

บทที่ 4

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง แบบศึกษา 2 กลุ่ม วัดก่อนและหลังการทดลอง เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยลีลาศต่อการทรงตัวของผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม ผลการวิจัยได้มีการนำเสนอในรูปแบบตารางประกอบคำบรรยายตามลำดับดังนี้

1. ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง

2. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนการทรงตัว การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2.1 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนการทรงตัว และการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมออกกำลังกาย (โดยสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ)

2.2 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนการทรงตัวและการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (โดยสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม และใช้คะแนนการทรงตัว คะแนนการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม ก่อนการทดลองเป็นตัวแปรร่วม(covariate))

ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยผู้สูงอายุจำนวน 50 ราย โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองคือกลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยลีลาศ จำนวน 25 ราย และกลุ่มควบคุม คือ กลุ่มที่มีกิจกรรมตามปกติ จำนวน 25 ราย กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มมีอายุอยู่ในช่วง 60–74 ปี กลุ่มทดลองมีอายุเฉลี่ย 67.80 ปี และกลุ่มควบคุมมีอายุเฉลี่ย 69.24 ปี น้ำหนักตัวและส่วนสูงเฉลี่ยทั้ง 2 กลุ่มใกล้เคียงกันและส่วนใหญ่มีภาวะน้ำหนักเกิน คือ ดัชนีมวลกายมากกว่า/เท่ากับ 23 กลุ่มตัวอย่างเกือบทั้งหมดเป็นเพศหญิงและมีระดับการศึกษาต่ำกว่าหรือเท่ากับประถมศึกษา มีโรคประจำตัวอย่างน้อย 1 โรค โดยโรคประจำตัวที่พบมากที่สุด 3 โรคคือ ความดันโลหิตสูง (กลุ่มทดลอง ร้อยละ 31.6 กลุ่มควบคุม ร้อยละ 36.4) โรคเบาหวาน (กลุ่มทดลอง ร้อยละ 36.8 กลุ่มควบคุม ร้อยละ 22.7) และปวดเมื่อยลำตัว/ข้อ/หลัง (กลุ่มทดลอง ร้อยละ 31.6 กลุ่มควบคุม ร้อยละ 13.6) นอกจากนี้ยังพบโรคกระดูกพรุน เฉพาะในกลุ่มทดลองร้อยละ 15.8 ทั้ง 2 กลุ่มมากกว่าครึ่งมีการใช้ยาเป็นประจำ มีประวัติการได้รับการผ่าตัด (กลุ่มทดลอง ร้อยละ 28 กลุ่มควบคุม ร้อยละ 44) ส่วนใหญ่ออกกำลังกายทั้ง 2 กลุ่ม โดยออกกำลังกาย

อย่างน้อย 1 ชนิด (กลุ่มทดลองร้อยละ 68 กลุ่มควบคุมร้อยละ 70.8) และไม่ทำงานอดิเรกแต่มีกิจกรรมสังคมเป็นประจำ (ตาราง 1)

ตาราง 1

จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกตามลักษณะส่วนบุคคล (N=50)

ลักษณะส่วนบุคคล	กลุ่มทดลอง (n = 25)			กลุ่มควบคุม (n = 25)		
	จำนวน	ร้อยละ		จำนวน	ร้อยละ	
อายุ(ปี)	Mean	SD	Range	Mean	SD	Range
	67.80	3.88	60-74	69.24	3.88	60-74
60 – 64		6	24.0		2	8.0
65 – 69		9	36.0		11	44.0
70 – 74		10	40.0		12	48.0
น้ำหนัก(กิโลกรัม)	Mean	SD	Range	Mean	SD	Range
	61.32	9.10	42-79	62.62	9.00	42-82
< 50		3	12.0		3	12.0
50 – 59		9	36.0		5	20.0
60 – 69		8	32.0		13	52.0
70 – 79		1	4.0		1	4.0
> 80		4	16.0		3	12.0
ส่วนสูง(เซนติเมตร)	Mean	SD	Range	Mean	SD	Range
	154.48	4.88	146-166	153.08	6.15	143-168
140 – 149		6	24.0		9	36.0
150 – 159		16	56.0		13	52.0
160 – 169		3	12.0		3	12.0

ตาราง 1 (ต่อ)

ลักษณะส่วนบุคคล	กลุ่มทดลอง (n = 25)			กลุ่มควบคุม (n = 25)		
	จำนวน	ร้อยละ		จำนวน	ร้อยละ	
	Mean	SD	Range	Mean	SD	Range
ดัชนีมวลกาย(กิโลกรัม/เมตร ²)	25.28	3.58	16.7-31.8	26.4	4.1	16.9-35.5
< 18.5		1	4.0		1	4.0
18.5 – 22.9		5	20.0		4	16.0
≥ 23		19	76.0		20	80.0
ชีพจร(ครั้ง/นาที)	83.68	6.395	72-96	79.04	9.576	62-102
< 60		-	-		-	-
61 – 70		-	-		3	12.0
71 – 80		10	40.0		17	64.0
81 – 90		11	44.0		3	12.0
91 – 100		4	16.0		2	8.0
> 100					1	4.0
ความดันโลหิต(มิลลิเมตรปรอท)						
ซิสโตลิก	139.60	19.035	110-180	129.72	19.501	100-190
ไดแอสโตลิก	80.80	8.124	60-100	78.76	10.997	59-100
ความดันโลหิตปกติ		10	40.0		16	64.0
ความดันโลหิตสูง		15	60.0		9	36.0
เพศ						
ชาย		3	12.0		2	8.0
หญิง		22	88.0		23	92.0

ตาราง 1 (ต่อ)

ลักษณะส่วนบุคคล	กลุ่มทดลอง (n = 25)		กลุ่มควบคุม (n = 25)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
สถานภาพสมรส				
โสด	1	4.0	4	16.0
คู่	13	52.0	13	52.0
หม้าย	9	36.0	8	32.0
หย่า	1	4.0	0	0
แยกกันอยู่	1	4.0	0	0
สมาชิกในครอบครัว				
สามี/ภรรยา	9	36.0	9	36.0
สามี/ภรรยา/บุตรหลาน	5	20.0	4	16.0
บุตรหลาน	11	44.0	8	32.0
คนรู้จัก/ญาติ	0	0	1	4.0
คนเดียว	0	0	3	12.0
ศาสนา				
พุทธ	23	92.0	25	100
อิสลาม	2	8.0	0	0
ระดับการศึกษา				
ต่ำกว่าหรือเท่ากับ	18	72.0	17	68.0
ประถมศึกษา				
สูงกว่าประถมศึกษา	7	28.0	8	32.0
อาชีพ				
ประกอบอาชีพ	6	24.0	4	16.0
เกษียณ	6	24.0	4	16.0
ไม่ได้ประกอบอาชีพ	13	52.0	17	68.0

ตาราง 1 (ต่อ)

ลักษณะส่วนบุคคล	กลุ่มทดลอง (n = 25)		กลุ่มควบคุม (n = 25)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ความเพียงพอของรายได้				
เพียงพอและเหลือเก็บ	9	36.0	10	40.0
เพียงพอแต่ไม่เหลือเก็บ	8	32.0	13	52.0
ไม่เพียงพอ	8	32.0	2	8.0
โรคประจำตัว				
ไม่มี	6	24.0	3	12.0
มี	19	76.0	22	88.0
ยาที่ได้รับเป็นประจำ				
ไม่ใช้	7	28.0	4	16.0
ใช้ (ระบุชื่อยา)	18	72.0	21	84.0
การได้รับการผ่าตัด				
ไม่มี	18	72.0	14	56.0
มี	7	28.0	11	44.0
การดื่มสุรา				
ไม่ดื่ม	25	100.0	25	100.0
ดื่ม	0	0	0	0
การสูบบุหรี่				
ไม่สูบ	25	100.0	25	100.0
สูบ	0	0	0	0
การออกกำลังกาย				
ไม่มี	0	0	1	4.0
มี	25	100.0	24	96.0

ตาราง 1 (ต่อ)

ลักษณะส่วนบุคคล	กลุ่มทดลอง (n = 25)		กลุ่มควบคุม (n = 25)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
กิจกรรมนอกเหนือจากกิจวัตรประจำวัน				
งานอดิเรก				
ไม่มี	17	68.0	16	64.0
มี	8	32.0	9	36.0
กิจกรรมสังคม				
ไม่มี	3	12.0	2	8.0
มี	22	88.0	23	92.0

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกตามเพศ ระดับการศึกษา โรคประจำตัว การออกกำลังกาย โดยใช้สถิติไคสแควร์ พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(ตาราง 2)

ตาราง 2

เปรียบเทียบสัดส่วนกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกตามเพศ ระดับการศึกษา โรคประจำตัว การออกกำลังกาย โดยใช้สถิติไคสแควร์ (N=50)

ตัวแปร	กลุ่มทดลอง (n = 25)		กลุ่มควบคุม (n = 25)		χ^2
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
เพศ					.00
ชาย	3	12.0	2	8.0	
หญิง	22	88.0	23	92.0	
ระดับการศึกษา					.00
ต่ำกว่าหรือเท่ากับประถมศึกษา	18	72.0	17	68.0	
สูงกว่าประถมศึกษา	7	28.0	8	32.0	
โรคประจำตัว					.54
ไม่มี	6	24.0	3	12.0	
มี	19	76.0	22	88.0	
การออกกำลังกาย					.00
ไม่มี	0	0	1	0	
มี	25	100.0	24	96.0	

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย คะแนนความสามารถในการทรงตัว และการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง โดยใช้สถิติทีอิสระพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตาราง 3)

ตาราง 3

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย คะแนนการทรงตัว และการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลองโดยใช้สถิติทีอิสระ ($N=50$)

ตัวแปร	กลุ่มทดลอง (n = 25)		กลุ่มควบคุม (n = 25)		t
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	
อายุ	67.80	3.88	69.24	3.88	- 1.31
น้ำหนัก	61.32	9.10	62.62	9.00	- .50
ส่วนสูง	154.48	4.88	153.08	6.15	.89
ดัชนีมวลกาย	25.28	3.58	26.43	4.10	-1.06
การทรงตัว	48.88	1.33	48.24	1.89	1.37
การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม	2.60	1.11	2.72	1.06	-.38

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนการทรงตัว และการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

1. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนการทรงตัว การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม ของกลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ

ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนการทรงตัวหลังการทดลอง 6 สัปดาห์และ 8 สัปดาห์ ดีกว่า ก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 316.36, p < .001$) และค่าเฉลี่ยคะแนนการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ ต่ำกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 22.75, p < .001$) (ตาราง 4)

ตาราง 4

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนการทรงตัว การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม ของกลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ

กลุ่มทดลอง	หลังทดลอง			F
	ก่อนทดลอง	6 สัปดาห์	8 สัปดาห์	
	\bar{x} (SD)	\bar{x} (SD)	\bar{x} (SD)	
การทรงตัว	48.88 (1.33)	54.64 (1.41)	55.2 (.92)	316.36 ***
การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม	2.60 (1.11)	1.48 (.51)	1.28 (.45)	22.75 ***

