



**EFFECT OF CALCIUM SUPPLEMENTATION ON
BONE STATUS IN HEALTHY THAI CHILDREN**

NUTAWAN CHAOLILITKUL

With compliments
of
บัณฑิตวิทยาลัย ม.มหิดล

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(NUTRITION)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY**

1999

ISBN 978-663-381-3

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

TH
N996e
1999

43379 e.2

3836084 RANU/M : MAJOR : NUTRITION SCIENCE ; M.Sc. (NUTRITION)

KEY WORD : CALCIUM SUPPLEMENTATION/ CHILDREN/ PEAK BONE MASS/ BONE MINERAL CONTENT/ BONE MINERAL DENSITY/ BONE MINERAL APPARENT DENSITY/ DUAL-ENERGY X-RAY ABSORPTIOMETRY

NUTAWAN CHAOLILITKUL : EFFECT OF CALCIUM SUPPLEMENTATION ON BONE STATUS IN HEALTHY THAI CHILDREN. THESIS ADVISORS: VONGSVAT KOSULWAT, Ph.D. SOMSRI CHAROENKIATKUL, D.Sc. UMAPORN SUTHUTVORAVUT, M.D. NIPA ROJROONGWASINKUL, M.Sc. PAT MAHACHOKLERTWATTANA, M.D.

Osteoporosis is characterized by decreased bone mass and increased susceptibility of fractures. It is becoming a major health and socioeconomic problem worldwide. Maximizing peak bone mass (PBM) is the most effective prophylaxis against osteoporosis. The previous intervention studies suggested that increasing calcium intake during childhood and adolescence could enhance bone acquisition resulting in a greater PBM. The effect of increased calcium intake through supplementation on bone acquisition in healthy Thai children and adolescents aged 9-12 years was evaluated.

One hundred and thirty-three children and adolescents from Samsen and Phayathai schools underwent a 1 year randomized, double-blind, controlled trial. Subjects were randomized to receive either 500 mg calcium as calcium carbonate or a placebo capsule daily by matching with puberty and sex. Bone measurements by dual-energy x-ray absorptiometry (DEXA) were determined at the midshaft radius and lumbar spine, and expressed as bone mineral content (BMC, g), bone mineral density (BMD, g/cm²), and bone mineral apparent density (BMAD, g/cm³), at baseline and 12 months. Baseline dietary calcium intake and physical activity were assessed by a semi-quantitative food frequency questionnaire (sFFQ), and a physical activity questionnaire, respectively, and were repeated every 6 months. Weight and height also were measured at baseline and every 6 months.

There was no significant difference with respect to baseline characteristics between the supplement and placebo group. During the study, the average daily calcium intake of the supplement group was 1,069 mg (580 mg from diet and 489 mg from the supplement), and that of the placebo group was 647 mg. Subjects given supplements had significantly greater increases of midshaft radius BMD (9.5% VS. 7.2%) even after adjustment for puberty, sex, age, initial dietary calcium intake, time spent for weight-bearing sport activity, and baseline bone values, as shown by multiple regression analysis. The benefit of calcium supplementation on bone acquisition was more evidenced in early-pubertal males (BMC, BMD and BMAD at lumbar spine) as well as males who had low habitual dietary calcium intake of less than 77% of the recommended values (BMC and BMD at midshaft radius, BMAD at lumbar spine). Both male and female subjects who spent more than 7 hrs/wk of weight-bearing sport activities also had benefit from calcium supplementation on bone acquisition (BMD at midshaft radius and lumbar spine, BMAD at lumbar spine).

In conclusion, increasing calcium intake enhances bone acquisition in Thai children and adolescents. This acquisition differed according to sites and depended on puberty, sex, age, dietary calcium intake and/or time spent in sport activities. In addition, increasing calcium intake increased mineral content within bone rather than increasing bone size.

3836084 RANU/M : สาขาวิชา โภชนศาสตร์ ; วท.ม. (โภชนศาสตร์)

ฉัฐวรรณ เขาวนัถลิตกุล : ผลการได้รับแคลเซียมเสริมต่อภาวะกระดูกในเด็กไทย (EFFECT OF CALCIUM SUPPLEMENTATION ON BONE STATUS IN HEALTHY THAI CHILDREN) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : วงสาวาท โกศลวัฒน์ Ph.D., สมศรี เจริญเกียรติกุล D.Sc., อุมาพร สุทัศนาวรรุฒิ M.D., นิภา โรจนรุ่งวสินกุล M.Sc. พัฒน์ มหาโชคเลิศวัฒนา M.D.

