

Sports and Exercise Physiology

(Original article)

สรีรวิทยาการกีฬาและการออกกำลังกาย

(นิพนธ์ต้นฉบับ)

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Adiponectin กับไขมันในช่องท้อง ไขมันในเลือดและการออกกำลังกาย ของผู้หญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกิน

บุษยา ภูงษ์¹ สิริพร ศศิณทลกุล² และจินตนา ศิริวราศัย³^{1,2} คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จ.นครปฐม 73140³ กลุ่มสาขาวิชาโภชนศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของ Adiponectin กับปริมาณไขมันในช่องท้อง ไขมันในเลือด และการออกกำลังกายของผู้หญิงที่อยู่ในภาวะน้ำหนักเกิน โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครเพศหญิงอายุระหว่าง 25-45 ปี จำนวน 40 คน มีปริมาณไขมันสะสมในร่างกายมากกว่าร้อยละ 28 ของน้ำหนักตัว และมีค่าอัตราส่วนเส้นรอบเอวต่อเส้นรอบสะโพก มากกว่า 0.8 กลุ่มตัวอย่างถูกสุ่ม (Random assignment) เข้ากลุ่มจำนวน 2 กลุ่มคือ กลุ่มควบคุมจำนวน 20 คน โดยให้ประกอบกิจวัตรประจำวันตามปกติ และกลุ่มทดลองจำนวน 20 คน เพื่อให้ออกกำลังกายด้วยการเดินบนลู่วิ่งที่ความหนัก 80-90 %HRR นาน 45 นาที ร่วมกับบริหารกล้ามเนื้อลำตัวโดยใช้ลูกบอลออกกำลังกาย นาน 30 นาที รวมระยะเวลาออกกำลังกายทั้งสิ้น 16 สัปดาห์ ทั้งนี้ได้ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Adiponectin ในเลือดกับไขมันในช่องท้อง Total Cholesterol, Triglyceride, HDL-C และ LDL-C ในระยะก่อนการทดลองของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด และวิเคราะห์ผลของการออกกำลังกายที่มีต่อความสัมพันธ์ดังกล่าวในระยะก่อนและหลังการออกกำลังกายของกลุ่มทดลองด้วยสถิติ Pearson Product Moment Correlation กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ปริมาณ Adiponectin ของผู้หญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกิน มีความสัมพันธ์แบบผกผันกับ Triglycerides และแปรผันตามกับปริมาณ HDL-C แต่ปริมาณ Adiponectin ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณของไขมันในช่องท้อง และ Total Cholesterol ทั้งนี้ปริมาณ Adiponectin ของกลุ่มทดลองมีแนวโน้มที่ยังคงความสัมพันธ์แบบผกผันกับ Triglycerides เมื่อออกกำลังกายครบ 16 สัปดาห์

(Journal of Sports Science and Technology 2013;13(1): 43 – 52)

คำสำคัญ : ไขมันในช่องท้อง, เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย, Adiponectin

บทนำ

ภาวะอ้วนเป็นปัจจัยเสี่ยงของโรคเรื้อรัง ได้แก่ โรคเบาหวาน โรคของระบบหัวใจและหลอดเลือด จากการสำรวจสุขภาพคนไทย¹ ในปี พ.ศ. 2554 พบว่าคนไทยอยู่ในภาวะอ้วนร้อยละ 35 ของจำนวนประชากรที่มีอายุ 35 ปีขึ้นไป โดยผู้ชายไทยมีภาวะอ้วนเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 36 และผู้หญิงมีภาวะอ้วนเพิ่มขึ้นร้อยละ 47 คนที่อ้วนลงพุงจะมีไขมันสะสมในช่องท้องปริมาณมาก ซึ่งไขมันในช่องท้องเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดภาวะดื้อต่ออินซูลิน ทั้งนี้ Hu และคณะ² ได้รายงานในปี ค.ศ.1996 ว่าผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีน้ำหนักเกินจะมีปริมาณของกรดไขมันในเลือด (free fatty acid) สูง แต่มีปริมาณของ adiponectin ในกระแสเลือดต่ำกว่าคนปกติ ซึ่งการลดลงของ adiponectin ในกระแสเลือดนี้ มีผลต่อการลดการรับรู้ฮอร์โมนอินซูลิน (insulin sensitivity) ในร่างกาย

