

スポンサードセミナー アフタヌーンセミナー 1

テーマ：スポーツ整形外科クリニックにおける再生医療の最前線
体外衝撃波治療と再生医療との組み合わせ療法

The Combination Therapy of ESWT and regenerative medicine

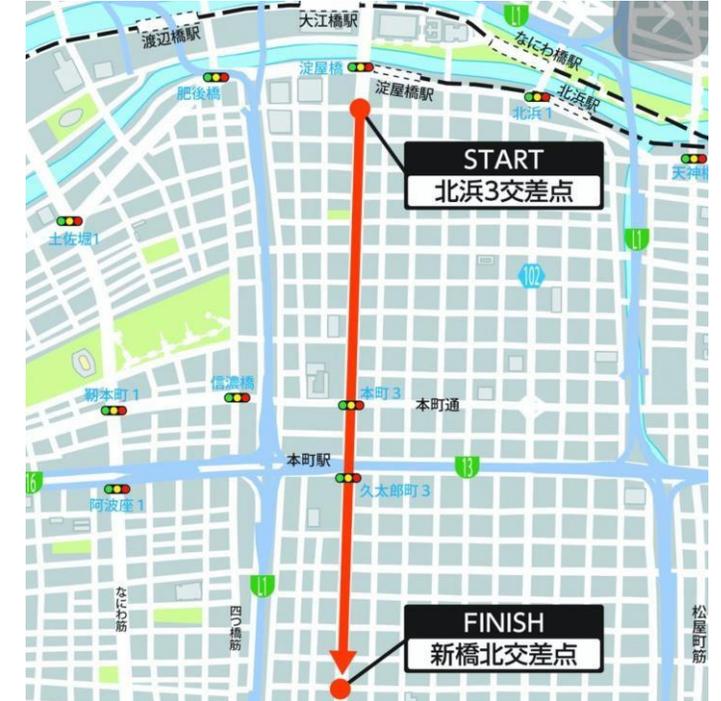
中里伸也^{1 2 4} 熊井司^{2 3} 三岡智規² 前達雄² 田中美成² 松村健一²

¹N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



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

Nクリニック及び本町Nクリニック



- Nクリニック本院は岸和田市別所町
- 本町Nクリニックは大阪市本町

Nクリニック及び本町Nクリニックの治療の特徴

- 運動器疾患に対して
- リハビリテーション（理学療法、物理療法、装具療法など）を基本治療
本人の希望に応じて
- 体外衝撃波治療（ESWT）
- PRP(Platelet Rich Plasma)療法
- MSC(Mesenchymal Stromal Cell)療法

- PRPなどのOrthobiologicsを行う場合にはESWTを組み合わせる場合が多い
- ESWTにも理学療法や物理療法（微弱電流やLIPUS）を組み合わせている

PRP + ESWTのイメージ

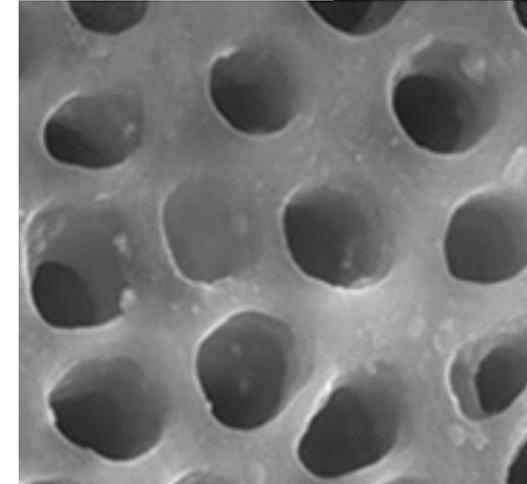
- 組織を植物に例えると
- 必ず組織は血管や組織液などから栄養を受けている

体外衝撃波治療は一種の
エアレーション作業 (aeration)
PRPは養分を与える作業



植物に例えると

- 草木が育つには
- 日光による光合成
- 二酸化炭素
- 土の中の根や栄養素



衝撃波処理後にそれぞれの抗菌薬処理を行ったバイオフィルムの走査型電子顕微鏡写真 (Akshay Dateri 2019)

