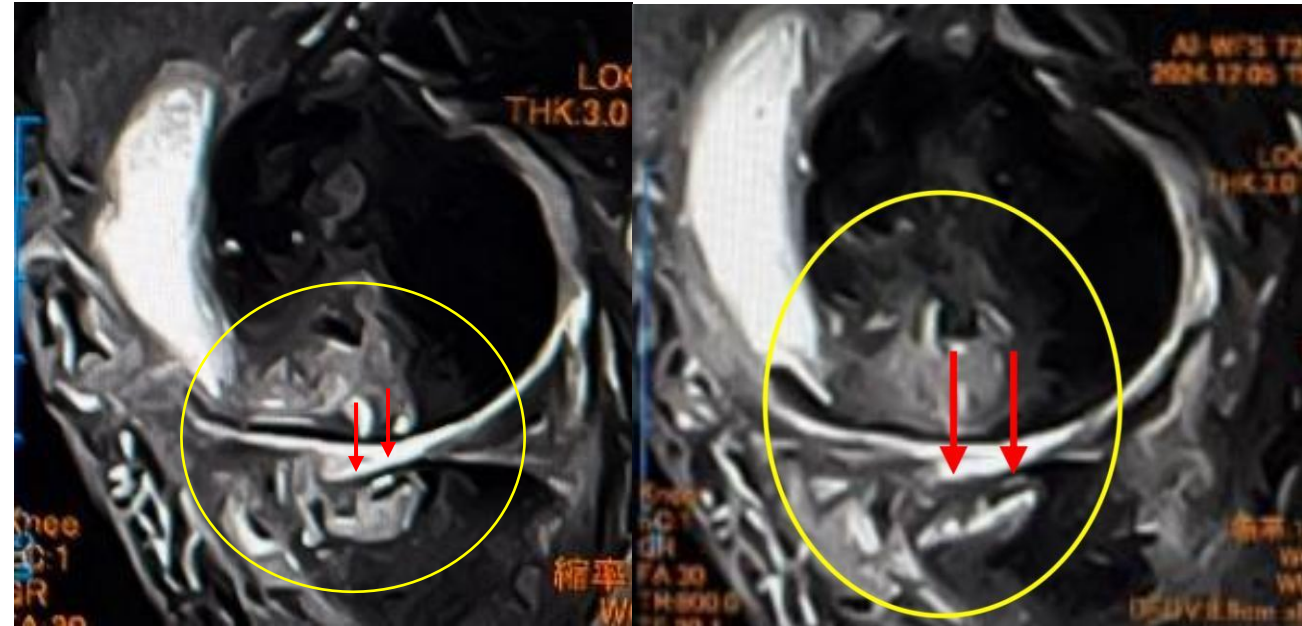
関節面の落ち込みがあるものはその**落ち込みが進行**することで 臨床成績が悪く、BMLの改④も得られ難いのか？

MSCの骨内投与の成績不良例：崩壊が進行？



1か月後

4か月後



1か月後

4か月後

関節面ベースラインに近いBMLの面積が大きく **関節面が落ち込んだ**症例の成績が不良

⇒ **軟骨下骨が崩壊して関節面が落ち込んだBMLは、MSC骨内投与後軟骨下骨の崩壊が進行し関節面の落ち込みが進行することで**成績が不良になるのでは？

MSCを骨内に入れると一時的に骨が入れ替わるときに脆弱になるときがあるのでは？

その時の**荷重制限などリハビリにおける注意が必要！**？

膝O Aの軟骨下骨病変に対するそれぞれの 保存的療法の適応

それぞれの治療の適応がはっきりしていない現状を打破するために

早稲田大学倫理委員会承認 承認番号：2024-529

研究

- BMLを有する膝OAに対する**ESWTの適応**
- **APSやMSCの関節内投与にESWT**を組み合わせる意味と**適応**
- **MSCを関節内だけでなく骨内に投与してその上ESWTを組み合わせる**意味とその**適応**
- これらのことについて、今まで当院で行った、それぞれの治療の術前、術後のKOOSのデータや画像データを比較検討することにより、今後の治療戦略を検討すること

KL (Kellgren-Lawrence)分類 = 膝OA重症度分類



KL-0



KL-1



KL-2



KL-3



KL-4

grade 0 (none): definite absence of x-ray changes of osteoarthritis

grade 1 (doubtful): doubtful joint space narrowing and possible [osteophytic lipping](#)

grade 2 (minimal): definite osteophytes and possible joint space narrowing

grade 3 (moderate): moderate multiple osteophytes, definite narrowing of joint space, some sclerosis and possible deformity of bone ends

grade 4 (severe): large osteophytes, marked narrowing of joint space, severe sclerosis and definite deformity of bone ends