*** $p < .001$

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนการทรงตัวและ การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มของกลุ่มทดลองเป็นรายคู่ พบว่ามีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนการทรงตัวก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ระหว่างหลังการทดลอง 6 สัปดาห์กับ 8 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$, $p < .001$ และ $p < .01$ ตามลำดับ) และมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม ก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$, $p < .001$) ส่วนระหว่างหลังการทดลอง 6 สัปดาห์กับ 8 สัปดาห์ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตาราง 5)

ตาราง 5

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนการทรงตัวและ การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มของกลุ่มทดลองเป็นรายคู่ หลังการทดลอง 6 สัปดาห์และ 8 สัปดาห์

ตัวแปร	ก่อนกับหลัง การทดลอง 6 สัปดาห์	ก่อนกับหลัง การทดลอง 8 สัปดาห์	หลังการทดลอง 6 กับ 8 สัปดาห์
การทรงตัว	-5.76***	-6.36***	-.60**
การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม	1.12***	1.32***	.20

** $p < .01$

*** $p < .001$

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนการทรงตัว การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม ของกลุ่มควบคุมก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ

ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการทรงตัวหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ สูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 44.28, p < .001$) และค่าเฉลี่ยคะแนนการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ ต่ำกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 10.00, p < .001$) (ตาราง 6)

ตาราง 6

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนการทรงตัว การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม ของกลุ่มควบคุมก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ

กลุ่มควบคุม	หลังทดลอง			F
	ก่อนทดลอง	6 สัปดาห์	8 สัปดาห์	
	\bar{x} (SD)	\bar{x} (SD)	\bar{x} (SD)	
การทรงตัว	48.24 (1.89)	51.70 (2.38)	52.60 (1.75)	44.28 ***
การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม	2.72 (1.06)	1.84 (.55)	2.00 (.57)	10.00 ***

*** $p < .001$

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนการทรงตัวและ การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มของกลุ่มควบคุมเป็นรายคู่ พบว่ามีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนการทรงตัวก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ระหว่างหลังการทดลอง 6 สัปดาห์กับ 8 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$, $p < .001$ และ $p < .05$ ตามลำดับ) และมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม ก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง 8 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$, $p < .05$) ส่วนระหว่างหลังการทดลอง 6 สัปดาห์กับ 8 สัปดาห์ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตาราง 7)

ตาราง 7

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนการทรงตัวและ การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มของกลุ่มควบคุมเป็นรายคู่ หลังการทดลอง 6 สัปดาห์และ 8 สัปดาห์

ตัวแปร	ก่อนกับหลัง การทดลอง 6 สัปดาห์	ก่อนกับหลัง การทดลอง 8 สัปดาห์	หลังการทดลอง 6 กับ 8 สัปดาห์
การทรงตัว	-3.48***	-4.36***	-.88*
การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม	.88***	.72*	.20

* $p < .05$

*** $p < .001$

3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนการทรงตัว และการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม ก่อนและหลังออกกำลังกายด้วยลีลาศ 6 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม และควบคุมค่าเฉลี่ยคะแนนการทรงตัว และการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม

ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนการทรงตัวของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 25.23, p < .001$) และค่าเฉลี่ยของคะแนนการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มของกลุ่มทดลองต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 5.44, p < .05$) ภายหลังจากการควบคุมค่าเฉลี่ยคะแนนการทรงตัวและการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มก่อนการทดลอง (ตาราง 8)

ตาราง 8

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนการทรงตัวและการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม ก่อนและหลังกลุ่มทดลองออกกำลังกายด้วยลีลาศ 6 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมและควบคุม ค่าเฉลี่ยคะแนนการทรงตัวและการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มก่อนการทดลอง

แหล่งความแปรปรวน	Sum of Square	df	Mean Square	F
การทรงตัว				
(ก่อนทดลอง)	2.29	1	2.29	.59
ระหว่างกลุ่ม	97.98	1	97.98	25.23***
ภายในกลุ่ม	182.46	47	3.88	
รวม	141645.25	50		
การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม				
(ก่อนทดลอง)	.56	1	.56	2.04
ระหว่างกลุ่ม	1.50	1	1.50	5.44*
ภายในกลุ่ม	13.03	47	.27	
รวม	153.00	50		

* $p < .05$

*** $p < .001$

4. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนการทรงตัวและการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม ก่อนและหลังกลุ่มทดลองออกกำลังกายด้วยลีลาศ 8 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม และควบคุมค่าเฉลี่ยคะแนนการทรงตัวและการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม

ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนการทรงตัวของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 40.07, p < .001$) และค่าเฉลี่ยคะแนนการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มของกลุ่มทดลองต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 25.44, p < .001$) (ตาราง 9) ภายหลังจากการควบคุมค่าเฉลี่ยคะแนนการทรงตัวและการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มก่อนการทดลอง

ตาราง 9

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนการทรงตัวและการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม ก่อนและหลังกลุ่มทดลองออกกำลังกายด้วยลีลาศ 8 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม และควบคุมค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนการทดลองของการทรงตัวและการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มก่อนการทดลอง

แหล่งความแปรปรวน	Sum of Square	df	Mean Square	F
การทรงตัว				
(ก่อนการทดลอง)	1.76	1	1.76	.89
ระหว่างกลุ่ม	79.11	1	79.11	40.07***
ภายในกลุ่ม	92.79	47	1.97	
รวม	145550.00	50		
การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม				
(ก่อนการทดลอง)	.67	1	.67	2.56
ระหว่างกลุ่ม	6.69	1	6.69	25.44***
ภายในกลุ่ม	12.36	47	.26	
รวม	154.00	50		

*** $p < .001$

ผู้วิจัยได้ศึกษาค่าเฉลี่ยของคะแนนการทรงตัวเป็นรายข้อ (ประกอบด้วยท่าทดสอบ 14 ท่า) พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนการทรงตัวเป็นรายข้อก่อนการทดลองไม่ได้เท่ากันทุกข้อ แต่หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ พบว่าคะแนนเฉลี่ยของการทรงตัวเท่ากัน 8 ท่า ได้แก่ ท่าลุกขึ้นยืนจากที่นั่ง ยืนนิ่ง 2 นาที นั่งกอดคอ 2 นาที โดยวางเท้าราบกับพื้น เปลี่ยนจากยืนเป็นนั่ง เคลื่อนย้ายตัวเองจากเก้าอี้ไปเตียง/เก้าอี้แล้วทำสลับกัน ยืนหลับตา 10 วินาที ยืนเท้าชิด 1 นาที ยืนก้มเก็บของจากพื้น ส่วนที่เหลืออีก 6 ท่า มีค่าเฉลี่ยของคะแนนไม่เท่ากัน ได้แก่ ยืนเท้าชิดและยืนแขนออกไปข้างหน้า ให้ไกลที่สุดโดยทำอยู่กับที่ ยืนตรงหันไปมองด้านหลังทั้งซ้ายและขวา หมุนรอบตัว 1 รอบ ก้าวขาสลับ วางบนตั่งเตี้ย ๆ 4 ครั้ง ติดต่อกัน (ขาทั้ง 2 ข้าง) ยืนต่อเท้า 30 วินาที ยืนขาเดียว (ตาราง 10 ภาคผนวก ค)

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก ซีพจร ความดันซิสโตลิก ความดันไดแอสโตลิก ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก ซีพจร ความดันซิสโตลิก ความดันไดแอสโตลิก ของกลุ่มทดลองลดลง ส่วนกลุ่มควบคุมพบว่า ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักเพิ่มขึ้นกว่าเดิมเล็กน้อย ขณะที่ค่าเฉลี่ยของซีพจร ความดันซิสโตลิก ความดันไดแอสโตลิกลดลง เช่นเดียวกันกับกลุ่มทดลอง (ตาราง 11,12,13 ภาคผนวก ค)

การอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยลีลาศต่อการทรงตัวของผู้สูงอายุที่มีภาวะเสี่ยงต่อการหกล้ม โดยเป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experimental research) แบบศึกษา 2 กลุ่ม วัด 2 ครั้ง (two group pretest and posttest design) และมีการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง ซึ่งเป็นกลุ่มที่เข้าร่วมออกกำลังกายด้วยลีลาศ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ จำนวน 25 ราย กับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้เข้าร่วมกิจกรรมดังกล่าวในช่วงที่ทำการศึกษา แต่มีการทำกิจกรรมตามปกติ จำนวน 25 ราย ทำการทดสอบการทรงตัวและการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มก่อนทดลองและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์กับ 8 สัปดาห์ ซึ่งผลการวิจัยที่ได้สามารถนำมาอภิปรายตามลำดับดังนี้

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง

ในการศึกษานี้พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในช่วงอายุ 60-74 ปี ทั้ง 50 คน มีความหนาแน่นอยู่ที่ช่วงอายุ 70-74 ปี ผู้สูงอายุกลุ่มนี้เริ่มเข้าสู่วัยผู้สูงอายุตอนกลาง ซึ่งผู้สูงอายุที่มีอายุมากขึ้นจะยังมีภาวะเสี่ยงต่อการหกล้ม จากการศึกษาของเชลดอน (Sheldon, 1984 อ้างในประเสริฐและคณะ, 2542) ที่ศึกษาการทรงตัวในผู้สูงอายุ พบว่าอาการเซจะพบน้อยที่สุดในผู้ที่อายุระหว่าง 20-50 ปี แล้วความรุนแรงจะเพิ่มขึ้นตามอายุที่เพิ่มมากขึ้นจนถึงอายุ 80 ปี สอดคล้องกับการศึกษาของเมก

และคณะ (Meki, Holliday, & Femie, 1987) ก็พบว่าผู้สูงอายุที่ไม่มีโรคทางสมองใดๆ จะมีความสามารถในการทรงตัวดีกว่าผู้ที่อายุน้อยกว่า ส่วนน้ำหนักตัวและส่วนสูงเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกันทั้งสองกลุ่ม เมื่อคำนวณดัชนีมวลกายแล้วจึงพบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม มีภาวะน้ำหนักเกินเป็นส่วนใหญ่ คือ ค่าดัชนีมวลกายมากกว่า หรือเท่ากับ 23 (ชนิดาและศัลยา, 2548) ดัชนีมวลกายที่ผิดปกติ จึงเป็นปัจจัยเสี่ยงอีกประการหนึ่งที่ทำให้มีการทรงตัวผิดปกติ และเกิดการหกล้มได้ (ประเสริฐและคณะ, 2542) จากการศึกษาครั้งนี้พบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มเป็นเพศหญิงเกือบทั้งหมด สอดคล้องกับ โครงสร้างประชากรผู้สูงอายุไทยที่พบว่าผู้สูงอายุเพศหญิงถึงร้อยละ 55 (สุทธิชัย, 2542) และสอดคล้องกับผลการสำรวจภาวะสุขภาพและการออกกำลังกายของผู้สูงอายุพบว่าผู้สูงอายุหญิงมากกว่าผู้สูงอายุชายเกือบ 1 เท่า (วันดีและคณะ, 2547) และทั้งสองกลุ่มมีสภาพสมรรถภาพมากกว่ากึ่งหนึ่ง สอดคล้องกับผลการสำรวจพบว่าผู้สูงอายุในภาคใต้มีสถานภาพสมรรถภาพที่สุทธ้อยู่ 68.8 ของผู้สูงอายุทั้งหมด (บรรลุ, 2542) ส่วนในด้านการศึกษาพบว่าทั้งสองกลุ่มเรียนจบชั้นต่ำกว่าหรือเท่ากับประถมศึกษามากที่สุด เนื่องจากการศึกษาในอดีตมาจนถึงปีพ.ศ. 2545 เป็นการศึกษาภาคบังคับในระดับประถมศึกษา (กระทรวงศึกษา, 2545 อ้างตามจตุมา, 2547)

กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มพบว่าโรคประจำตัวอย่างน้อย 1 โรค และโรคที่พบมาก 3 โรคคือ โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน และปวดเมื่อยลำตัว/ข้อ/หลัง ซึ่งจากการศึกษาของสุจิตรา (2542) ศึกษาโรคเวียนศีรษะในผู้สูงอายุ และการบำบัดฟื้นฟู พบว่า โรคประจำตัวที่บั่นทอนสุขภาพ และการมีคุณภาพชีวิตที่ดี ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคหัวใจรวมทั้งโรคข้อเสื่อม ซึ่งเป็นสาเหตุของอาการเวียนศีรษะเสียการทรงตัว และทำให้ระบบประสาทและสมองเสื่อมเร็วขึ้น พบร้อยละ 32 และร้อยละ 50 เคยล้มเพราะเซ กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มมากกว่าครึ่ง มีภาวะความดันโลหิตสูง (มากกว่าหรือเท่ากับ 140/90 มิลลิเมตรปรอท) (ศรีณยู, 2550) ภาวะแทรกซ้อนจากโรคความดันโลหิตสูงอาจทำให้กลุ่มตัวอย่างมีการทรงตัวไม่ดีขณะเปลี่ยนท่าทางโดยไม่ตั้งใจ มีอาการวิงเวียนศีรษะ จึงอาจหกล้มได้ง่าย จากการศึกษาผู้สูงอายุที่หกล้มและเข้ารักษาที่โรงพยาบาล รามาธิบดีจำนวน 103 ราย พบว่าเป็นโรคความดันโลหิตสูงร้อยละ 41.7 (เพ็ญศรีและคณะ, 2543) และมีการศึกษาปัจจัยเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุที่มีความดันโลหิตสูง พบว่า การมีโรคความดันโลหิตสูง เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการหกล้มของผู้สูงอายุร่วมด้วย (Jitapunkul, Na Songkla, Chayovan, et al. 1998 อ้างตามประเสริฐและคณะ, 2542) อัสตันตชัย, วัฒนาภา, เข็มพิทยานุวัฒน์ และทิพานันท์ (Assantachai, Wattanapa, Chiempittayanuwat, & Thipanunt, 1998) พบว่าผู้สูงอายุในชุมชนที่มีความดันโลหิตสูงมีการตอบสนองของชีพจรหลังการเปลี่ยนท่าเป็นท่ายืนที่เสื่อมลง บ่งถึงประสิทธิภาพการทรงตัวที่ลดลง นำมาซึ่ง การหกล้มได้ง่าย นอกจากนี้ยังพบโรคกระดูกพรุนในกลุ่มทดลองร้อยละ 15.8 ซึ่งทำให้ความแข็งแรงของกระดูกลดลง ส่งผลต่อการลดความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุได้ ดังการศึกษาของกรีนสเปน และคณะ (Greenspan, Myers, Kiel, Parker, Hayes, & Resnick, 1998) พบว่าผู้สูงอายุที่หกล้มที่มี

กระดูกตะโพกหักหรือไม่หัก มีความหนาแน่นของกระดูกต่ำจนเข้าเกณฑ์ ภาวะกระดูกพรุนขององค์การอนามัยโลกถึงร้อยละ 87 และ 62 ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างมากกว่าครึ่งมีการใช้ยา ซึ่งการรับประทานยาบางชนิดอาจมีผลต่อการทรงตัว เช่น ยาความดันโลหิต ยาลดน้ำตาลในเลือด ยาระงับปวด การใช้ยามากเกินไปร่วมกับการเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยาจากความชราหรือผลข้างเคียงจากยาทำให้ผู้สูงอายุหกล้มได้บ่อย (ประเสริฐ, 2537) สอดคล้องกับการศึกษาของ กราเน็ค, เบคเกอร์, เอบบี, โรบินสัน, เมเยอร์, เซมคอฟและคณะ (Granek, Baker, Abbey, Robinson, Mayer, Samkoff, et al., 1987) พบว่าความเสี่ยงต่อการหกล้มขึ้นกับจำนวนยาที่ใช้ โดยไม่ขึ้นกับการวินิจฉัยโรคที่ผู้ป่วยประสบอยู่ การใช้ยาลดความดันโลหิต ยาลดน้ำตาลในเลือด ยาแก้ปวดประสาท ยาขับปัสสาวะ ยาคลายกล้ามเนื้อ ทำให้มีโอกาสเกิดความดันโลหิตตกเมื่อเปลี่ยนท่า ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ การทรงตัวไม่ดี สารน้ำและเกลือแร่ไม่สมดุล และสูญเสียการทรงตัว สำหรับการผ่าตัดบางชนิด อาจส่งผลกระทบต่อเคลื่อนไหวและการทรงตัวเช่น การผ่าตัดกระดูกคอ กระดูกสันหลัง ซึ่งพบในกลุ่มทดลอง โดยปกติแล้วผู้สูงอายุจะเดินก้าวอย่างช้า ก้าวสั้น ๆ ยกเท้าต่ำ เวลาเดินฝ่าเท้าอาจระพินเล็กน้อย แกว่งแขนน้อย ตัวส่ายเล็กน้อย เวลาหมุนตัวมักจะหมุนช้า ๆ ไม่หมุนทั้งตัว โดยไม่มีการเอี้ยวของเอว (คุชฎี, 2544) เมื่อมีปัญหาที่กระดูกสันหลัง ยิ่งทำให้ขาดความมั่นใจในการเคลื่อนไหวและการทรงตัวมากขึ้น

กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีการออกกำลังกายเกือบทั้งหมด ซึ่งกีฬาที่กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติกันมากคือ เดิน มโนห์ราบิค ไทเก๊กและเดินแอโรบิค กีฬาเหล่านี้มีผู้ศึกษาวิจัยแล้วว่าช่วยให้การทรงตัวของผู้สูงอายุดีขึ้น (สุธิมา, 2548; เสาวภา, 2539; Forth & Dall, 2005; Manmai, 2005; Yan, 1998; Zhang, Ishikava-Takata, Yamasaki, Morita, & Ohta, 2006) สำหรับระยะเวลาและความถี่ในการออกกำลังกายทั้ง 2 กลุ่มใกล้เคียงกันเป็นส่วนใหญ่ คืออยู่ในช่วง 30-60 นาที โดยมีความถี่ 5-7 ครั้ง/สัปดาห์ จึงเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิคที่เหมาะสมในผู้สูงอายุคือระยะเวลาช่วงออกกำลังกาย ไม่น้อยกว่า 20-30 นาทีและไม่ต่ำกว่า 3-5 ครั้ง/สัปดาห์ (ACSM, 1995) นอกจากนี้ทั้งสองกลุ่มส่วนใหญ่ไม่มีการทำงานอดิเรก แต่มีกิจกรรมสังคม จากการศึกษาของวิภาวรรณ, วิมลวรรณ และรุ่งทิวา (2547) ศึกษาการทรงตัวในผู้สูงอายุหญิงไทย ที่มีอายุและระดับกิจกรรมการดำเนินชีวิตต่างกัน โดยถามผู้สูงอายุเกี่ยวกับกิจกรรม 3 ด้านที่ปฏิบัติใน 1 สัปดาห์ ในด้านการทำกิจวัตรประจำวันด้วยตนเอง การออกนอกบ้าน และการทำกิจกรรมยามว่าง พบว่ากิจกรรมในการดำเนินชีวิตทั้ง 3 ด้านสามารถรักษาสภาพการทรงตัวในผู้สูงอายุหญิงไทยได้ แต่กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนใหญ่ไม่มีงานอดิเรกทำ จึงอาจมีช่วงเวลายาวมาก การทำกิจกรรมเคลื่อนไหวยังไม่มากพอ จึงพบว่าการทรงตัวยังบกพร่อง และทำให้เป็นกลุ่มที่ยังเสี่ยงต่อการหกล้มได้

การทรงตัวก่อนเริ่มการทดลอง พบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยคะแนนการทรงตัวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเป็นผลมาจากกระบวนการเสื่อมตามวัยของผู้สูงอายุโดยทั่วไป ซึ่งวิไลวรรณ และกรีนเบิร์กและคณะ(วิไลวรรณ, 2545; Greenberg et al., 1998) ได้กล่าว

ว่าสมรรถภาพของร่างกายจะค่อย ๆ ลดลงร้อยละ 1 ทุก ๆ ปี โดยเริ่มตั้งแต่อายุ 30 ปี ดังนั้นระบบที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัวได้แก่ ระบบประสาทส่วนกลาง ระบบรับรู้รู้สึกและระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อจึงมีการเสื่อมลงไปด้วย

การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มก่อนเริ่มการทดลอง พบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยคะแนนการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากผู้สูงอายุทั้งสองกลุ่มประเมินตัวเองว่าสุขภาพแย่ลงกว่าเดิมเมื่ออายุมากขึ้น ประกอบกับการมีโรคประจำตัว ส่งผลกระทบต่อระบบการทรงตัว ทำให้บางครั้งเดินเซ หกล้มบ่อย และบางรายบอกว่ามีอาการวิงเวียนศีรษะ ปวดหลัง ปวดเข่า สายตาไม่ดี ชอบกระตุกบ่อย จึงทำให้เชื่อว่าตนเองน่าจะเสี่ยงต่อการหกล้มมาก ขณะเดียวกันผู้สูงอายุที่มีความมั่นใจต่อสุขภาพตนเองว่าไม่หกล้ม แต่ต้องระวังอยู่ตลอดเวลา เพราะอาจมีอุบัติเหตุได้ เมื่อประเมินการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มจึงพบว่ามีการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มปานกลาง คืออยู่ในระหว่างช่วงคะแนนความเชื่อว่ามีความเสี่ยงต่อการหกล้มตั้งแต่เสี่ยงน้อยถึงเสี่ยงมากได้

ในการศึกษาครั้งนี้จึงพบว่า ลักษณะของกลุ่มตัวอย่างมีความคล้ายคลึงกัน ทั้งสองกลุ่ม ดังนั้นในการวิเคราะห์ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยลีลาศต่อการทรงตัวและการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม จึงนำเฉพาะคะแนนเฉลี่ยของการทรงตัวและการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มก่อนการทดลองเท่านั้น มาเป็นตัวแปรร่วมในการควบคุม

ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยลีลาศต่อการทรงตัวของผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม

เมื่อเริ่มเข้าสู่สัปดาห์ที่ 4 กลุ่มทดลองเริ่มมีการเคลื่อนไหวที่คล่องแคล่ว ว่องไวขึ้น สามารถเดินได้ตามรูปแบบของลีลาศ มีความเข้าใจในเรื่องทิศทางและการจัดทำทางมากขึ้น ออกกำลังกายได้อย่างต่อเนื่องในระยะเวลาอันนานขึ้น ดังนั้นการประเมินผลการศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยลีลาศต่อการทรงตัวของผู้สูงอายุที่มีภาวะเสี่ยงต่อการหกล้มเมื่อครบ 6 และ 8 สัปดาห์สามารถแสดงผลได้ใน 2 มิติคือ คะแนนการทดสอบการทรงตัวและการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มและผู้วิจัยอภิปรายผลทั้ง 2 มิติ ตามสมมติฐานการศึกษา ดังนี้

1. ผู้สูงอายุกลุ่มทดลองมีการทรงตัว หลังสิ้นสุดการทดลอง 6 และ 8 สัปดาห์ ดีกว่าก่อนทดลองและการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มต่ำกว่าก่อนทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) สนับสนุนสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 อธิบายได้ว่า

การทรงตัว

การออกกำลังกายด้วยลีลาศ ซึ่งเป็นการออกกำลังกายที่ประกอบด้วยกิจกรรมที่ออกแบบเพื่อฝึกการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวหรือความมั่นคงของทิศทาง (วิภาวรรณ, 2547) กล่าวคือกลุ่มทดลองได้รับการฝึกเดินแบบลีลาศในชั้นพื้นฐาน ตามจังหวะบิกิน ซาซาซ่า และวอลซ์ เพื่อมุ่งบำบัดภาวะพร่องการทรงตัวภายใต้ทักษะเบื้องต้นของการลีลาศ (ธงชัย, 2542; รั้งสถัญญ์, 2542) การเดินและการถ่ายเทน้ำหนักตัวในขณะที่ลีลาศนั้น มีการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ และมีการถ่ายเทน้ำหนักทำให้กระดูกได้รับแรงกดส่งผลให้เกิดกระแสไฟฟ้าภายในกระดูกและไฟฟ้านี้จะกระตุ้นขบวนการนำแคลเซียมไปจับกระดูก ทำให้มวลกระดูกเพิ่มขึ้น (บรรลุ, 2541; Schultz, 1995) และการฝึกเดินเป็นระยะเวลานานทำให้กล้ามเนื้อมีการขยายขนาดเพิ่มขึ้น เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อบริเวณขา ทำให้ช่วยพัฒนากล้ามเนื้อของขาและข้อเท้า สามารถช่วยพยุงการทำงานของข้อต่อต่าง ๆ ส่งผลให้มีการทรงตัวดีขึ้น สามารถเคลื่อนไหวได้อย่างคล่องแคล่ว (วิภาวรรณ, 2547)

การฝึกการหมุนยังเป็นการฝึกการเคลื่อนไหวที่ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนความเร่งเชิงเส้นและความเร่งเชิงมุมของศีรษะและฝึกระบบเวสติบูลาร์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบการทรงตัวสอดคล้องกับการศึกษาของมาเซียและคณะ (Masia et al., 2005) ที่ศึกษาผลของการบำบัดฟื้นฟูระบบเวสติบูลาร์ในผู้ที่มีภาวะเสี่ยงต่อการหกล้ม พบว่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการทรงตัวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นการบำบัดฟื้นฟูระบบเวสติบูลาร์ช่วยลดภาวะเสี่ยงต่อการหกล้มได้

ส่วนการจับคู่ลีลาศเป็นการฝึกการทรงตัวอย่างหนึ่ง โดยจะทำให้มีการเคลื่อนไหวของสองคนให้เป็นเสมือนคนเดียวกัน ซึ่งจะต้องใช้กล้ามเนื้อหัวใจและแขน 2 ข้าง (สุดใจ, 2542) เพื่อประคับประคองคู่ให้ก้าวเท้าตามลวดลายและจังหวะอย่างสัมพันธ์สอดคล้องกัน และเป็นวิธีการฝึกการทรงตัวที่มีการปรับจุดศูนย์กลางมวลของร่างกายร่วมกันจากการเคลื่อนไหวที่พร้อมเพรียงกัน มีการร่วมมือกันของกล้ามเนื้อพร้อมทั้งปรับฐานรองรับให้สมดุลกับจุดศูนย์กลางมวลในขณะที่เคลื่อนไหวตลอดเวลา เป็นวิธีการฝึกการทรงตัวตั้งแต่ศีรษะถึงเท้า กล่าวได้ว่าลีลาศสามารถพัฒนาระบบการทรงตัวทั้ง 3 ระบบคือระบบประสาทส่วนกลาง ระบบรับรู้สัมผัส ระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ เพราะลีลาศจะต้องเริ่มจากการเรียนรู้จดจำท่าทางการเคลื่อนไหว การใช้สายตา การฟังจังหวะ การหมุน มีการใช้กล้ามเนื้อลำตัว กล้ามเนื้อขา กล้ามเนื้อกระดูกข้อเท้าและฝึกการเปลี่ยนองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อตลอดเวลา มีการยืดหยุ่นของข้อเท้า สะโพก เอวและหัวไหล่ ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวแบบธรรมชาติ

การทรงตัวที่ดีขึ้นของกลุ่มทดลองที่ออกกำลังกายด้วยลีลาศสอดคล้องกับผลการศึกษาของสุดใจ (2542) และจารุณี (2541) ซึ่งพบว่าการฝึกลีลาศทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงและมีความอดทนเพิ่มขึ้น ความอ่อนตัวดีขึ้น และยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของจิตรา (2544) ที่พบว่าการฝึกเดินรำแบบบอลรูมกับแบบลาตินอเมริกันที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย ทำให้ความสามารถในการทรงตัว พลังกล้ามเนื้อหลัง

พลังกล้ามเนื้อขาของกลุ่มที่เดินรำมีการเปลี่ยนแปลงดีขึ้น ส่วนความอ่อนตัวในกลุ่มฝึกเดินรำบอลรูมเพศชายและปฏิกิริยาตอบสนองต่อเสียงของกลุ่มฝึกเดินรำบอลรูมเพศหญิงดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของซีร์สคักด์ (2525) พบว่า การฝึกเดินรำมีผลต่อเวลาปฏิกิริยาของมือและเท้าที่มีต่อแสงและเสียงหลังฝึกดีขึ้นกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ฝึกเดินรำ ดังนั้นในการออกกำลังกายต้องอาศัยการทำงานในรูปของรีเฟล็กซ์ (Reflex) และรีแอคชั่น (Reaction) เมื่อได้รับการฝึกให้ทำซ้ำๆเป็นเวลานาน รีแอคชั่นเป็นปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกายที่อยู่ใต้อำนาจจิตจะมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นรีเฟล็กซ์อีกชนิดหนึ่งซึ่งเป็นการตอบสนองของร่างกายที่อยู่นอกอำนาจจิต เรียกว่ารีเฟล็กซ์ฝึก (Conditioned Reflex) เมื่อฝึกเป็นเวลานานจะทำให้เวลารีเฟล็กซ์นั้นสั้นลง ระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาทมีหน้าที่ร่วมกันในการเคลื่อนไหว การปรับตัวทางระบบประสาทที่เนื่องจากการออกกำลังกายจะเกิดขึ้นในขณะที่ฝึก (ชูศักดิ์, 2536) การฝึกลีลาศมีผลต่อการพัฒนาระบบรับรู้ลึกเกี่ยวกับการมีระบบประสาทที่ดีหรือไวต่อสิ่งกระตุ้นและทำให้ระบบกล้ามเนื้อและโครงร่างแข็งแรงขึ้น ทำให้เกิดความคล่องแคล่วว่องไวยอมส่งผลให้เกิดการทรงตัวที่ดีด้วยอันเนื่องจากการมีสมรรถภาพกลไกที่ดีขึ้นเช่นกัน สอดคล้องกับการศึกษาของนเรศ (2544) ที่ศึกษาผลการฝึกลีลาศที่มีต่อสมรรถภาพกลไก ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและปริมาณไขมันในร่างกาย พบว่าสมรรถภาพกลไกดีขึ้น ทั้งชายและหญิง อันแสดงถึงการมีกล้ามเนื้อที่แข็งแรงขึ้นร่วมกับความคล่องแคล่วว่องไว ส่งผลให้การทรงตัวดีขึ้นได้ (Mackey & Robinovitch, 2006) ได้

การนำและการตามเป็นทักษะพื้นฐานอีกอย่างหนึ่งในการลีลาศ กลุ่มตัวอย่างจะได้รับการฝึกการนำสำหรับผู้ที่เป็นผู้ชาย และการตามในผู้ที่เป็นผู้หญิง แต่การฝึกนี้เนื่องจากผู้ถูกฝึกยังไม่มีพื้นฐานมาก่อน และการรับรู้ในวัยสูงอายุจะช้า การเรียนรู้จึงช้า ต้องใช้เวลาในการทำ ความเข้าใจ ซึ่งผู้ฝึกต้องใช้วิธีนับจำนวนครั้งให้ในการเปลี่ยนลวดลายแต่ละครั้ง การนำและการตามจึงยังไม่เด่นชัดนัก จะเป็นวิธีช่วยกันจำมากกว่าว่าจะปฏิบัติลวดลายละกี่ครั้ง จึงจะเปลี่ยนท่า แต่ก็ยังเป็นการฝึกสมาธิไปด้วย ทำให้จิตใจจดจ่อกับการเคลื่อนไหว การทรงตัวที่ดีจึงเกิดขึ้นได้จากการประสานกายและจิตเข้าด้วยกัน การเดินรำสร้างพลังอำนาจส่งผลต่อกาย จิตและอารมณ์ เป็นการบำบัดทางจิตที่ใช้การเคลื่อนไหวทางกายผ่านกระบวนการรับรู้และการสร้างอารมณ์ (Blatt, 1991 cite by Colucci, 2002) เมื่อมีจังหวะและการเคลื่อนไหว จะทำให้มีการตอบสนองต่อ สรีรวิทยาาระบบประสาท เป็นการเชื่อมต่อของกายและจิตที่มีผลทั้งระดับบุคคลและระดับกลุ่ม (Berrol, 1992) จังหวะดนตรี เป็นตัวกำหนดความเร็วช้าของการเคลื่อนไหว ซึ่งเป็นการส่งเสริมจำนวนครั้งของการเคลื่อนไหวของร่างกาย โดยการใช้ทำให้สัมพันธ์กัน ดนตรีมีผลต่อจินตนาการของอารมณ์ เชาวปัญญา และความจำ ทำให้เกิดความรู้สึกนึกคิด แรงจูงใจ ความสนใจ มีสมาธิ ทำให้กายและจิตมีการประสานสัมพันธ์กันดังกล่าวแล้วจึงทำให้การทรงตัวดีขึ้นได้ นอกจากนี้เสียงดนตรียังช่วยบรรเทาความรู้สึก วิตกกังวลและความกลัว (ดวงดาว, 2544) โดยดนตรีส่งอิทธิพล