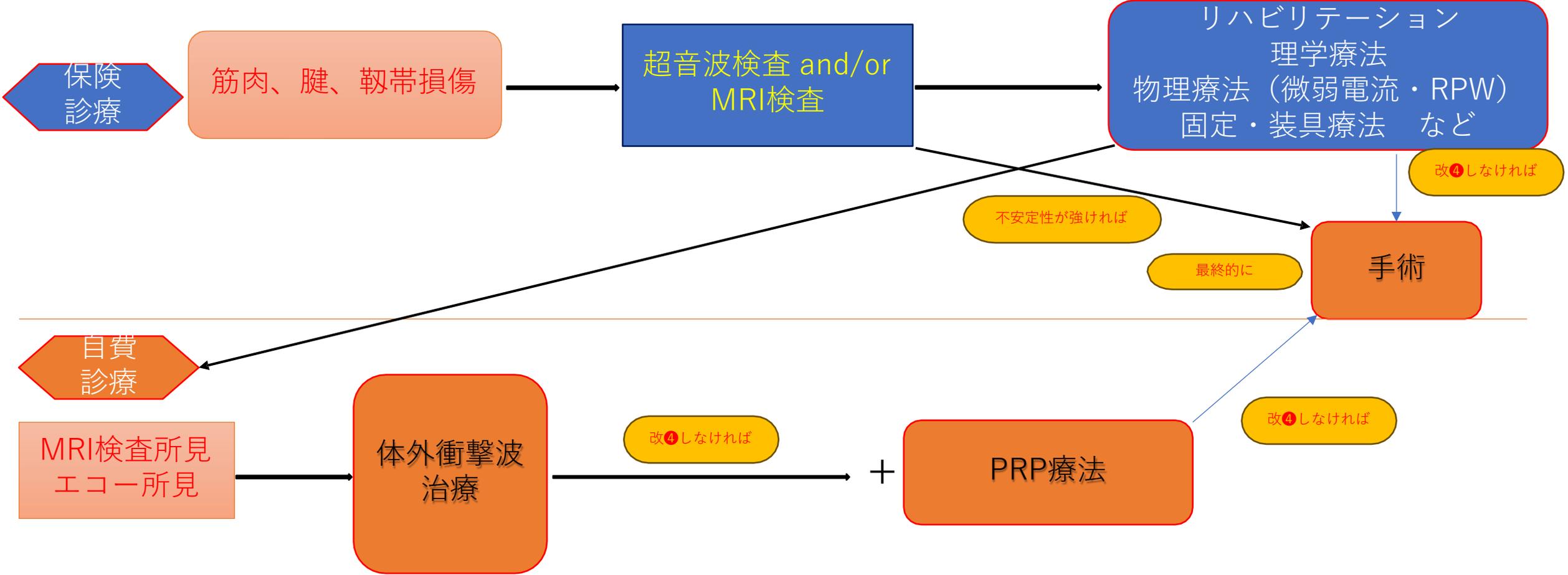


本日のAgenda

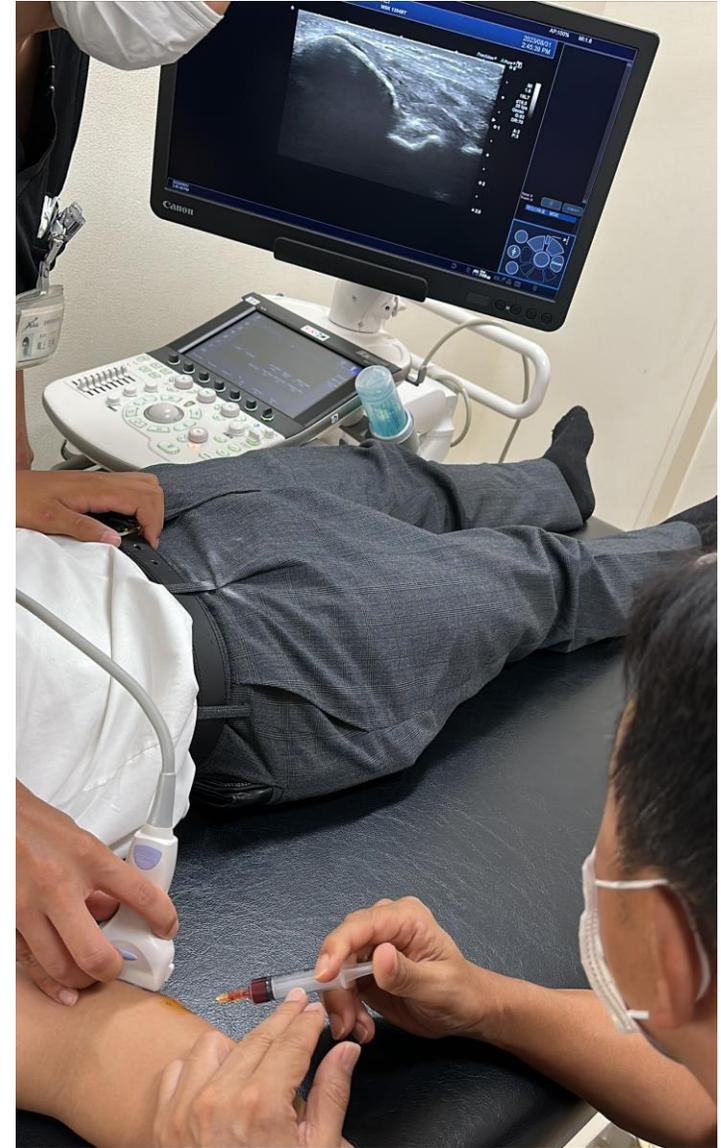
- ①当院での組織損傷別の治療方針
- ②PRPなどのOrthobiologicsやESWT（体外衝撃波治療）は単独よりも組み合わせる方が効果的！？
- ③膝OAの治療のターゲットは滑膜炎だけではなくBML（骨髄内の病変）であるべき！