Osteoarthritis is deemed present at grade 2 although of minimal severity

これらは **関節裂隙の広さ（軟骨や半月板の擦り切れ具合）を中心に考慮した分類**

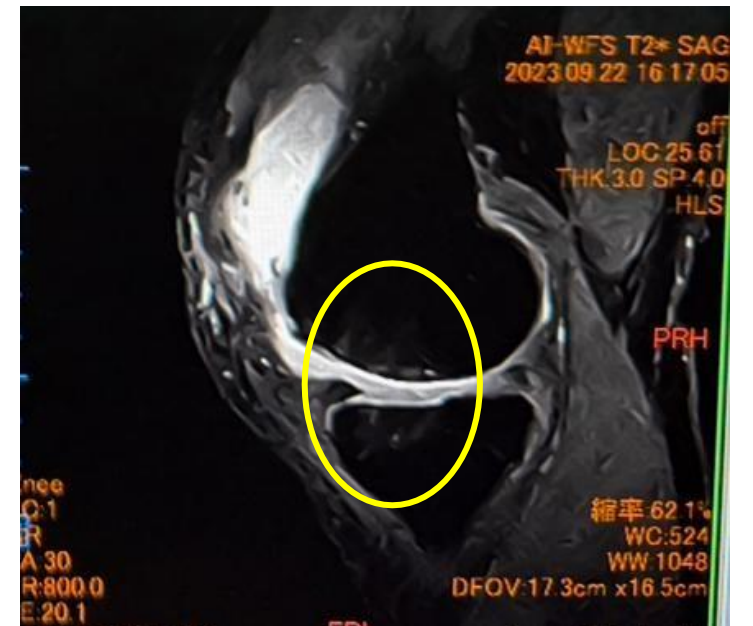
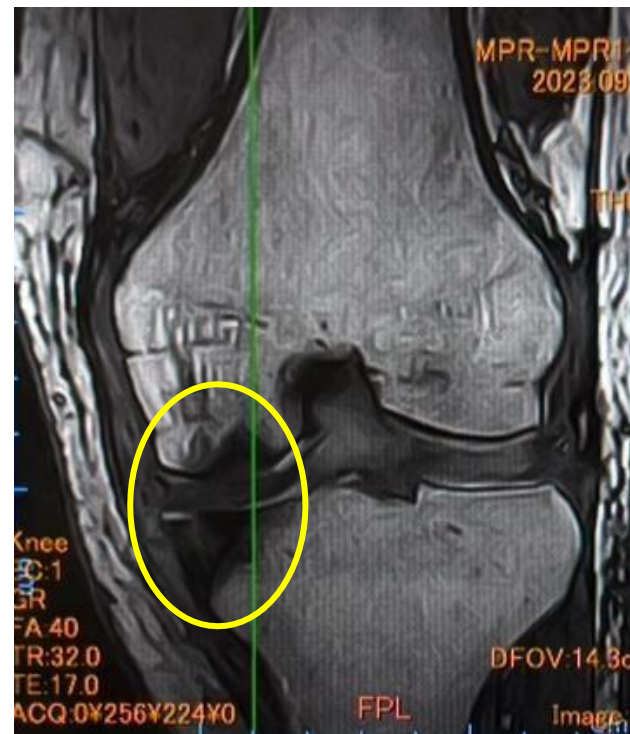
そもそもKL分類で同じKL4でも骨の状態
が全く違うものがある



