

# 体外衝撃波治療はBMLを有する変形性膝関節症の疼痛や機能やBMLの大きさを改善させる可能性がある

中里伸也<sup>1</sup> 尾上生真<sup>1</sup> 田中健一<sup>1</sup>

松村健一<sup>2</sup> 赤木将男<sup>3</sup>

<sup>1</sup>医療法人Nクリニック

<sup>2</sup>多根病院整形外科 <sup>3</sup>近畿大学整形外科

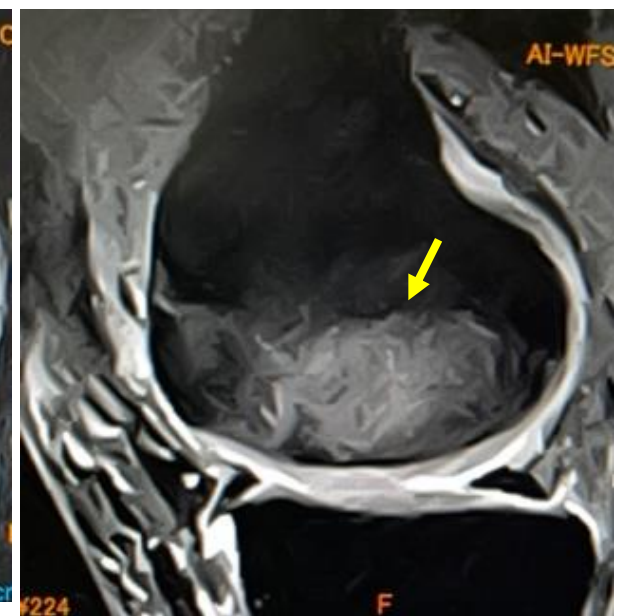
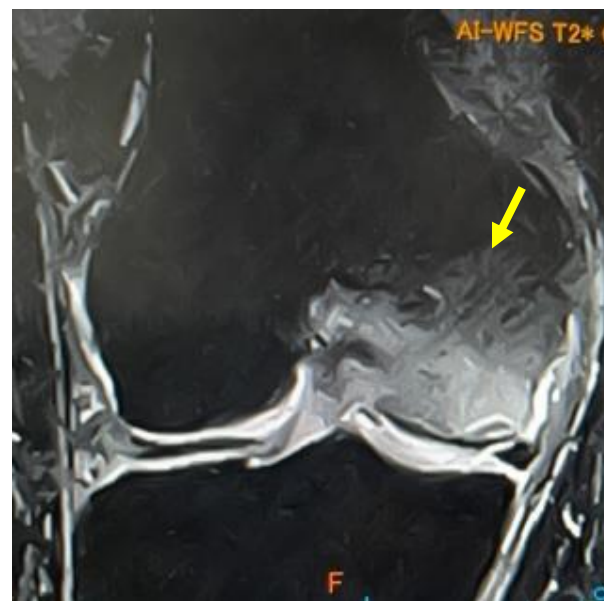
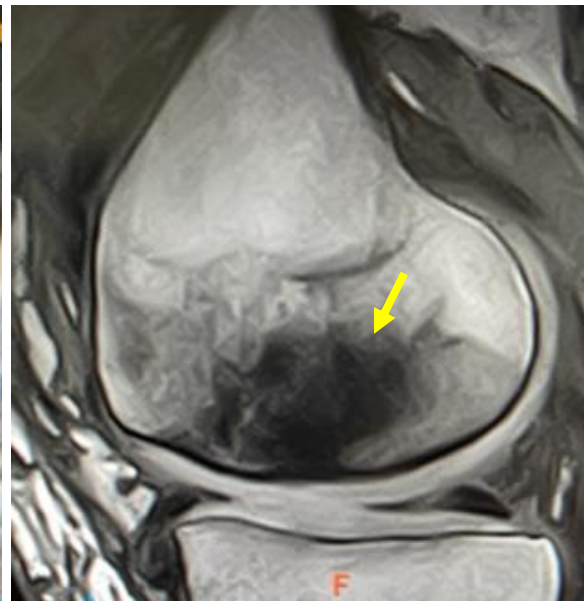
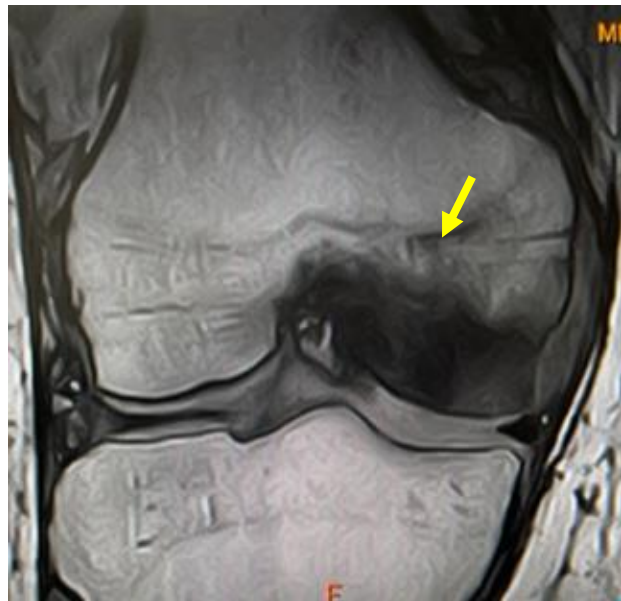


演題発表に関連し、開示すべき  
COI関係にある企業等はありません。

# BML (Bone Marrow Lesion) 骨髓病変

骨髓腔から軟骨下骨の領域まで広がっている、輪郭ははっきりせず、T1強調画像でlow~isoで、T2強調脂肪抑制画像でhighである

(機種 富士フイルム (旧 日立) AIRIS Light 条件 3 DT1 脂肪抑制T2\* by Ogami R.T.)



