นิพนธ์ต้นฉบับ

ความถูกต้องและความแม่นยำของการวัดความหนาของลำตัวด้วยอุปกรณ์ชนิดใหม่[@]

อัจฉรา ธรรมประสิทธิ์[1]
วรวงษ์ เสตสุบรรณ[2]
สุภมัย สุนทรพันธ์[3]

Abstract:

Accuracy and precision of abdominal diameter measurement by a new instrument

Thamprasit A, Setasuban W, Soonthornpun S.

Department of Medicine, Faculty of Medicine,

Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla, 90110, Thailand

Songkla Med J 2005;23(3):145-149

Objectives: *To study the accuracy and precision of abdominal diameter measurement of a new instrument.*

Design: *Descriptive study*

Materials and methods: *Nineteen healthy volunteers (15 men and 4 women) aged 20-44 year and median body mass index of 22.0 kg/m^2 (range 18.8-36.8) were studied. The sagittal and transverse abdominal diameter were measured by the computed tomography scan and the new instrument on the same occasion.*

Results: *There was a good correlation between the abdominal diameters measured by the new instrument and those measured by*

[@]งานวิจัยนี้นำเสนอในงานประชุมวิชาการประจำปี 2546 คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

[1]พย.บ.(พยาบาลศาสตร์) [2]พ.บ., ว.ว.(อายุรศาสตร์), อาจารย์ [3]พ.บ., ว.ว.(อายุรศาสตร์), ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

รับต้นฉบับวันที่ 29 มิถุนายน 2547 รับลงตีพิมพ์วันที่ 6 พฤษภาคม 2548

the computed tomography scan with correlation coefficient of 0.95 for sagittal abdominal diameter and 0.99 for transverse abdominal diameter. The mean difference+SD of the differences of the sagittal and transverse abdominal diameter measured by the new instrument and those by the computed tomography scan were 0.67+0.81 cm and -0.89+0.63 cm, respectively.

Conclusion: *This new instrument has good accuracy and precision in measuring the abdominal diameters.*

Key words: *anthropometry, sagittal abdominal diameter, transverse abdominal diameter, visceral fat*

บทคัดย่อ:

วัตถุประสงค์: *ศึกษาความถูกต้องและแม่นยำของการวัดความหนาของลำตัวส่วนท้องด้วยอุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้น*

แบบวิจัย: *การศึกษาแบบพรรณนา*

วัสดุและวิธีการ: *อาสาสมัครจำนวน 19 ราย (หญิง 4 ราย ชาย 15 ราย) อายุระหว่าง 20-44 ปี ค่ามัธยฐานของดัชนีมวลกายเท่ากับ 22.0 กก./ตรม. (พิสัย 18.8-36.8) วัดความหนาแนวตั้งและความหนาแนวขวางของลำตัวส่วนท้องด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้นในคราวเดียวกัน*

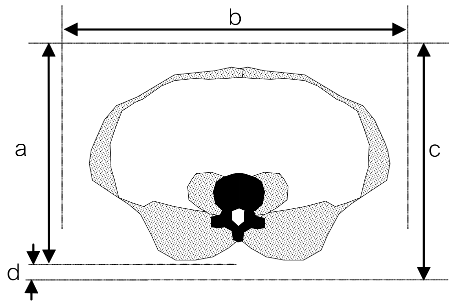
ผลการศึกษา: *ค่าที่วัดด้วยอุปกรณ์ชนิดใหม่มีความสัมพันธ์กับค่าที่วัดด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งความหนาแนวตั้งและแนวขวางของลำตัวส่วนท้อง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์แห่งความสัมพันธ์เท่ากับ 0.95 และ 0.99 และค่าเฉลี่ยของความต่างระหว่างค่าที่วัดด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์กับค่าที่วัดด้วยอุปกรณ์ชนิดใหม่เท่ากับ 0.67+0.81 ซม. และ -0.89+0.63 ซม. ตามลำดับ*

สรุป: *การวัดความหนาของลำตัวด้วยอุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้นมีความถูกต้องและแม่นยำ สามารถนำมาใช้สำหรับงานบริการและงานวิจัย*

คำสำคัญ: *การวัดทางมนุษยวิทยา, ความหนาแนวตั้งของลำตัวส่วนท้อง, ความหนาแนวขวางของลำตัวส่วนท้อง, ไขมันในช่องท้อง*

