

平成 22 年 6 月 15 日現在

研究種目：基盤研究（B）
 研究期間：2007 ～ 2009
 課題番号：19390391
 研究課題名（和文） 関節軟骨の質的評価—遅延相造影核磁気共鳴断層像と超音波反射波解析による比較
 研究課題名（英文） Quality evaluation of articular cartilage-delayed gadolinium-enhanced MRI and ultrasonic evaluation of cartilage
 研究代表者 中川 泰彰（NAKAGAWA YASUAKI）
 独立行政法人国立病院機構（京都医療センター臨床研究センター）
 ・臨床研究企画運営部・研究員
 研究者番号：90293860

研究成果の概要（和文）：骨軟骨欠損に対する自家骨軟骨移植術後の骨軟骨プラグの評価方法として、遅延相造影核磁気共鳴断層像と超音波反射波解析を用いた。前者で、プロテオグリカン量を、後者でコラーゲン量を評価できる。術後1年で周辺正常部の軟骨と比べ、移植骨軟骨プラグのそれらは同等の値を示した。すなわち、移植骨軟骨プラグの軟骨は周辺正常部の軟骨と同等のものが維持されていることがわかった。

研究成果の概要（英文）：The objective of this study was to evaluate the mechanical properties of the grafted cartilage, surrounding normal-like cartilage, the gap and the donor in second-look after mosaicplasty using our ultrasonic device and delayed gadolinium-enhanced MRI. At second-look, the grafted plugs had similar mechanical properties as normal after 1 year. Using delayed gadolinium-enhanced MRI, the quality of grafted plug cartilage restored 6 months after mosaicplasty in terms of GAG content.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	5,100,000	1,530,000	6,630,000
2008年度	3,100,000	930,000	4,030,000
2009年度	2,200,000	660,000	2,860,000
年度			
年度			
総計	10,400,000	3,120,000	13,520,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：外科系臨床医学・整形外科学

キーワード：軟骨、再生、MRI、超音波、評価

1. 研究開始当初の背景

関節軟骨の評価方法として、定まったものがなく、また、質的評価としてはほとんど何もない状態が続いていた。我々は、超音波を使った関節軟骨の力学的特性測定器を開発

し、これが軟骨のコラーゲン指標になることがわかってきた。また、遅延相造影核磁気共鳴断層像が開発され、これが軟骨のプロテオグリカンの指標になることがわかってきた。

2. 研究の目的

1990年代後半より骨軟骨欠損に対し、自家骨軟骨移植術が行われるようになり、当施設でもこの手術を数多く行っている。短期の臨床成績は良好なものがあるが、移植骨軟骨プラグの軟骨の性質がどうなるかの情報が全くなかった。そこで、超音波による軟骨の力学的特性測定器を使い、術後約1年の時点での再鏡視時に移植骨軟骨プラグの軟骨の力学的特性を測定することにより、コラーゲンを中心とした移植軟骨の質的評価を行うこととした。

また、プロテオグリカンの指標になる遅延相造影核磁気共鳴断層像を使い、術後3, 6, 9, 12ヵ月後の移植軟骨の質的評価を測定し、両者を比較検討することを目的とした。