機種 富士フイルム (旧 日立)  
3 DT1  
必ずしも1.5Tや3.0Tは必要ない

AIRIS Light  
脂肪抑制T2\*



# 諸家の報告

- 膝OAのBMLは疼痛と強い相関がある (Felson 2001 Hunter 2001)
- BMLのサイズとVASが相関
- BMLは軟骨下骨または軟骨下骨骨梁の微小骨折による骨髄内炎症または浮腫と考えられている (Burr 2004)

変形性膝関節 (膝OA) の治療において

- ヒアルロン酸で除痛が得られない症例の多くにBMLを有する (Dayら 2004)
- BMLが生じると裂隙狭小化が進行する (Felton 2001)
- **BMLは膝OAの症状 (痛み) と進行の両方に関連する**

# ESWTの膝OAに対する有効性

- Extracorporeal Shock Wave Therapy effective in the treatment of bone marrow edema of the medial compartment of the knee: a comparative study (2016 Valerio Sansone)
- Efficacy of extracorporeal shockwave therapy for knee osteoarthritis : a randomized controlled trial (2013 Zhe Zhao)
- Extracorporeal shock wave therapy in the treatment of primary bone marrow edema syndrome : a prospective randomised controlled study (2015 Fuqiang Gao)
- ESWTは膝の痛みを改善させ、痛みと関与するMRI上のBMLを非常に早く縮小改善させ、機能的にも改善させる効果的で信頼でき非侵襲的な技術で膝のOAを急速に改善させる治療法だ
- ESWTは膝OAの治療において軟骨及び軟骨下骨変化を含むOAの病的変化を改善できる(Romeo P 2014)

→BMLを有する膝OAの治療の目的はBMLを縮小させ、痛みを軽減させOA進行を抑制すること

→4年前からMRI上の軟骨下骨の病変（特にBML）に着目してESWTを照射してきた





## 【目的】

BMLを有する膝OAに当院でESWTを行った症例の疼痛や機能の変化、MRI画像上の変化を調査した。

## 【対象と方法】

いずれの症例も当院または他院で膝OAの診断の元、5回以上のヒアルロン酸関節内投与を行っても疼痛の改善が得られなかった症例で、かつMRIでBMLが認められた症例である。

STUDY① VASによるアンケート（54膝）

STUDY② KOOSによるアンケート（31膝）

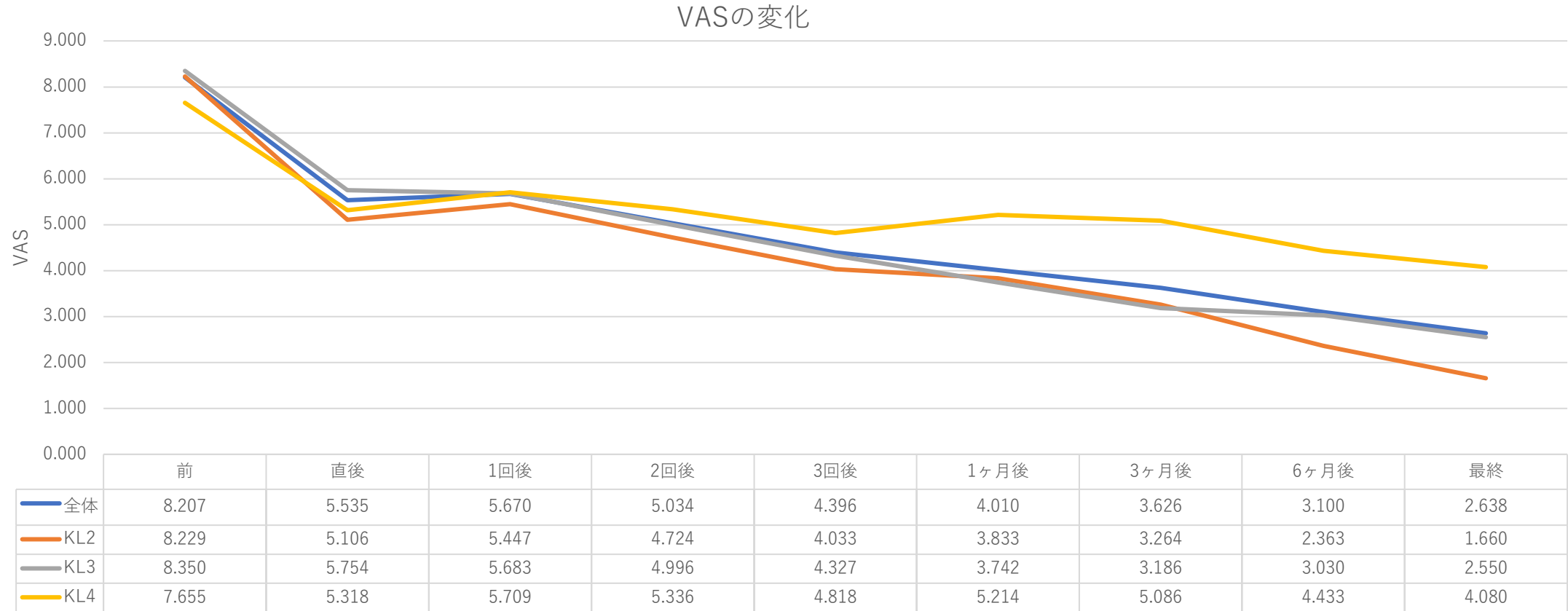
STUDY③ 照射前と照射（3から6か月）後のMRI画像のBML面積の変化を調査（36膝）。



