

ผลของการออกกำลังกายในน้ำลึกและการออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัวต่อความแข็งแรง
ความอดทนและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อในผู้ปฏิบัติงานสำนักงานที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อการปวดหลังส่วนล่าง

ภูวรินทร์ นามแดง^{1,2}, พชร คุณคำชู², ราตรี เรืองไทย¹

¹คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

²ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

บทคัดย่อ

การออกกำลังกายเป็นวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจนำมาใช้ในการแก้ไขอาการปวดหลังส่วนล่างหรือผู้ที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อการปวดหลังส่วนล่าง โดยการออกกำลังกายที่นำมาใช้มีหลากหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการออกกำลังกายทั่วไป การออกกำลังกายในน้ำ หรือการออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัวแต่ก็ยังไม่ทราบแน่ชัดว่าระหว่างการออกกำลังกายในน้ำลึกและการออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัวแบบใดจะสามารถป้องกันความเสี่ยงจากปัญหาปวดหลังส่วนล่างได้ การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายในน้ำลึก การออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัว และการออกกำลังกายในน้ำลึกตามด้วยการออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัว ที่มีต่อความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อหลังและท้อง ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง และระดับอาการปวดหลังส่วนล่าง กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นอาสาสมัครที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อการปวดหลังส่วนล่างที่ปฏิบัติงานสำนักงาน เพศหญิงอายุ 30 – 50 ปี จำนวน 28 คน แบ่งเป็นกลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึก 9 คน กลุ่มการออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัว 10 คน และกลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึกตามด้วยการออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัว 9 คน โดยแต่ละกลุ่มออกกำลังกาย 60 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและความรุนแรงของระดับอาการปวด จะถูกประเมินทั้งก่อนทำการทดลองและภายหลังทำการทดลองสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ค่าที่ได้จะนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ด้วย One-way analysis of variance with repeated measures เพื่อเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการทดลอง และใช้สถิติ One - way analysis of variance เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม

ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อหลังและท้อง ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง และความรุนแรงของระดับอาการปวดหลังส่วนล่างมีค่าแตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ในกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มภายหลังจากออกกำลังกายในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 แต่ไม่พบความแตกต่างของทั้ง 4 ตัวแปรเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ความแข็งแรง ความอดทนของกล้ามเนื้อหลังและหน้าท้อง รวมทั้งความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลังที่เพิ่มขึ้น เป็นการพัฒนาของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ส่งผลให้เกิดความมั่นคงของกระดูกสันหลัง ช่วยลดอาการปวดในกลุ่มเสี่ยงต่อการปวดหลังส่วนล่างได้เป็นอย่างดี ดังนั้นการออกกำลังกายทั้ง 3 รูปแบบ จึงอาจเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถนำมาใช้เพื่อส่งเสริมสุขภาพหรือลดปัจจัยเสี่ยงต่อการปวดหลังส่วนล่าง

(J. Sports Sci. Technol 2011; 11 (2): 211–229)

คำสำคัญ: ปัจจัยเสี่ยงต่อการปวดหลังส่วนล่าง, การออกกำลังกายในน้ำลึก, การออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัว, ความแข็งแรง, ความอดทน, ความยืดหยุ่น

บทนำ

วัยทำงานเป็นวัยที่พบว่ามีอาการปวดหลังส่วนล่างในอัตราส่วนที่เท่ากันทั้งในเพศชายและเพศหญิง โดยช่วงอายุที่มักจะเกิดอาการปวดหลังส่วนล่างมากที่สุดคือช่วงอายุ 30 – 50 ปี (Diamond and Borenstein, 2006) ระดับความรุนแรงของอาการจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่นความรุนแรงของการบาดเจ็บ โครงสร้างที่ได้รับการบาดเจ็บ การอ่อนแรงของกล้ามเนื้อหลังและท้องอันเกิดจากการไม่ใช้งาน ซึ่งพบได้ในผู้ที่นั่งทำงานเป็นเวลานาน โดยทั่วไปแล้วอาการปวดหลังส่วนล่างจะดีขึ้นภายในระยะเวลาไม่เกิน 12 สัปดาห์ หากนานกว่านั้นจะกลายเป็นอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง (Diamond and Borenstein, 2006) และถ้ารักษาไม่หายมักจะมีผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตและสุขภาพจิตได้ การรักษาอาการปวดหลังส่วนล่างนั้น มักจะมีค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูง และยังเป็นสาเหตุสำคัญอันดับต้นๆที่ทำให้ต้องหยุดงาน (Krismer and Tulder, 2007) จากการสำรวจของกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคมในปี 2533 – 2537 พบว่าผู้ใช้แรงงานในประเทศไทยมีอัตราการปวดหลังส่วนล่างเพิ่มขึ้นร้อยละ 15 – 20 อันเป็นสาเหตุให้ผู้ใช้แรงงานหยุดงานบ่อย (ปริญาและปณดา, 2549)

การรักษาอาการปวดหลังส่วนล่างมีหลายวิธีทั้งการรักษาที่ใช้ยา และการรักษาที่ไม่ใช้ยา เช่นการปรับพฤติกรรม การฝังเข็ม การรักษาทางกายภาพบำบัด และการออกกำลังกาย เป็นต้น (Diamond and Borenstein, 2006) ปัจจุบันการออกกำลังกายเป็นทางเลือกที่ถูกนำมาใช้ในการจัดการอาการปวดหลัง

