

自己評価報告書

平成23年 5月13日現在

機関番号：14301
研究種目：基盤研究（A）
研究期間：2008～2012
課題番号：20240057
研究課題名（和文）骨軟骨移植術および関節軟骨損傷のリハビリテーションに関する基礎的研究
研究課題名（英文）Research on Rehabilitation for osteochondral grafting surgery and cartilage lesion
研究代表者
黒木 裕士（KUROKI HIROSHI）
京都大学・医学研究科・教授
研究者番号：20170110

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：人間医工学・リハビリテーション科学・福祉工学

キーワード：骨軟骨移植術、関節軟骨、リハビリテーション、超音波、硬度

1. 研究計画の概要

(1) 家兔の膝関節に骨軟骨移植術を実施するモデル、およびラットの前十字靭帯を切離して膝関節軟骨損傷・変形性関節症を惹起させるモデルを作成し、それらの関節軟骨の超音波解析、FTIR（フーリエ変換赤外分光光度計）解析、力学的特性解析、および組織学的・免疫組織学的評価を実施する。(2) またヒトの骨軟骨移植術や膝関節全置換術などにおける超音波解析等を実施する。

2. 研究の進捗状況

(1) 家兔モデルやラットモデルの術後の関節軟骨を肉眼的に観察した。また Mankin score を用いて組織学的に、およびタイプ2コラーゲン免疫組織染色を行って免疫組織学的に観察し、さらに中心周波数 10MHz の超音波解析を実施して関節軟骨の硬さ指標・表面粗さ指標・厚さ指標を明らかにした。加えて FTIR 解析を用いて関節軟骨基質成分であるコラーゲン量とプロテオグリカン量の分布を関節軟骨の構造との関連において明らかにした。(2) ヒトの骨軟骨移植術中に中心周波数 10MHz の超音波解析を実施し、関節軟骨の病巣部・病巣部周辺の正常関節軟骨部・移植した骨軟骨プラグの関節軟骨部の各部の硬さ指標・表面粗さ指標・厚さ指標を明らかにした。

3. 現在までの達成度

家兔モデルにおける力学的特性解析はまだ実施していないがそれ以外はほとんど終了して当初の計画以上に進展している。(理由)超音波解析、FTIR 解析および組織学的・免疫組織学的評価が順調に進捗しているため。

4. 今後の研究の推進方策

まだ実施していない力学的特性解析を実施する。これは関節軟骨に圧縮応力を加えた状況での硬度を調べるものであり、成果が得られれば論文発表や学会発表を行う。

5. 代表的な研究成果

（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6件）

- ① Kuroki H, Nakagawa Y, Mori K, Kobayashi M, Nakamura S, Nishitani K, Shirai T, Nakamura T, Ultrasound properties of articular cartilage immediately after osteochondral grafting surgery: in cases of traumatic cartilage lesions and osteonecrosis, Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 17, 11-18, 2009, 査読有
- ② Nishitani K, Shirai T, Kobayashi M, Kuroki H, Azuma Y, Nakagawa Y, Nakamura T, Positive effect of alendronate on subchondral bone healing and subsequent cartilage repair in a rabbit osteochondral defect model, American Journal of Sports Medicine, 37(Suppl.1), 139S-147S, 2009, 査読有
- ③ 岡 徹、黒木裕士、水野泰行、古川泰三、中川泰彰、膝離断性骨軟骨炎に対する骨軟骨移植術後の膝機能とリハビリテーション 4 症例の短期経過、膝、2009: 33, 74-78, 2009, 査読有
- ④ Kuroki H, Nakagawa Y, Mori K, Kobayashi M, Nakamura S, Nishitani K, Shirai T, Nakamura T, Yasura K,

Okamoto Y, Suzuki T, Nishitani K, Nakamura T, Ultrasound properties of articular cartilage in knee osteoarthritis: relation to clinical assessment (International Cartilage Repair Society grade), Arthritis Research & Therapy, 10:R78, 2008、査読有