## 【対象】 STUDY①VASによるアンケート

STUDY①2019年9月～2020年8月までMRIでBMLが認められ3回以上のESWT治療を行った64例70膝のうち、アンケートに回答し、かつ照射前のVASが5.0以上であった50例54膝を対象。

# STUDY① VASによるアンケート結果



①VAS平均値は施術前8.2、3か月後で3.6とスコアが減少した。またKL分類で程度の軽度のものの方が疼痛改善効果が高かった。

## 【対象】 STUDY②KOOSによるアンケート

照射開始時の平均年齢は62.1才(50-84) 男性10例女性18例。

初診時単純X線像によるK-L Grade 0期と1期が0例、2期6例、3期12例、4期13例。

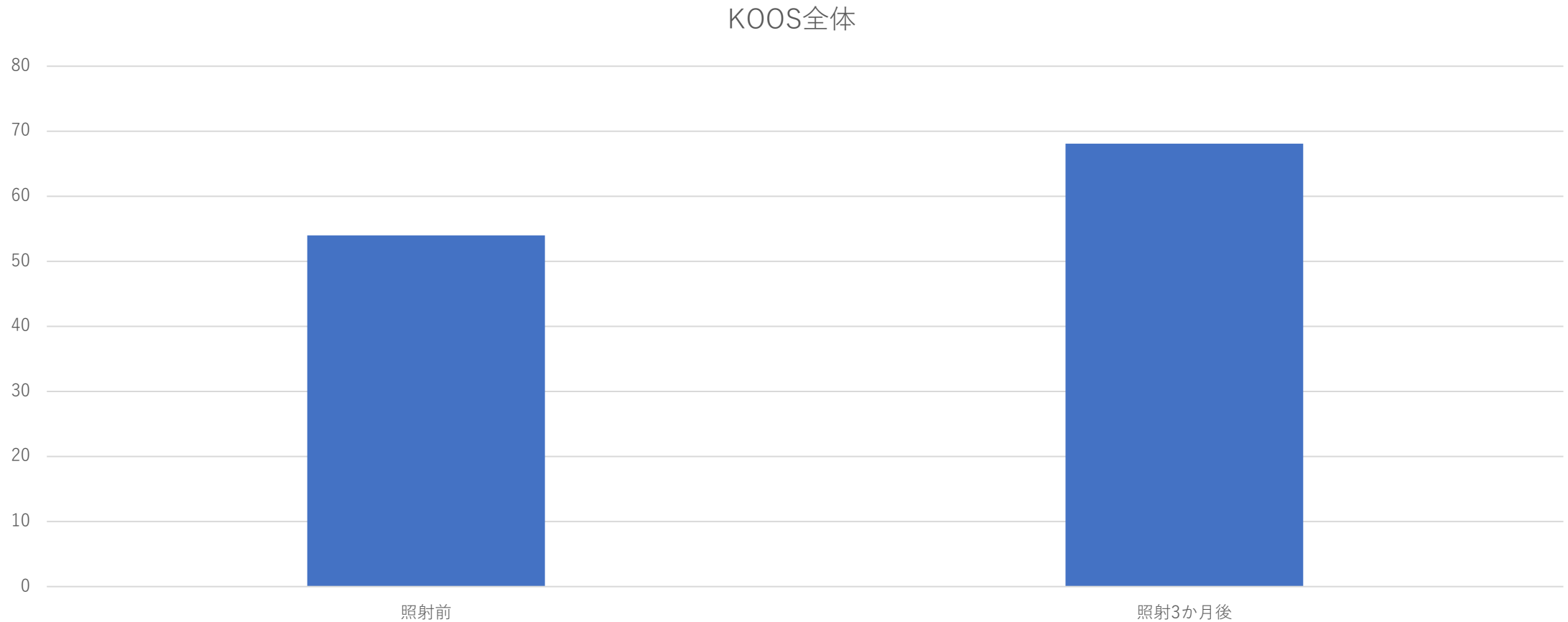
施術回数は平均5.8回 (3回から17回) 3か月までが16例3～6か月までが15例

KOOS評価は施術前、照射開始3か月後 (3か月後)、6か月後 (6か月後) の計3回行った。

: KOOS (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score)