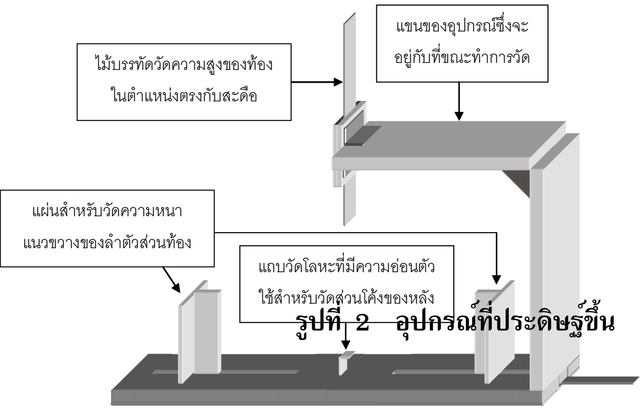
บทนำ

ปริมาณไขมันในช่องท้อง (visceral fat) มีความสัมพันธ์กับความผิดปกติทางเมตาบอลิสม (metabolic disturbance) และโรคหลอดเลือดหัวใจ (cardiovascular disease)[1] การวัดไขมันในช่องท้องที่เป็นมาตรฐานคือการวัดด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (computed tomography scan) หรือเครื่องสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (magnetic resonance imaging)[2] อย่างไรก็ตามการตรวจด้วยเครื่องดังกล่าวมีราคาแพงและไม่สามารถใช้ในการศึกษาทางระบาดวิทยา การวัดทางมนุษยวิทยา (anthropometric measurement) เป็นที่นิยมใช้วัดไขมันในช่องทางอ้อม ได้แก่ รอบเอว (waist circumference) สัดส่วนรอบเอวต่อรอบสะโพก (waist-to-hip ratio) และดัชนีมวลกาย (body mass index)[3-5] การวัดดังกล่าวไม่สามารถแยกไขมันใต้ผิวหนัง (subcutaneous fat) ออกจากไขมันในช่องท้องในท่านอน การสะสมไขมันในช่องท้องที่เพิ่มขึ้นจะคงความสูงของท้อง ในขณะที่ไขมันใต้ผิวหนังจะลดความสูงของท้องเนื่องจากแรงโน้มถ่วง ดังนั้น การวัดความหนาแนวตั้ง (sagittal abdominal diameter, SAD) และความหนาแนวขวางของลำตัวส่วนท้อง (transverse abdominal diameter, TAD) ในท่านอน จึงถูกนำมาใช้ในการวัดไขมันในช่องท้องทางอ้อมกันมากขึ้น[6-10] การศึกษาที่วัด SAD ด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์แห่งความสัมพันธ์ระหว่าง SAD กับปริมาณไขมันในช่องท้องเท่ากับ 0.9[6] แม้ว่าการวัด SAD และ TAD ด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จะมีความถูกต้องและแม่นยำสูง แต่เป็นเครื่องมือที่มีราคาแพง อุปกรณ์ที่นิยมใช้วัด SAD คือ stadiometer โดยใช้การขยับขึ้นลงของแขนของเครื่องมือเป็นตัวกำหนดระยะ ค่า SAD ที่วัดได้จึงเป็นความสูงของท้องเหนือเตียง เนื่องจากในท่านอน ความโค้งในแนวกลางหลังจะสูงกว่าระนาบของเตียง (รูปที่ 1) จากข้อมูลของคณะผู้วิจัย พบว่า ระยะห่างนี้อาจมากถึง 2.4 ซม. ซึ่งไม่สามารถวัดได้โดยอุปกรณ์ดังกล่าว นอกจากนั้นอุปกรณ์นี้ยังไม่สามารถวัด TAD ได้คราวเดียวกัน เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงประดิษฐ์อุปกรณ์ขึ้น (รูปที่ 2) ซึ่งสามารถวัด SAD ที่หักความโค้งของแนวกลางหลังออก และวัด TAD ได้ในคราวเดียวกัน การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาความถูกต้องและแม่นยำของการวัด SAD และ TAD ด้วยเครื่องมือที่ประดิษฐ์ขึ้น โดยเปรียบเทียบกับการวัดด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์