ต่อระบบประสาทที่เกี่ยวข้องทางด้านอารมณ์และความรู้สึกซึ่งมีผลต่อระบบประสาทลิมบิกที่ทำให้เกิดความรู้สึกพึงพอใจ โดยจะรับรู้ได้จากสมองซีกขวา เป็นเหตุให้ต่อมพิทูอิทารีหลังสารเอนโดฟินที่ทำให้บุคคลมีความสุข คนตรียังลดความเจ็บปวดและความวิตกกังวล (สมพันธ์, 2539; Biley, 1992) และการใช้ดนตรีเป็นกลุ่มจะช่วยให้เกิดพลังสร้างสัมพันธภาพ มีการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ได้มีกิจกรรมเกี่ยวกับดนตรีร่วมด้วยในขณะที่ฟังดนตรีจะช่วยลดปัญหาด้านอารมณ์ได้ (Jonas-Simpson, 2003) สอดคล้องกับการศึกษาของเลสเต้และรัสท์ (Leste & Rust, 1990) ซึ่งศึกษาผู้ที่มิภาวะวิตกกังวลพบว่า หลังการฝึกเดินรำประเภทโมเดิร์น ได้ 3 เดือน ความวิตกกังวลลดลงต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับการฟังดนตรีเพียงอย่างเดียว และสอดคล้องกับการศึกษาของเออร์วิน-แกรบเนอร์, กูดิล, ฮิล และไนด์ (Ervin-Grabner, Goodill, Hill, & Neida, 1999) ที่ศึกษาผู้ที่มิภาวะวิตกกังวลเช่นเดียวกัน ให้ได้รับการฝึกการเดินรำบำบัด พบว่าการเดินรำช่วยให้ความวิตกกังวลลดลงมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึก

ดังนั้นการออกกำลังกายด้วยลีลาศทำให้มีสุขภาพจิตที่ดีขึ้น การมีสุขภาพจิตดีสามารถควบคุมการทรงตัวให้ดีขึ้นได้ ผู้สูงอายุที่มีความกังวลและกลัวล้มมากจะมีความสามารถในการควบคุมการทรงตัวน้อยลง (Maki et al., 1991) ผู้สูงอายุที่มีคะแนนทดสอบสภาพจิต (Mini-Mental State Examination) น้อยกว่า 24 คะแนน หรือทดสอบระดับของภาวะซึมเศร้าโดยใช้แบบทดสอบภาวะซึมเศร้า (Depression scales) แล้วได้คะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ 0 มีความเสี่ยงต่อการหกล้มมากกว่าผู้สูงอายุปกติถึง 2 เท่า (Graafman et al., 1996 cited in Baum et al., 2002) ส่วนผู้ที่มีปัญหาทางจิตเภทจะมีความผิดปกติของการเดินและการทรงตัว (Sullivan et al., 2004) และมีประวัติการหกล้มมากกว่าผู้ที่ไม่มีปัญหา (นิตยา, นาริรัตน์และจันทนา, 2541) ดังนั้นกล่าวได้ว่าลีลาศเป็นการเคลื่อนไหวประกอบดนตรีที่มีการประสานกายและจิตรวมกัน สามารถควบคุมการทรงตัวให้ดีขึ้นได้เช่นเดียวกัน

นอกจากนี้ยังพบว่า การออกกำลังกาย 6 สัปดาห์และ 8 สัปดาห์ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจลดลงอยู่ในช่วงปกติ (ตาราง 11, 12, 13) (ภาคผนวก ค.) กล่าวได้ว่าลีลาศทำให้ชีพจรขณะพักและความดันโลหิตลดลง (จิตรรา, 2544; สุกใจ, 2542; Blanksby & Reidy, 1988) ลีลาศเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ซึ่งการออกกำลังกายแบบแอโรบิกทำให้ระบบไหลเวียนโลหิตดีขึ้น (Mayfield, 1982; Pradia, V.B., 1997) จึงช่วยให้การทำงานของหัวใจดีขึ้น กล้ามเนื้อหัวใจมีความแข็งแรง สามารถสูบฉีดเลือดออกจากหัวใจได้มากขึ้น เนื่องจากการออกกำลังกายมีผลให้การหลั่งสารอิพิเนฟริน (epinephrine) เพิ่มขึ้น ทำให้หลอดเลือดแดงขยายตัว (เพ็ญพิมล, 2537) จะเห็นได้ชัดในคนที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง จะลดลงทั้งในขณะที่พักและขณะออกกำลังกาย (ชูศักดิ์และกันยา, 2536) ขณะเดียวกันอัตราการเต้นของหัวใจก็ลดลง เนื่องจากการไหลเวียนที่ดีขึ้นจะกระตุ้นการทำงานของระบบซิมพาเทติกและลดการทำงานของระบบพาราซิมพาเทติก ขณะเดียวกันปริมาณเลือดไหลกลับหัวใจเพิ่มขึ้น ส่งผลให้เพิ่มปริมาณเลือดออกจากหัวใจในหนึ่งนาที (cardiac output) (เพ็ญพิมล, 2537) แสดงว่าลีลาศช่วยในการทำงานของระบบไหลเวียนอย่าง

เห็นได้ชัด และทำให้การไหลเวียนเลือดไปเลี้ยงอวัยวะต่างๆในระบบการทรงตัวมีประสิทธิภาพ ส่งผลโดยอ้อมให้เกิดการทรงตัวที่ดีได้

การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม

กลุ่มทดลองมีการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มต่ำลง ภายหลังการทดลอง 6 และ 8 สัปดาห์ ทั้งนี้อธิบายได้ว่า ผู้วิจัยได้ฝึกการออกกำลังกายด้วยลีลาศให้กับกลุ่มทดลอง โดยมีการสอน ชี้นำ และทั้งการปฏิบัติและทฤษฎีอย่างง่ายๆ เพื่อให้ผู้สูงอายุเกิดการเรียนรู้ เข้าใจ และฝึกฝน เพื่อทำให้เกิดการรับรู้ถึงผลของการออกกำลังกายด้วยลีลาศที่จะเกิดขึ้น และสามารถนำไปตัดสินใจด้วยความคิด ความเชื่อหรือคาดคะเนว่าตนเองมีความเสี่ยงต่อการหกล้มหรือไม่ การเรียนรู้ในการปรับพฤติกรรม การเคลื่อนไหวที่ใช้ในชีวิตประจำวัน มาเป็นการฝึกเดินอย่างมั่นคง และถูกทิศทางภายใต้จังหวะ และลวดลายที่กำหนด สื่อที่ใช้ในการสอนนอกจากการสาธิตและให้ปฏิบัติตามแล้ว ผู้วิจัยยังใช้คู่มือ วิธีปฏิบัติประกอบการสอน รูปรอยเท้าบนพื้นห้องตามลวดลายพื้นฐานที่ฝึกในแต่ละจังหวะ การแจกเอกสาร แผ่นพับ เกี่ยวกับการออกกำลังกายด้วยลีลาศ การให้ผู้สูงอายุฝึกเดินด้วยตนเอง การผลัดกัน ช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม โดยการสลับคู่กันบ้าง ในผู้ที่มีการเรียนรู้ได้เร็ว เข้าใจเร็วและปรับตัวได้ดีกว่า ทำให้เกิดบรรยากาศสนุกสนาน ผ่อนคลาย รวมถึงการมีพี่เลี้ยงที่เป็นพยาบาลชมรมลีลาศ โรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราช คอยประกบดูแลในผู้ที่มีปัญหาบกพร่องการทรงตัวในการฝึก ทำบางท่าเช่น ท่าหมุน การเดินถอยหน้าถอยหลังหรือการเดินพื้นฐาน จังหวะซาลาซ่า ซึ่งเป็นจังหวะเร็วขึ้น ผู้สูงอายุจะยังไม่เข้าใจในช่วงสัปดาห์แรกของการฝึกจังหวะนี้ หลังจากให้กำลังใจ ดูแลใกล้ชิด และจับคู่เดินด้วยกันกับทีมพี่เลี้ยง ผู้สูงอายุเริ่มทำเองได้ และมั่นใจในการเดินจับคู่กันเอง มากขึ้น การส่งเสริมสนับสนุนทางสังคมซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้กลุ่มทดลองได้รับจากจากทีมพี่เลี้ยง และจากกลุ่มที่มีปัญหาคล้ายคลึงกันทำให้นุคคลเกิดความมั่นใจและมีการรับรู้เกี่ยวกับสุขภาพของตนเองดีขึ้น (กชกร, 2542)

อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างของแต่ละบุคคล ยังส่งผลต่อการฝึกเรียนรู้เร็วช้าต่างกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการฝึกสิ่งใหม่ที่ผู้สูงอายุกลุ่มทดลองไม่เคยทำมาก่อน ซึ่งแรมโบ้ (Rambo, 1984 อ้างตามวัชรีย์ พงษ์ลดดาและสมพร, 2543) กล่าวว่า สิ่งใหม่ที่บุคคลไม่คุ้นเคยบุคคลจะใส่ใจรับรู้ และหากมีความแตกต่างของสิ่งเร้าที่เกิดซ้ำบ่อยๆ มีการเคลื่อนไหวจะทำให้บุคคลรับรู้ได้รวดเร็ว นอกจากนี้ผู้วิจัยพบว่าการรับรู้ในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับการศึกษาสูง จะเข้าใจวิธีการฝึกได้เร็วกว่า นั่นคือผู้ที่มีสติปัญญาสูง สามารถเข้าใจสิ่งต่างๆ เหตุการณ์ต่างๆ และการแปลความหมายของอาการ สัมผัสได้อย่างรวดเร็วกว่าผู้มีสติปัญญาดำ (ชิรนนท์, 2543; Greenberger & O' meil, 1992) นอกจากนี้ อายุที่ต่างกันก็ทำให้มีการตอบสนองเร็วช้าต่างกัน โดยผู้สูงอายุตอนต้นมีระยะเวลาการตอบสนอง เร็วกว่าผู้สูงอายุตอนปลาย ซึ่งระยะเวลาการตอบสนองมีความสำคัญในการแยกการเกิดการเดินเซ

ในกลุ่มผู้เคยล้มกับไม่เคยล้มด้วย (Lord et al, 1999) ขณะเดียวกันผู้วิจัยพบว่าการเรียนรู้/รับรู้ในผู้สูงอายุที่วัยมากขึ้นในช่วงปลายของช่วงอายุ 60-74 ปี จะเรียนรู้ช้าและเกิดการรับรู้ช้าตามไปด้วย ต้องให้เวลานานและทำซ้ำ ๆ บ่อยครั้ง ดังนั้นบุคคลที่มีอายุแตกต่างกันจะมีความสามารถในการเรียนรู้ต่างกัน และส่งผลในการแสดงออกของพฤติกรรมที่เกิดจากการรับรู้ และการตัดสินใจที่จะแสดงพฤติกรรมของแต่ละบุคคล (Palank, 1991)

