

〈2010年度大学院スポーツ健康科学研究科博士論文要約〉

Summaries of Doctor's Theses Completed in 2010

サッカー選手の軟骨・骨代謝バイオマーカーに及ぼすグルコサミン投与の効果

Evaluation of the effect of glucosamine administration on biomarkers for cartilage and bone metabolism in soccer players

スポーツ健康科学部 吉村 雅文
論文指導教員 長岡 功

【背景】

スポーツのなかで関節軟骨の破壊・消耗が激しいサッカーでは、膝関節に故障を抱える選手が多く、選手本人たちの主観的な訴えだけでなく、膝関節の状態を客観的に評価できるマーカーの開発が待たれている。一方、関節軟骨成分が破壊される変形性関節症(OA)では、II型コラーゲンC末端テロペプチド(CTX-II)をはじめ種々のバイオマーカーが病態と関連することが示されている。

【目的】

本研究では、変形性関節症の病態評価に使われている軟骨II型コラーゲン分解マーカーCTX-II、同じく軟骨II型コラーゲン分解マーカーC2C、軟骨II型コラーゲン合成マーカーCPII、骨I型コラーゲン分解マーカーNTx、同じく、骨I型コラーゲン分解マーカーDpyr(デオキシピリジノリン)を用いて大学サッカー選手を対象として解析し、膝関節に故障を抱える選手本人たちの主観的な訴えだけでなく、膝関節の状態を客観的に評価できるマーカーの開発を目的にするとともに、軟骨保護作用のあるグルコサミンの効果についても検討した。

【方法】

順天堂大学スポーツ健康科学部サッカー部の学生21名と運動しない学生10名を対象として、2番尿を用いて、CTX-II、CPII、NTx、デオキシピリジノリンをELISA法で測定しクレアチニン値で補正した。さらに、サッカー選手にD-グルコサミン塩酸塩(以下、グルコサミン)を3ヶ月間(1.5gあるいは3.0g/日)摂取させた後に、CTX-

II、CPII、NTx、デオキシピリジノリンを測定した。

【結果および考察】

サッカー選手は非運動群に比べ、CTX-IIとNTx、デオキシピリジノリンが有意に高く、軟骨・骨代謝が亢進していることが示唆された(図1)。また、CPIIもサッカー選手で高いことがわかり、運動によるII型コラーゲン合成の増加が示唆された。

さらに、サッカー選手にグルコサミンを3ヶ月間摂取させたところ、CTX-IIは有意に低下したが、摂取の中止でも元に戻る傾向がみられた(図2)。一方、CPII、NTx、デオキシピリジノリンはグルコサミン摂取によっても、また中止によっても大きな変化はなかった。