ส่วนล่าง เนื่องจากการออกกำลังกายทำให้อาการปวดหลังส่วนล่างลดลง เพิ่มความสามารถในการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลัง ทำให้เกิดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และเสริมความมั่นคงแก่แกนกลางลำตัว อีกทั้งยังทำให้ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อดีขึ้น จากการศึกษาในอดีตพบว่าการทำกายภาพบำบัดร่วมกับการออกกำลังกายด้วยตนเองที่บ้าน (home exercise program) สามารถลดระดับอาการปวดในผู้ที่อาการปวดหลังส่วนล่าง (Koldas *et al.*, 2008) และพบว่าการออกกำลังกายที่มีความเฉพาะเจาะจงต่อการบริหารกล้ามเนื้อหลังหรือแกนกลางลำตัว (spinal segmental stabilization exercise) สามารถลดระดับอาการปวดหลังส่วนล่างลงได้ (Mannion *et al.*, 2009) นอกจากนี้ยังพบว่าการออกกำลังกายในน้ำเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ในการจัดการกับอาการปวดหลังส่วนล่าง พบว่าการออกกำลังกายในน้ำสามารถลดระดับอาการปวด และเพิ่มการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังได้ (McIlveen and Robertson, 1998) และนอกจากจะช่วยลดระดับอาการปวดแล้วยังพบว่าการออกกำลังกายในน้ำยังสามารถเพิ่มคุณภาพชีวิต (quality of life) และลดสภาพความเสียหาย (disability) ได้ภายหลังการออกกำลังกาย (Dundar *et al.*, 2009)

รูปแบบการออกกำลังกายที่ถูกนำมาใช้ในการจัดการกับอาการปวดหลังส่วนล่างนั้นมีหลากหลายรูปแบบทั้งการออกกำลังกายที่จำเพาะต่อกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว หรือการออกกำลังกายในน้ำ ซึ่งการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการออกกำลังกายมีผลต่อการลดระดับอาการปวด การเพิ่มคุณภาพชีวิต ลดสภาพความเสียหาย และสามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะการออกกำลังกายบนบก และได้มีการศึกษาและนำผลที่ได้ มาประยุกต์ใช้ทางคลินิกกันอย่างกว้างขวาง (Field, 2009) แต่การศึกษาผลของการออกกำลังกายในน้ำต่อผู้ที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างในน้ำลึกยังไม่มีผู้ที่ศึกษาถึงประสิทธิภาพของการออกกำลังกายดังกล่าวต่อการปวดหลังส่วนล่าง

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาถึงผลของการออกกำลังกายต่ออาการปวดหลังส่วนล่างโดยรูปแบบการออกกำลังกายที่นำมาใช้คือการออกกำลังกายในน้ำลึก การออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัวและการออกกำลังกายในน้ำลึกตามด้วยการออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัว ต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและท้อง ความอดทนของกล้ามเนื้อหลังและท้อง ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง และความรุนแรงของระดับอาการปวดในผู้ที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อการปวดหลังส่วนล่าง ซึ่งอาจเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการออกกำลังกายที่สามารถนำมาใช้ในการส่งเสริมสุขภาพและเป็นการป้องกันการเกิดอาการปวดหลังส่วนล่าง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความแตกต่างของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ และความรุนแรงของระดับอาการปวดหลังส่วนล่างภายในกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลองและภายหลังการทดลอง

2. เพื่อศึกษาความแตกต่างของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ และความรุนแรงของระดับอาการปวดหลังส่วนล่างระหว่างกลุ่มทดลองภายหลังการทดลอง

สมมติฐานการวิจัย

1. ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ และระดับอาการปวดภายหลังการทดลองภายในกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
2. ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ และระดับอาการปวดภายหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบผลของการออกกำลังกายแต่ละรูปแบบต่ออาการปวดหลังส่วนล่าง
2. นำผลที่ได้ไปประยุกต์ใช้ทางคลินิกและการส่งเสริมสุขภาพแก่ผู้ที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างและบุคคลทั่วไป
3. เป็นแนวทางในการศึกษาเกี่ยวกับการออกกำลังกายในผู้ที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างต่อไป

วิธีการ

กลุ่มตัวอย่าง

อาสาสมัครของการวิจัยครั้งนี้เป็นอาสาสมัครที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อการปวดหลังส่วนล่างที่ปฏิบัติงานในสำนักงาน เพศหญิงอายุ 30 – 50 ปี จำนวน 28 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 ออกกำลังกายในน้ำลึก จำนวน 9 คน

กลุ่มทดลองที่ 2 ออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัวจำนวน 10 คน

กลุ่มทดลองที่ 3 ออกกำลังกายในน้ำลึกตามด้วยออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัวจำนวน 9 คน

ขั้นตอนในการดำเนินการ

1. อาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการวิจัยจะได้รับการประเมินก่อนและหลังการออกกำลังกาย

กายสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ดังนี้

- ประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและท้องด้วยเครื่อง Isokinetic ยี่ห้อ Biodex System 3 ความเร็วในการทดสอบ 60 ครั้ง/วินาที แล้วบันทึกค่าแรงเชิงมุมสูงสุด
- ประเมินความอดทนของกล้ามเนื้อหลังและท้องด้วยเครื่อง Isokinetic ยี่ห้อ Biodex System 3 ความเร็วในการทดสอบ 120 ครั้ง/วินาที แล้วบันทึกค่าความล้า ทั้งนี้ถ้าความล้าลดลงแสดงว่าความอดทนของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น
- ประเมินความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลังด้วยกล่องวัดความยืดหยุ่น (Sit and reach box)
- ประเมินความรุนแรงของระดับอาการปวดหลังส่วนล่างด้วย มาตรวัดความรุนแรงของระดับความปวด (Visual analogue scale : VAS)

2. แบ่งอาสาสมัครออกเป็นสามกลุ่มและกำหนดให้แต่ละกลุ่มออกกำลังกายครั้งละ 60 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ออกกำลังกายในน้ำลึก เป็นเวลา 8 สัปดาห์