3. 研究の方法

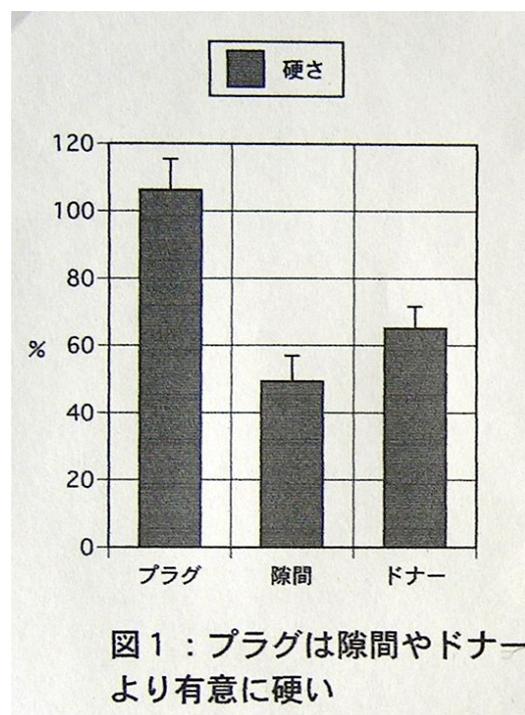
まず、超音波を使った群では、骨軟骨欠損に対する骨軟骨移植術後、再鏡視時に軟骨の力学的特性の測定に対し、同意の得られた22例24膝を対象とした。男8例女14例、右8膝左16膝、再鏡視時の平均年齢は47.4歳、再鏡視までの平均期間は17.1ヶ月であった。測定個数は移植骨軟骨柱が73個、隙間が34個、ドナーが42個であり、軟骨の硬さ、表面粗さ、厚さ指標について、それぞれの周辺正常部に対する比率を求め、統計学的に比較した。

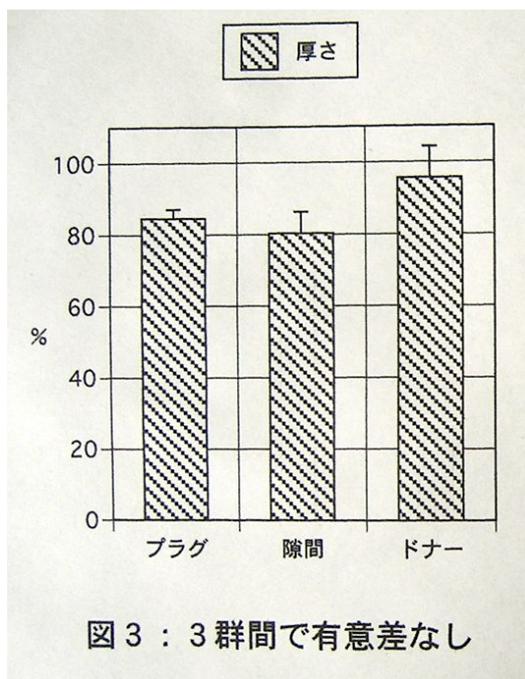
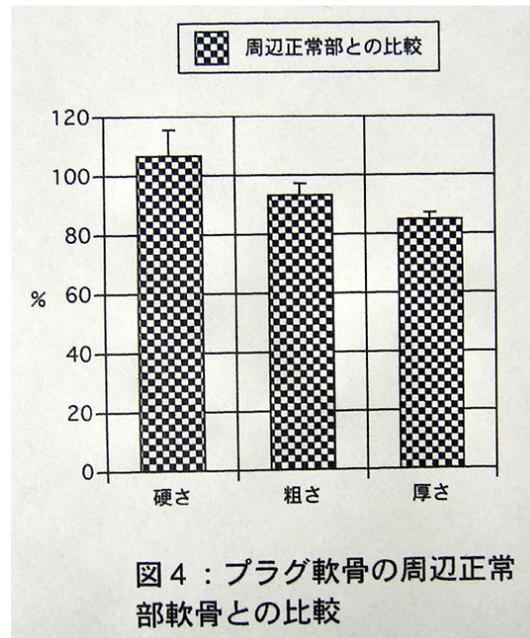
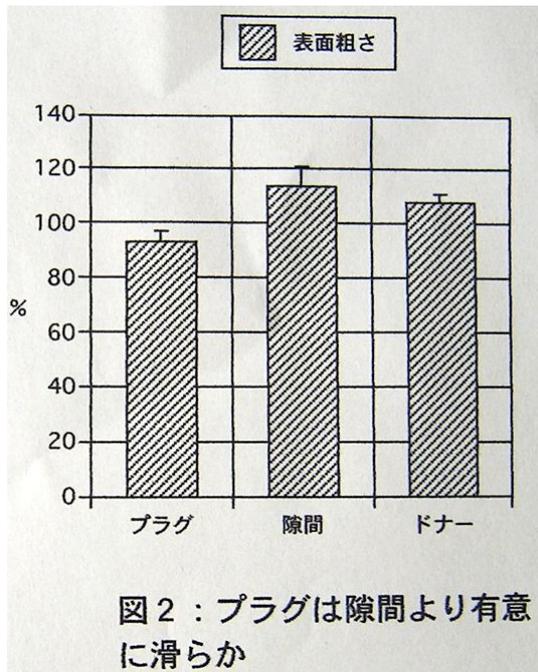
遅延相造影核磁気共鳴断層像群では、3例3膝を用いて検討した。年齢は58歳から75歳で男性1例、女性2例であった。男性1例は膝蓋大腿関節の変形性関節症に対し膝蓋骨の骨軟骨移植術(OAT)を施行して1年経過した患者であり、女性2例は大腿骨骨壊死に対し大腿骨内顆のOATと高位脛骨骨切り術を施行して6ヶ月と4年経過した患者であった。造影剤を0.2mmol/kgで経静脈投与後約