Adiponectin เป็นฮอร์โมนที่หลั่งออกจากเซลล์ไขมัน (Adipose tissue) ที่ในปัจจุบันถือว่าเป็นต่อมไร้ท่อ³ โดยระดับของ Adiponectin ในเลือด มีความสัมพันธ์กับระดับไขมันในร่างกาย ซึ่งบางงานวิจัยรายงานว่าปริมาณของ Adiponectin ในเลือดนั้นมีความสัมพันธ์กับปริมาณไขมันในช่องท้องมากกว่ามีความสัมพันธ์ กับปริมาณไขมันใต้ผิวหนังในบริเวณอื่น^{4, 5, 6} ในขณะที่บางงานวิจัยพบว่าระดับของ Adiponectin นั้นมีความสัมพันธ์กับปริมาณไขมันใต้ผิวหนังมากกว่าปริมาณไขมันในช่องท้อง⁷ รวมทั้ง Arita และคณะ⁸ (1999) ก็ได้รายงานว่าระดับของ Adiponectin มีความสัมพันธ์แบบผกผันกับปริมาณของดัชนีมวลกาย (BMI)

นอกจากนี้ผู้ที่อยู่ในภาวะอ้วนยังมีโอกาสป่วยเป็นโรคหัวใจและหลอดเลือดที่ค่อนข้างสูง⁹ ซึ่งการป่วยเป็นโรคหัวใจและหลอดเลือดนี้อาจเกี่ยวเนื่องกับการมีระดับ Adiponectin ในเลือดต่ำ¹⁰ เนื่องจากได้มีรายงานว่าระดับ Adiponectin ในเลือดมีความสัมพันธ์กับระดับไขมันในเลือด โดยที่ระดับ Adiponectin ในเลือดแปรผกผันกับปริมาณของ Triglyceride และแปรผันตามกับปริมาณ HDL-C ของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ แต่อย่างไรก็ตามข้อมูลดังกล่าวก็ยังแตกต่างกันตามลักษณะของงานวิจัยและตามลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้ Christou และคณะ¹¹ (2012) รายงานว่าปริมาณ Adiponectin ของผู้ป่วยเบาหวานที่อยู่ในภาวะอ้วนแปรผันตามกับปริมาณของ HDL-C ในขณะที่บางงานวิจัยก็ไม่พบว่าปริมาณ Adiponectin กับ HDL-C ของผู้ป่วยเบาหวานที่อยู่ในภาวะอ้วน หรือผู้ที่อยู่ในภาวะอ้วนเพียงอย่างเดียวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ¹² แต่ก็มีงานวิจัยที่รายงานว่า ปริมาณ Adiponectin ของผู้ชายที่มีสุขภาพดีแปรผันตามกับปริมาณของ HDL-C แต่แปรผกผันกับปริมาณ Triglyceride รวมทั้งไม่มีความสัมพันธ์กับระดับของ LDL-C

13

ปัจจุบันยังไม่สามารถสรุปได้ว่า การออกกำลังกายส่งผลต่อการควบคุมการหลั่งของ adiponectin ออกจากเซลล์ไขมันอย่างไร เนื่องจากบางงานวิจัยพบว่า การออกกำลังกายที่ระดับความหนักปานกลาง เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ ไม่ได้ช่วยเพิ่มระดับ Adiponectin ในเลือดของกลุ่มตัวอย่างทั้งเพศหญิงและเพศชาย¹⁴ ในทางตรงกันข้าม เมื่อกลุ่มตัวอย่างเพศชายออกกำลังกายที่ระดับความหนักสูง ($70\%VO_{2max}$) กลับมีระดับ Adiponectin ในเลือดลดลง¹⁵ อีกทั้งการออกกำลังกายที่ระดับความหนักลดลงคือความหนักปานกลาง ($50\%VO_{2max}$) ก็ไม่ได้ทำให้ระดับ Adiponectin ในเลือดเปลี่ยนแปลง

จากที่กล่าวมานี้จะเห็นได้ว่า ปริมาณของ Adiponectin ในเลือดมีความสัมพันธ์กับปริมาณไขมันในส่วนต่างๆ ของร่างกายที่แตกต่างกัน อีกทั้งก็ยังมีความสัมพันธ์กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับโรคหัวใจที่แตกต่างกันด้วย ซึ่งปัจจุบันยังไม่อาจสรุปได้ว่า ปริมาณของ Adiponectin มีความเกี่ยวข้องกับปริมาณของไขมันในช่องท้อง หรือ ปริมาณของไขมันและคอเลสเตอรอลในเลือดของผู้หญิงที่อยู่ในภาวะอ้วนหรือน้ำหนักเกินอย่างไร ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ดังกล่าว อีกทั้งยังไม่ใช่อุปกรณ์เพียงพอฟว่า การออกกำลังกายที่สามารถลดปริมาณไขมันในช่องท้องนั้น ส่งผลต่อความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Adiponectin กับคอเลสเตอรอลในเลือดอย่างไร ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้

