

β-HMBの摂取による骨格筋萎縮の抑制効果とその作用機序

捧誠典、平塚充、佐藤晶子、越中敬一
新潟医療福祉大学 健康スポーツ学科

【背景・目的】スポーツの現場において、筋骨格系に障害が生じるとその回復のために一時的に不活動を強いられることがある。不活動の際には筋活動量の減少から廃用性の筋萎縮が生じてしまうため、不活動期間における筋萎縮量を抑制する処方の開発が多方面から検討されている。

栄養学的側面からの検討において、過去に骨格筋の組織材料となる蛋白質の摂取量を増加させる試み、同化促進作用を有するクレアチンや分岐鎖アミノ酸を摂取する試みが行われてきたが、いずれも十分な効果を発揮していない。現状において、筋萎縮の抑制を目的とした栄養学的介入は機能していないと考えられる。

そこで我々は、β-Hydroxy-β-Methylbutyrate (HMB)に着眼した。近年、スポーツ現場において健康なアスリートがトレーニングを併用しながら HMB を摂取することで筋肥大が促進することが知られている。しかしながら、筋活動ができない対象において、HMBを摂取するだけで骨格筋の萎縮が抑制できるか否かは明らかでない。

本研究では、HMBの摂取が骨格筋の萎縮を抑制する可能性について動物実験により検討した。また、作用機序を解明するため、筋蛋白質の合成を促進し分解を抑制するホルモンであるインスリンの関与を仮定し、骨格筋のインスリン作用に与える影響を合わせて検討した。

【方法】Wistar 系雄性ラットを、コントロール群、デキサメタゾン群、デキサメタゾン+HMB (HMB) 群に分けて一週間飼育した。その際、デキサメタゾン群と HMB 群にはデキサメタゾンを腹腔内投与し、HMB 群にはさらに HMB を経口投与した。飼育期間終了後、骨格筋重量を測定した。また、骨格筋のインスリン作用はインスリン刺激による糖取り込み量の測定によって評価した。

【結果】デキサメタゾンは生体内において異化ホルモンとして作用する物質である。コントロール群に比べ、デキサメタゾンの投与により有意に体重・摂食量は低下し、著しい全身性の異化作用が生じた。これらに HMB 投与の影響は認められなかった。

デキサメタゾンの投与により、骨格筋重量は有意に減少し、骨格筋の顕著な萎縮を確認した。しかしながら、HMB 群ではデキサメタゾン群に比べ有意な筋重量の維持を認め、HMB 投与による筋萎縮の抑制作用を確認した。

摘出した単離骨格筋を用いて試験管内で骨格筋のインスリン作用を測定した (図1)。非刺激時においては糖取り込み量に群間の差は認められなかった。一方、デキサメ

タゾン群に比べ HMB 群の骨格筋では、インスリン刺激時における糖取り込み量が高値を示し (p=0.051)、HMB の投与により骨格筋のインスリン作用が増強することが分かった。

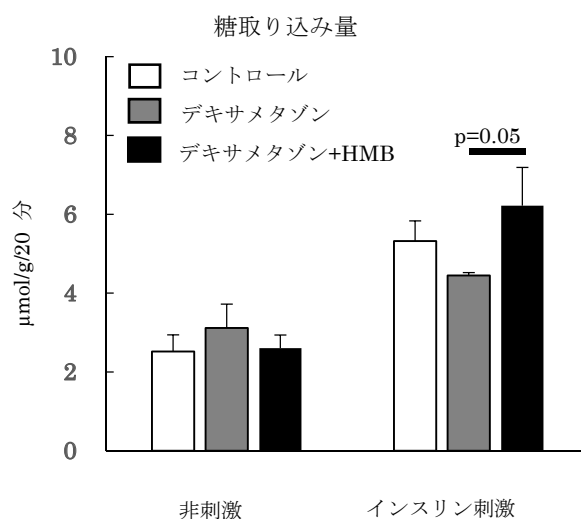


図1 骨格筋のインスリン作用の測定

【考察】本研究において、デキサメタゾン誘発の筋萎縮は HMB の摂取により抑制されることが明らかになった。デキサメタゾンによる骨格筋萎縮の作用機序には不活動性の骨格筋萎縮と多くの共通性を有することが知られている。よって、HMB の摂取は一時的な筋骨格系障害を有するアスリートに加え、高齢者に認められる不活動性の筋萎縮も抑制できることが期待される。

先行研究において HMB の骨格筋に対する作用機序は殆ど明らかになっていない。しかしながら、本研究では HMB の摂取により骨格筋のインスリン作用が増強していることを明らかにした。この結果は、HMB は骨格筋のインスリン作用を増強することにより筋蛋白質の合成促進か分解の抑制、もしくはその両方により筋萎縮を抑制している可能性を強く示唆している。

【結論】HMB の摂取は骨格筋萎縮の抑制を目的とした栄養学的介入を可能にする可能性が示された。また、その作用機序として、骨格筋におけるインスリン作用の増強が関係している。