กลุ่มที่ 2 ออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัวเป็นเวลา 8 สัปดาห์

กลุ่มที่ 3 ออกกำลังกายในน้ำลึกเป็นเวลา 4 สัปดาห์ตามด้วยออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัว เป็นเวลา 4 สัปดาห์

โปรแกรมการออกกำลังกายทั้งสามกลุ่ม ถูกออกแบบเพื่อให้มีความเฉพาะเจาะจงต่อการบริหารกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวโดยเน้นกล้ามเนื้อกลุ่มต่างๆดังนี้ กล้ามเนื้อ Longissimus thoracis กล้ามเนื้อ Multifidus กล้ามเนื้อ Gluteus maximus กล้ามเนื้อ Rectus abdominis กล้ามเนื้อ Transversus abdominis กล้ามเนื้อ Internal abdominal oblique และกล้ามเนื้อ External abdominal oblique

การใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

โครงการวิจัยครั้งนี้ใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติสำเร็จรูป โดยกำหนดระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. อธิบายลักษณะของข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยและความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ($\bar{X} \pm S.E.$)
2. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวโดยใช้สถิติ One - way analysis of variance
3. เปรียบเทียบความแตกต่างภายในกลุ่มแบบวัดซ้ำด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำมิติเดียว (Repeated measures in one-dimensional design) โดยใช้สถิติ One-way analysis of variance with repeated measures

สถานที่ทำการวิจัย

ดำเนินโครงการวิจัยครั้งนี้ ณ ศูนย์กายภาพบำบัดและธาราบำบัด ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (ศูนย์รังสิต)

ผลการศึกษา

จากการศึกษาพบว่าคุณลักษณะทางกายภาพของอาสาสมัครทั้ง 3 กลุ่ม (ตารางที่ 1) ไม่มีความแตกต่างกันทั้งในเรื่องของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และดัชนีมวลกาย โดยผลการศึกษาความแข็งแรง ความอดทน ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ และความรุนแรงของระดับอาการปวดเป็นดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงคุณลักษณะทางกายภาพของ กลุ่มทดลองที่ 1 (กลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึก) กลุ่มทดลองที่ 2

(กลุ่มออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัว) และกลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มออกกำลังกายในน้ำ

ลึกตามด้วยออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัว)

	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	ส่วนสูง (ม.)	ดัชนีมวลกาย (กก./ม ²)
	$X \pm S.E.$	$X \pm S.E.$	$X \pm S.E.$	$X \pm S.E.$
กลุ่มทดลองที่ 1	33.89 $\pm$ 1.50	56.22 $\pm$ 2.34	1.60 $\pm$ 0.53	21.96 $\pm$ 0.66
กลุ่มทดลองที่ 2	34.40 $\pm$ 1.33	50.00 $\pm$ 2.27	1.58 $\pm$ 0.01	20.00 $\pm$ 0.98
กลุ่มทดลองที่ 3	33.11 $\pm$ 1.29	51.44 $\pm$ 2.47	1.58 $\pm$ 0.02	20.67 $\pm$ 0.90

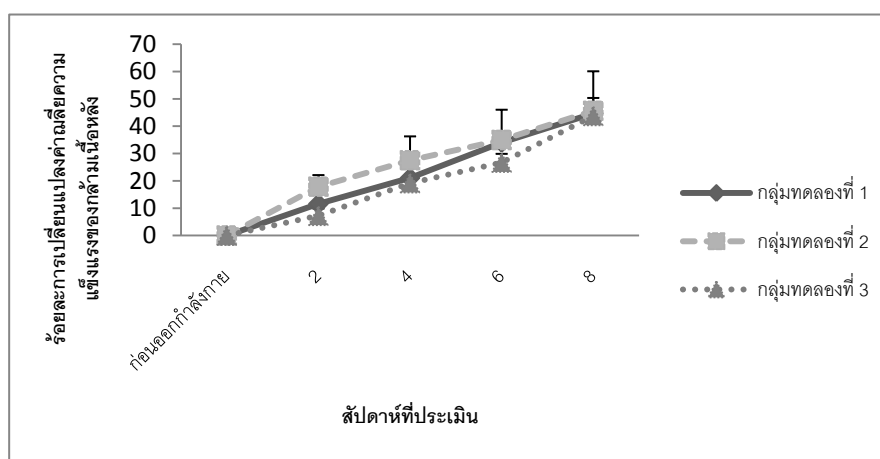
ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและท้องก่อนการทดลองและภายหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 (ตารางที่ 2) พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและท้องของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มภายหลังสิ้นสุดการออกกำลังกายในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) แต่ไม่พบความแตกต่างเมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างกลุ่ม ทั้งนี้พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและท้องในกลุ่มออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัวมีแนวโน้มเพิ่มมากกว่ากลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึก และ กลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึกตามด้วยออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัวโดยมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังเพิ่มขึ้น ร้อยละ 44.70, 45.63 และ 43.75 ตามลำดับ (ภาพที่ 1) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้องเพิ่มขึ้นร้อยละ 65.64, 67.64 และ 67.56 ตามลำดับ (ภาพที่ 2)