ในการฝึกออกกำลังกายด้วยลีลาศ ในระยะ 2 สัปดาห์แรก พบว่ามีผู้สูงอายุ 2 รายที่มีความเฉื่อยชา โดยค่อนข้างเจ็บขมและปวดเข่า 1 ราย อีก 1 รายจะไม่ค่อยสนใจสิ่งแวดล้อม สมาชิกค่อนข้างสั้น การรับรู้ช้า ผู้วิจัยให้ผู้สูงอายุรายแรกจับคู่กับผู้สูงอายุที่มีมนุษยสัมพันธ์ดี ร่าเริง มีการรับรู้ที่ดีว่า ขณะเดียวกันผู้สูงอายุรายที่สอง ให้พี่เลี้ยงประกบคู่เป็นส่วนใหญ่และสลับกับเพื่อนสมาชิกบ้าง พบว่าผู้สูงอายุทั้งสองรายมีอาการร่าเริง เบิกบานขึ้น พวดลมากขึ้น และสนใจในกิจกรรมการฝึกอย่างต่อเนื่อง ไม่หยุดพักเลยตลอดการฝึก 1 ชั่วโมง นอกจากนี้ยังมีผู้สูงอายุที่ได้รับการผ่าตัดกระดูกคอมาประมาณ 1 ปี และกระดูกหลังมาประมาณ 5 เดือน จะมีความรู้สึกกลัว และวิตกกังวลในการเคลื่อนไหว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการหมุน แม้มันจะช้าๆ ผู้วิจัยต้องคอยให้กำลังใจและดูแลใกล้ชิดก็สามารถปฏิบัติตามโปรแกรมการฝึกได้มากขึ้น โดยเฉพาะในช่วงเดือนที่ 2 ผู้วิจัยใช้การสนับสนุนทางสังคม โดยมีสมาชิกกลุ่มเป็นแรงจูงใจในการทำกิจกรรมที่ใช้ดนตรีเป็นส่วนประกอบ ดังนั้นลีลาศจึงส่งผลถึงจิตวิญญาณ ซึ่งจิตวิญญาณเป็นส่วนหนึ่งของความคิด ความเชื่อ ความต้องการ ความรู้สึก มีความหวัง มีความสุขของบุคคลในสิ่งที่ทำให้ตนเองมีคุณค่า มีเป้าหมายในชีวิต (ณัฐชล, 2547) สอดคล้องกับการศึกษาของวาเลนไทน์-การ์ซอน, เมย์นาร์ด และเซลซนิค (Valentine-Garzon, Maynard, & Selznick, 1992) พบว่าโปรแกรมการเต้นรำเพื่อเคลื่อนไหวข้อเข่าและขาในผู้สูงอายุช่วยพัฒนาการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันด้วยตนเองแล้ว ยังเพิ่มความรู้สึกมีคุณค่าในตนเอง เช่นเดียวกับกับการศึกษาของแวนคูสันด์และฮาโลว์ (Vandeuson & Harlowe, 1987) ที่พบว่าโปรแกรมการเต้นรำเพื่อเคลื่อนไหวข้อเข่าและขาในผู้สูงอายุที่มีภาวะข้อเสื่อมรุนแรง ทำให้ภาพพจน์ของตนเองดีขึ้น จากการรวบรวมการศึกษางานวิจัยแบบบรรยายพบว่าการเต้นรำ/การเคลื่อนไหวบำบัดในผู้สูงอายุได้ข้อสรุปถึงผลทางด้านบวกในผู้ป่วยที่มีปัญหาโรคข้อเสื่อม (Ashley & Crenan, 1993; Delaney & McVeigh, 1992; Fedirko, 1985)

ลีลาศยังเป็นการเคลื่อนไหวตามจังหวะดนตรีที่ช่วยฝึกการใช้สมองมากขึ้น ทำให้การรับรู้ดีขึ้นดังการศึกษาของเวอร์จีทีและคณะ (Verghese et al, 2003) ได้ศึกษาเกี่ยวกับกิจกรรมในเวลาว่างและความเสี่ยงต่อโรคสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ พบว่าการเต้นรำสามารถลดความเสี่ยงของการเกิดโรคสมองเสื่อมได้เนื่องจากลีลาศจะต้องฟังเพลงและจดจำลวดลาย มีการเคลื่อนไหวตามจังหวะอย่างต่อเนื่อง การได้เรียนรู้ ลองผิดลองถูก และปรับปรุงแก้ไขสถานการณ์กับคู่เต้น การได้ฝึก

การแสดงออกต่อหน้าคนอื่น ช่วยเสริมสร้างอำนาจความเชื่อในตนเองมากขึ้นเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง (Ashley, & Crenan, 1993)

กลุ่มทดลองที่ได้เข้าร่วมงานวิจัยในครั้งนี้ มีระดับการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มต่ำลง เนื่องจากรู้สึกคล่องตัวขึ้น ตัวเบาสบาย นอนหลับดี การทรงตัวดีขึ้น ไม่ปวดเข่า ไม่ปวดหลัง อาการเวียนศีรษะและชาปลายมือปลายเท้าหายไป อธิบายได้ดังนี้

อาการเวียนศีรษะหายไปอาจเนื่องจากกลไกการเคลื่อนไหวทั้งตัว ตั้งแต่ศีรษะ แขน ขา ลำตัว ช่วยให้ระบบการทรงตัวทุกระบบดีขึ้น การได้เคลื่อนไหวศีรษะขณะลีลาศเสมือนการได้บริหารศีรษะอาจช่วยปรับปรุงการไหลเวียนกระแสโลหิตให้ดีขึ้นได้เพราะผู้สูงอายุมีการผ่อนคลายกล้ามเนื้อและการเคลื่อนไหวของข้อต่อบริเวณคอดีขึ้น มีผู้สูงอายุบางท่านกล่าวว่า แรกๆรู้สึกเวียนศีรษะมากเมื่อหมุนบ่อๆ ขึ้นเริ่มชิน จึงสอดคล้องกับการศึกษาของสุจิตราและคณะ (2542) ที่ศึกษาโรคเวียนศีรษะในผู้สูงอายุและการบำบัดฟื้นฟูด้วยวิธีบริหารศีรษะพบว่าอาการหายจากอาการเวียนศีรษะนั้นเริ่มจากช้า ๆ ในกลุ่มที่ศึกษาแต่มีอัตราเร่งที่สูงกว่าและผลสุดท้ายจะหายจากอาการมากกว่ากลุ่มควบคุม ดังนั้นการบริหารศีรษะหรือเคลื่อนไหวศีรษะในทิศทางต่าง ๆ ในลีลาศ สมอง และร่างกายจะรับรู้การเปลี่ยนแปลงนั้นและมีการปรับตัวเป็นการปรับการเคลื่อนไหว ทำให้ชีวิตประจำวันเกิดความรู้สึกถึงการเคลื่อนไหวดังกล่าวเป็นปกติมากขึ้นและมีความรู้สึกเวียนศีรษะน้อยลงเพราะเกิดความเคยชิน

กลุ่มตัวอย่างที่เป็นโรคเบาหวานซึ่งพบร้อยละ 36.8 ในกลุ่มทดลองและร้อยละ 22.7 ในกลุ่มควบคุมนั้น บางรายมีอาการเวียนศีรษะและชาปลายมือปลายเท้าร่วมด้วย สอดคล้องกับการศึกษาของเมนซ์, ลอร์ด, จอร์จ และฟิตซ์แพทริก (Menz, Lord, George, & Fitzpatrick, 2004) ที่ศึกษาการเดินทางอย่างมั่นคงและระบบรับรู้สัมผัสในผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวานและมีอาการผิดปกติของระบบประสาทส่วนปลาย พบว่าผู้สูงอายุกลุ่มนี้จะมีการมองเห็น การรับรู้สัมผัส ความแข็งแรง เวลาในการตอบสนอง การยืน การเดินและการทรงตัวไม่ดี ทำให้เสี่ยงต่อการหกล้ม ดังนั้น ระดับน้ำตาลในเลือดเป็นปัจจัยสำคัญมากที่เป็นสาเหตุความผิดปกติของระบบการทรงตัวในผู้ป่วยเบาหวาน (Srisomphon, 2000) ระดับน้ำตาลในเลือดสูงนานๆจะมีผลต่อระบบหลอดเลือดเนื่องจากน้ำตาลจะไปจับฮีโมโกลบินบนเม็ดเลือดแดงสูงและเหนียวแน่น ทำให้การปล่อยออกซิเจนไปยังเนื้อเยื่อต่างๆลดลง และผู้สูงอายุส่วนใหญ่มีผนังหลอดเลือดตีบแข็ง ทำให้เนื้อเยื่อขาดเลือดไปเลี้ยงได้ง่าย ส่วนที่ตา จะทำให้การมองเห็นลดลง เนื่องจากความเข้มข้นของน้ำตาลในเลนส์ตามีสูง เลนส์จึงคูดน้ำเข้ามาทำให้เลนส์ตาบวม (จันทนาและนิตยา, 2545) สอดคล้องกับการศึกษาของศรีสมพร (Srisomporn, 2000) ที่ศึกษาการตรวจวัดระบบการทรงตัวในผู้ป่วยเบาหวานที่มีอาการและไม่มีอาการเวียนศีรษะพบว่าความผิดปกติของการควบคุมการกลอกตาในผู้ป่วยเบาหวานรุนแรงมากกว่าคนปกติ ส่วนระบบประสาทพบว่าการนำสัญญาณประสาทจะช้าลง จึงมักพบอาการชาที่อวัยวะ

ส่วนปลาย (จันทนาและนิตยา, 2545) การออกกำลังกายแบบแอโรบิคสามารถลดน้ำตาลในเลือดได้ สอดคล้องกับการศึกษาของเกียกกา, โกรเอนวูด, ซุย, แมคคลีนและซินแมน (Giacca, Groenewoud, Tsui, McClean, & Zimman, 1998) ศึกษาเรื่องการออกกำลังกายแบบแอโรบิคประเภทออกแรงปานกลาง กับปฏิกิริยาของระดับกลูโคสในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานประเภทที่ 2 หลังจากกลุ่มตัวอย่างออกกำลังกายแล้ววัดค่าระดับน้ำตาลและระดับอินซูลินในเลือด 45 นาทีและ 160 นาทีหลังออกกำลังกาย พบว่าระดับน้ำตาลและระดับอินซูลินในเลือดลดลง ลีลาศเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิค ประเภทออกแรงปานกลาง จึงน่าจะช่วยลดน้ำตาลในเลือดได้ เนื่องจากจะเพิ่มการจับกันระหว่างอินซูลินกับตัวรับอินซูลินในกล้ามเนื้อ ซึ่งจะเพิ่มปฏิกิริยาการเผาผลาญอาหารทำให้เซลล์กล้ามเนื้อได้รับกลูโคสเป็นผลให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลง (อุไรวรรณ, 2545) หัวใจและหลอดเลือดทำงานได้สมบูรณ์ขึ้น การไหลเวียนเลือดไปยังอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบการทรงตัวดีขึ้น ส่งผลให้อาการเวียนศีรษะและชาปลายมือปลายเท้าของผู้สูงอายุกลุ่มทดลองหายไป ทำให้การทรงตัวดีขึ้น การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มจึงต่ำลง