# STUDY②KOOSによるアンケート結果

## 照射前と照射3か月後

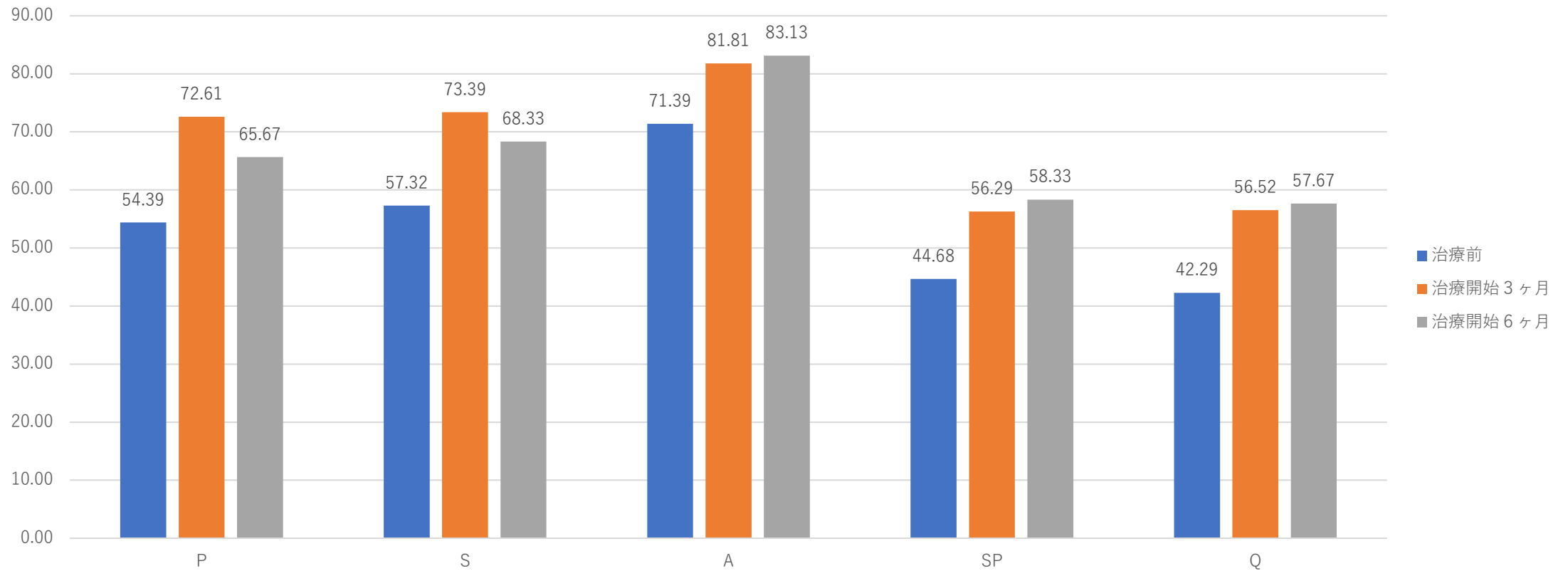


KOOS全体の平均スコア照射前54.0, 3か月後68.1と有意に点数の改善を認めた。  
疼痛の改善だけではなく機能においても改善が得られた

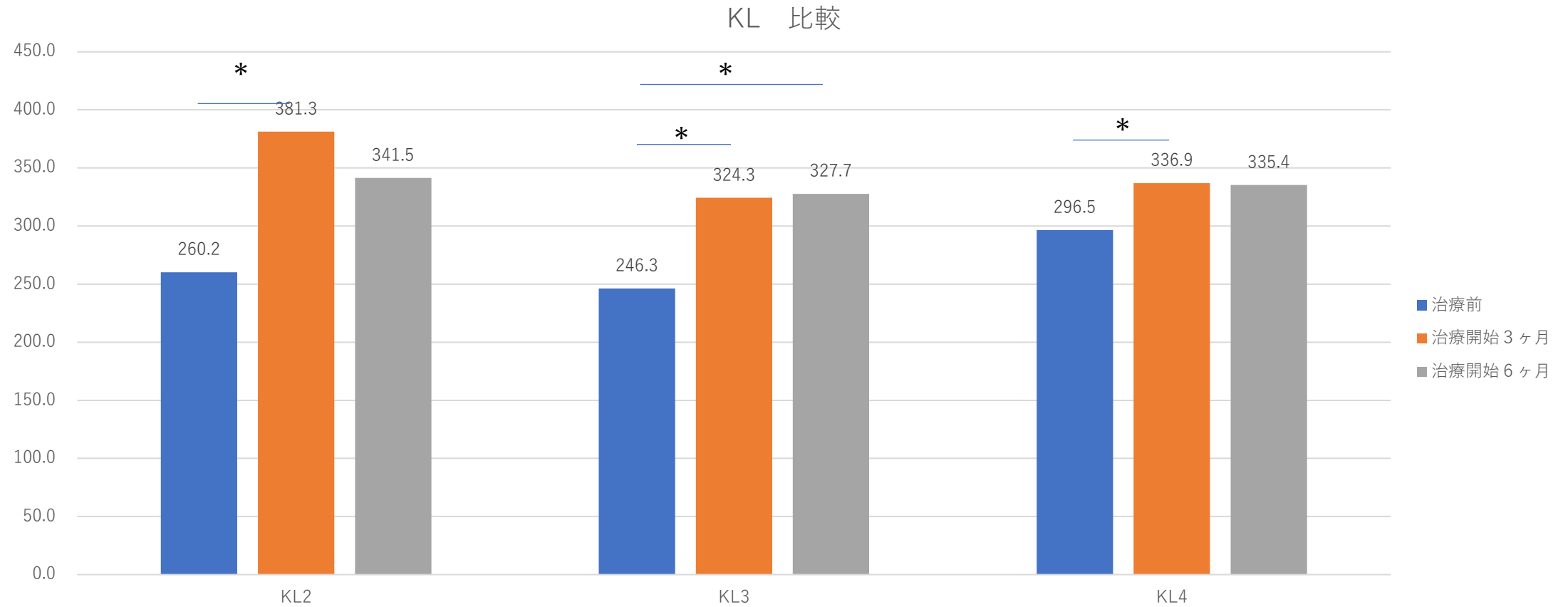
# KOOS項目別変化（照射前・3か月後・6か月後）

痛み 症状 ADL機能 スポーツ QOL

全体 比較



# KL分類別（照射前・3か月後・6か月後）



# 【STUDY2の結果】

- KOOS全体で照射前と比較して3か月後に有意に点数の改善を認めた
- KL分類別でもKL2(初期) KL 3 (進行期) KL4(終末期) どの時期においても 照射前と3か月後に有意な改善を認めた。KL3では照射前と6か月後も有意な改善を認めた。