①Nクリニックでの組織損傷別の治療方針

軟部組織（靭帯損傷、筋腱損傷の場合）

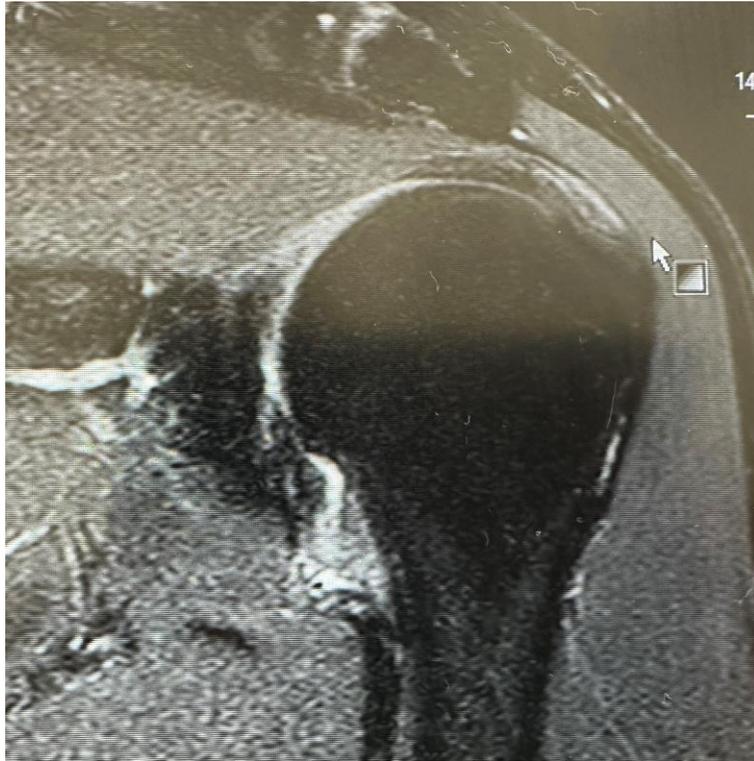


肘UCL損傷に対するESWT + PRP



- 物理療法→ESWT→ESWT + PRP→ESWT 3回
- 2か月後には投球開始3か月後完全復帰

腱板損傷に対するPRP + ESWT PRP 3回 < PRP + ESWT 3回



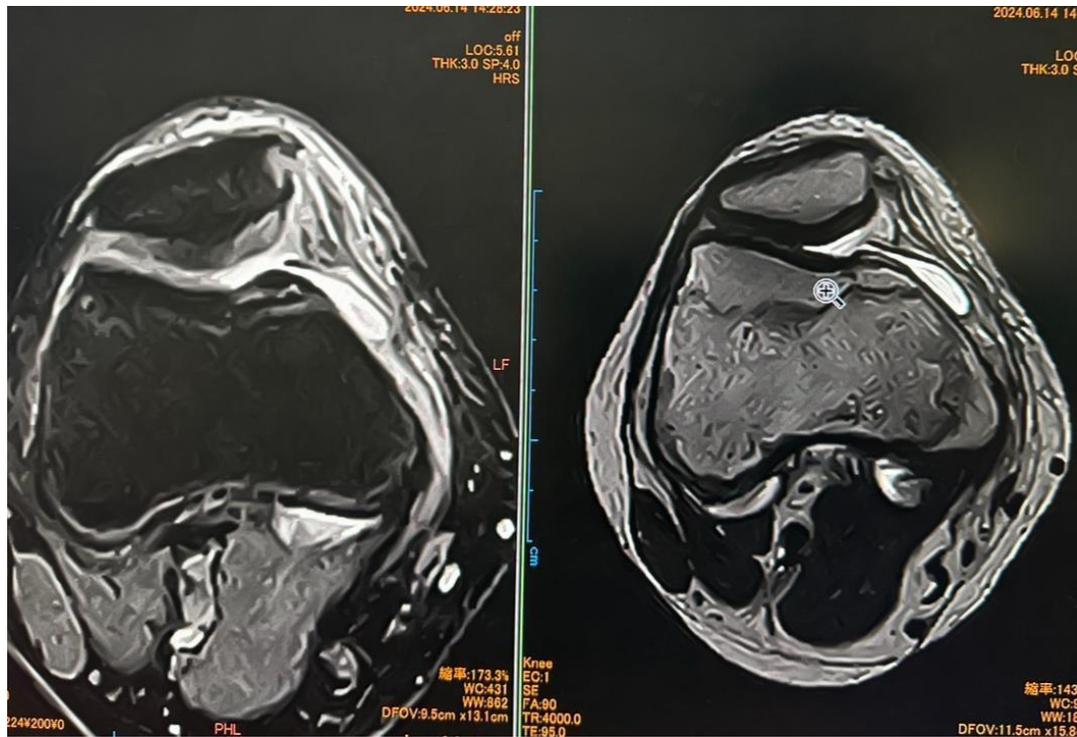
- 腱板部分損傷
- 以前他院で3回のPRPで改 $\text{\textcircled{4}}$ したので当初は当院でも3回のPRP予定だったが今回当院では1回のPRP + 数回のESWTで改 $\text{\textcircled{4}}$ した
- 拘縮が合併しているときは癒着部位にESWTやRPWを照射