รูปที่ 1 ภาพตัดขวางลำตัวส่วนท้อง

- **a คือ ความหนาแนวตั้งของลำตัวส่วนท้อง (sagittal abdominal diameter, SAD)**
- **b คือ ความหนาแนวขวางของลำตัวส่วนท้อง (transverse abdominal diameter, TAD)**
- **c คือ ความสูงของท้อง**
- **d คือ ส่วนโค้งแนวกลางหลัง**



รูปที่ 2 อุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้น

วัสดุและวิธีการ

อาสาสมัครจำนวน 19 ราย (หญิง 4 ราย ชาย 15 ราย) อายุ ระหว่าง 20-44 ปี ค่ามัธยฐานของดัชนีมวลกายเท่ากับ 22.0 กก./ตรม. (พิสัย 18.8-36.8) ทุกคนได้รับการวัดความหนาของลำตัวส่วนท้องด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้นในคราวเดียวกัน การวัดด้วยอุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้นทำโดยเจ้าหน้าที่คนเดียว โดยไม่ทราบผลการวัดด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

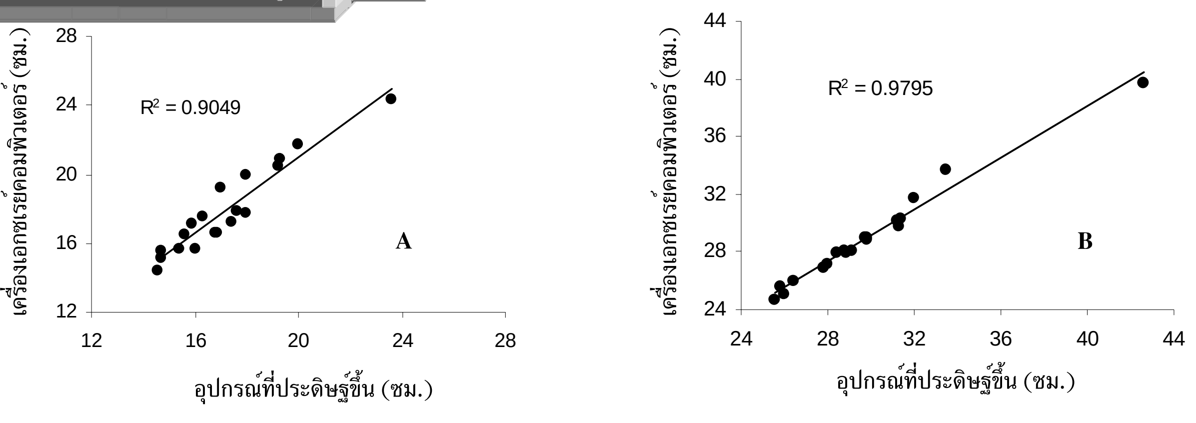
การวัดด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

วัดในท่านอนราบ แขนทั้งสองเหยียดขึ้นเหนือศีรษะ ขาเหยียดตรง วัดความหนาของลำตัวส่วนท้องที่ตำแหน่งกระดูกสันหลังส่วนเอวระหว่างข้อที่ 4 กับข้อที่ 5 (L4-L5) อาสาสมัครกลั้นหายใจหลังจากหายใจเข้าขณะวัด การวัด SAD และ TAD แสดงดังรูปที่ 1

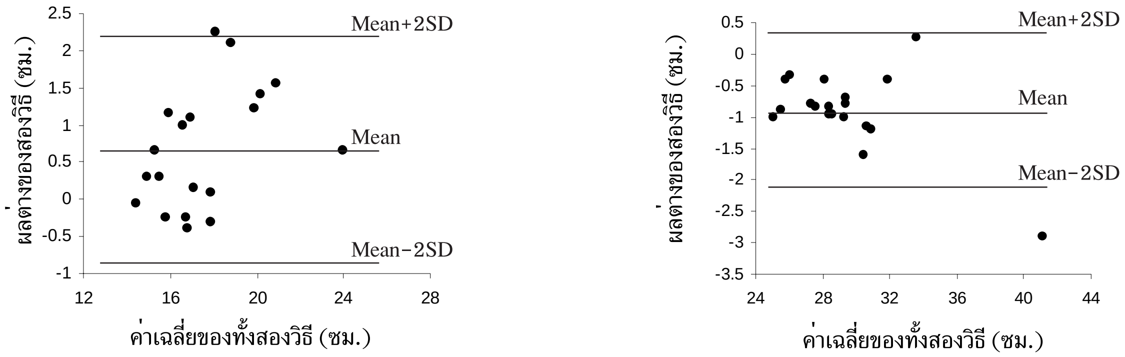
การวัดด้วยอุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้น