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อ

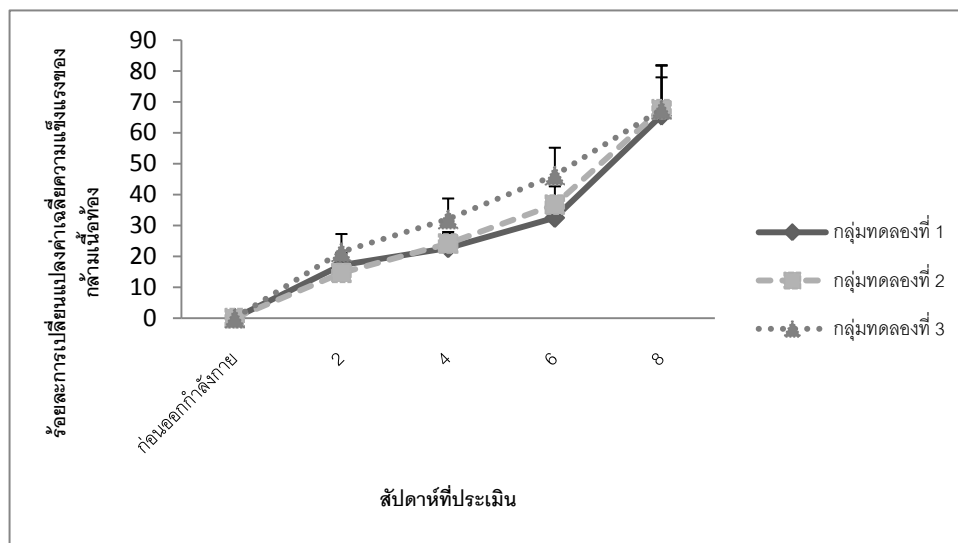
ท้องของกลุ่มทดลองที่ 1 (กลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึก) กลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัว) และกลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึกตามด้วยออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัว) ก่อนและภายหลังการออกกำลังกาย 2, 4, 6 และ 8 สัปดาห์

กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนออก กำลังกาย	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 6	สัปดาห์ที่ 8
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง (นิวตันเมตร)					
กลุ่มทดลองที่ 1	117.21±5.90	131.43±9.50 *	142.34±9.81 *	156.92±8.42 *	169.10±9.28 *
กลุ่มทดลองที่ 2	117.69±5.74	139.57±9.96 *	150.49±9.81 *	158.66±8.42 *	171.47±9.28 *
กลุ่มทดลองที่ 3	117.18±3.73	125.43±4.25 *	139.23±4.11 *	148.39±5.68 *	167.69±3.85 *
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้อง (นิวตันเมตร)					
กลุ่มทดลองที่ 1	58.58±5.87	66.86±4.90 *	69.79±4.79 *	75.37±5.58 *	91.14±6.19 *
กลุ่มทดลองที่ 2	57.24±3.12	66.04±4.78 *	70.74±4.00 *	78.23±5.81 *	94.47±5.75 *
กลุ่มทดลองที่ 3	57.19±3.86	68.30±3.51 *	74.11±3.67 *	81.84±4.33 *	93.70±7.05 *

* $p \leq 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสัปดาห์



ภาพที่ 1 แสดงร้อยละการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 (กลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึก) กลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัว) และกลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึกตามด้วยออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัว)



ภาพที่ 2 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท่อนองเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1

(กลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึก) กลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัว)

และกลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึกตามด้วยออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลาง

ลำตัว)

ความอดทนของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อท่อนองสามารถดูได้จากการเปลี่ยนแปลงความล้าของกล้ามเนื้อ หากความล้าลดลงแสดงว่าความอดทนของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ภายหลังจากออกกำลังกายไปแล้ว 8 สัปดาห์ความล้าของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อท่อนองของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) แต่ไม่พบความแตกต่างเมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างกลุ่ม (ตารางที่ 3) ทั้งนี้พบว่ากลุ่มออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัวมีแนวโน้มความล้าของกล้ามเนื้อลดลงมากกว่ากลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึก และกลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึกตามด้วยออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัว โดยพบว่าเมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกายความล้าของกล้ามเนื้อหลังลดลงร้อยละ 67.51, 62.78 และ 47.13 ตามลำดับ (ภาพที่ 3) และมีความล้าของกล้ามเนื้อท่อนองลดลงร้อยละ 34.33, 48.17 และ 48.25 ตามลำดับ (ภาพที่ 4)

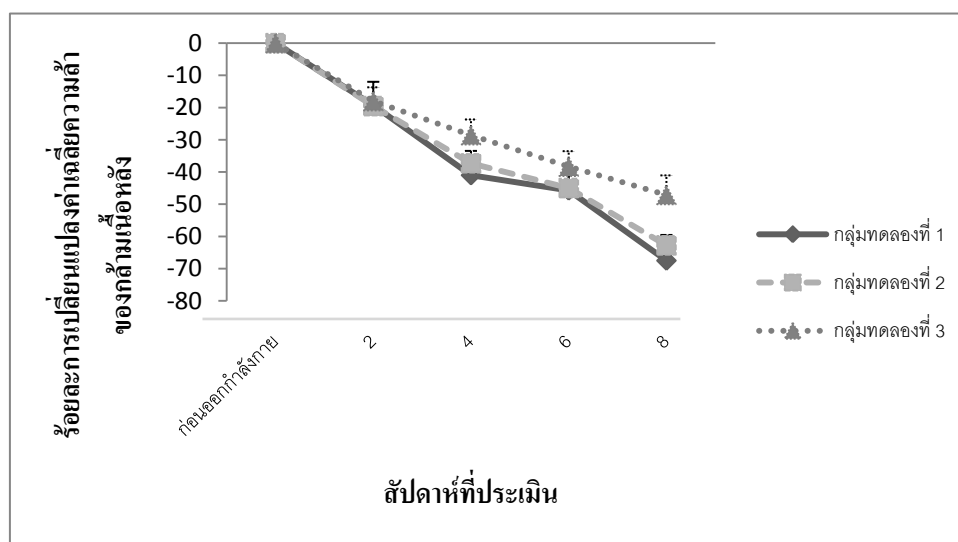
ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความล้าของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อท่อนอง

ของกลุ่มทดลองที่ 1 (กลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึก) กลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มออกกำลังกายเสริม
ความ