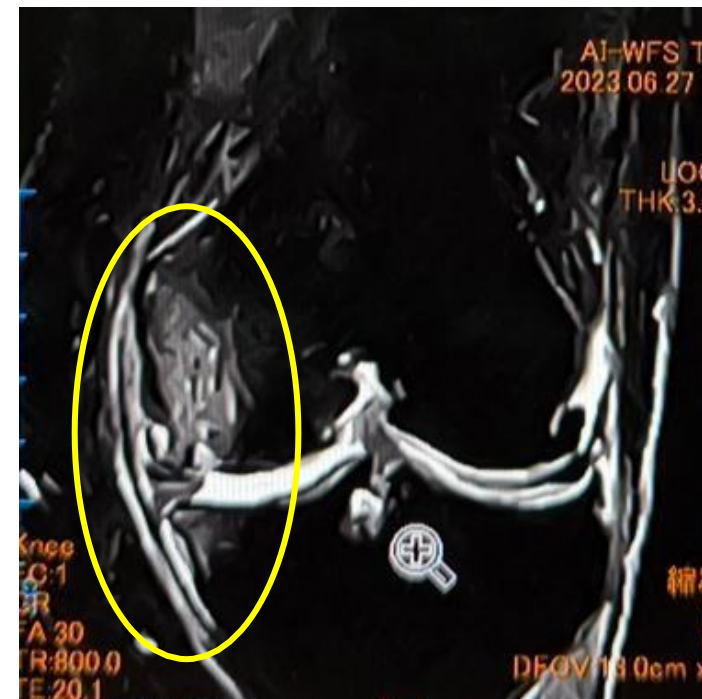
KL4



軟骨下骨プレートの断裂を認める

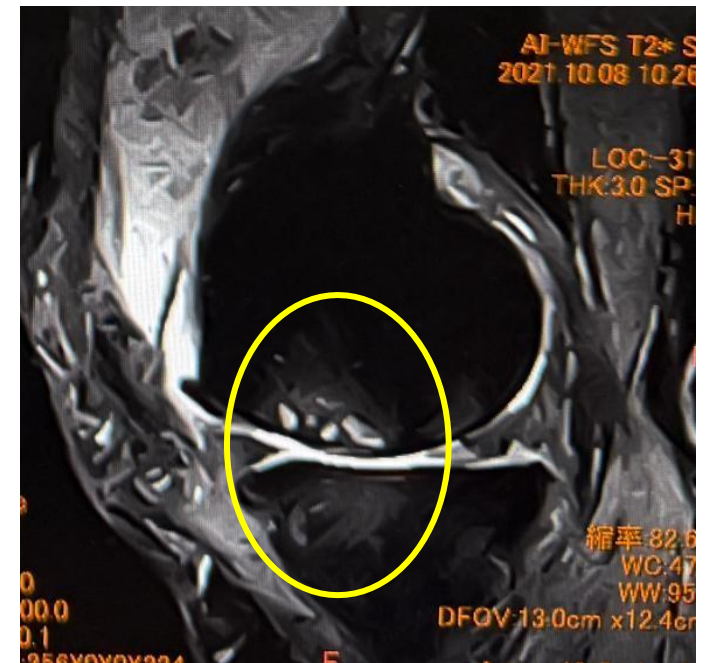