陳旧性MCL損傷に対するPRP + ESWT



海外在住のため日本滞在中に治療希望
ESWT合計3回後 痛みの改④と安定性が得られた

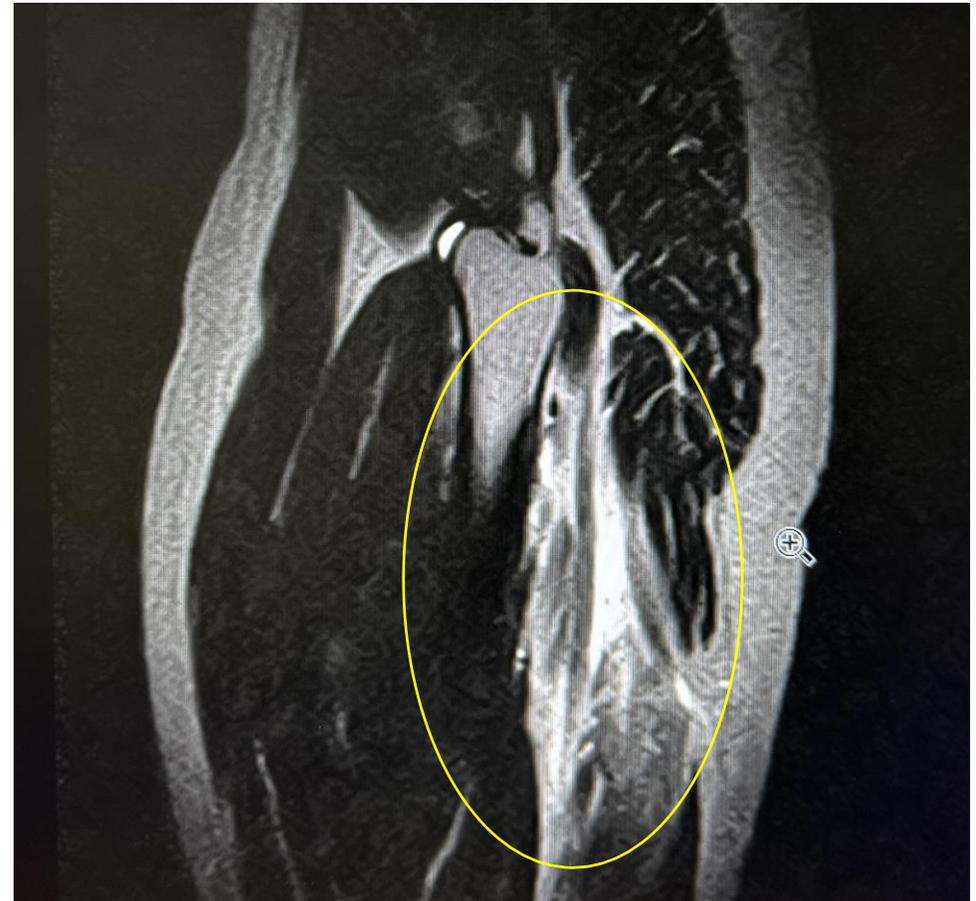
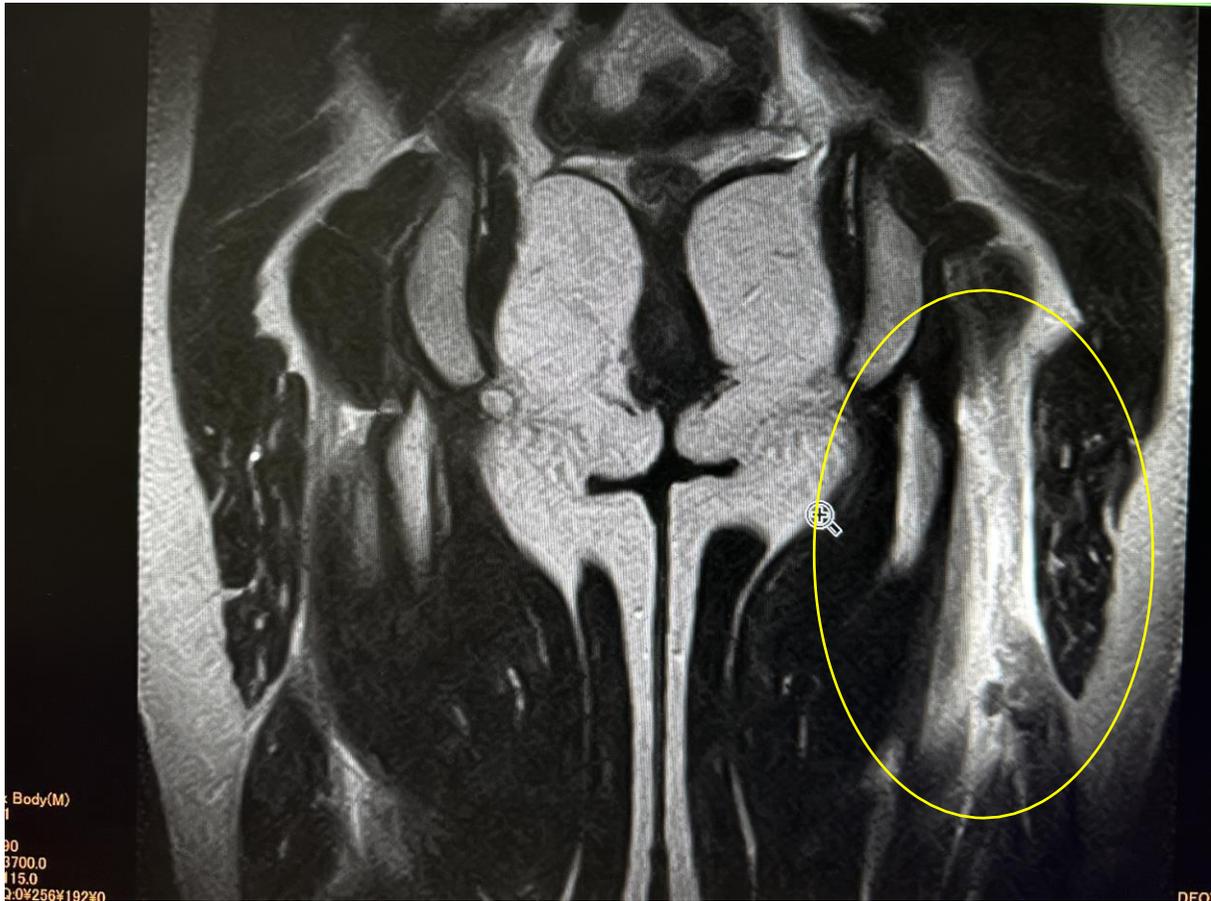
膝蓋骨脱臼（MPFL損傷）に対するPRP + ESWT