- ⑤ 岡 徹、黒木裕士、水野泰行、古川泰三、中川泰彰、膝関節骨・軟骨疾患に対する骨軟骨移植術（モザイクプラスティ）後の機能回復経過 ～40歳未満群と40歳以上群の比較～、運動療法と物理療、19、50-55、2008、査読有
- ⑥ 岡 徹、黒木裕士、水野泰行、古川泰三、中川泰彰、膝離断性骨軟骨炎に対する骨軟骨移植術後の膝機能とリハビリテーション ～4症例の短期経過～、膝、33、74-78、2008、査読有

〔学会発表〕（計10件）

- ① Kuroki H, Kobayashi-Miura M, Tsuchimoto K, Ito A, Inoue H, Kobayashi M, Nishitani K, Shirai T, Satake T, Nakagawa Y, Nakamura T. Age-related change of collagen in patellar cartilage of normal rabbits: FTIR and histology. ICRS 2010, September, 2010, Barcelona, Spain.
- ② Kobayashi M, Nakamura S, Arai R, Nishitani K, Shirai T, Satake T, Kuroki H, Nakagawa Y, Nakamura T. Weight-bearing axis changes after osteochondral autogenous transfer for the knee joint. ESSKA 2010, June, 2010, Oslo, Norway
- ③ Shirai T, Kobayashi M, Nakamura S, Arai R, Nishitani K, Satake T, Okada T, Burstein D, Dahlberg L, Kuroki H, Nakagawa Y, Nakamura T. Prospects of longitudinal evaluation of cartilage after osteochondral transfer with delayed gadolinium-enhanced MRI of cartilage (dGEMRIC). ESSKA 2010, June, 2010, Oslo, Norway
- ④ Kuroki H, Nakagawa Y, Mori K, Kobayashi M, Nakamura S, Nishitani K, Shirai T, Nakamura T. A comparison of ultrasound properties of articular cartilage immediately after osteochondral grafting surgery: In cases of traumatic cartilage lesions and osteonecrosis. ISAKOS 2009, April, 2009, Osaka, Japan.
- ⑤ Nakagawa Y, Kobayashi M, Okudaira S, Nakamura S, Kuroki H, Nakamura T. Osteochondral Autogenous transfer for an early stage of knee osteoarthritis.

The surgical outcome of the osteochondral grafts for knee osteoarthritis. ISAKOS 2009, April, 2009, Osaka, Japan.

- ⑥ Kuroki H, Nakagawa Y, Mori K, Kobayashi M, Nishitani K, Shirai T, Satake T, Nakamura S, Arai R, Nakamura T. Can signal intensity of ultrasound detect fragility of superficial layer of articular cartilage-like tissue?: change over time up to 1-year. ICRS 2009, May, 2009, Miami, Florida, USA.
- ⑦ Kobayashi M, Nishitani K, Shirai T, Kuroki H, Mori K, Nakagawa Y, Satake T, Nakamura T. Importance of early bone remodeling for cartilage regeneration in rabbit osteochondral defect model; positive effect of Alendronate. ICRS 2009, May, 2009, Miami, Florida, USA.
- ⑧ Nakagawa Y, Kobayashi M, Nakamura S, Kuroki H, Nakamura T. Operative outcome of mosaicplasty with no procedure in exposing subchondral bone of tibia. ICRS 2009, May, 2009, Miami, Florida, USA.
- ⑨ Kobayashi M, Nakagawa Y, Nakamura S, Arai R, Nishitani K, Shirai T, Satake T, Kuroki H, Nakamura T. Osteochondral autologous transfer for an early osteoarthritis of knee joint. ICRS 2009, May, 2009, Miami, Florida, USA.
- ⑩ Kuroki H, Nakagawa Y, Kobayashi M, Mori K, Nishitani K, Shirai T, Tsuyoshi Satake T, Kobayashi-Miura M, Torii Y, Tsuchimoto K, Nakamura S, Arai R, Nakamura T. Age-related behavior of collagen and proteoglycan in superficial, middle and deep zones of patellar cartilage: fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) analysis of normal rabbits. OARSI 2009, September, 2009, Montreal, Canada.

〔図書〕（計0件）

〔産業財産権〕

○出願状況（計0件）

○取得状況（計0件）

〔その他〕特記すべき事項なし