การที่กลุ่มทดลองประเมินตนเองว่าการทรงตัวดีขึ้น ไม่ปวดหลัง ไม่ปวดเข่า คล่องตัวขึ้น ตัวเบาสบาย อธิบายได้ว่า ลีลาศทำให้ระบบกล้ามเนื้อและกระดูกแข็งแรงขึ้น การเคลื่อนไหวในรูปแบบต่างๆอย่างต่อเนื่อง ทำให้เลือดสามารถไปเลี้ยงข้อต่อต่าง ๆ ได้ดีขึ้น ข้อต่อสามารถเคลื่อนไหวได้คล่องขึ้น เพิ่มการควบคุมทิศทางและความเร็วของการเคลื่อนไหวของแขนขาดีขึ้น (Yan, 1998) และการเดินถ่ายเทน้ำหนักในขณะลีลาศจะทำให้กระดูกได้รับแรงกดส่งผลให้เกิดกระแสไฟฟ้าภายในกระดูกที่จะกระตุ้นขบวนการนำแคลเซียมไปจับกระดูก ทำให้มวลกระดูกเพิ่มขึ้น (บรรลุ, 2541; Schultz, 1995) ในการศึกษาครั้งนี้มีผู้สูงอายุกลุ่มทดลองที่เป็นโรคกระดูกพรุนร้อยละ 15.8 ซึ่งพบว่ามีอาการทรงตัวที่ดีขึ้นและการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มต่ำลงหลังออกกำลังกายด้วยลีลาศ ดังนั้นผู้ที่เป็โรคกระดูกพรุนควรมีการออกกำลังกายที่ฝึกการทรงตัว (Simaki & Lim, 2002) โดยเฉพาะการออกกำลังกายแบบแอโรบิคระดับปานกลาง จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันและลดการสูญเสียมวลกระดูก (Chao, 2005) ร่วมกับการออกกำลังกายที่มีการลงน้ำหนักกดลงบนกระดูกจึงจะมีผลต่อการกระตุ้นการสร้างกระดูก นั่นคือการออกกำลังกายด้วยการเดินร่า (วันดีและสมจินต์, 2545; Ali & Tweibell, 1994; Matin, 1998) นอกจากนี้ลีลาศยังช่วยทำให้อาการปวดหลังดีขึ้น (Allen, 1997) อธิบายได้ว่าลีลาศทำให้การทรงตัวดีขึ้นจากการที่กล้ามเนื้อลำตัวแข็งแรงขึ้น ประกอบกับขณะออกกำลังกายร่างกายจะมีการหลั่งสารเอ็นดอร์ฟินส์ (endorphins) ซึ่งมีลักษณะคล้ายมอร์ฟินเพิ่มมากขึ้น จะช่วยลดความเจ็บปวดของร่างกายและทำให้จิตใจสดชื่น เกิดความรู้สึกผ่อนคลาย (บรรลุ, 2541)

นอกจากนี้กลุ่มทดลองรับรู้ว่ลีลาศทำให้อ่อนหลับสบายอธิบายได้ว่า ลีลาศทำให้ผ่อนคลาย รู้สึกสุขสบายมีสมาธิเพราะต้องจดจ่ออยู่กับท่าเต้นและการคิดเปลี่ยนลวดลายต่อ ๆ ไป เมื่อจิตใจนิ่งไม่วอกแวก กล้ามเนื้อมีการผ่อนคลาย นอนหลับได้สบาย และหากบุคคลนอนหลับได้

เพียงพอย่อมทำให้มีสุขภาพดี เมื่อตื่นขึ้นมาจะรู้สึกมีพลัง (Potter & Perry, 2003; Stockslager, 2003) เนื่องจากระหว่างนอนหลับฮอร์โมนส่วนใหญ่จะมีการหลั่งออกมาจึงส่งผลให้เกิดความสมดุลของร่างกาย (Culebras, 2002; Potter & Perry, 2003) การผ่อนคลายทำให้หลอดเลือดขยายและทำให้เลือดไหลเวียนโลหิตไปเลี้ยงสมองมากขึ้น การเผาผลาญออกซิเจนเพิ่มขึ้นและมีการทำงานของระบบประสาทในการเก็บรวบรวมความจำ การเรียนรู้ที่เกิดในเวลากลางวัน (ฉัตรรินทร์, 2544) ส่งผลต่อการปรับตัวของร่างกายโดยเฉพาะอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัวทำงานมีประสิทธิภาพขึ้น การนอนหลับไม่เพียงพอเมื่อทดสอบการทรงตัวโดยการให้ยืนหลับตาพบว่าเกิดอาการเขมากขึ้น (Fabbric, Martoni, Esposito, Brighetti, & Natale, 2006)

ดังนั้นลีลาศนอกจากส่งผลต่อระบบร่างกายแล้ว ยังลดความตึงเครียดทางด้านจิตใจ และมีผลต่อความรู้สึกนึกคิดนั้นคือทำให้ผู้สูงอายุเกิดความมั่นใจในการเคลื่อนไหวมากขึ้น จากผลการวิจัยนี้จึงพบว่า การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม ของกลุ่มทดลองหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ ต่ำกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ผู้สูงอายุกลุ่มควบคุมมีการทรงตัวหลังสิ้นสุดการทดลอง 6 และ 8 สัปดาห์ดีกว่าก่อนทดลองและการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มต่ำกว่าก่อนทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) ไม่สนับสนุนสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 อธิบายได้ว่า

การทรงตัว

แม้กลุ่มควบคุมจะไม่ได้ออกกำลังกายด้วยลีลาศ แต่ก็มีกิจกรรมการออกกำลังกายประเภทอื่นอยู่แล้วอย่างสม่ำเสมอ ได้แก่ เดิน เต้นแอโรบิก ไทเก๊ก มโนห์ราบิก ซึ่งผลการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การออกกำลังกายเหล่านี้มีผลให้การทรงตัวดีขึ้นเช่นเดียวกัน (สุธิมา, 2548; เสาวภา, 2539; Forth & Dall, 2005; Manmai, 2005; Yan, 1998; Zhang et al., 2006) และการออกกำลังกายของกลุ่มควบคุม ใช้หลักการแบบแอโรบิกที่มีแรงกระแทกต่ำและ/หรือปลอดภัยกระแทก กลุ่มควบคุมส่วนใหญ่ใช้ระยะเวลาการออกกำลังกาย 30-60 นาที สัปดาห์ละ 5-7 ครั้ง ซึ่งน่าจะส่งผลต่อการทรงตัวที่ดีขึ้นในระยะ 6 และ 8 สัปดาห์ เนื่องจากการออกกำลังกายประเภทแอโรบิก ที่มีการประสานงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อ ทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรง มีการยืดเหยียดการผ่อนคลายและการยืดหยุ่น จะทำให้ควบคุมการทรงตัวได้ดีขึ้นขณะเคลื่อนไหว (Taylor-Piliae, Haskell, S cott, & Froelicher, 2006)

ถึงแม้ว่ากลุ่มควบคุมจะมีการออกกำลังกายในระยะก่อนการทดลอง แต่ระดับความสามารถในการทรงตัวยังต่ำ เนื่องจากก่อนการทดลองกลุ่มควบคุมอาจยังไม่ได้ให้ความสำคัญอย่างจริงจังต่อการออกกำลังกายและปฏิบัติอย่างไม่สม่ำเสมอเต็มประสิทธิภาพพร้อมกับปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมอื่นๆ เช่น ก่อนช่วงการทดลองเป็นช่วงที่มีฝนตกบ่อยๆ อาจทำให้เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องได้ระยะหนึ่ง การไม่ได้ออกกำลังกายหรือเคลื่อนไหวทางกายภายใน 2-3 สัปดาห์

ระดับสมรรถภาพทางกายจะเริ่มลดลง และการเคลื่อนไหวทางกายใดๆที่ทำน้อยกว่า 2 ครั้ง/สัปดาห์ น้อยกว่า 10 นาที ต่อวันและน้อยกว่า ร้อยละ 60 ของอัตราการเต้นสูงสุดพบว่าจะไม่ผลในการพัฒนา และคงความสมบูรณ์ของร่างกาย (วิภาวธรรม, 2547) ต่อมาในช่วงที่ทดลองสภาพภูมิอากาศดีขึ้น จึงสะดวกต่อการทำกิจกรรมนอกบ้านมากขึ้น มีกิจกรรมออกกำลังกายมากขึ้น ส่งผลต่อการพัฒนาระบบการทรงตัวให้ดีขึ้นได้

นอกจากนี้กลุ่มควบคุมยังเป็นสมาชิกชมรมออกกำลังกายเป็นส่วนใหญ่อยู่แล้ว เมื่อได้รับการประเมินว่ามีภาวะเสี่ยงต่อการหกล้ม จากคะแนนการทรงตัวซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ตามที่ผู้วิจัยกำหนด และทราบว่าต้องมีการเปรียบเทียบกับกลุ่มทดลอง และรับรู้ว่าจะต้องมีการประเมินซ้ำอีก 2 ครั้ง ทำให้กลุ่มควบคุม เกิดความตั้งใจในการออกกำลังกายมากขึ้น การรับรู้เป็นปัจจัยสำคัญทำให้นักคลหาแนวทางในการรักษา หลังจากบุคคลยอมรับว่าตนเองเจ็บป่วย หรือรับรู้ต่อความรุนแรงของโรค หรือผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นทั้งในด้านผลเสียต่อสุขภาพหรือค่าใช้จ่าย (ปรีดา, 2540) สอดคล้องกับการศึกษาการรับรู้ภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง พบว่าการรับรู้ภาวะสุขภาพของตนเองส่งผลให้มีพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพ (อรอนงค์, 2539) อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยการทรงตัวที่เพิ่มขึ้นของกลุ่มควบคุม จะเห็นได้ว่า ไม่ได้มีระดับคะแนนเพิ่มขึ้นมากเหมือนกลุ่มทดลอง เนื่องจากการพัฒนาความสามารถในการทรงตัวของกลุ่มควบคุม จะพัฒนาในท่าทางง่าย ๆ เช่นทำยืนตรงหันไปมองด้านหลัง หมุนรอบตัว แต่สำหรับท่าที่ยากขึ้นซึ่งต้องใช้ความแข็งแรง ความยืดหยุ่น ความอ่อนตัว ความคล่องแคล่วและสมาธิ จะทำคะแนนได้ไม่มาก (ตาราง 11 ภาคผนวก ก)

การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม

การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มของกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ต่ำกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) อธิบายได้ว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่กลุ่มควบคุมปฏิบัติเป็นการออกกำลังกายที่ฝึกการทรงตัวในขณะที่เคลื่อนไหว (สุธิมา, 2548; เสาวภา, 2539; Forth & Dall, 2005; Manmai, 2005; Yan, 1998; Zhang et al., 2006) จึงสามารถลดความเสี่ยงต่อการหกล้มได้ (Forth & Dall, 2005; Li, Harmer, Fisher, McAuley, Chaumeton, Eckstrom, et al., 2005; Sattin, Easley, Wolf, Chen, & Kutner, 2005; Sinaki & Lin, 2002) ฉะนั้นจึงส่งผลให้การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มของกลุ่มควบคุมต่ำลงได้เช่นกัน และผลการศึกษายังพบว่า การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มภายในกลุ่มควบคุม หลังการทดลองระหว่าง 6 สัปดาห์ กับ 8 สัปดาห์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) อธิบายได้ว่ากลุ่มควบคุมมีความมั่นใจมากกว่าจะไม่หกล้มตั้งแต่หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ แต่เหตุผลที่กลุ่มควบคุมส่วนหนึ่งเชื่อว่าไม่มีความเสี่ยงเลยเพราะระวังมาก ส่วนกลุ่มที่เชื่อว่ายังมีความเสี่ยงน้อยถึงเสี่ยงมากเนื่องจาก รู้สึกว่าอายุมาก สุขภาพไม่ดี