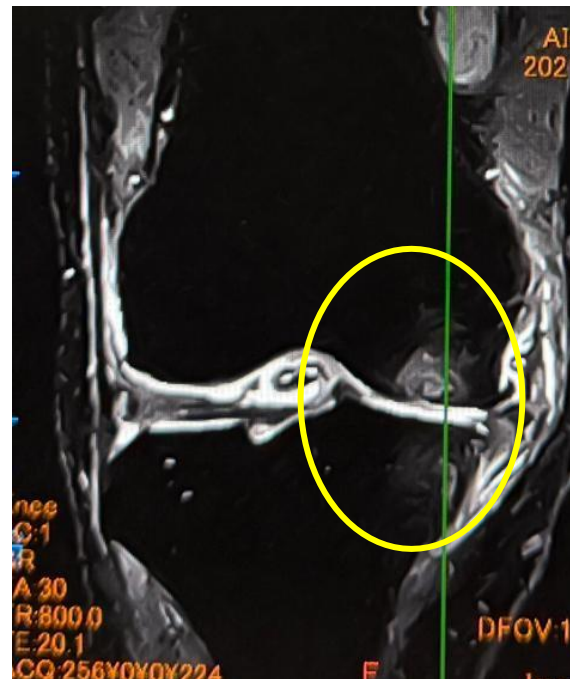
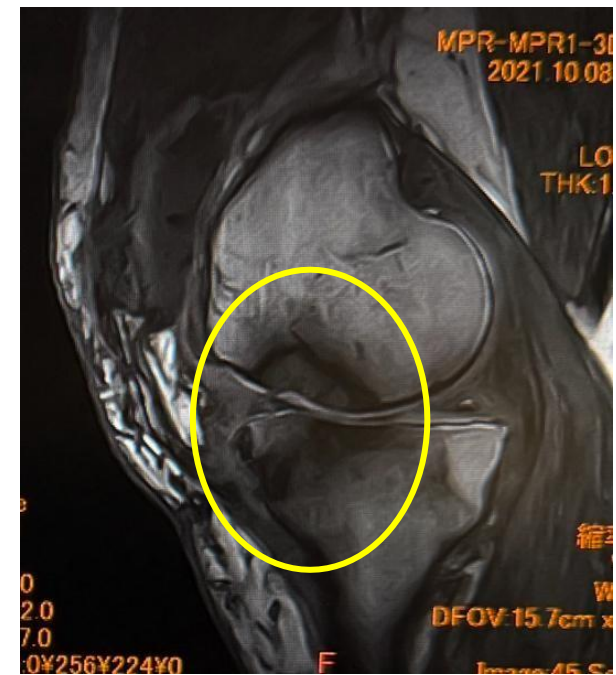
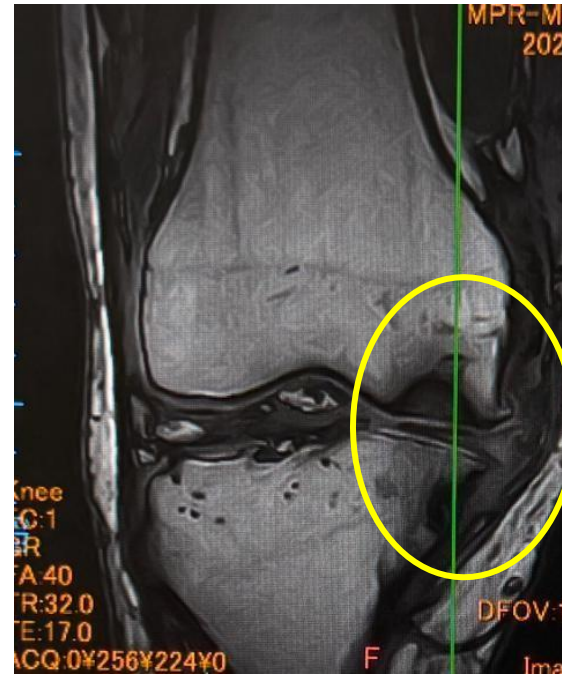