ออกแบบการออกกำลังกายเพื่อลดปริมาณไขมันในช่องท้องของผู้ที่อยู่ในภาวะน้ำหนักเกินและมีไขมันในช่องท้องที่มาก เพื่อศึกษาว่าการลดปริมาณ ของไขมันในช่องท้องโดยการออกกำลังกายนั้น ส่งผลต่อความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Adiponectin กับคอเลสเตอรอลในเลือดหรือไม่

วิธีการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยครั้งนี้ คือ อาสาสมัครเพศหญิงที่มีปริมาณไขมันสะสมในร่างกายมากกว่าร้อยละ 28 ของน้ำหนักตัว และมีอายุระหว่าง 25 – 45 ปี มีค่าอัตราส่วนเส้นรอบเอวต่อเส้นรอบสะโพก (waist to hip circumference ratio) มากกว่า 0.8 รวมทั้งกลุ่มตัวอย่างต้องไม่มีการบาดเจ็บในขณะที่จะเข้าร่วมวิจัย ไม่เป็นโรคเบาหวาน หรือ โรคประจำตัวที่มีผลต่อการออกกำลังกาย เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือด ความผิดปกติของฮอร์โมน ปวดเข่าเรื้อรัง เป็นต้น ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างถูกสุ่มเข้ากลุ่ม (Random assignment) 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุมจำนวน 20 คน ที่ให้ ประกอบกิจวัตรประจำวันตามปกติ และกลุ่มทดลองจำนวน 20 คน ซึ่งต้องออกกำลังกายตามโปรแกรมที่ให้นาน 16 สัปดาห์ ซึ่งโครงการวิจัยได้ผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมงานวิจัยในมนุษย์ จากคณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี และกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มยินยอมเข้าร่วมวิจัย

การออกกำลังกาย

ให้กลุ่มทดลองอบอุ่นร่างกายด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเป็นระยะเวลา 10 นาที จากนั้นจึงให้กลุ่มตัวอย่าง ออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยการเดินบนลู่วิ่งที่ความหนัก 80-90%HRR นาน 45 นาที ร่วมกับบริหารกล้ามเนื้อลำตัวโดยใช้ลูกบอลเป็นระยะเวลาประมาณ 30 นาที โดยให้ออกกำลังกาย 3 วันต่อสัปดาห์ ทั้งนี้จะปรับความหนักของการออกกำลังกายให้เพิ่มขึ้นทุก 2 สัปดาห์ เมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกายแต่ละครั้ง ให้ทำการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ทั้งนี้กลุ่มทดลองจะต้องออกกำลังกายนานทั้งสิ้น 16 สัปดาห์ สำหรับกลุ่มควบคุมให้ประกอบกิจวัตรประจำวันตามปกติโดยไม่มีการออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาเพิ่มเติม

ระยะก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มจะถูกเจาะเลือดที่เส้นเลือดดำบริเวณข้อพับ ในระยะก่อนการทดลองและเมื่อครบ 16 สัปดาห์ที่เข้าร่วมวิจัยแล้ว เพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณ Adiponectin ปริมาณของไขมันในเลือด รวมทั้ง total cholesterol, LDL-C และ HDL-C โดยให้กลุ่มตัวอย่างดื่มน้ำและอาหารก่อนการเจาะเลือด อย่างน้อย 6 ชั่วโมง และทำการเจาะเลือดในระหว่างเวลา 8.30-9.30 น. โดยใช้หลอดเลือดชนิด Clotted blood เก็บเลือด เพื่อส่งเลือดไปวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้ทำการวิเคราะห์ Total cholesterol, HDL-C, LDL-C, และ Triglyceride ด้วย เครื่อง Cobas-C311 automated chemistry analyzer และทำการวิเคราะห์ serum adiponectin ด้วยชุดวิเคราะห์ Human Total Adiponectin/Acrp30 Quantikine ELISA Kit (R&D System Inc., U.S.A.)