โรคกระดูกพรุน เป็นภาวะที่มวลกระดูกลดลง เป็นผลทำให้กระดูกเปราะ บาง และเสี่ยงต่อการหักของกระดูกได้เพิ่มขึ้น โรคนี้กำลังเป็นปัญหาสาธารณสุขและสังคมเศรษฐกิจที่สำคัญปัญหาหนึ่งทั่วโลก การเพิ่มมวลกระดูกให้ถึงจุดสูงสุดถือว่าการป้องกันโรคกระดูกพรุนที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด จากการศึกษาผลของการให้แคลเซียมเสริมต่อภาวะมวลกระดูกในต่างประเทศ พบว่า การได้รับแคลเซียมเพิ่มขึ้นในวัยเด็กและวัยรุ่น จะช่วยเพิ่มมวลกระดูกเป็นผลทำให้มวลกระดูกสูงสุดเพิ่มมากขึ้น ดังนั้น จึงได้ทำการศึกษาโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพของการได้รับแคลเซียมเสริม ในการเพิ่มมวลกระดูกของเด็กไทย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) แบบ double-blind โดยทำการสุ่มเด็กจำนวน 133 คน ออกเป็น 2 กลุ่ม จำแนกตามระยะเวลาการเข้าสู่วัยรุ่นและเพศ กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับแคลเซียมเสริม (Supplement group) โดยให้ในรูปแบบของยาเม็ดแคลเซียมคาร์บอเนต (Calcium carbonate) วันละ 500 มิลลิกรัม ทุกวัน เป็นเวลา 1 ปี และอีกกลุ่มหนึ่งได้รับยาหลอก (Placebo group) การวัดปริมาณแร่ธาตุ (Bone mineral content; BMC) และความหนาแน่น (Bone mineral density; BMD) ของกระดูกกึ่งกลางแขน (Midshaft radius) และกระดูกสันหลังระดับเอว (Lumbar spine) รวมทั้งความหนาแน่นต่อปริมาตร (Bone mineral apparent density; BMAD) ที่กระดูกสันหลังระดับเอว ดำเนินการที่เริ่มต้นและสิ้นสุดโครงการ การประเมินการบริโภคแคลเซียมจากอาหารและการเล่นกีฬา โดยใช้แบบสัมภาษณ์ความถี่ในการบริโภคอาหารย้อนหลัง 6 เดือน และแบบสัมภาษณ์การออกกำลังกาย รวมทั้งการชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง ดำเนินการทุก 6 เดือน

ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณแคลเซียมที่ได้รับโดยเฉลี่ยต่อวันของกลุ่มที่ได้รับแคลเซียมเสริมคือ 1,069 มิลลิกรัม (จากอาหาร 580 มิลลิกรัม และจากการเสริม 489 มิลลิกรัม) ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับแคลเซียมจากอาหารโดยเฉลี่ย 647 มิลลิกรัมต่อวัน กลุ่มที่ได้รับแคลเซียมเสริม มีความหนาแน่นของกระดูกกึ่งกลางแขนเพิ่มมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แม้ว่า จะควบคุมปัจจัยอื่นๆที่มีผลต่อการเพิ่มมวลกระดูกในเด็กได้แก่ การเข้าสู่วัยรุ่น เพศ อายุ ปริมาณแคลเซียมที่บริโภคจากอาหารเมื่อเริ่มศึกษา เวลาที่ใช้ในการเล่นกีฬาที่เป็น weight-bearing และปริมาณมวลกระดูกเมื่อเริ่มศึกษา นอกจากนี้ ประโยชน์จากการเสริมแคลเซียมต่อการเพิ่มมวลกระดูกเห็นได้อย่างชัดเจนในเพศชายที่อยู่ในระยะเริ่มเข้าสู่วัยรุ่น (ปริมาณแร่ธาตุ ความหนาแน่น และความหนาแน่นต่อปริมาตรที่กระดูกสันหลังระดับเอว) หรือบริโภคแคลเซียมจากอาหารน้อยกว่าร้อยละ 77 ของข้อกำหนดที่ควรได้รับในแต่ละวัน (ปริมาณแร่ธาตุและความหนาแน่นของกระดูกกึ่งกลางแขน ความหนาแน่นต่อปริมาตรของกระดูกสันหลังระดับเอว) รวมทั้ง เด็กที่ใช้เวลาในการเล่นกีฬาที่เป็น weight-bearing มากกว่า 7 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (ความหนาแน่นของกระดูกกึ่งกลางแขนและกระดูกสันหลังระดับเอว ความหนาแน่นต่อปริมาตรของ กระดูกสันหลังระดับเอว)

จากการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า การบริโภคแคลเซียมเพิ่มขึ้นจะช่วยเพิ่มมวลกระดูกในเด็กไทยได้ ทั้งนี้พบที่บริเวณต่างกันขึ้นอยู่กับ ระยะเวลาการเข้าสู่วัยรุ่น เพศ อายุ ปริมาณแคลเซียมที่ได้รับจากอาหาร และหรือ เวลาที่ใช้ในการเล่นกีฬา นอกจากนี้ การได้รับแคลเซียมเพิ่มขึ้น มีผลต่อการเพิ่มปริมาณแร่ธาตุในกระดูกมากกว่าการเพิ่มขนาดของกระดูก