KL4



断裂したSBPから関節液が大きく入り込んでいる

KL4



多胞性の骨嚢胞あり関節面の落ち込みあり

KL4

関節面の崩壊有



関節裂隙の広さだけでは軟骨下骨の状態は予想
できない

⇒ KL分類に代わるBMLのgrade分類が必要！

BML Grade分類: A N (Aso-Nakasato)の分類 (案)

• 膝OAの自然史を考慮した次の3つの項目によりBMLを4つのGradeに分類した

- ①BMLの (T1 low T2 high)輝度の信号強度の違い (OABSのスコアの違い)
- ②軟骨下骨プレート (SBP) の断裂の有無
- ③関節面の崩壊の有無

Grade1 T1lowメイン T2 highはわずか又は淡い (信号強度弱い)

Grade2 T1low T2high(信号強度強弱の混在) **SBP断裂無**

Grade3 T1low T2high(信号強度強弱の混在) **SBP断裂有 関節面崩壊無**

Grade4 T1low T2high (信号強度強弱の混在) **関節面崩壊有**

Grade 1

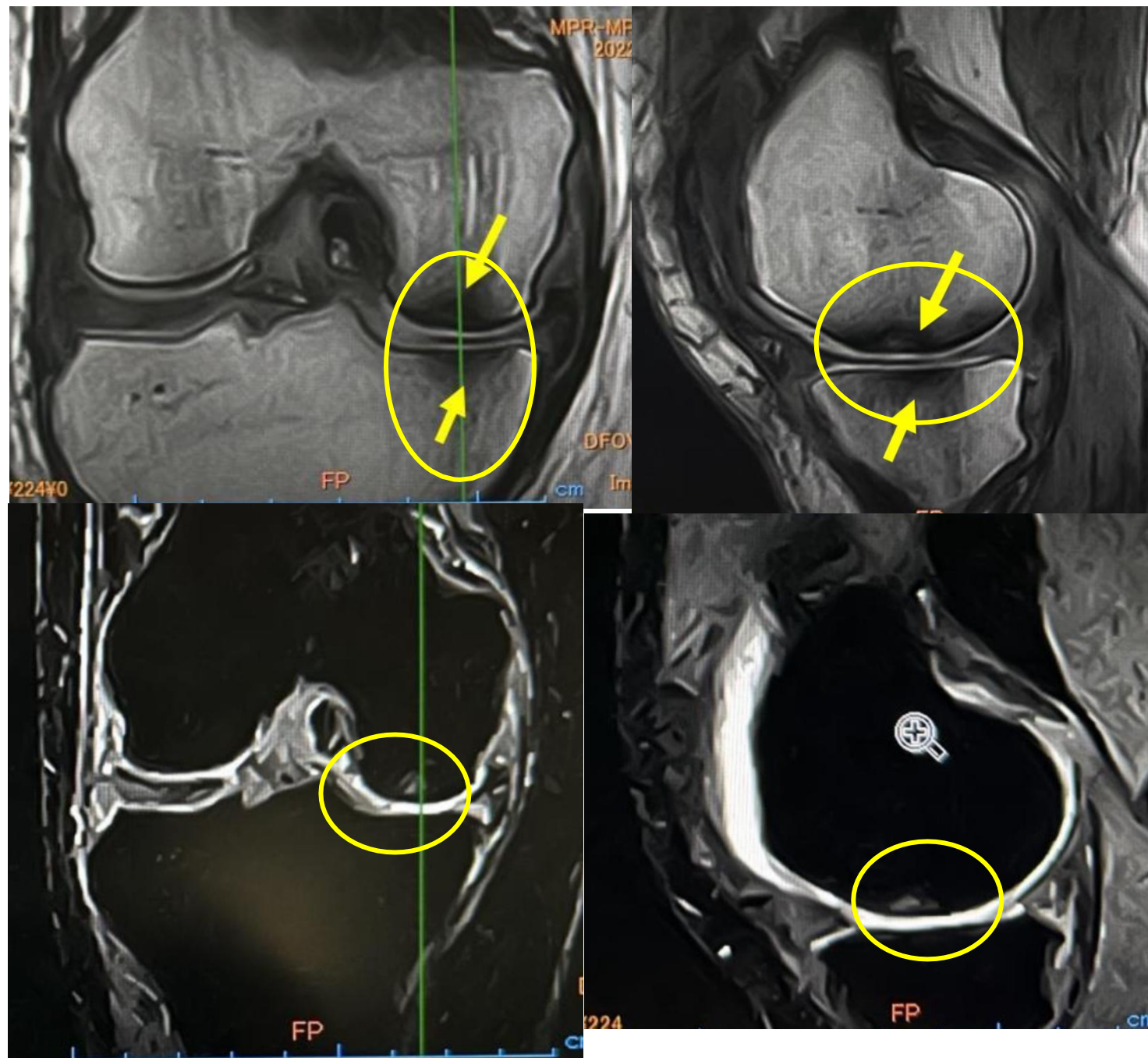
T1低輝度BMLがメイン

T2高輝度はあってもわずか又は
は淡い

BMLの信号強度が弱い

骨嚢胞や骨壊死を含まない

SBPの境界は整



Grade 2

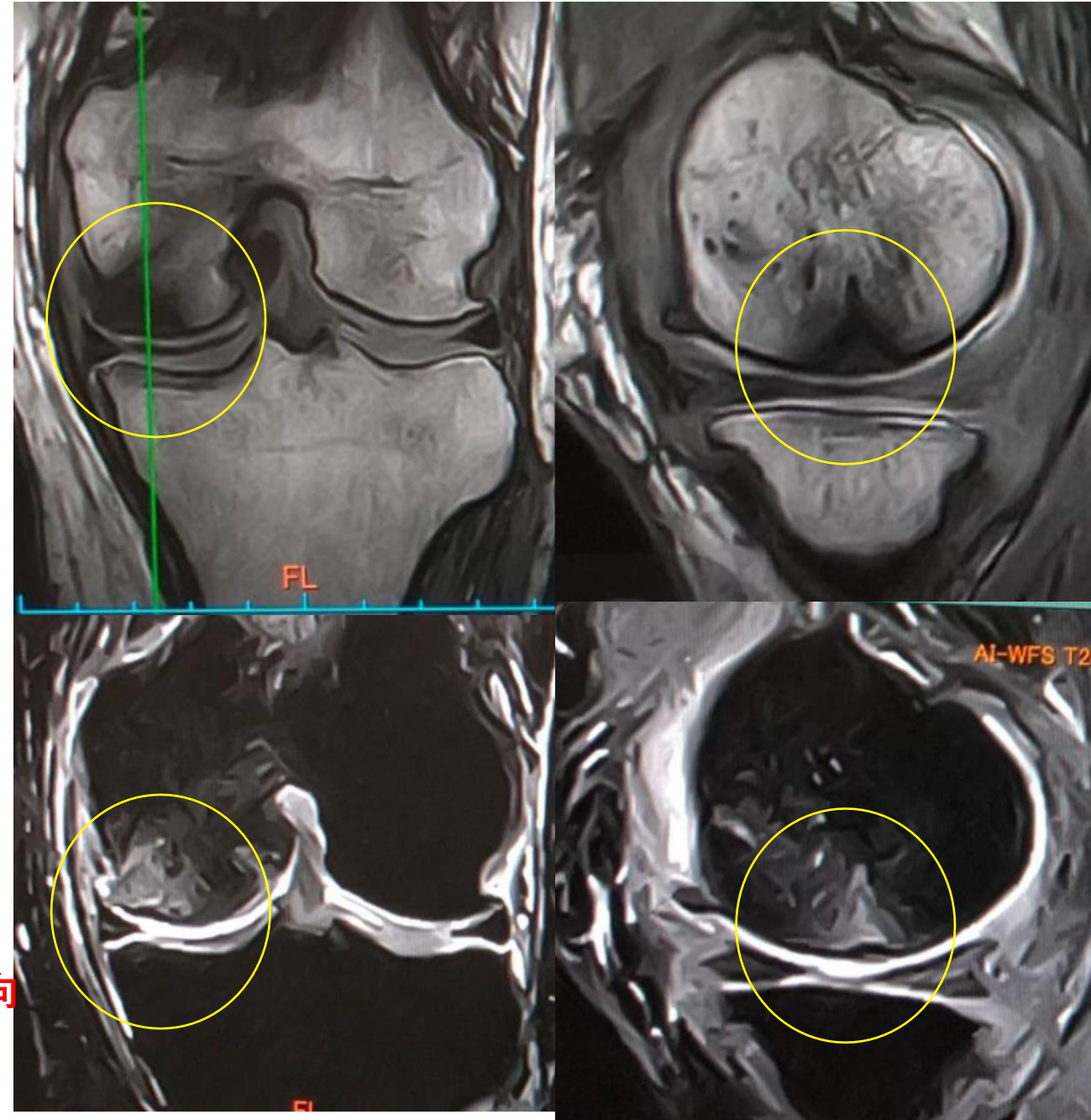
T1低輝度T2高輝度BML

BMLの信号強度は強弱混在有
(濃淡の混在)

