（別紙様式博第 3 号）

論文要旨

十文字学園女子大学大学院人間生活学研究科食物栄養学専攻

YUPA CHANWIKRAI – 19DA501

SUMMARY

Research on How to Improve Dietary Intake of Undernourished Northern Thai Older Adults

Background: In Thailand, more than 20% of the elderly are over 60 years old, and the number is increasing rapidly. Undernutrition is highly prevalent in older adults. However, there is limited data on dietary patterns and effective strategies to promote adequate intake and improve nutritional status in community-dwelling older adults. Therefore, I conducted four studies. Study 1 and 2 were nutrition surveys, Study 3 was a pilot study to find an effective method for increasing energy and nutrient intakes, and in Study 4 I tried to confirm this.

Study 1. Nutrition Survey of Early-Stage Elderly in a Village in Phayao Province

The study included 43 early-stage elderly (55-70 years old) participants (15 males and 28 females). The average age was 59±10 years. The nutrition survey was conducted by 24-hour recall method. Results showed that participants had lower daily lipid intake (males 24±16 and females 25±15 g) than the Thai recommended dietary allowances (RDAs: male 40-70 and female 35-60 g), resulting in energy deficiency. The estimated daily energy intake was lower than the RDAs of 150 kcal in males and females. Carbohydrate and protein intakes met the RDAs. The food components largely consisted of rice and vegetables. The most common main course was curry. In males and females, underweight (BMI<18.5 kg/m^2) was 20% and 7%.

Study 2. Nutrition Survey of Late-Stage Elderly in a Village in Chiang Mai Province

One hundred twelve late-stage elderly (65-79 years old) women participated in the study. The average age was 70.4±2.8 years, which was 10 years older than in Study 1. The nutrition survey was conducted by 24-hour recall method for 3 days. Nutritional status was measured by body mass index (BMI), mid-arm circumference (MAC), triceps skinfold (TSF), and grip strength. Daily energy intake was about 100 kcal lower than the Thai RDAs. The main reason was a relatively low lipid intake. Forty-seven of the participants (42%) were underweight

(BMI<18.5 kg/m^2). The average grip strength was 16.4±3.4 kg, indicating a low level of muscle strength.

In Study 1 and 2, we found that the older people had inadequate energy intake, mainly due to low lipid intake. A higher prevalence of underweight was observed in late-state elderly people (Study 2) than in early-stage elderly people (Study 1).

Study 3. Acceptability Study of a Higher Energy Meal and Snack (Pilot study of Study 4)

From Study 1 and 2, we found the older adults had inadequate intakes of energy and lipid. We tried to find an effective method for increasing energy and nutrient intakes and Study 3 was conducted. The participants were eight adults (70.8±4.1 years) with risk of malnutrition (BMI 17.8±2.0 kg/m^2). A cross-over design was used to compare dietary intakes under two diets: control (regular meal and snack) and intervention (energy enhanced in meal and snack) on three days, and wash-out two days. Energy for the intervention meal was increased to about 700 kcal from about 600 kcal, and for the snack to about 380 kcal from about 140 kcal. A 24-hour dietary recall method was conducted for 3 days before, and during the intervention periods. With the meal, energy was not increased, perhaps because the meal was already substantial. The snack with slightly higher energy was a success, maybe because it was given between meals when people were hungry, resulting in about a 200 kcal gain.

Study 4. A Trial to Increase Energy and Nutrient Intakes, and Improve Anthropometric Indices with Snacks

Based on the pilot study (Study 3), we found that increasing energy from snack is more acceptable than increasing energy from meal. To confirm this finding, Study 4 was conducted. The participants were selected from community-dwelling older adults (65-79 years old) who were at risk of malnutrition (BMI ≤20 kg/m^2), and were assigned to either an intervention group (n = 17) or a control group (n = 17) (average age 71.5±4.7 and 72.1±5.3 years, respectively and BMI 19.4±2.4 and 18.7±1.9 kg/m^2, respectively). A randomized control study of 7 weeks was conducted. A nutrition survey by 24-hour recall method for 3 days, and measurements of body weight, mid-arm circumference (MAC), triceps skinfold (TSF), and grip strength were conducted at baseline, 3rd week and 7th week. An intervention snack consisted of two desserts and a 200 mL box of soymilk (total energy 548 kcal protein: fat: carbohydrate ratio of energy was 7%:33%:60 %). For the first 3 weeks, an intervention snack was provided every day, but there was a relatively large amount of leftovers, therefore, after the 4th week, the snack was

provided every other day. A total of 29 participants (intervention 13 and control 16) completed the study. With the intervention snack, there were increased daily intakes of energy by 280±118 kcal (P=0.001); of lipid by 16±6 g (P=0.001); of protein by 7±7 g (P=0.025); and of carbohydrate by 29±17 g (P=0.001). Such increases were not observed in the control group. At 7 weeks, the intervention group increased body weight 0.8 kg (P=0.005), BMI 2 % (P=0.001), and MAC 4% (P=0.039) compared with baseline, while TSF and grip strength did not change. In conclusion, providing snacks was an effective way to increase energy and nutrient intakes, and to improve nutritional status in community-dwelling older adults at risk of malnutrition.