วัดในท่านอนราบ แขนทั้งสองเหยียดขึ้นเหนือศีรษะ ขาเหยียดตรง วัดความหนาของลำตัวส่วนท้องที่ระดับสะดือ โดยปราศจากเสื้อผ้าในตำแหน่งที่วัด อาสาสมัครหายใจออกปกติขณะวัด ระยะ SAD คือส่วนสูงของท้องลบด้วยส่วนโค้งของแนวกลางหลัง ระยะ TAD คือความกว้างของลำตัว (รูปที่ 1)

ข้อมูลแสดงเป็นค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หรือค่ามัธยฐาน (พิสัย) ใช้ Pearson's correlation coefficient แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่วัดด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์กับค่าที่วัดด้วยอุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้น แสดงความสอดคล้อง (agreement) ด้วยวิธีของ Bland และ Altman[11]



รูปที่ 3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการวัดด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้นของความหนาแนวตั้ง (A) และความหนาแนวขวางของลำตัวส่วนท้อง (B)



รูปที่ 4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลต่าง (ค่าที่วัดด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ลบด้วยค่าที่วัดด้วยอุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้น) กับค่าเฉลี่ยของการวัดทั้งสองวิธี

ผลการศึกษา

ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความสัมพันธ์ (correlation coefficient, r) ระหว่าง SAD และ TAD ที่วัดด้วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์กับค่าที่วัดด้วยอุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้นเท่ากับ 0.95 และ 0.99 ตามลำดับ (ดังรูปที่ 3) ความแตกต่างของสองวิธี (ค่าที่วัดด้วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ลบด้วยค่าที่วัดด้วยอุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้น) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.67+0.81 ซม. และ −0.89+0.63 ซม. สำหรับ SAD และ TAD ตามลำดับ (รูปที่ 4)

วิจารณ์

อุปกรณ์ที่นิยมใช้วัดความ SAD ในปัจจุบันใช้หลักการเช่นเดียวกับการวัดส่วนสูง (stadiometer) โดยแขนของอุปกรณ์ที่ใช้กำหนดระยะเป็นส่วนที่ขยับขึ้นลง ความแม่นยำของการวัดด้วยวิธีการดังกล่าวจึงขึ้นกับความมั่นคงของแขนของอุปกรณ์ที่ต้องอยู่ในแนวขนานกับพื้น ความคล่องในการขยับขึ้นลงของแขนของเครื่องมือจะทำให้ความมั่นคงลดลง แต่ถ้าให้ความมั่นคงของแขนเพิ่มขึ้นการคล่องในการขยับขึ้นลงก็จะลดลง เป็นการยากที่จะให้แขนของอุปกรณ์มีความคล่องตัวและมั่นคง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องมือที่ประดิษฐ์ด้วยมือ อุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้นนี้แก้ปัญหาดังกล่าวโดยใช้การขยับขึ้นลงของไม้บรรทัดในแนวดิ่ง ในขณะที่แขนของอุปกรณ์อยู่กับที่ ทำให้มีความคล่องตัวในการวัดและไม่สูญเสียความมั่นคง ข้อจำกัดอีกประการหนึ่งของอุปกรณ์แบบ stadiometer คือ ไม่สามารถหักส่วนโค้งของหลังออกจากความสูงของท้อง ส่วนโค้งของหลังที่สูงกว่าระดับพื้นอาจมากถึง 2.4 ซม. ในบางคน (ข้อมูลไม่ได้ตีพิมพ์) van der Kooy และคณะ[8] ใช้อุปกรณ์แบบ stadiometer วัด SAD และใช้อุปกรณ์แบบ calipers วัด TAD โดยเปรียบเทียบกับการวัดด้วยเครื่องสนามแม่เหล็กไฟฟ้า พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความสัมพันธ์มีค่าเท่ากับ 0.93 และ 0.82 สำหรับความหนาแนวตั้งและความหนาแนวขวางของลำตัวส่วนท้องตามลำดับ อย่างไรก็ตาม การวัดความหนาแนวตั้งของลำตัวด้วยเครื่องสนามแม่เหล็กไฟฟ้าของการศึกษาดังกล่าวไม่ได้หักส่วนโค้งของหลังออกจากความสูงของท้อง เท่าที่ทราบอุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้น เป็นอุปกรณ์แรกที่วัดความหนาแนวตั้งของลำตัวส่วนท้องที่หักส่วนโค้งของหลังอุปกรณ์นี้สามารถวัดความหนาแนวขวางของลำตัวส่วนท้องได้ในคราวเดียวกันโดยไม่ต้องจัดท่าใหม่ ทำให้มีความสะดวกและรวดเร็วในการวัด ผลการวัดมีความถูกต้องและแม่นยำ โดยดูจากค่าสัมประสิทธิ์แห่งความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่วัดด้วยอุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้นกับค่าที่วัดด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ซึ่งสูงถึง 0.95 และ 0.99 และค่าเฉลี่ยของผลต่างของทั้งสองวิธีซึ่งมีเพียง 0.67+0.81 ซม. และ −0.89+0.63 ซม. สำหรับความหนาแนวตั้งและความหนาแนวขวางของลำตัวส่วนท้องตามลำดับ ข้อจำกัดของการศึกษานี้ คือ จำนวนอาสาสมัครที่ค่อนข้างน้อย เป็นเพศหญิงเพียง 4 ราย และส่วนใหญ่มีดัชนีมวลกายปกติ ซึ่งปัจจัยดังกล่าวอาจมีผลกระทบต่อผลการศึกษาได้ ดังนั้นเพื่อยืนยันผลของการวัด SAD และ TAD ด้วยอุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้นนี้ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมโดยใช้อาสาสมัครจำนวนมากขึ้น ให้มีการกระจายของเพศหญิงและเพศชายเท่า ๆ กัน และมีพิสัยของดัชนีมวลกายกว้างขึ้น