- 16歳女子バレエ 2 か月後にロシアに留学
- ESDWT + PRP + サポーター
- 初回でもより確実な方法として期待

ハムストリングス肉離れに対するPRP + RPW

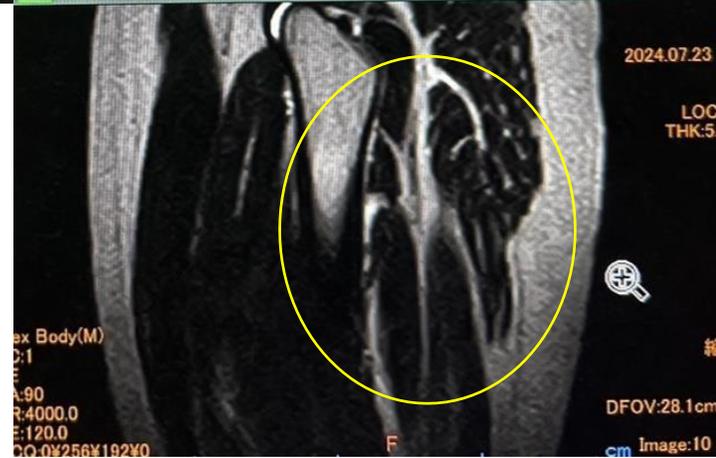
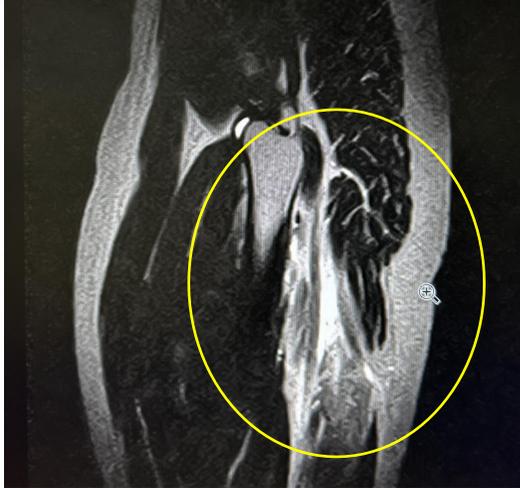
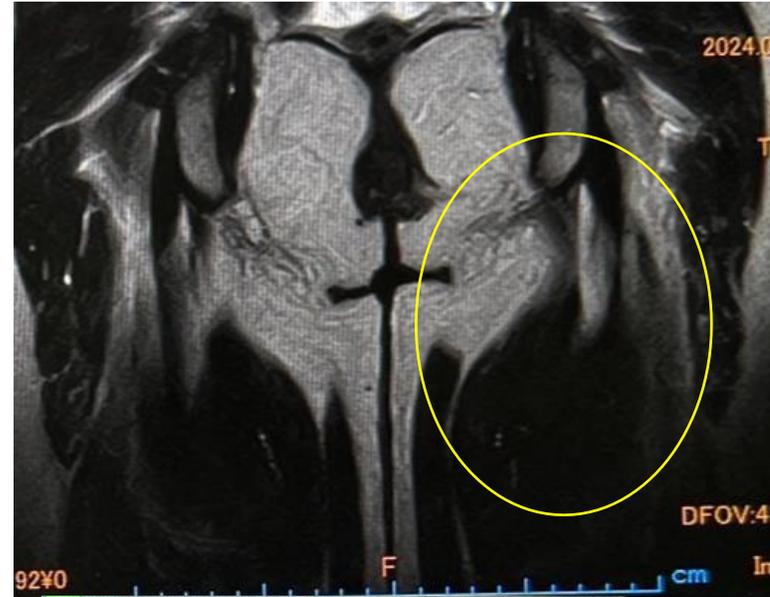
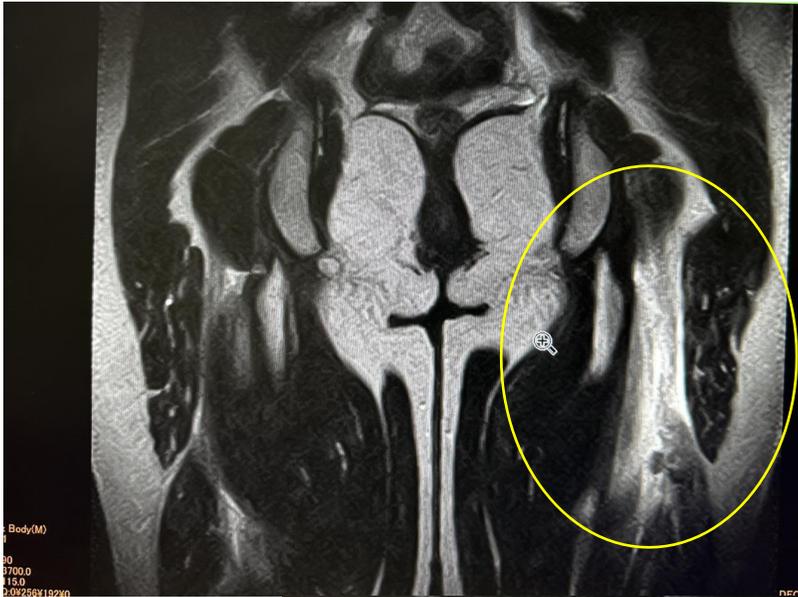
- 大腿二頭筋と半腱様筋の共同腱損傷 断裂して約15mmの退縮