論文要旨

十文字学園女子大学大学院人間生活学研究科食物栄養学専攻

YUPA CHANWIKRAI – 19DA501

タイ北部高齢者の栄養改善法に関する研究

背景: タイでは現在 20%以上の国民が 60 歳以上の高齢者で、その割合は急速に増加している。　一般的に、タイの高齢者では低栄養者の割合が高い。しかし、その原因と対策についてはほとんどわかっていない。そこで、博士課程では 4 つの研究を行った。研究 1 と 2 は高齢者の栄養調査、研究 3 はエネルギー・栄養素摂取量を増やすためのパイロット研究、研究 4 では研究３の確認試験を実施した。

研究 1. パヤオ県の村落における前期高齢者の栄養調査

本栄養調査は、前期高齢者（55-74 歳）43 人(男性 15 人、女性 28 人)を被験者とした。平均年齢 59±10 歳、栄養調査は 24 時間リコール法で行った。その結果、1 日の脂質摂取量(男性 24±16 g 、女性 25±15 g)　は、タイの推奨量(男性 40~70g、女性 35~60g)よりも低く、このことがエネルギー欠乏の主原因であった。エネルギー摂取量は、RDA よりも約 150 kcal 低かった。炭水化物摂取量は推奨量を満たしていた。利用した主食品は米と野菜で、最も一般的な主菜はカレーであった。低体重(BMI<18.5 kg/m^2)者は、男性で 20%、女性では 7%であった。

研究 2. チェンマイ県の村落における後期高齢者の栄養調査

被験者は、後期高齢女性(65-79 歳)112 名（平均年齢 70.4±2.8 歳で、 研究 1 の被験者よりも約 10 歳年上であった。栄養調査は、24 時間リコール法により 3 日間行った。栄養状態は、body mass index (BMI)、中腕周(MAC)、三頭筋皮下脂肪厚 (TSF)、および握力によって判定した。その結果、タイの推奨量に比べて、エネルギー摂取量は約 100 kcal 低かった。主原因は、低い脂質摂取量であった。参加者の 47 人(42%)は低体重 (BMI<18.5 kg/m^2)であった。平均握力は 16.4±3.4 kg で低かった。

研究 1 と 2 の結果から、高齢者では、主に脂質摂取量が少ないため、エネルギー摂取量が不十分であった。低体重の割合は、早期高齢者(研究 1)よりも後期高齢者(研究 2)で多かった。

研究 3. エネルギー・栄養素摂取量増加のための効果的な方法（研究 4 のパイロット研究）

研究 1 と 2 から、高齢者はエネルギーと脂質の摂取量が不十分であることがわかったので、その改善法を見出すために研究 3 を実施した。参加者は、栄養失調のリスクを有する(BMI 17.8±2.0 kg/m^2) 8 人の高齢者(70.8±4.1 歳)であった。 クロスオーバーデザインを使用して、コントロール(通常の食事とスナック)と介入(食事とスナックでエネルギー増強)の 2 つの食事(3 日間、ウォッシュアウト 2 日間)の食事摂取量を比較した。 食事エネルギーは約 600 kcal から約 700 kcal に、スナックエネルギーは約 140 kcal から約 380 kcal に増やした。 3 日間の食事調査（24 時間リコール法）を、介入前および介入中に実施した。食事では、エネルギー摂取量の増加は見られなかった。その理由は、食事エネルギーがすでに多かったためと考えられる。スナックで約 200 kcal のエネルギー摂取量増加があったのは、与えた時間が食事の中間で、空腹なときであったためと考えらる。

研究 4. スナックによるエネルギー・栄養素の摂取量の増加および体位向上に関する研究

パイロット研究(研究 3)の結果、エネルギー摂取量の増加は、食事からは困難であるがスナックでは可能であることが分かった。この知見を確認するために、研究 4 を実施した。被験者は、栄養失調のリスクがある (BMI≤20 kg/m^2) 高齢者(65～79 歳)で、介入群(n = 17)または対照群(n = 17)のどちらかにランダムに割り当てた（平均年齢それぞれ 71.5±4.7 歳 および 72.1±5.3 歳、BMI それぞれ 19.4±2.4 および 18.7±1.9 kg/m^2）。研究期間は 7 週間とした。研究の開始時、3 週目および 7 週目に、3 日間の 24 時間リコール法による栄養調査および体重、中腕周(MAC)、三頭筋皮脂厚(TSF)、握力の測定を行った。スナックは、2 つデザートと豆乳（200 mL）とした(総エネルギー548kcal、エネルギーの PFC

比　7%:33%:60%)。スナックは、最初の 3 週間は毎日提供したが、比較的大量の食べ残しがあったため、4 週目以降は 1 日おきにした。合計 29 人の参加者(介入群 13 人および対照群 16 人)が研究を完了した。介入群では、1 日当たりのエネルギー摂取量が 280±118 kcal 増加した(P=0.001)（内訳：脂質 16±6 g (P=0.001)、タンパク質 7 ± 7g (P=0.025)、炭水化物 29±17 g (P=0.001)）。このような増加は対照群では観察されなかった。第 7 週目には、開始時点と比較して、介入群では体重 0.8 kg (P=0.005)、BMI 2% (P=0.001)、MAC 4% (P=0.039) 増加したが、対照群では変化しなかった。TSF および握力は腸群で変化なかった。結論:7 週間のスナック提供により、栄養失調のリスクのある高齢者の、エネルギーと栄養素の摂取量が増加し、栄養状態が改善した。