รวมทั้งทำการวัดปริมาณของไขมันในช่องท้อง (visceral fat area) ด้วยวิธี Bioelectrical Impedance Analysis (InBody รุ่น 720 ผลิตจากประเทศเกาหลี) โดยให้กลุ่มตัวอย่างงดอาหารและน้ำก่อนวัด อย่างน้อย 4 ชั่วโมง รวมทั้งการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ก่อนวัดอย่างน้อย 48 ชั่วโมง

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Adiponectin กับปริมาณของไขมันในช่องท้อง (visceral fat area) total cholesterol, triglycerides, LDL-C และ HDL-C ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ในระยะก่อนการทดลองด้วย สถิติ Pearson Product Moment Correlation รวมทั้งวิเคราะห์ความสัมพันธ์เฉพาะกลุ่มที่ออกกำลังกายทั้งใน ระยะก่อนและหลังการทดลอง เพื่อศึกษาว่าการออกกำลังกายส่งผลต่อความสัมพันธ์ดังกล่าวอย่างไร กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการทดลอง

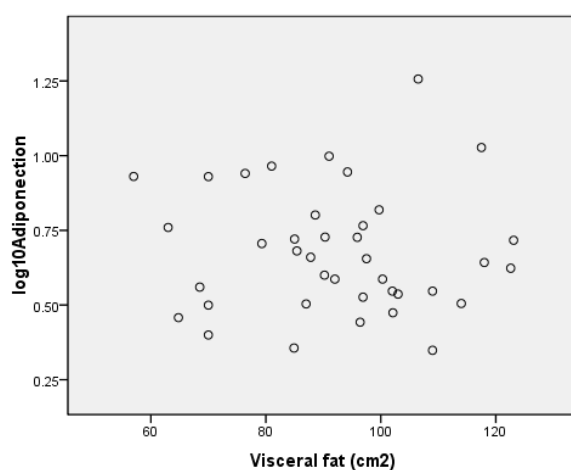
เนื่องจากระดับ triglyceride ในระยะก่อนออกกำลังกายของกลุ่มทดลอง 1 คน ออกนอกกลุ่มมากผิดปกติ (Outlier) จึงไม่นำข้อมูลของผู้เข้าร่วมวิจัยคนดังกล่าวมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ ทั้งในระยะก่อนและหลังการทดลองซึ่งข้อมูลในระยะก่อนการทดลองของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม (จำนวน 39 คน) ได้ถูกนำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (ตารางที่ 1) ระหว่าง $\log_{10}$ Adiponectin กับปริมาณของไขมันในช่องท้อง ไขมันในเลือดและคลอเลสเตอรอลแล้วพบว่า $\log_{10}$ Adiponectin ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณของไขมันในช่องท้อง (ภาพที่ 1) คลอเลสเตอรอล และ LDL-C ในเลือด แต่พบว่า $\log_{10}$ Adiponectin มีความสัมพันธ์แบบผกผันกับ Triglycerides ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ -.309 แต่ระดับ $\log_{10}$ Adiponectin แปรผันตามกับปริมาณ HDL-C (ภาพที่ 2) ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ .337

ข้อมูลในระยะก่อนและหลังการออกกำลังกายของกลุ่มทดลอง ได้ถูกนำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (ตารางที่ 2) แล้วพบว่า $\log_{10}$ Adiponectin ไม่มีความสัมพันธ์กับไขมันในช่องท้อง ปริมาณของคลอเลสเตอรอล triglycerides, LDL-C และ HDL-C