# 【STUDY2の結論】

- 膝OAの初期、進行期、終末期のすべての時期においてESWTは痛みだけではなく、症状、機能、スポーツ活動、QOLにおいて非常に有用であると考えられた。
- 進行期において症状の改善は得られるが、3か月後も照射を続ける意味があった。
- KOOS全体の平均スコア照射前54.0, 3か月後68.1と有意に点数の改善を認めた。疼痛の改善だけではなく機能においても改善が得られた。



# 【臨床成績の評価】

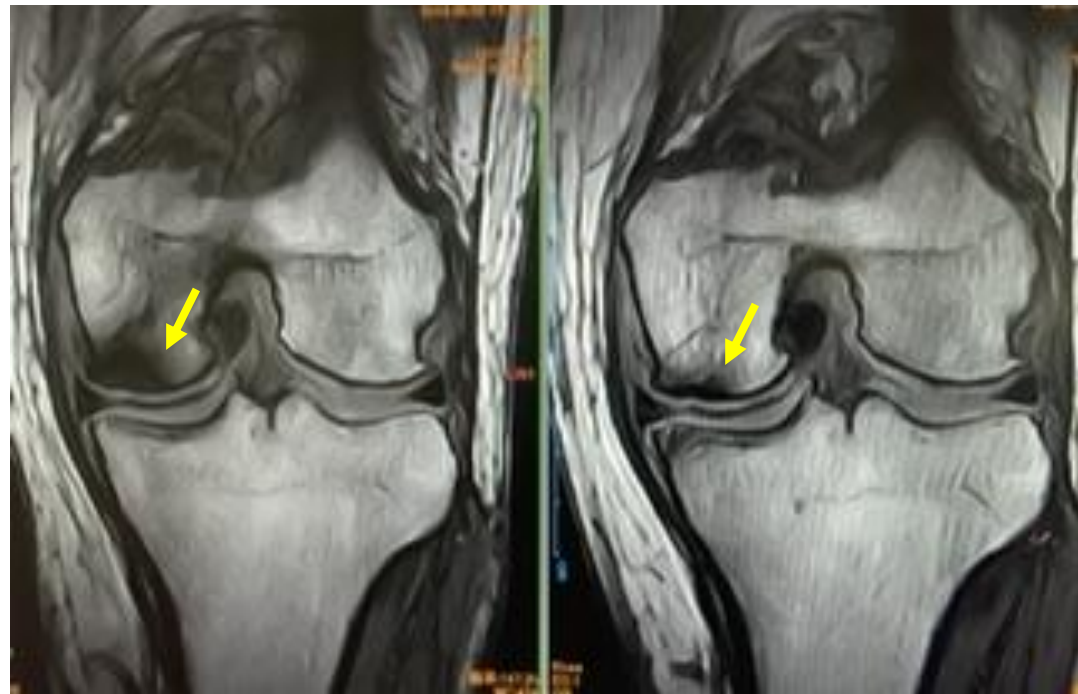
- KOOSの評価で3か月後、6か月後のそれぞれで照射前に比べて
- 6か月以内にすべての項目で改善し終了したものを Excellent,
- 改善している項目の方が多いが改善していない項目があるので継続しているものを Good,
- 改善していない項目の方が多いので継続しているものを Fair,
- すべての項目で改善していないので終了したものを Poor とした。
- **ExcellentとGoodを成績良好例、FairとPoorを成績不良例とした**