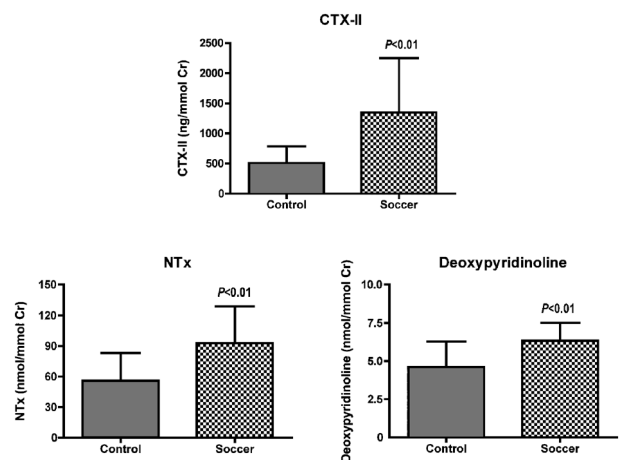


図1 非運動群とサッカー群におけるCTX-II、NTx、Dpyrの比較

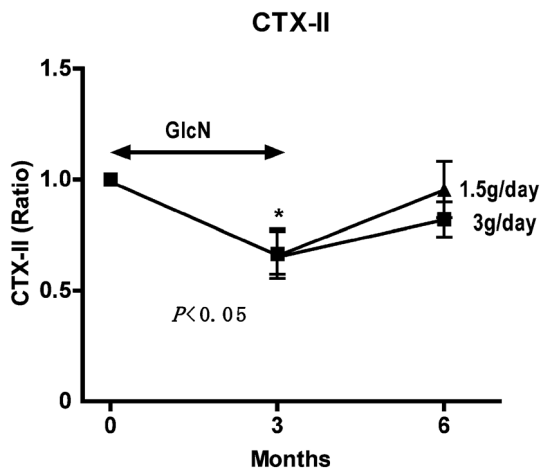


図2 サッカー選手の関節マーカーに及ぼすグルコサミン投与の効果

【結論】

今回、軟骨・骨代謝マーカーを用いてサッカー選手を対象として解析した結果、

- サッカー選手は非運動群に比べて、CTX-II と NTx, Dpyr が有意に高く、軟骨・骨の代謝が亢進していることが示された。また、CP II もサッカー選手で高いことから、運動によるII型コラーゲン合成の増加が示唆された。
- さらに、サッカー選手にグルコサミンを3ヶ月間投与したところ、CTX-IIは有意に低下した。一方、その他のマーカーの値は維持されたまま、グルコサミン投与の有無によってほとんど変化しなかった。
- したがって、サッカー選手では骨吸収とともに軟骨代謝が亢進しているが、グルコサミンは、II型コラーゲン分解を抑制する一方、合成を維持することによって軟骨保護効果を示す可能性が考えられる。

以上の結果から、CTX-IIやCP IIなどのバイオマーカーを使ってサッカー選手の関節の状態をフォローすることができると思われる。

主要参考文献

- 1) Roos H, Dahlberg L, Hoerrner LA, Lark MW, Thonar EJ, Shinmei M, Lindqvist U and Lohmander LS: Markers of cartilage matrix metabolism in human joint fluid and serum: the effect of exercise. *Osteoarthr Cartil* 3: 7-14, 1995.
- 2) Qi C and Changlin H: Effects of moving training on histology and biomarkers levels of articular cartilage. *J Surg Res* 135: 352-363, 2006.
- 3) Qi C, Changlin H and Zefeng H: Matrix metalloproteinases and inhibitor in knee synovial fluid as cartilage biomarkers in rabbits: the effect of high-intensity jumping exercise. *J Surg Res* 140: 149-157, 2007.
- 4) O’Kane JW, Hutchinson E, Atley LM and Eyre DR: Sport-related differences in biomarkers of bone resorption and cartilage degradation in endurance athletes. *Osteoarthr Cartil* 14: 71-76, 2006.
- 5) Kim HJ, Lee YH and Kim CK: Biomarkers of muscle and cartilage damage and inflammation during a 200 km run. *Eur J Appl Physiol* 99: 443-447, 2007.
- 6) Buckwalter JA and Lane NE: Dpes participation in sports cause osteoarthritis? *Iowa Orthop J* 17: 80-89, 1997.
- 7) Buckwalter JA and Lane NE: Athletics and osteoarthritis. *Am J Sports Med* 25: 873-881, 1997.
- 8) Garnero P, Rousseau JC and Delmas PD: Molecular basis and clinical use of biochemical markers of bone, cartilage, and synovium in joint diseases. *Arthritis Rheum* 43: 953-968, 2000.
- 9) Garnero P, Piperno M, Gineyts E, Christgau S, Delmas PD and Vignon E: Cross sectional evaluation of biochemical markers of bone, cartilage, and synovial tissue metabolism in patients with knee osteoarthritis: relations with disease activity and joint damage. *Ann Rheum Dis* 60: 619-626, 2001.
- 1) Roos H, Dahlberg L, Hoerrner LA, Lark MW, Thonar