骨嚢胞や骨壊死を含む

SBPの境界は整で断裂無

信号強度が強いとboneスコアや破骨細胞密度も高い傾向



Grade 3

T1低輝度T2高輝度BML

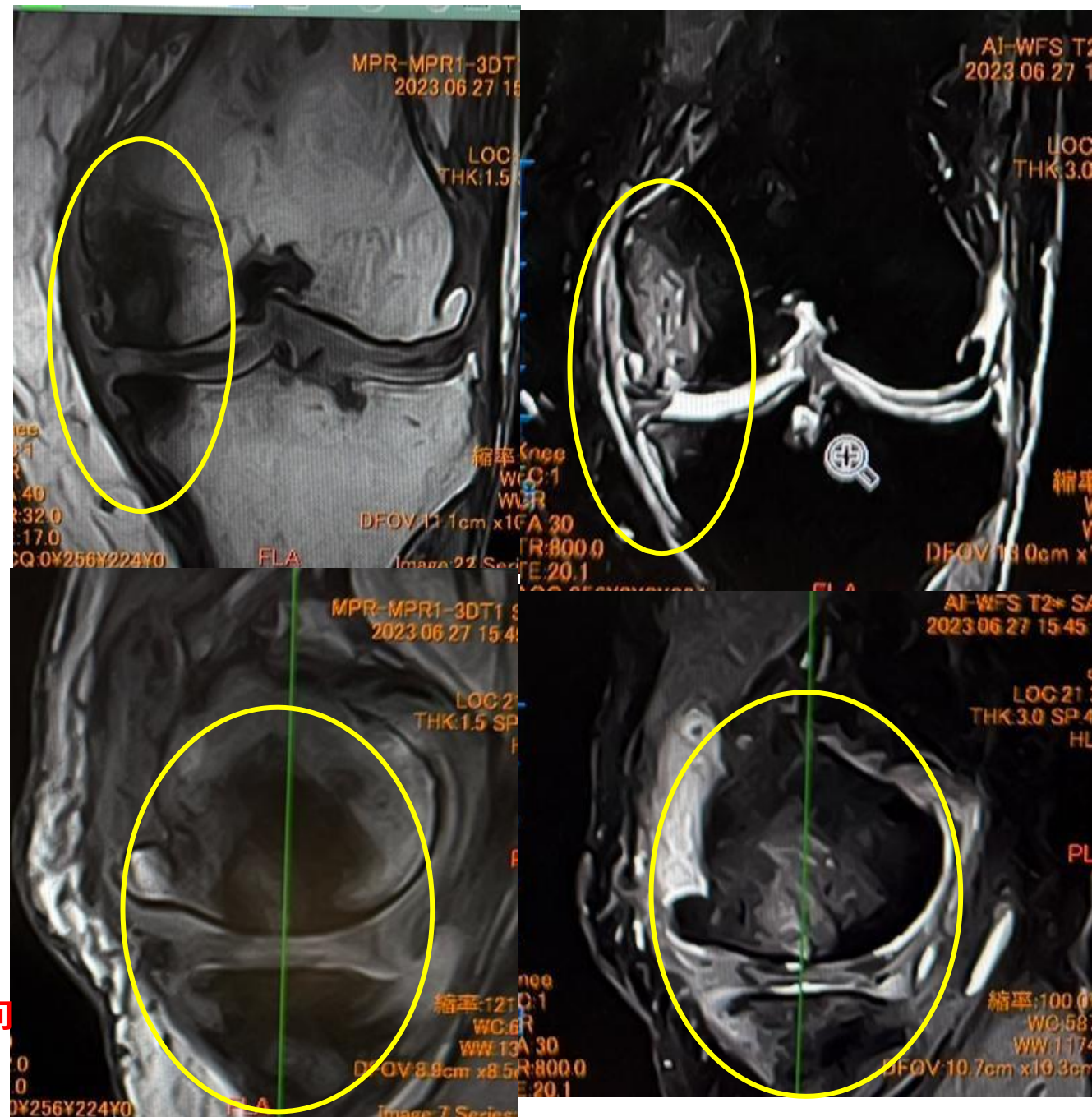
BMLの信号強度の強弱混在有
(濃淡の混在)