# STUDY③

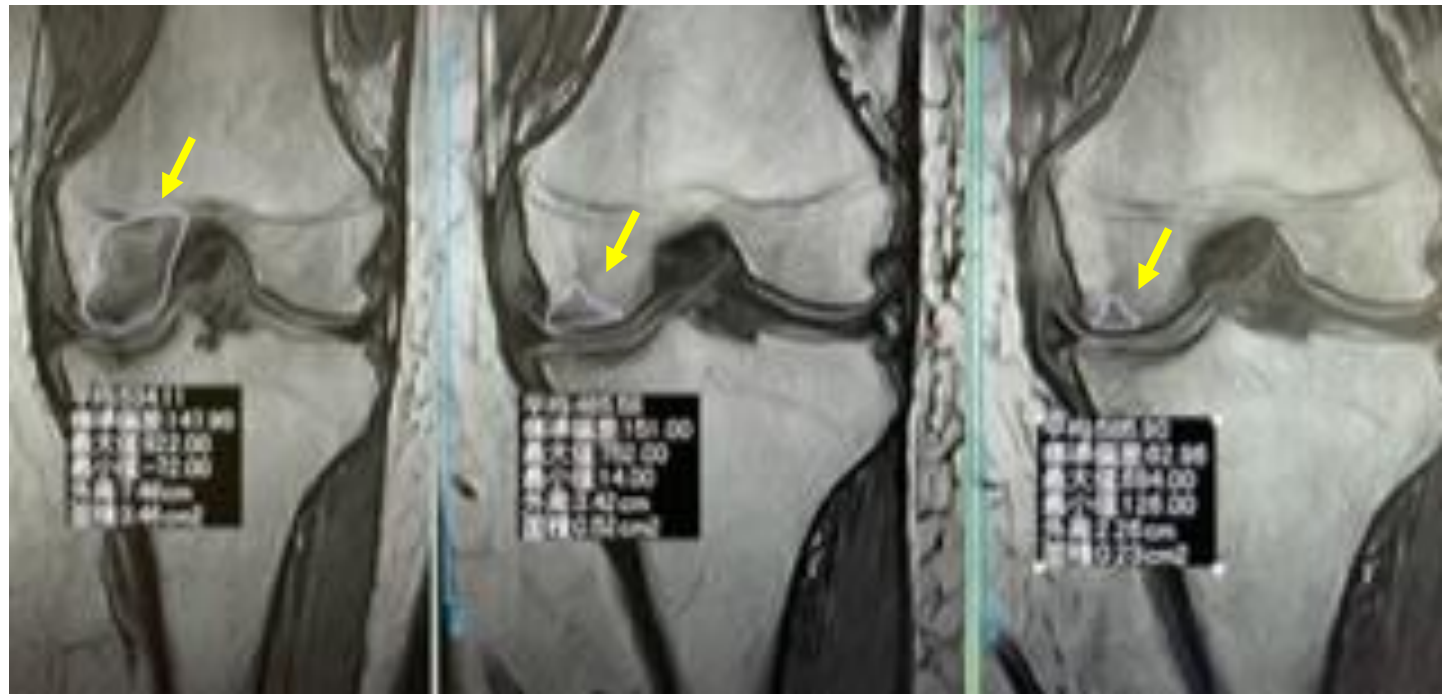
照射前と照射（6か月）後のMRI画像の  
BML面積の変化の結果

# 内側型BML（大腿骨内顆）の変化



照射前 照射4か月後

KL2 照射回数 5回



照射前

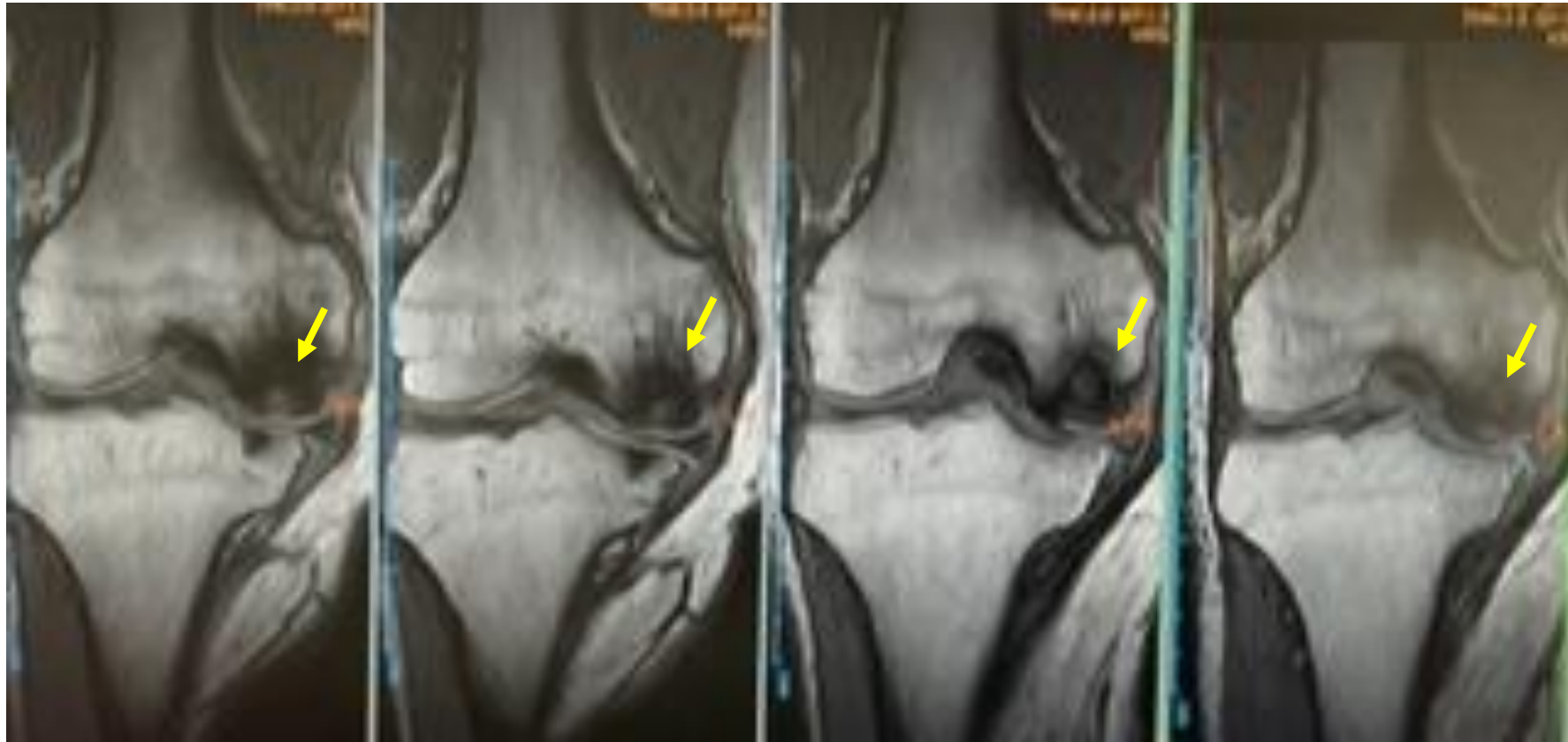
3か月後

6か月後

KL3 照射回数 8回



# 内顆のBMLの縮小



照射前

3か月後

6か月後

12か月後

KL4 照射回数 10回



# 内側型BML（脛骨内側）の変化



照射前

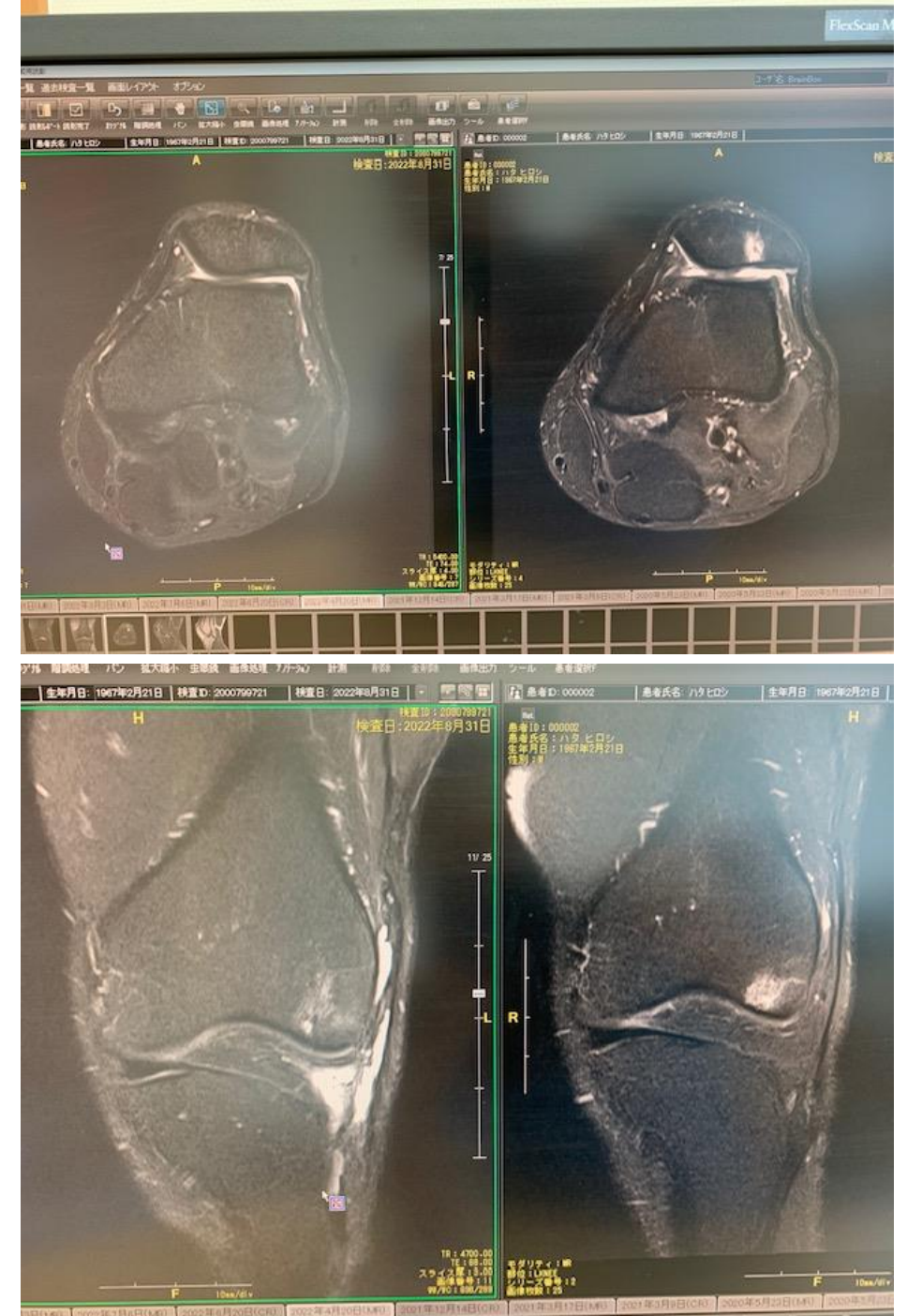
6か月後  