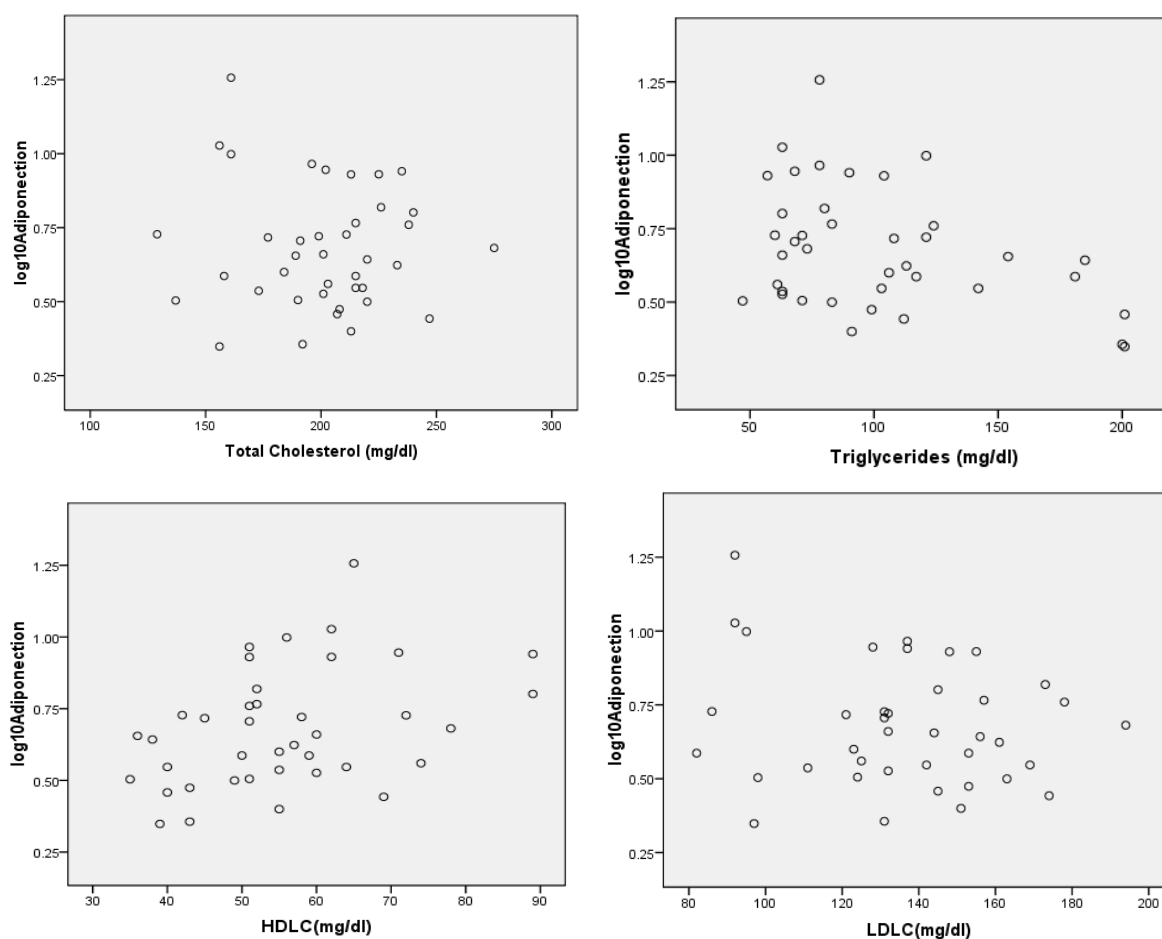
ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง $\log_{10}$ Adiponectin กับปริมาณของไขมันในช่องท้อง (VFA), Total Cholesterol, Triglycerides, LDL-C และ HDL-C ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ในระยะก่อนการทดลอง

	$\log_{10}$ Adiponectin (จำนวน 39 ข้อมูล)	
	r	P-value
VFA (cm ²)	.006	.486
Total Cholesterol (mg/dl)	-.150	.181
Triglyceride (mg/dl)	-.309	.028*
HDL-C (mg/dl)	.337	.018*
LDL-C (mg/dl)	-.264	.052

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากสถิติ Pearson Product Moment Correlation (1-tailed)



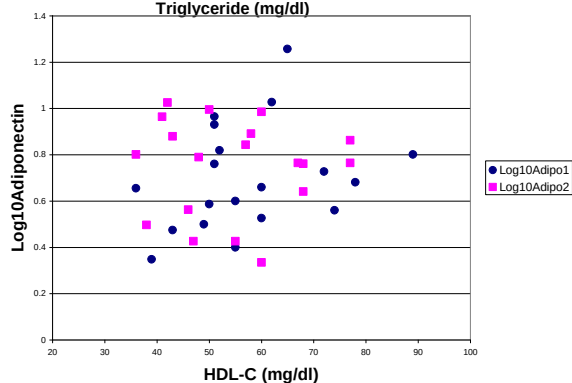
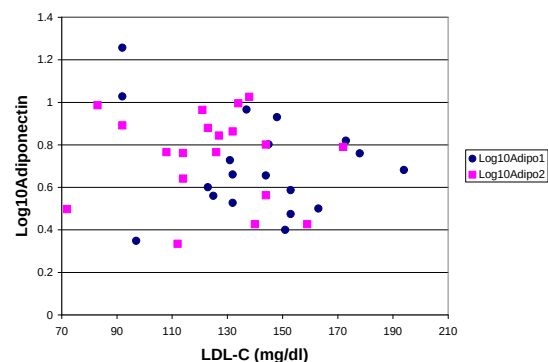
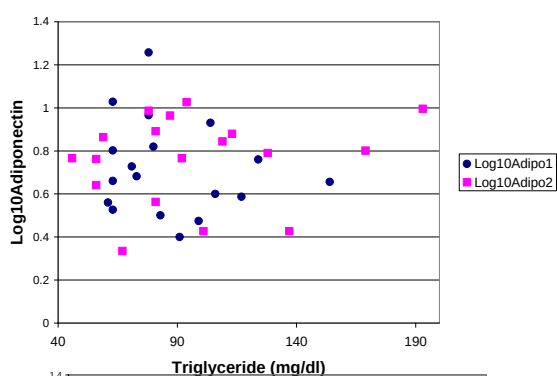
ภาพที่ 1 แผนภูมิกระจายของ $\log_{10}$ Adiponection กับปริมาณของไขมันในช่องท้อง (Visceral Fat Area) ในระยะก่อนการทดลองของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม



ภาพที่ 2 แผนภูมิกระจายของ $\log_{10}$ Adiponection กับปริมาณของ Total Cholesterol, Triglycerides, LDL-C และ HDL-C ในระยะก่อนการทดลองของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

ตารางที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง $\log_{10}$ Adiponectin กับปริมาณของไขมันในช่องท้อง (VFA) Total Cholesterol, Triglycerides, LDL-C และ HDL-C ของกลุ่มออกกำลังกาย ในระยะก่อนและหลังการทดลอง

	$\log_{10}$ Adiponectin					
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง	
	(จำนวน 19 ข้อมูล)		(จำนวน 19 ข้อมูล)		(จำนวน 38 ข้อมูล)	
	r	P-value	r	P-value	r	P-value
VFA (cm ²)	.183	.226	.241	.160	.155	.177
Total Cholesterol (mg/dl)	-.166	.249	-.136	.289	-.168	.157
Triglyceride (mg/dl)	-.369	.060	-.132	.295	-.194	.122
HDL-C (mg/dl)	.286	.117	-.013	.479	.134	.211
LDL-C (mg/dl)	-.243	.158	-.063	.399	-.188	.129



ภาพที่ 3 แผนภูมิกระจายของ $\log_{10}$ Adiponectin กับปริมาณของTriglycerides, LDL-C และ HDL-C ของกลุ่มออกกำลังกาย ในระยะก่อน (●) และ หลังการทดลอง (□)

วิจารณ์

การวิจัยในครั้งนี้ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของ Adiponectin กับไขมันในช่องท้อง ถึงแม้ว่ากลุ่มตัวอย่างจะเป็นผู้ที่มีน้ำหนักเกินและมีปริมาณไขมันในช่องท้องมากก็ตาม รวมทั้งการออกกำลังกายจนทำให้ปริมาณไขมันในช่องท้องของกลุ่มทดลองในระยะก่อนออกกำลังกาย (90.80 ± 16.28 ซม²) ลดลงเหลือ (79.02 ± 16.07 ซม²) ในระยะหลังการทดลอง ก็ไม่ได้ส่งผลให้เห็นว่าปริมาณของ Adiponectin กับไขมันในช่องท้องมีความสัมพันธ์ กัน ซึ่งสอดคล้องกับที่ Degawa-Yamauchi et al (2005)¹⁶ รายงานว่า Adiponectin mRNA ที่อยู่ในเซลล์ไขมัน ของช่องท้องไม่มีความสัมพันธ์กับระดับของ Adiponectin ในเลือด รวมทั้งปริมาณของ Adiponectin ในเลือด หรือการหลั่งของ Adiponectin จากเซลล์ไขมันนั้น ถูกควบคุมด้วยปัจจัยอื่นที่นอกเหนือจากการลดขนาดของเซลล์ไขมัน ที่เกิดจากการเผาผลาญพลังงานในขณะออกกำลังกาย อาทิเช่น ฮอร์โมน¹⁷ ระดับของ $TNF\alpha$ ¹⁶ เป็นต้น

ปริมาณของ Adiponectin ในเลือดมีความสัมพันธ์แบบผกผันกับ Triglycerides ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ -.309 แต่ระดับ Adiponectin แปรผันตามกับปริมาณ HDL-C ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ .337 ซึ่งสื่อให้เห็นว่าปริมาณของ Adiponectin ในเลือดช่วยป้องกันโรคหัวใจและหลอดเลือด รวมถึงป้องกันภาวะ Metabolic syndrome ได้ ดังที่ Shehzad และคณะ (2012)¹⁸ รายงานว่า Adiponectin สามารถลดปริมาณของ triglyceride และกรดไขมันอิสระ (free fatty acid) ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญของโรค Metabolic syndrome อย่างไรก็ตาม ภายหลังจากที่ออกกำลังกายไปแล้ว 16 สัปดาห์ กลับไม่พบว่า Adiponectin มีความสัมพันธ์กับปริมาณของ Triglycerides และ HDL-C อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกายมีจำนวนค่อนข้างน้อย (19 คน) แต่เมื่อพิจารณาจากภาพที่ 3 นั้นพบว่า การออกกำลังกายไม่ได้ส่งผลให้ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Adiponectin กับปริมาณของ Triglycerides เปลี่ยนแปลง (เครื่องหมาย ในภาพที่ 3)

