

論 文 要 旨

Combining Amino Acid and Vitamin D Supplementation with Exercise Training
Increases Skeletal Muscle Mass and Prevent Bone Mineral Density Loss in Participants
with Low Muscle Mass

(筋量低下者に対するアミノ酸とビタミンD併用運動療法は筋量を増加させ骨密度の低下を予防する)

関西医科大学健康科学教室
(指導：木村 穰 教授)

Cao Thi Thu Ha

【目的】

本研究は筋量低下者の筋肉と骨密度に対するアミノ酸とビタミン D を用いた運動介入効果を評価することである。

【研究方法】

29名の日本人（56-84歳）をサプリメント介入群（介入群）（n=15）とサプリメント非介入群（非介入群）（n=14）の2群に分類した。全参加者は6ヶ月の運動プログラムに参加した。サプリメントと栄養指導は介入群に対して12週間実施された。体組成と骨密度（BMD）は二重X線エネルギー吸収測定法により測定した。体組成、全身骨密度、骨格筋量指数（SMI）を含む評価項目は介入の前後に測定した。

【結果】

SMIの男性平均は6.51 kg/m²（最小6.28；最大7.14）、女性は5.58 kg/m²（5.24；6.05）であった。SMIの変化は男女それぞれ0.13%（-0.05%；0.31%）、2.33%（-0.88%；5.48%）であった。非介入群のBMD平均減少は-2.78%、介入群のBMD増加は4.34%であり、両群で有意な差を認めた（ $p < 0.05$ ）。血清マイオスタチンは介入群で有意な変化を認めなかったが、非介入群では増加し介入群と非介入群の6か月後の値は2群間で有意な差を認めた（ $p = 0.001$ ，非介入群 > 介入群）。介入群では血清ビタミン D は有意に増加し（ $p = 0.03$ ；介入群 > 非介入群）、BMDは維持された（ $p = 0.03$ ，介入群 > 非介入群）。マイオスタチンは非介入群で6か月後に介入前より483.78 ng/ml 有意に増加した（ $p = 0.01$ ）。介入群と非介入群の両群で下肢筋力は6か月後に有意に増加した。総除脂肪量と握力においては両群で有意な改善は認めなかった。

【考察】

本研究の結果よりビタミン D を含むアミノ酸を併用したレジスタンストレーニングが筋肉の異化を促進するマイオスタチンや同化を促進するビタミン D を変化させることが示された。これらの変化は、SMI（+2.78%）とBMD（+4.34%）を有意に増加させ、低骨格筋量やサルコペニアの予防に有用であり、短期間の介入によるSMIや筋力の向上に有用であると考えられた。

Aim

This study evaluated the impact of exercise training with amino acid and vitamin D supplementation on muscle and bone mass in participants with low muscle volume.

Method

Twenty-nine Japanese participants (56-84 years old) were enrolled and assigned into the supplement (n=15) and non-supplement (n=14) groups. All participants underwent a 6-month exercise program. Supplements and nutrition support were provided to the participants in the supplement group for 12 weeks. Body composition and whole bone mineral density (BMD) were measured using dual energy x-ray absorptiometry. The outcomes, including body composition, whole BMD, and skeletal muscle mass index (SMI), were evaluated twice: pre- and post-intervention.

Results

The SMI was 6.51(6.28; 7.14) and 5.58 (5.24; 6.05) (kg/m²) in men and women, respectively. The average SMI change was 0.13% (-0.05%; 0.31%) and 2.33% (-0.88%; 5.48%); [mean (lower; upper quartile)]. The average BMD loss in the non-supplement group was -2.78%, and the BMD increased in the supplement group by 4.34%; there was an absolute difference between the two groups (p<0.05). After the intervention, serum myostatin was changed (p=0.001, non-supplement>supplement), serum vitamin D was increased (p=0.03; supplement>non-supplement), and BMD was maintained (p=0.03, supplement>non-supplement). There was a significant difference in the serum myostatin level at baseline and at 6-month in the non-supplement group, with a mean difference of 483.78 ng/ml (p=0.01). Leg strength also showed the crucial change between baseline and at the 6-month interval in the supplement group (p=0.05), and in the non-supplement group (p=0.04). There was no significant improvement in the total lean mass, and handgrip strength.

Conclusion

The results of this study suggest that amino acid combined vitamin D supplement with resistance exercise can produce changes in catabolic and anabolic mediators, thereby lowering muscle inhibitor markers such as myostatin and improving serum vitamin D. This shift resulted in a significant increase in the SMI (+2.78%) and BMD (+4.34%), proving that the intervention is effective for treating low muscle mass and preventing sarcopenia, with improvements in the SMI and muscle power.