骨嚢胞や骨壊死を含む

SBPの境界は不整で断裂有

関節面の落ち込みや崩壊を認めず

信号強度が強いとboneスコアや破骨細胞密度も高い傾向



Grade 4

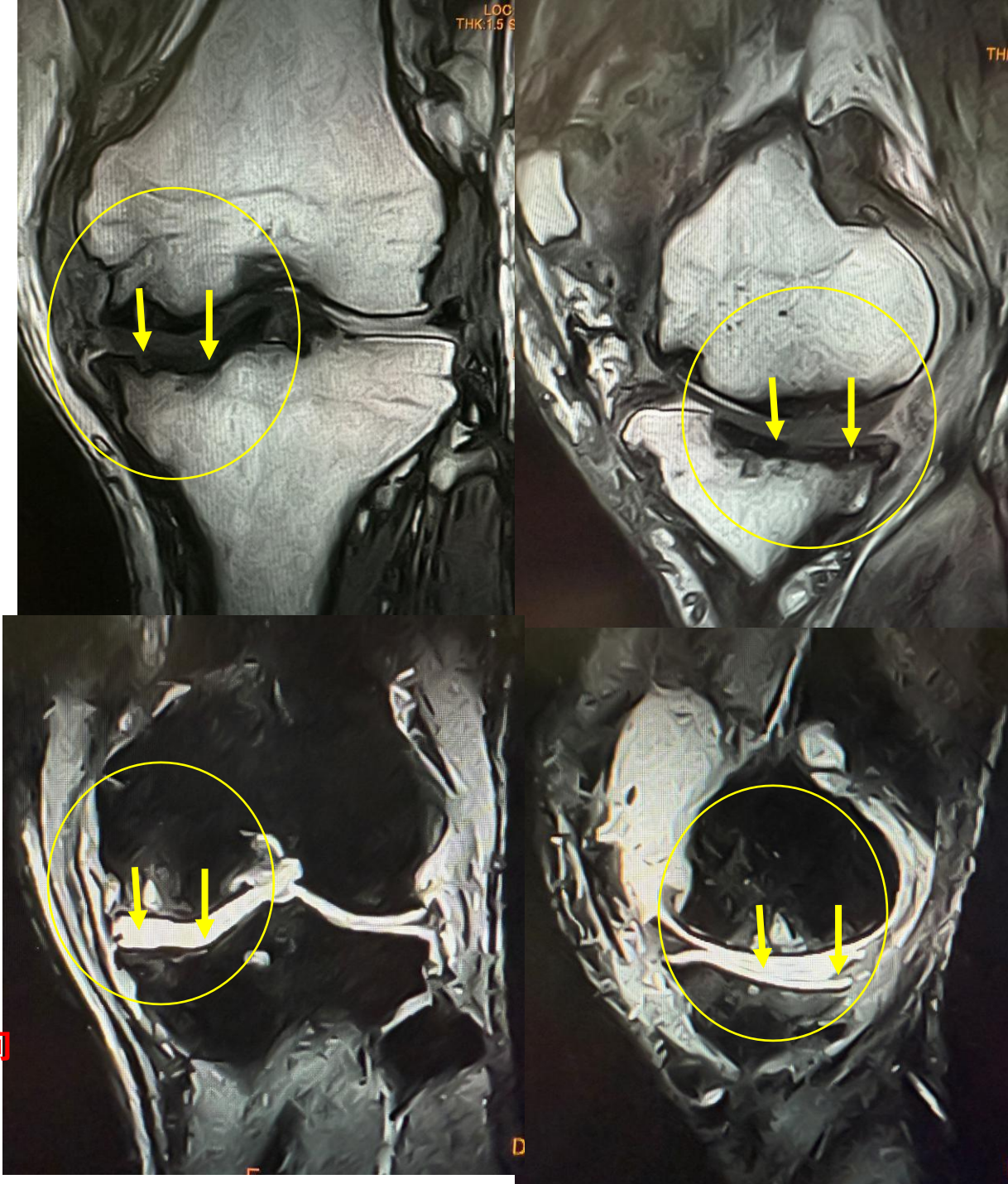
T1低輝度T2高輝度BML

BMLの信号強度強弱混在有
(濃淡の混在)

骨嚢胞や骨壊死を含む

SBPの境界は不整で断裂有
関節面の落ち込みや崩壊を認める

信号強度が強いとboneスコアや破骨細胞密度も高い傾向



研究内容と目的

- 2019年以降Nクリニックで行ってきたBMLを有する膝OAに対する下記の4つの治療を行った症例の術前のMRIを後ろ向きに調査し、前出のBMLのGrade分類で分けて、治療前後のKOOSと比較することにより、それぞれの治療効果を検証し、軟骨下骨病変に対するそれぞれの治療の適応を考察すること

対象：術前と3か月後、6か月後のKOOSが得られた**99膝**

ESWT（ESWT単独）：**21膝**

APS（APS + ESWT）：**54膝**

MSC-A（MSC関節内投与 + ESWT）：**16膝**

MSC-B（MSCの関節内と骨内同時投与 + ESWT）：**8膝**

対象：6か月のKOOSフォローができた99 膝(内訳)

KL分類別： KL2:12膝 KL3:32膝 KL4:55膝

方法：BMLのGrade別での分析

Grade1:2膝 Grade2:37膝 Grade3:44膝 Grade4:16膝

治療別での分析

ESWT ※：21膝 **APS**:54膝 **MSC-A**:16膝 **MSC-B**:8膝

※（3か月間の照射で効果が不十分であった症例が6か月間のフォローができた）

治療毎のGrade別で分析

ESWT：Grade1:2膝 Grade2:11膝 Grade3:8膝

APS:Grade2:24膝 Grade3:22膝 Grade4:8膝

MSC-A:Grade2:2膝 Grade3:10膝 Grade4:4膝

MSC-B:Grade3:4膝 Grade4:4膝

Grade4が含まれている率はESWTは0% APSは14.8% MSC-Aは25% MSC-Bは50%

同じGradeの中の治療別で分析

Grade1:**ESWT**:2膝

Grade2：**ESWT**:11膝 **APS**:24膝 MSC-A:2膝

Grade3:**ESWT**:8膝 **APS**:22膝 **MSC-A**:10膝 **MSC-B**:4膝

Grade4:**APS**:8膝 **MSC-A**:4膝 **MSC-B**:4膝

方法（分析方法：Method）

- 術前術後の比較（pre-3M,pre-6M）のKOOSスコアの比較を**対応あるt検定**
- Grade間の比較、治療間の比較：IV（Improvement Value KOOSスコアの変化）の比較を**対応のないt検定**
- 有意水準5%、1%、0.1%とした
(5%○or* 1%○○or* * 0.1%○○○or* * * 表示)