90分でMRI撮影を行った。T1値の計算は、移植プラグの軟骨部にROIを設定し、ソフトウェアを用いてそれぞれの平均値を算出した。

4. 研究成果

超音波群では、全体で比較すると、硬さは移植プラグで106.2%で、隙間(49.3%)、ドナー(65.1%)より有意に硬かった(図1)。粗さは移植プラグが93.2%で、隙間(113.8%)より有意に滑らかであり、ドナー(107.9%)より滑らかな傾向があった(図2)。厚さは移植プラグが84.6%であり、隙間(80.3%)やドナー(95.7%)と有意差がなかった(図3)。骨軟骨移植術後1年で移植プラグ軟骨は周辺正常部の軟骨と同等の硬さ、表面粗さ、厚さを有していた(図4)。





次に、遅延相造影核磁気共鳴断層像群では、膝蓋骨 OAT 後 1 年経過例において、移植プラグ軟骨の T1 値と同膝周辺部軟骨の T1 値は平均でそれぞれ 366msec と 294msec であった。大腿骨内顆 OAT 後 6 ヶ月経過例において、移植プラグ軟骨の T1 値と同膝周辺部軟骨の T1 値はそれぞれ平均で 360msec と 326msec であり、4 年経過例においてはそれぞれ平均で 323msec と 271msec であった。

OAT 後 3 例の移植プラグ軟骨の T1 値はどれも同じ膝のプラグ周辺部軟骨の T1 値よりも長かった。この結果は、OAT 後の移植プラグ軟骨の性質が周辺部軟骨と比べてグリコサミノグリカン濃度の点において良好であることを示していると思われる。骨軟骨移植術後の移植プラグ軟骨は周辺部軟骨より良好であった。

ただし、まだ、同一症例で両方の測定を行った例がなく、この点で、この研究がまだ完結に至っていない。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計0 件)

[学会発表] (計2 件)

1. 白井孝昭、小林雅彦、中村伸一郎、中川泰彰、中村孝志。

遅延相軟骨造影 MRI を用いた骨軟骨移植術後の軟骨評価。

第 112 回中部日本整形外科災害外科学会、2009年4月10日、京都

2. 白井孝昭、小林雅彦、中村伸一郎、新井隆三、西谷江平、佐竹剛、鎌江稔員、岡田知久、黒木裕士、中川泰彰、中村孝志。

遅延相軟骨造影 MRI を用いた大腿骨内顆骨軟骨移植術後の軟骨評価。

日本整形外科学会基礎学術集会。2009年11月6日、横浜

6. 研究組織

(1)研究代表者

中川 泰彰 (NAKAGAWA YASUAKI)

独立行政法人国立病院機構 (京都医療センター臨床研究センター)・臨床研究企画運営部・研究員

研究者番号：90293860

(2)研究分担者

中村 孝志 (NAKAMURA TAKASHI)

京都大学・医学研究科・教授

研究者番号：10201675

小林 雅彦 (KOBAYASHI MASAHIKO)

京都大学・医学研究科・講師

研究者番号：20378623

(3)連携研究者

()

研究者番号：