มั่นคงแกนกลางลำตัว) และกลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึกตามด้วยออกกำลังกาย
เสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัว) ก่อนและหลังการออกกำลังกาย 2, 4, 6 และ 8 สัปดาห์

กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนออก กำลังกาย	ภายหลังหลัง สัปดาห์ที่ 2	ภายหลังหลัง สัปดาห์ที่ 4	ภายหลังหลัง สัปดาห์ที่ 6	ภายหลังหลัง สัปดาห์ที่ 8
ความล้าของกล้ามเนื้อหลัง (%)					
กลุ่มทดลองที่ 1	34.43±3.42	27.92±3.50 *	20.17±2.55 *	18.66±2.65 *	11.62±2.24 *
กลุ่มทดลองที่ 2	33.61±2.60	27.04±2.38 *	21.33±2.48 *	18.44±2.08 *	12.25±1.21 *
กลุ่มทดลองที่ 3	33.60±2.19	27.49±2.01 *	23.89±1.93 *	20.64 ±1.93 *	17.53±2.04 *
ความล้าของกล้ามเนื้อท้อง (%)					
กลุ่มทดลองที่ 1	42.47±6.50	39.07±5.48 *	28.64±3.58 *	25.23±2.68 *	22.97±2.64 *
กลุ่มทดลองที่ 2	41.79±2.57	37.76±2.96 *	30.89±2.24 *	26.59±2.58 *	22.10±3.04 *
กลุ่มทดลองที่ 3	42.4±1.71	37.62±2.23 *	32.40±2.42 *	28.72±2.25 *	24.13±1.90 *

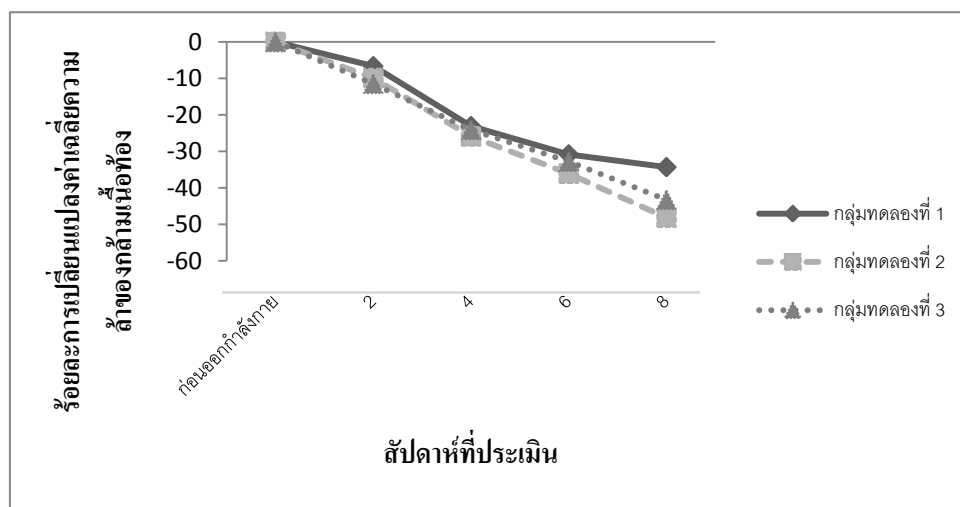
* $p \leq 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสัปดาห์



ภาพที่ 3 แสดงร้อยละการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความล้าของกล้ามเนื้อหลังเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1

(กลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึก) กลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลาง
ลำตัว)

และกลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึกตามด้วยออกกำลังกายเสริมความมั่นคง
แกนกลาง
ลำตัว)



ภาพที่ 4 แสดงร้อยละการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยความล้าของกล้ามเนื้อต้องเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1

(กลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึก) กลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลาง
ลำตัว)

และกลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึกตามด้วยออกกำลังกายเสริมความมั่นคง
แกนกลาง

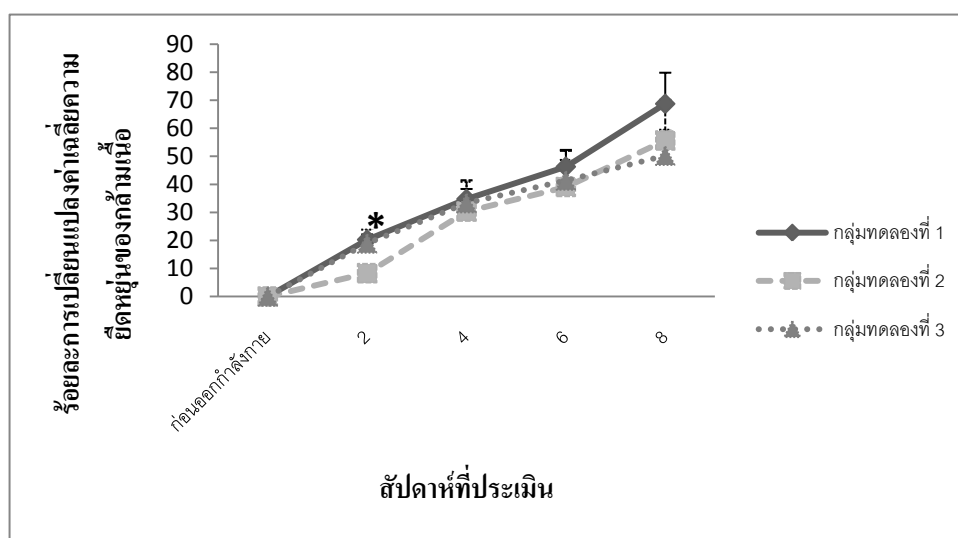
ลำตัว)