ハムストリングス肉離れに対するPRP



ハムストリングス肉離れに対するPRP + RPW (2か月後) →f-ESWT



- 2か月後のMRIで画像上改④するもRPWだけでは筋力が入らず f-ESWTを腓部分に追加照射
- 3か月後には筋力回復して試合復帰

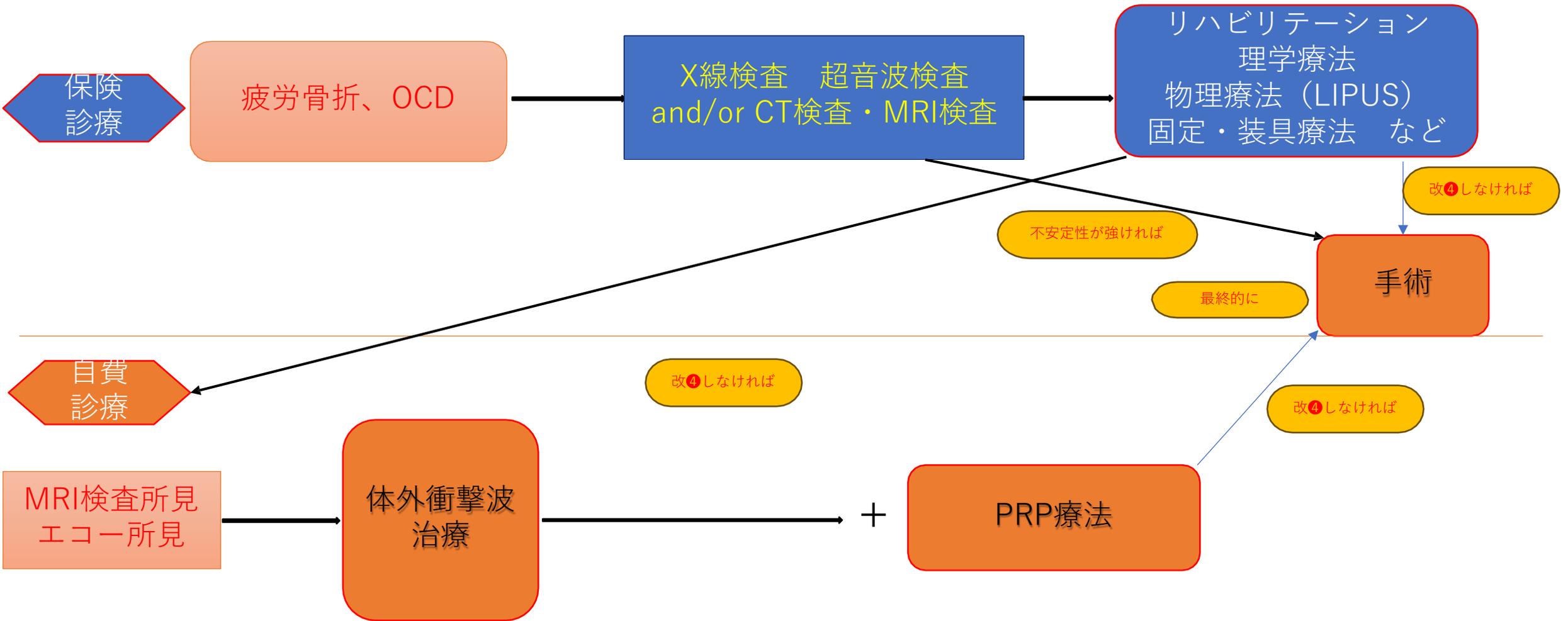
プロ野球選手へのシーズンオフの予防的投与 ESWT + PRP

- 30歳大リーグ選手（今はマイナー）
- 6年前から毎年オフ（秋季キャンプ後すぐ）に肘UCLにPRP + ESWT



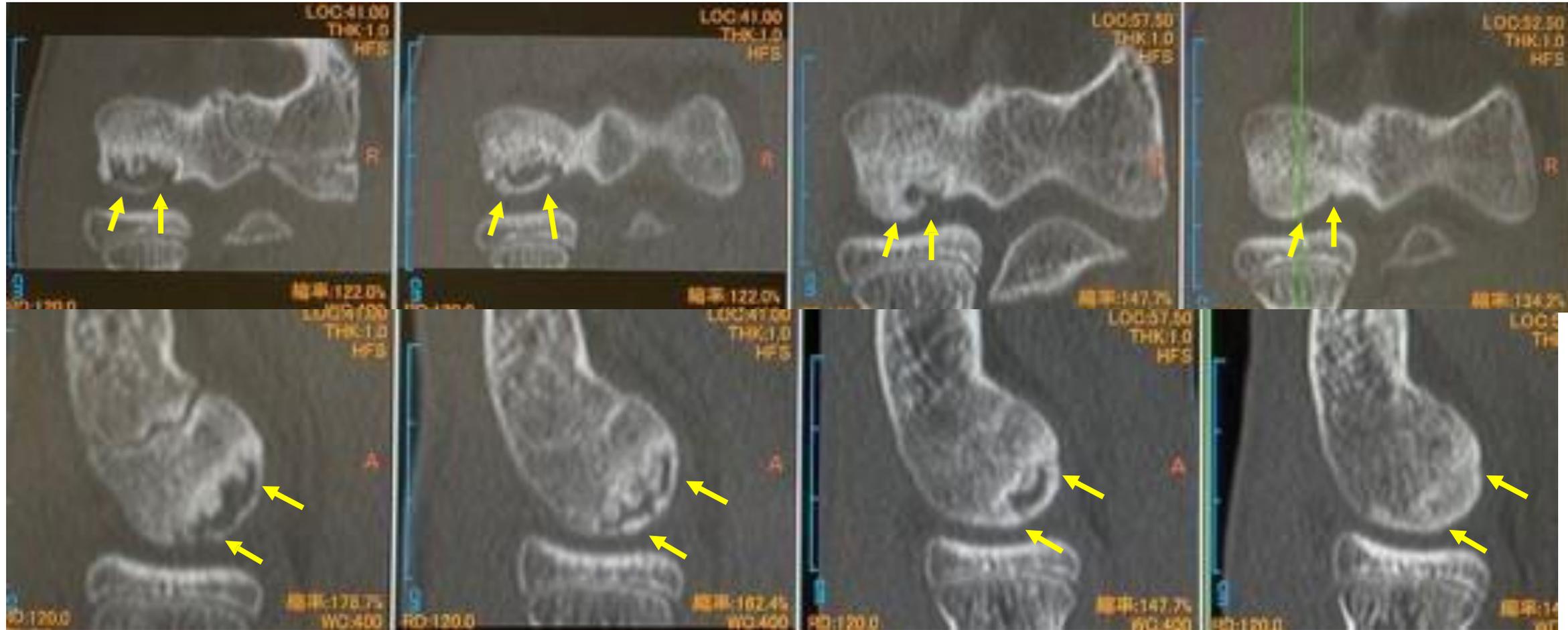
10月終わりと翌年2月のMRI
160km/hを超えるピッチャーであるが今のところ手術はしていない