สรุป

การวัดความหนาของลำตัวด้วยอุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้นมีความถูกต้องและแม่นยำเพียงพอ สามารถนำมาใช้สำหรับงานบริการและงานวิจัยได้

เอกสารอ้างอิง

1. Deprés JP. The insulin resistance-dyslipidemic syndrome of visceral obesity: effect on patients's risk. Obes Res 1998;6(suppl 1):8S-17S.
2. van der Kooy K, Seidell JC. Techniques for the measurement of visceral fat: a practical guide. Int J obes 1993; 17:187-96.
3. Koester RS, Hunter GR, Snyder S, Khaled MA, Berland LL. Estimation of computerized tomography derived abdominal fat distribution. Int J obes 1992;16:543-54.
4. Kamel EG, McNeill G, Han TS, Smith FW. Avenell A, Davidson L, et al. Measurement of abdominal fat by magnetic resonance imaging, dual-energy X-ray absorptiometry and anthropometry in non-obese men and women. Int J obes 1999;23:686-92.
5. Rankinen T, Kim SY, Pérusse L, Després JP, Bouchard C. The prediction of abdominal visceral fat level from body composition and anthropometry: ROC analysis. Int J obes 1999;23:801-9.
6. Kvist H, Chowdhury B, Grangärd U, Tylén U, Sjöström L. Total and viseceral adipose-tissue volumes derived from measurements with computed tomography in adult men and women: predictive equations. Am J Clin Nutr 1988;48:1351-61.
7. Deprés JP, Prud'homme D, Pouliot MC, Tremblay A, Bouchard C. Estimation of deep abdominal adipose-tissue accumulation from simple anthropometric measurements in men. Am J Clin Nutr 1991;54:471-7.
8. van der Kooy K, Leenen R, Seidell JC, Deurenberg P, Visser M. Abdominal diameters as indicators of visceral fat: comparison between magnetic resonance imaging and anthropometry. Br J Nutr 1993;70:47-58.
9. Bertin E, Marcus C, Ruiz JC, Eschard JP, Leutenegger M. Measurement of visceral adipose tissue by DXA combined with anthropometry in obese humans. Int J Obes 2000;24:263-70.
10. Snijder MB, Visser M, Dekker JM, Seidell JC, Fuerst T, Tylavsky F, et al. The prediction of visceral fat by dual-energy X-ray absorptiometry in the elderly: a comparison with computed tomography and anthropometry. Int J obes 2002;26:984-93.
11. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. Lancet 1986;1:307-10.