KL3 照射回数 10回

12か月後

18か月後



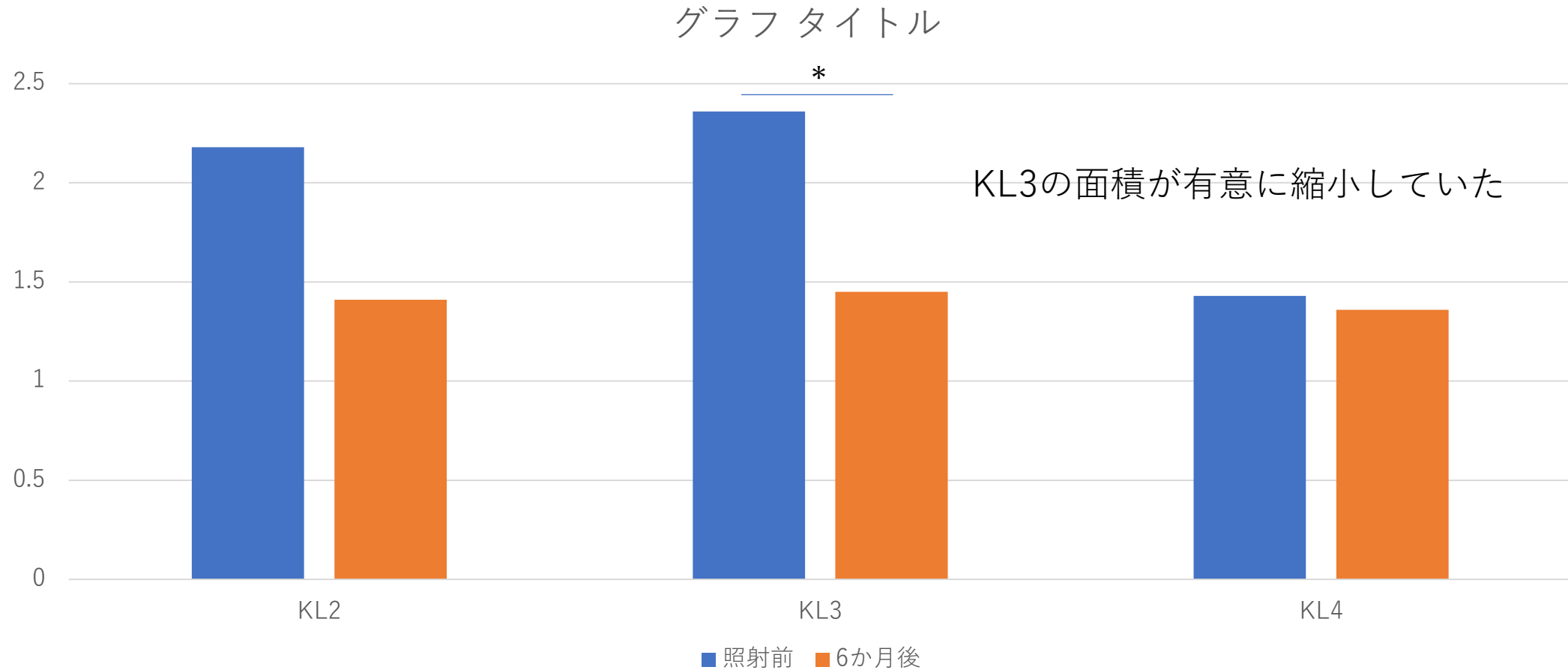
# PF関節のBMLの変化



55歳男性 階段を降りるときの左膝の痛み HAで改善せず  
2週間に1回のペースで6月から5回照射

左が8月 右が4月のMRI BMLの縮小を認める  
痛みも怖さがあるがほぼ改善している

# BMLの面積変化（KL分類別）

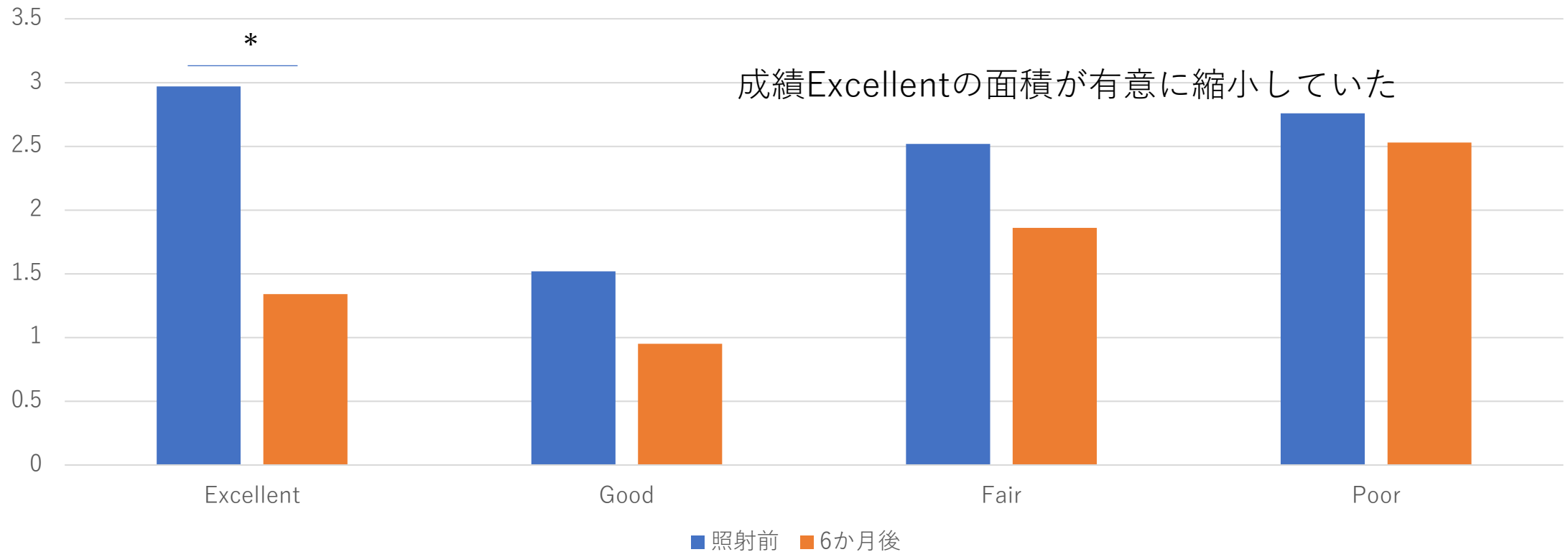


進行期であるKL3の時にESWTを照射することで有意に面積の縮小が得られた  
KL4では面積の縮小はあまり得られなかった



# BMLの面積変化（成績別）

グラフ タイトル



成績が悪化すると面積の縮小率が減少する傾向にあった





# 【STUDY3の結果のまとめ】

- 進行期であるKL3の時にESWTを照射することで有意に面積の縮小が得られた
- KL4では面積の縮小はあまり得られなかった
- 成績Excellentの面積が有意に縮小していた
- 成績が悪化すると面積の縮小率が減少する傾向にあった



## KL3が分かれ目？



## 【考察】

ESWTは疼痛や機能の改善だけでなく、MRI上のBML面積の縮小に効果的であった。つまりESWTは膝OAにおいて軟骨下骨の病変の修復による成績改善効果があると思われる。

## 【結論】

体外衝撃波治療はBMLを有する変形性膝関節症の疼痛や機能やBMLの大きさを改善させる可能性がある