骨・骨軟骨疾患（離断性骨軟骨炎OCDや疲労骨折など）の場合



* 手舟状骨骨折や第5中足骨骨折など疲労骨折要素を含むものは積極的に手術を勧めている

肘（上腕骨小頭） OCD（離断性骨軟骨炎） →ESWT



照射前

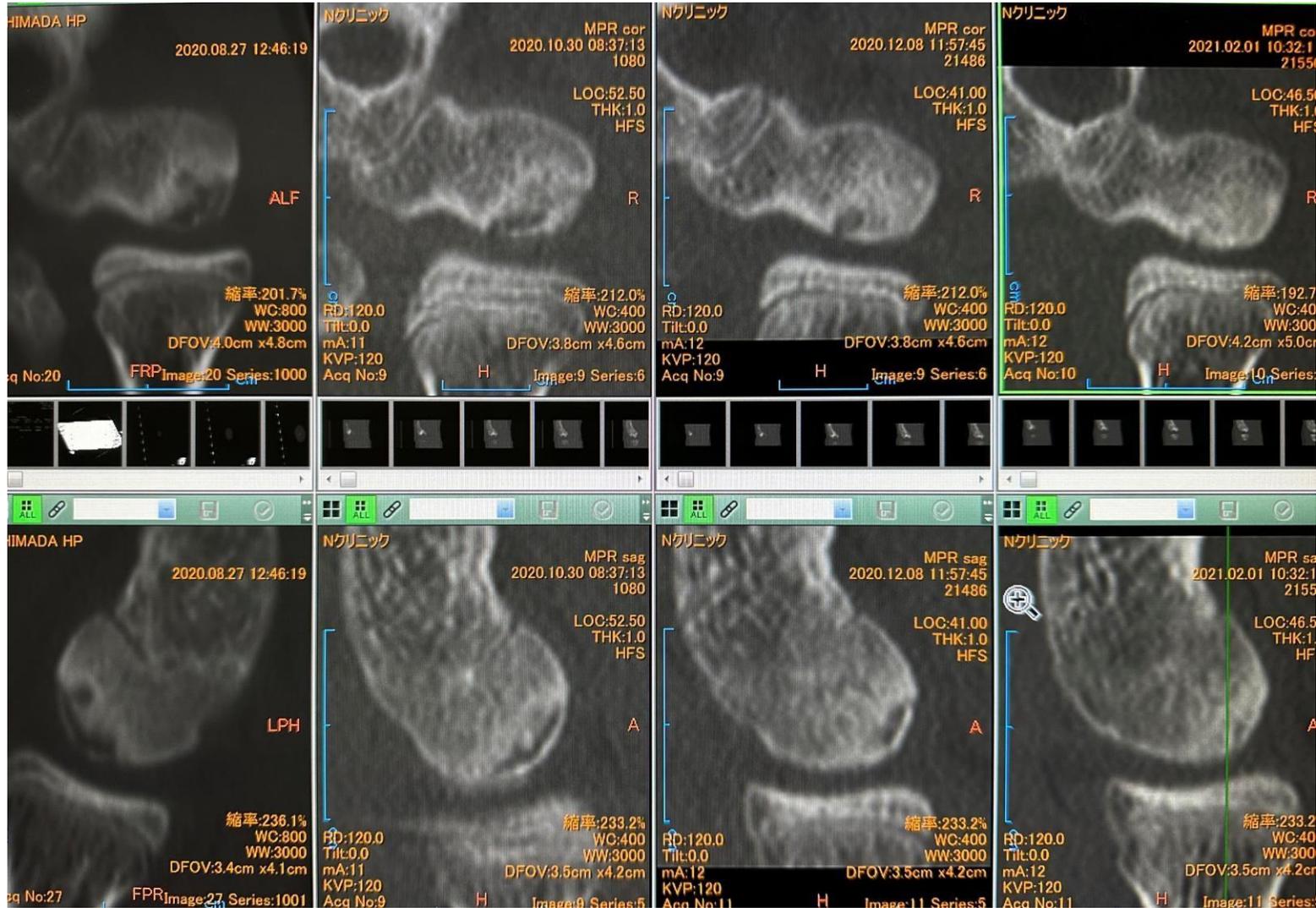
2か月後

4か月後（徐々に復帰許可）

6か月後

- 13歳男性 野球 分離前期の中央型のOCD 骨端線閉鎖前 4か月に7回のESWT
- 4か月後病巣範囲が10%未満となり徐々に復帰を許可した 6か月後には完全修復し試合に出場していた

右肘OCDに対するPRP + ESWT



- 13歳男硬式テニス
- 他院でCT OCDの診断で手術を勧められた
- ESWT開始（2W毎）
- 1か月後CT
→PRP(GPSIII) 追加
- 2か月後CT
- 4か月後CT→完全復帰

ESWT照射前 1か月後PRP追加 ESWT 2か月後 ESWT 4か月後

②PRPなどのOrthobiologicsやESWT（体外衝撃波治療）は単独よりも組み合わせる方が効果的！

- PRPとESWTのcombination therapyの相乗効果（synergy effect）

組み合わせ療法のエビデンス①

Effects of Adding Extracorporeal Shockwave Therapy (ESWT) to Platelet-Rich Plasma (PRP) among Patients with Rotator Cuff Partial Tear : A Prospective Randomized Comparative Study (Shu-Jui Kuo 2024)

- 腱板損傷に対してESWT+PRPとPRP単独とを比較。
- 評価期間は6か月。評価項目はVAS、CMS、前方屈曲、外転、内旋、外旋の度合い、および可動域合計（SRROM）。
- ESWT + PRPでは1か月後に前方屈曲と外転（ $p = 0.015$ ）の両方で有意な改善。