นอกจากนี้ยังพบว่าความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง ดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลองและภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 (ตารางที่ 4) โดยพบว่าภายหลังออกกำลังกายไปแล้ว 8 สัปดาห์ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลังของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทั้ง 3 กลุ่ม ทั้งนี้พบว่ากลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึกมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อสูงกว่ากลุ่มออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัวและกลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึกตามด้วยกลุ่มออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัว โดยพบว่าเมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกายในสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึก มีความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ร้อยละ 68.71 (ภาพที่ 5)

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลังของกลุ่มทดลองที่ 1 (กลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึก) กลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัว) และกลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึกตามด้วยออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัว) ก่อนและหลังการออกกำลังกาย 2, 4, 6 และ 8 สัปดาห์

กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนออกกำลังกาย	ภายหลัง สัปดาห์ที่ 2	ภายหลัง สัปดาห์ที่ 4	ภายหลัง สัปดาห์ที่ 6	ภายหลัง สัปดาห์ที่ 8
ความยืดหยุ่น (ซม.)					
กลุ่มทดลองที่ 1	20.72±2.39	24.61±2.57*	27.40±2.74*	29.26±2.59*	33.20±2.65*
กลุ่มทดลองที่ 2	19.82±2.64	20.91±2.57*	23.91±2.37*	25.48±2.51*	28.07±2.48*
กลุ่มทดลองที่ 3	19.03±1.65	22.06±1.15*	24.45±0.87*	26.03±1.08*	27.61±1.26*

* $p \leq 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสัปดาห์



$p \leq 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม

ภาพที่ 5 แสดงร้อยละการเปลี่ยนแปลงความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลังเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 (กลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึก) กลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัว) และกลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึกตามด้วยออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัว)

อีกทั้งค่าเฉลี่ยความรุนแรงของระดับอาการปวด ก่อนการทดลองและภายหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีค่าลดลงตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 โดยกลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึกมีระดับอาการปวดหลังส่วนล่างเป็น 0 ภายหลังจากออกกำลังกายในสัปดาห์ที่ 4 ส่วนกลุ่มออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัว และกลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึกตามด้วยกลุ่มออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัว มีระดับอาการปวดเป็น 0 ภายหลังจากการออกกำลังกายในสัปดาห์ที่ 6 (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของระดับอาการปวดของกลุ่มทดลองที่ 1 (กลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึก) กลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัว) และกลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึกตามด้วยออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัว) ก่อนและหลังการออกกำลังกาย 2, 4, 6 และ 8 สัปดาห์

กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนออกกำลังกาย	ภายหลังสัปดาห์ที่ 2	ภายหลังสัปดาห์ที่ 4	ภายหลังสัปดาห์ที่ 6	ภายหลังสัปดาห์ที่ 8
ระดับอาการปวด					
กลุ่มทดลองที่ 1	3.22±0.15	0.67±0.29	0	0	0

กลุ่มทดลองที่ 2	3.20±0.04	0.80±0.36	0.33±0.21	0	0
กลุ่มทดลองที่ 3	3.33±0.17	1.11±0.39	0.44±0.29	0	0

วิจารณ์ผล

ภายหลังจากการศึกษาพบว่าระดับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อท้องของอาสาสมัครทั้ง 3 กลุ่มมีค่าเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจเกิดจากการที่การออกกำลังกายทั้ง 3 แบบเป็นการออกกำลังกายที่มีการใช้แรงต้านทำให้อาจมีผลต่อการเพิ่มการตื่นตัว (excitability) และเพิ่มการทำงานที่เป็นระเบียบ (synchronization) ของเซลล์ประสาทสั่งการ (motor neuron) มากขึ้น รวมทั้งอาจมีการระดมหน่วยยนต์ในการทำงานของกล้ามเนื้อ (Motor unit recruitment) เพิ่มมากขึ้นทำให้กล้ามเนื้อต้องออกแรงเพื่อเอาชนะแรงต้านดังนั้นจึงสามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ นอกจากนี้ยังพบว่าการออกกำลังกายโดยใช้แรงต้านอาจมีผลต่อการเพิ่มขนาดของใยกล้ามเนื้อ (muscle fiber) ทำให้ขนาดของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น (muscle hypertrophy) เพิ่มไมโทคอนเดรีย (Mitochondria) และอาจทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของเอนไซม์ที่จำเป็นในกระบวนการไกลโคไลซิส (Glycolysis) เพิ่มขึ้น กล้ามเนื้อจึงสามารถดึงเอาพลังงานมาใช้ในการหดตัวได้มากขึ้น ประกอบกับการปรับตัวของขนาดกล้ามเนื้อและการเพิ่มของการระดมหน่วยยนต์ทำให้แรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อมากขึ้นกล้ามเนื้อจึงมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น (McArdle, 2010) ทั้งนี้พบว่ากลุ่มออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัว มีแนวโน้มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสูงกว่ากลุ่มการทดลองอื่นนั้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะลักษณะแรงต้านในการออกกำลังกายและลักษณะการทำงานของกล้ามเนื้อที่แตกต่างกัน เนื่องจากการออกกำลังกายในน้ำลึกจะมีแรงต้านน้อยกว่าการออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัว เพราะการออกกำลังกายในน้ำลึกมีแรงลอยตัวช่วยในการออกกำลังกาย แต่กลุ่มออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัวจะต้องออกกำลังกายเพื่อต้านกับแรงโน้มถ่วงของโลกโดยไม่มีแรงอื่นมาช่วย ดังนั้นการเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นจึงเกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อเท่านั้น นอกจากนี้ลักษณะการทำงานของกล้ามเนื้อในกลุ่มออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัวเป็นการทำงานแบบเกร็งนิ่ง (Isometric contraction) ซึ่งใช้แรงในการออกกำลังกายมากกว่าการออกกำลังกายในน้ำลึกซึ่งมีลักษณะเป็นการออกกำลังกายแบบเกร็งหด (concentric contraction) (วิชัย, 2537)

ความอดทนของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อท้องดีขึ้นในกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่มทดลองที่ออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัวมีแนวโน้มความอดทนของกล้ามเนื้อสูงกว่ากลุ่มอื่น ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากลักษณะการทำงานของกล้ามเนื้อในขณะออกกำลังกายที่เป็นแบบเกร็งนิ่ง (Isometric contraction) ซึ่งมีแรงต้านในการออกกำลังกายค่อนข้างมาก การออกกำลังกายแบบมีแรงต้านมากนอกจากจะส่งผลให้กล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่ขึ้นแล้วยังส่งผลให้หลอดเลือดฝอยรอบใยกล้ามเนื้อเพิ่มจำนวนขึ้นทำให้การขนส่งไกลโคเจน (Glycogen) เพื่อนำไปใช้เป็นพลังงานในการออกกำลังกายและการระบาย

ของเสีย เช่น กรดแลคติกมีประสิทธิภาพดีขึ้นจึงทำให้ความล้าลดลง กล้ามเนื้อมีความอดทนมากขึ้นและทำให้ทำงานได้นานขึ้น (McArdle, 2010)

จากการวิจัยครั้งนี้พบว่าความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลังของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ดีขึ้นภายหลังจากการออกกำลังกายตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 จนกระทั่งถึงสัปดาห์ที่ 8 ทั้งนี้พบว่ากลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึกมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อสูงกว่ากลุ่มออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัวและกลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึกตามด้วยกลุ่มออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัว การที่กลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึกมีความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อค่อนข้างสูงกว่ากลุ่มอื่น ภายหลังจากทดลองนั้น อาจเป็นเพราะคุณสมบัติด้านแรงลอยตัว (Buoyancy) ของน้ำที่ส่งผลให้กลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึก สามารถเคลื่อนไหวข้อต่อได้มากกว่าการออกกำลังกายบนบก (Becker, 2009) นอกจากนี้ลักษณะการทำงานของกล้ามเนื้อขณะออกกำลังกายในน้ำลึกยังเป็นการทำงานแบบเกร็งหด (concentric contraction) โยกล้ามเนื้อมีการหดและคลายตัวได้ดี ดังนั้นจึงทำให้กลุ่มนี้สามารถยืดกล้ามเนื้อได้มากกว่ากลุ่มทดลองอื่น นอกจากนี้ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อก็เป็นอีกปัจจัยที่มีผลต่ออาการปวดหลังส่วนล่าง ทั้งนี้พบว่ากลุ่มออกกำลังกายในน้ำลึกมีระดับอาการปวดลดลงเร็วและไม่มีอาการปวดเลยในสัปดาห์ที่ 4 อาจเป็นผลจากแรงดันได้น้ำ (Hydrostatic Pressure) และแรงลอยตัวซึ่งเป็นคุณสมบัติสำคัญของน้ำที่ช่วยลดระดับอาการปวด กล่าวคือแรงดันได้น้ำซึ่งเป็นแรงดันที่มีต่อพื้นผิวของร่างกายเท่ากันทุกทิศทาง ทำให้การไหลเวียนโลหิตดีขึ้นช่วยให้กระบวนการซ่อมแซมตนเอง (Healing process) ดีขึ้น และแรงลอยตัว (Buoyancy) ซึ่งเป็นแรงที่ทำให้ร่างกายลอยอยู่เหนือผิวน้ำ ทำให้เกิดแรงกดต่อข้อต่อต่างๆ น้อย ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้เป็นการออกกำลังกายในน้ำลึก จึงไม่มีแรงกดต่อข้อต่อเลย (Becker, 2009) อาการปวดหลังส่วนล่างจึงลดลงได้เร็ว

ภายหลังจากการออกกำลังกายตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 พบว่าระดับอาการปวดหลังส่วนล่างของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มลดลง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเมื่อออกกำลังกายไประยะหนึ่งกล้ามเนื้อหลังและท้องแข็งแรงขึ้น ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลังดีขึ้นประกอบกับความอดทนของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อท้องมากขึ้นจึงทำให้กล้ามเนื้อสามารถทำงานได้นานขึ้น และลดความเสี่ยงที่เกิดจากการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อลดลง อีกทั้งภายหลังออกกำลังกายไปแล้ว 4 สัปดาห์ กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น เมื่อกล้ามเนื้อแข็งแรงขึ้น ความมั่นคงของกระดูกสันหลังจะเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย จึงอาจช่วยป้องกันการเกิดการบาดเจ็บทั้งต่อกล้ามเนื้อหลังและโครงสร้างอื่นโดยรอบ (Standaert *et al.*, 2007) เมื่อกล้ามเนื้อหลังมีความแข็งแรงมากขึ้น ก็อาจช่วยส่งเสริมให้อาการปวดหลังลดลงและยังช่วยป้องกันไม่ให้เกิดการปวดหลังส่วนล่างได้เช่นกัน (Rainville *et al.*, 2004)

สรุป

จากการศึกษาผลของการออกกำลังกายในน้ำลึกและการออกกำลังกายเสริมความมั่นคงแกนกลางลำตัว ต่อความแข็งแรง ความอดทนความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ และความรุนแรงของระดับอาการปวดในผู้ที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อการปวดหลังส่วนล่าง เพศหญิงที่มีอายุระหว่าง 30 – 50 ปี จำนวน 28 คน พบว่าภายหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อหลังและท้อง ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลังเพิ่มมากขึ้น และความรุนแรงของระดับอาการปวดหลังส่วนล่างลดลงจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม

สรุปได้ว่าการออกกำลังกายในน้ำลึกและการออกกำลังกายบนบกสามารถเพิ่มความแข็งแรง ความอดทน และความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ รวมทั้งช่วยลดความรุนแรงของระดับอาการปวดในผู้ที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อการปวดหลังส่วนล่าง ดังนั้นโปรแกรมการออกกำลังกายทั้ง 3 แบบจึงอาจนำไปใช้ออกกำลังกายในผู้ที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อการปวดหลังส่วนล่าง เพื่อเป็นการส่งเสริมสุขภาพและป้องกันการเกิดอาการปวดหลังส่วนล่างได้ในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

1. ปริญญา เลิศสินไทย และปณดา เตชทรัพย์อมร. 2549. ผลของการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงของกระดูกสันหลังส่วนเอว 2 วิธีต่อระดับความมั่นคงของกล้ามเนื้อหน้าท้องแบบอยู่กับที่ในเพศชาย. *วารสารกายภาพบำบัด*. 28 (1): 11 – 29.
2. วิชัย อึ้งพินิจพงษ์. 2537. หลักการฝึกสมรรถภาพทางกาย, น. 86 – 98 ใน *วิรุฬห์ เหล่าภัทรเกษม, บรรณาธิการ. กีฬาวissenschaft. พี.บี. ฟอเรนบุคส์ เซ็นเตอร์, กรุงเทพฯ.*
3. Becker, E. B. 2009. Aquatic Therapy: Scientific Foundations and Clinical Rehabilitation Applications. **American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation**. 1: 859 – 872.
4. Ben, Z. F. Salah, Y. Fendri, A. Jellad, S. Boudoukhane and N. Rejeb. 2009. Efficacy and treatment compliance of a home – base rehabilitation program for chronic low back pain: A randomized, controlled study. **Annals of Physical and Rehabilitation Medicine**. 52: 485 – 496.
5. Dundar, U., O. Solak, I. Yigit, D. Evcik and V. Kavuncu. 2009. Clinical Effectiveness of Aquatic Exercise to Treat Chronic Low Back Pain. **SPINE**. 34: 1436 – 1440.

6. Field, J. 2009. Exercise and management of low back pain. **Clinical Chiropractic**. 11: 199 – 204.
7. Koldas, S. D., S. T. Birkan, K. Yesim and B. A. Mesut. 2008. Comparison of three different approaches in the treatment of chronic low back pain. **Clinical Rheumatology**. 27: 873 – 881.
8. Krismer, M. and M. V. Tulder. 2007. Low back pain (non - specific). **Best Practice and Research Clinical Rheumatology**. 12: 77 – 91.
9. Mannion, F. A., D. Helbling, N. Pulkovski and H. Sprott. 2009. Spinal segmental stabilization exercise for chronic low back pain: programme adherence and its influence on clinical outcome. **European Spine Journal**. 18: 1881 – 1891.
10. McArdle, D. W., F. I. Katch and V. L. Katch. 2010. **Exercise physiology**. 7th ed. Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia.
11. McIlveen, B. and J. V. Robertson. 1998. A Randomised Controlled Study of the Outcome of Hydrotherapy for Subjects with Low Back or Back and Leg Pain. **Physiotherapy**. 84: 17 – 26.
12. Rainville, J., C. Hartigan, E. Martinea and J. Limke. 2004. Exercise as a treatment for chronic low back pain. **The Spine Journal**. 4: 106 – 115.
13. Standaert, J. C., T. M. S. Weinstein and R. John. 2008. Evidence – informed management of chronic low back pain with lumbar stabilization exercises. **The Spine Journal**. 8: 114 – 120.

Sports Medicine

(Original article)

**THE EFFECTS OF DEEP AQUATIC EXERCISE AND CORE STABILITY EXERCISE ON
MUSCLE STRENGTH, ENDURANCE AND FLEXIBILITY IN OFFICE
WORKERS WITH RISK OF LOW BACK PAIN**

Phuwarin NAMDAENG^{1,2}, Patcharee KOONCUMCHOO², Ratre RUANGTHAI¹

¹Faculty of Sport Science Kasetsart University

²Department of Physical Therapy Faculty of Allied Health Science Thammasat University

ABSTRACT

Exercises are useful to treat low back pain or people who have risk of low back pain. Many exercises are available to treat low back pain such as general exercise, aquatic exercise or core stability exercise but it is not clear whether deep aquatic exercise or core stability exercise is more effective to prevent low back pain. The purpose of this study was to compare the effect of deep aquatic exercise, core stability exercise and combined deep aquatic and core stability exercise on muscle strength, muscle endurance, flexibility and pain level. The twenty eight volunteer participants in this study were female office workers with risks of low back pain, aged between 30 – 50 years. They were divided into three groups; the deep aquatic exercise group (n = 9), the core stability exercise group (n = 10), and the combined deep aquatic exercise and core stability exercise group. Each group performed exercises 60

minutes 3 days per week for 8 weeks. Muscle strength, muscle endurance, flexibility and pain level were measured pre and post exercise at week 2, 4, 6 and 8. Mean differences within group were analyzed using the one-way analysis of variance with repeated measures whereas mean differences between groups were analyzed using the one - way analysis of variance.

Back and abdominal muscle strength, back and abdominal muscle endurance, back and Hamstring flexibility, and pain level were significant difference ($p \leq 0.05$) within each of three experimental groups after exercise at week 2, 4, 6 and 8 compared to baseline. However, there was no significant difference in 4 variables among experimental groups. The improvement of strength and endurance of back and abdominal muscles and flexibility helps absorbing force and change on lumbar spine, hence reducing pain in people who have risk of low back pain. Therefore, these exercise programs may be suitable for health promotions and prevention of low back pain in office workers with risk factors.

(J. Sports Sci. Technol 2011; 11 (2): 211–229)

Keywords: Risk of low back pain, deep aquatic exercise, land – based exercise, strength, endurance, flexibility