นอกจากนี้การที่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Adiponectin กับ HDL-C ภายหลังจากการออกกำลังกาย นั้น อาจเนื่องมาจากปริมาณของ HDL-C ลดลง ไม่ได้เพิ่มขึ้นหลังจากสิ้นสุดโปรแกรมออกกำลังกาย ในขณะที่ระดับ Adiponectin ในเลือดก็ไม่เปลี่ยนแปลง

สรุปผล

ปริมาณของ Adiponectin ในเลือดมีความสัมพันธ์แบบผกผันกับ Triglycerides และแปรผันตามกับระดับ HDL-C ดังนั้นการเพิ่มปริมาณของ Adiponectin ในเลือดของผู้ที่อยู่ในภาวะอ้วนจึงเป็นช่องทางในการป้องกันโรคหัวใจและหลอดเลือด และ Metabolic syndrome

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

1. วิชัย เอกพลากร ลัดดา เหมาะสุวรรณ นิขรา เรืองดารกานนท์ ปราณี ชาญณรงค์ ภาสุรี แสงศุภสนธิช วราภรณ์ เสถียรนพแก้ว ศักดา พริ้งลำภู หทัยชนก พรอคเจริญ และ สุรัตน์ เบจพลพิทักษ์. 2552. การสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกาย. ครั้งที่ 4. สำนักพิมพ์เดอะ กราฟิโก ซิสเต็มส์ จำกัด, นนทบุรี.
2. Hu E, P. Liang and B.M. Spiegelman. AdipoQ is a novel adipose-specific gene dysregulated in obesity. Journal of Biological Chemistry. 1996; 271: 10697–10703.

3. Chang L. C., H. C. Kuo, W. W. Yen, K. L.N. Hsien, C.L. Chi, L. P. Ling, H. J. Juey and Y. S. Wei. The clinical implications of blood adiponection in cardiometabolic disorders. *Journal of the Formosan Medical Association*. 2009; 108: 353-365.
4. Cnop M., P. J. Havel , K. M. Utzschneider , D.B. Carr, M. K. Sinha, E.J. Boyko, B.M. Retzlaff, R .H. Knopp , J.D. Brunzell and S.E. Kahn. Relationship of adiponectin to body fat distribution, insulin sensitivity and plasma lipoproteins: evidence for independent roles of age and sex. *Diabetologia*. 2003; 46(4): 459-69.
5. Yatagai T., N. Shoichiro, T. Ataru, F. Mitsuo, N. Tomcatus, K. Akira, N. Yoshikatsu and I. Shum. Hypoadiponectinemia is associated with visceral fat accumulation and insulin resistance in Japanese men with type 2 diabetes mellitus. *Metabolism*. 2003; 52: 1274-1278.
6. Staiger H., T. Otto, M. Jurgen, T. Claus, F. Andreas, M. Elke, S. Fritz, H. Hans-Ulrich and S. Michael. Relationship of serum adiponectin and leptin concentrations with body fat distribution in humans. *Obesity Research*. 2003; 11: 368-376.
7. Ryan A.S. S. R., D. M. Berman, B. J. Nicklas, M. Sinha, L.R. Gingerich, S.G. Meeilly, J.M. Egan and D. Elahi. Plasma adiponectin and leptin levels, body composition, and glucose utilization in adult women with wide ranges of age and obesity. *Diabetes Care*. 2003; 26: 2383 - 2388.
8. Arita Y., S. Kihara, N. Ouchi, M. Takahashi, K. Maeda, J. Miyagawa, K. Hotta, I. Shimomura, T. Nakamura, K. Miyaoka, H. Kuriyama, M. Nishida, S. Yamashita, K. Okubo, K. Matsubara, M. Muraguchi, Y. Ohmoto, T. Funahashi and Y. Matsuzawa. Paradoxical decrease of an adipose-specific protein, adiponectin in obesity. *Biochem Biophys*. 1999, 257(1): 79-83.
9. Shimada K., T. Miyazaki and H. Daida. Adiponectin and atherosclerotic disease. *Clinica Chimica*. 2003; 344 : 1-12.
10. Laughlin G. A, B. C. Elizabeth, M. Susanne and L. Claudia. Association of adiponectin with coronary heart disease and mortality the rancho bernardo study. *American Journal of Epidemiology*. 2006; 165 : 164-174.
11. Christou G. A., C. C. Tellis, M. S. Elisaf, A. D. Tselepis and D. N. Kiortsis. High density lipoprotein is positively correlated with the changes in circulating total adiponectin and high molecular weight adiponectin during dietary and fenofibrate treatment. *Hormones*. 2012; 11(2):178-188.
12. Bobbert T., U. Wegewity, L. Brechtel, M. Freudenberg, K. Mail, M. Mohlig¹, S. Diederich, M. Ristow, H. Rochlitz, A. F. H. Pfeiffer and J. Spranger. Adiponectin oligomers in human during acute and chronic exercise : relation to lipid metabolism and insulin sensitivity. *Physiology & Biochemistry*. 2007; 28 : 1-8.
13. Kazumi T, Kawaguchi A, Hirano T, Yoshino G. Serum adiponectin is associated with high-density lipoprotein cholesterol, triglycerides, and low-density lipoprotein particle size in young healthy men. *Metabolism*. 2004; 53 (5) : 589 - 593.