6か月後には肩関節可動域（SRROM）の大幅な増加が見られた。
- 施術1か月後に2つのグループから採取した血清サンプルの差別的な血漿タンパク質発現を分析。
- 局所炎症への関与が知られているタンパク質であるS100タンパクのA8およびA9の濃度はESWT+PRPでどちらも有意に低かった。

組み合わせ療法のエビデンス②

Synergistic effects of autologous platelet-rich plasma combined with an extracorporeal shock wave in treatment of long diaphysis aseptic nonunion (Chaode Cenら2024)

- 長幹骨（大腿骨や脛骨など）骨折骨癒合不全の治療における体外衝撃波とPRP療法の相乗効果
- 長幹骨骨癒合不全の確定患者60名。
- **PRP単独（単独療法群）とPRPとESWTの併用（併用療法群）の2つのグループ**
- 2つのグループを比較して、治療効果、仮骨の発達、局所の問題、骨の治癒時間、手術した手足の機能分類を評価
- PRPとESWTを組み合わせると、骨折手術後の骨癒合不全の治療に一定の相乗効果があった。

③膝OAの治療のターゲットは滑膜炎だけではなくBML（骨髄内の病変）でもあるべき！

The major lesions of the pain in the Knee OA (Fukui 2019) :histologically

膝OAの痛みの主な病変（組織学的）

- Subchondral bone lesions 軟骨下骨病変 = BML : Bone marrow lesion
骨髄異常病変
- Synovitis 滑膜炎 = joint effusion 関節内水腫

膝OAの痛み（阿漕 et al 2021）

- 軟骨下骨BMLと滑膜炎・水腫が独立して関与



- 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