

CBP サプリメント併用による運動負荷が骨関連項目に及ぼす影響

李相潤¹⁾、鈴木孝夫¹⁾、橋本淳一¹⁾

1) 青森県立保健大学

Key Words ①骨関連因子 ②軽運動負荷 ③CBP サプリメント

I. はじめに

骨改善にはバランス良い栄養素の摂取が推奨されているが、食事のみによる栄養素の摂取には限界が示唆されており、その代用としてサプリメントによる栄養素の摂取が挙げられている。近年、*in vitro* では concentrated bovine-milk whey active protein (CBP)による骨形成の作用が認められ、骨改善の方法として期待されている。しかし CBP における臨床的な検討は数少なく、CBP に関する資料も乏しい。さらに、内藤による CBP 単独摂取の臨床的研究では、骨密度上昇の可能性は示唆されているものの有意な変化は示さなかった。これは、*in vitro* における CBP の作用が、臨床においては異なることを意味すると考えられる。それには人々における環境や生活様式の相違などが挙げられ、臨床的な検討による資料の作成は重要である。

一方、hormone replacement therapy (HRT) を用いた骨改善においては、HRT の単独投与よりも運動の併用がより効果的であることを示唆している。これらのことから、骨改善の可能性が示唆されている DFT と CBP サプリメントを併用することは、より高い骨改善の効果が考えられる。しかし CBP サプリメント併用による DFT の効果については、明らかにされておらず、臨床における骨改善方法としての検討が必要である。そこで、本研究では、CBP サプリメント併用の DFT が骨関連因子に及ぼす影響について検討した。また、DFT に CBP サプリメントの相乗効果に関する臨床的な結果から、骨改善における運動方法の知見を得ることを目的とした。

II. 研究方法

対象者は主な既往歴がない健常な 65 歳以上の閉経高齢女性で、対照群 (C 群)、DFT 群 (DFT 群)、DFT-CBP 群 (DFT-CBP) の 3 群に分類した。

1. DFT のプロトコールおよび CBP サプリメント

DFT と DFT-CBP における運動方法については、阪本らの方法に準じて実施した。実施法は毎日同時間に、左右各 1 回 1 分間の片脚立ちを、朝・昼・夜の 1 日 3 回、週 5 回以上 2 ヶ月間行った。DFT-CBP 群における CBP サプリメントは、一日の摂取基準値を用いた。対象には 1 日 1 粒 (CBP 60mg / 1 tablet)、2 ヶ月間、午前中に経口摂取した。

2. 血液検査

対象者における採血は、空腹時の静脈血を用いた。血液成分の分析項目は、総コレステロール、HDL-コレステロール、中性脂肪、LDL-コレステロールであった。そして、カルシトニンと副甲状腺ホルモンを測定した。骨代謝マーカーとしては、骨型アルカリフォスファターゼ (BAP) とデオキシピリジノリン (DPD) を測定した。

3. 骨密度

骨密度については Achilles A-1000 PLUS (GE Medical Systems LUNAR co.)を用いた。測定項目は超音波の減衰率である broadband ultrasound attenuation と骨の中を通過する際の speed of sound によって算出された Stiffness、Young Adult Mean 比、同年齢比である。

4. 解析

得られた結果については SPSS (Ver.16.0)を用い、群間の比較については Tukey's の多重比較を行った。統計学的な有意水準は $p < 0.05$ とした。

III. 結果

カルシトニンは C 群、DFT 群、DFT-CBP 群ともに、実験開始 2 ヶ月後に有意に低下した（何れも $p < 0.05$ ）。とくに、DFT 群と DFT-CBP 群は、実験開始 1 ヶ月後の有意な上昇を示し、2 ヶ月後に有意な低下を示した（何れも $p < 0.05$ ）。一方、DFT-CBP 群は、実験開始 2 ヶ月後に DPD/cr が有意に低下した ($p < 0.05$)。また、骨密度について DFT 群は同年齢比が 2 ヶ月後に有意に上昇し、DFT-CBP 群はステフネス、同年齢比、YAM 比が有意に上昇した（何れも $p < 0.05$ ）。

IV. 考察

骨に関与する因子としては、内分泌因子、機械的刺激などが挙げられ、今回実施した DFT は機械的刺激に相当する。片脚起立は、両脚起立時の約 3 倍の負荷量であり、片脚で 1 分間起立することによって約 53 分間の歩行と同じ荷重が大腿骨頸部に与えられる。

本研究では、DFT 群より DFT-CBP 群の変化が顕著であった。阪本らによる DFT の研究では、骨密度の増加傾向は示したものの全体の有意な変化は認められなかった。一方、高齢女性を対象に強い抵抗運動を行った先行研究では有意な骨密度の向上が報告されている。つまり、既存の研究で用いた DFT による機械的刺激は、骨密度の向上に必要な刺激の閾値に達していない可能性が考えられる。

骨は骨吸収と骨形成の平衡が保たれることで正常な値を維持することができる。しかし加齢や閉経に伴うエストロゲンや成長ホルモンの分泌の低下は、骨吸収を促進させ、骨形成との平衡に影響を及ぼす。本研究で用いた CBP サプリメントは、骨への影響が示唆されており、骨関連ホルモンの分泌を活性化させる。つまり CBP は骨吸収を抑制することによって骨へ影響を与える。しかし運動負荷を与えずに CBP のみを摂取した先行研究では、骨改善の有意な上昇は認められていなかった。それに対して、本研究の DFT-CBP 群においては、実験開始 2 ヶ月後にカルシトニンと DPD/cr の有意な低下と骨密度の有意な上昇を示した。これは DFT による機械的刺激に CBP の摂取による相乗効果の可能性が考えられ、DFT を用いた骨改善においては 2 ヶ月以上の期間が必要であることが示唆された。

以上のことから、軽い運動負荷でも CBP サプリメントを摂取することは、単体の介入方法より骨改善が期待できる。今後、骨粗鬆症などの骨疾患を有する患者を対象に検証し、臨床における骨改善として検討したい。

V. 文献

- ・ 阪本桂造：ダイナミックフラミンゴ療法とその併用療法. THE BONE. 24 ; 51-56 : 2010
- ・ Jeongrai Lee, et al. Effects of Colostrum Basic Protein from Colostrum Whey Protein : Increased in Osteoblast Proliferation and Bone Metabolism. J Food Sci Nutr 12; 1-6: 2007