14. Marcell T. J., K. A. McAuley, T. Traustadóttir and P. D. Reaven. Exercise Training is not associated with improved levels of c-reactive protein or adiponectin. Metabolism. 2005; 54 (4): 533-41.
15. Shigeharu N., K. Yasutomi, H. Yoichi, M. Tomoaki and T. Kiyoji .Influence of acute aerobic exercise on adiponectin oligomer concentrations in middle-aged abdominally obese men. Metablism Clinical and Experimental. 2009; 60: 186-194.
16. Degawa-Yamauchi M.,K. A. Moss., J.E. Bovenkerk., S.S. Shankar., C.L. Morrison., C.J. Lelliott., V. Antonio., R. Jones and R. Considine. Regulation of adiponectin expression in human adipocytes: effects of adiposity, glucocorticoids, and tumor necrosis factor alpha. Obesity Research. 2005; 13 : 662-669.
17. Kadowaki T, Yamauchi T, Kubota N, Hara K, Ueki K, Tobe K. Adiponectin and adiponectin receptors in insulin resistance, diabetes, and the metabolic syndrome. J Clin Invest. 2006; 116(7) :1784-92.
18. Shehzad.A., W. Iqbal, O. Shehzad and Y. S. Lee. Adiponectin: Regulation of its production and its role in human diseases. Hormones. 2012; 11(1):8-20.

Sports and Exercise Physiology

(Original article)

สรีรวิทยาการกีฬาและการออกกำลังกาย

(นิพนธ์ต้นฉบับ)

RELATIONSHIP BETWEEN ADIPONECTIN AND VISCERAL FAT, BLOOD LIPID, EXERCISE IN OVERWEIGHT WOMEN

Budsaya PHUKUANG¹, Siriporn SASIMONTONKUL² and Jintana SIRIVARASAI³

^{1,2}, Faculty of Sports Science, Kasetsart University.

Graduate Programm in Nutrition, Faculty of Medicine, Ramathibodi Hospital, Mahidol University

ABSTRACT

This research aimed to observe relationship between the adiponectin levels and visceral fat, blood lipid, and exercise in overweight women. Forty volunteered female, aged 25-45 whose body fat was over 28 percent and whose waist to hip ratio was over 0.8, participated in the study. They were randomly assigned to two groups. The twenty participants in the control group were allowed to perform daily activities, while the 20 participants in the experimental group engaged in a 16 week exercise program. The exercise program consisted of 1) walking on a treadmill at 80-90% HRR, for 45 minutes 2) 30 minutes of core conditioning exercises with stability balls. The exercise program lasted 16 weeks. The association of serum adiponectin, with visceral fats, total cholesterol, triglyceride, HDL-C and LDL-C of all participants were evaluated before starting the study. In addition, the effect of a 16 week exercise program on this relationship was also observed using Pearson product moment correlation. Statistical significance was set at 0.05.

Adiponectin levels of overweight women are inversely correlated with triglyceride and positively correlated with HDL-C. However, it did not significantly associate with visceral fat and total cholesterol. Moreover, the inverse relationship between adiponectin and triglyceride existed after the experimental group completed a 16 week exercise program.

(Journal of Sports Science and Technology 2013;13(1): 43 - 52)

KEYWORDS: Visceral Fat, Body fat, Adiponectin