พบว่ายังมีอาการเวียนศีรษะ เหนื่อยไม่แข็งแรง ชอบสะดุด ยังเดินโซเซและสายตาคิดปกติ สอดคล้องกับการศึกษาของเชลดอน (Sheldon, 1984 อ้างในประเสริฐและคณะ, 2542) ที่ศึกษากลไกการทรงตัวในผู้สูงอายุ พบว่าอาการจะพบน้อยที่สุดในผู้ที่อายุระหว่าง 20-50 ปี แล้วความรุนแรงจะเพิ่มขึ้นตามอายุที่เพิ่มมากขึ้นจนถึงอายุ 80 ปี สอดคล้องกับการศึกษาของเมกิ (Meki, 1987) ก็พบว่าผู้สูงอายุที่ไม่มีโรคทางสมองใด ๆ จะมีความสามารถในการทรงตัวน้อยกว่าผู้ที่อายุน้อยกว่า สอดคล้องกับการศึกษาของพิชัยยงค้วงศ์ดี (Pichaiyongvongdee, 2000) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวในท่าขึ้น การรับสัมผัสตำแหน่งและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อระหว่างผู้หญิงที่มีและไม่มีอาการข้อเข่าเสื่อม ที่มีช่วงอายุ 40-60 ปี พบว่าการสูญเสียการรับสัมผัสตำแหน่งและการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อ เป็นเหตุทำให้กลุ่มผู้ป่วยที่มีอาการข้อเข่าเสื่อมมีความสามารถในการทรงตัวลดลง

ขณะเดียวกันกลุ่มควบคุมยังเชื่อว่าความเสี่ยงต่อการหกล้มอาจเกิดขึ้นจากสายตาที่ผิดปกติ สอดคล้องกับการศึกษาของเรืองโรจน์วิชัย (Raungrojvichai, 2005) ที่ศึกษาผลของเสียงและการมองเห็นต่อความสามารถในการทรงตัวและการศึกษาของคำวงษ์ (Khamwong, 1993) ที่ศึกษาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของลักษณะของร่างกาย ความสามารถทางกีฬาและการทรงตัว พบว่าความสามารถในการรักษาสสมดุลในสภาวะที่มีการมองเห็นดีกว่าในขณะหลับตา เนื่องจากการมองเห็นเป็นส่วนสำคัญในกระบวนการป้อนกลับทางสรีรวิทยาของการควบคุมการทรงตัว ดังนั้นสายตาที่ผิดปกติ มีผลต่อการทรงตัว ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการหกล้มได้

การเสียการทรงตัวของผู้สูงอายุมักมาจากตามัว การอ่อนล้าของกล้ามเนื้อ แขน ขา และการเสื่อมของข้อต่อของร่างกายมากกว่าการเสียของอวัยวะทรงตัวในหูชั้นในและมักมีอาการเวียนศีรษะไม่มาก กลไกการทรงตัวในหูชั้นในจะไวต่อการเปลี่ยนแปลงของเลือดที่มาเลี้ยง อาจทำให้มีการขัดข้องของเลือดที่ไปสู่ก้านสมอง ก้านสมองอาจขาดเลือดและเกิดอาการเสียการทรงตัว จะพบว่าอาการเวียนศีรษะจะเด่นชัด (สุจิตราและคณะ, 2542) นอกจากนี้ภาวะของโรคบางโรคเช่น ความดันโลหิตสูง เบาหวานทำให้เสียการทรงตัวจากอาการเวียนศีรษะเมื่อเปลี่ยนท่า ทำให้ผู้สูงอายุมีความเสี่ยงต่อการหกล้มได้

3. ผู้สูงอายุกลุ่มทดลองมีการทรงตัวหลังสิ้นสุดการทดลอง 6 และ 8 สัปดาห์ ดีกว่าผู้สูงอายุกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) และมีการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มหลังสิ้นสุดการทดลอง 6 และ 8 สัปดาห์ต่ำกว่าผู้สูงอายุกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$, $p < .001$ ตามลำดับ) สนับสนุนสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3 อธิบายได้ว่า

การทรงตัว

การออกกำลังกายด้วยลีลาศมีลักษณะพิเศษที่แตกต่างจากการออกกำลังกายชนิดอื่น ที่เห็นได้ชัดคือ เป็นการฝึกการเดินที่มีรูปแบบและทิศทางที่แน่นอนเน้นการใช้เท้าเป็นหลัก และร่วมด้วยการใช้ศีรษะ ลำตัว แขน และข้อ นั่นคือมีการหมุน การเอน การยกตัวขึ้นและยกตัวลง และมีการถ่ายน้ำหนัก การจับคู่เดินตามจังหวะดนตรี การทำสมาธิ การจดจำลวดลายเพื่อลีลาศอย่างต่อเนื่องได้โดยไม่หยุดชะงัก จากการศึกษาของวิสเซอร์และโบเอม (Visser & Bloem, 2005) ที่ศึกษาบทบาทของบราซิลแดนเกเลียต่อการควบคุมการทรงตัว พบว่าการฝึกฝนกระบวนการเรียนรู้และจดจำจะพัฒนาการทรงตัวได้ดีขึ้นเนื่องจากข้อมูลข่าวสารจะถูกส่งผ่านไปยังบราซิลแดนเกเลีย ซึ่งทำหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูลแล้วสร้างโปรแกรมในการเริ่มต้นและปรับแต่งอิริยาบถที่เหมาะสมตลอดเวลา ขณะเดียวกันลีลาศจะมีการเปลี่ยนตำแหน่งของจุดศูนย์กลางมวลของร่างกายและฐานรองรับน้ำหนักของบุคคลสองคนพร้อมๆกัน ทำให้มีการฝึกและพัฒนากระบวนการทรงตัวทุกระบบ การออกกำลังกายด้วยไทเก๊กจะมีการเปลี่ยนทิศทางคล้ายคลึงกับลีลาศ มีการฝึกสมาธิโดยการกำหนดลมหายใจเข้าออก มีเสียงดนตรีที่ช่วยการผ่อนคลาย แต่ก็เป็นการฝึกเพียงคนเดียว ส่วนการเดินนั้นจะเป็นทิศทางเดียวมากกว่า ไม่มีการหมุน มีการใช้กล้ามเนื้อขามากแต่กล้ามเนื้อส่วนอื่น ๆ ใช้น้อย สำหรับการเคลื่อนไหวของท่ามโนห์ราที่นำมาประยุกต์ใช้ในการออกกำลังกายนั้นมุ่งเน้นไปที่ส่วนกล้ามเนื้อแขนและขา มากกว่าลำตัวและตะโพก (สุธิมา, 2547) การเดินแอโรบิกและมโนห์ราบิก จะคล้ายคลึงกับลีลาศตรงที่ทำตามจังหวะและเปลี่ยนทิศทางด้วย แต่สามารถทำตามผู้นำได้ ไม่ได้เน้นการเรียนรู้ จดจำ โดยเฉพาะหรือปฏิบัติอย่างต่อเนื่องพร้อมกันสองคนเหมือนเช่นลีลาศ ซึ่งการเคลื่อนไหวของบุคคลสองคนพร้อมกัน ได้ต้องใช้ความแข็งแรงและการประสานสัมพันธ์ของระบบการทรงตัวทุกระบบ เป็นการฝึกการเคลื่อนไหวที่ยากขึ้นแต่มั่นคงและฝึกการทรงตัวโดยเฉพาะ นอกจากนี้กิจกรรมที่ทำเป็นคู่และเป็นกลุ่มภายใต้บรรยากาศเสียงเพลงและดนตรีทำให้เกิดความสนุกสนาน และผ่อนคลายมากขึ้น ส่งผลต่อสุขภาพกายและจิตที่ดีขึ้น ทำให้กลุ่มทดลองที่มีการออกกำลังกายด้วยลีลาศมีการทรงตัวที่ดีกว่ากลุ่มควบคุม จากการศึกษาที่ลีลาศมีรูปแบบเฉพาะและมีการจัดระเบียบของทิศทาง การเคลื่อนไหว ทำให้มีการปรับสมดุลของร่างกายทั้งขณะอยู่กับที่และขณะเคลื่อนไหวได้อย่างสง่างาม

เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยการทรงตัวรายข้อ (ตาราง 10 ภาคผนวก ก) พบว่าก่อนการทดลองคะแนนเฉลี่ยของแต่ละท่าส่วนใหญ่จะไม่เท่ากัน แต่มีข้อสังเกตว่าท่าทดสอบตั้งแต่ข้อ 1 ข้อ 7 และข้อ 9 ทั้งสองกลุ่มจะทำได้ดี และได้คะแนน 3-4 คะแนน ตั้งแต่ก่อนทดลอง และหลังการทดลองจะได้คะแนนเต็มเท่ากันทั้งสองกลุ่ม ทั้งนี้เนื่องจากเป็นท่าที่ไม่ยากและมีการปฏิบัติในชีวิตประจำวันเป็นส่วนใหญ่ ท่าที่ทำให้คะแนนเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นหลังการทดลอง 6 และ 8 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมเมื่อเทียบกับคะแนนก่อนการทดลองของแต่ละกลุ่ม คือ ท่ายืนเท้าชิดและยื่นแขนออกไปข้างหน้าให้ไกลที่สุด ท่าก้าวขาสลับข้างวางบนตั่งเตี้ย 4 ครั้งติดต่อกัน

(ขาทั้ง 2 ข้าง) ทำยืนต่อเท้า 30 วินาที และทำยืนขาเดียว ซึ่งอธิบายได้ดังนี้ ทำยืนเท้าชิดและยื่นแขนออกไปข้างหน้าให้ไกลที่สุด เป็นท่าทดสอบที่ทำให้จุดศูนย์กลางมวลของร่างกายออกนอกฐานรองรับ โดยยื่นแขนออกไปข้างหน้าให้มากที่สุดโดยไม่ล้ม การทรงตัวที่ดีจะต้องควบคุมแนวของจุดศูนย์กลางมวลของร่างกายให้ตกอยู่ในฐานรองรับน้ำหนัก (ปิยะพร, 2541) นั่นคือต้องมีกล้ามเนื้อขา ลำตัว หลัง ไหล่และแขนที่แข็งแรง และมีการยืดหยุ่นที่ดี การออกกำลังกายด้วยลีลาสามารถพัฒนาความแข็งแรง ความอดทนของกล้ามเนื้อและความอ่อนตัว (จารุณี, 2541; จิตรา, 2544; สุตใจ, 2542; Chambers, 1981) ทำให้มีการทรงตัวที่ดีขึ้น

ท่าก้าวขาสลับข้างวางบนตั้งเดียว ๆ 4 ครั้งสลับกัน (ขา 2 ข้าง) เป็นการทดสอบการทรงตัว โดยทำให้ฐานรองรับ แคบชั่วคราวร่วมกับการเปลี่ยนจุดรับน้ำหนัก สลับเท้าซ้ายและเท้าขวา ซึ่งกลุ่มทดลองสามารถทำได้ดี เนื่องจากลักษณะการเคลื่อนไหวคล้ายคลึงกับการเดินในจังหวะวอลซ์ คือมีการยืดและลดตัวของลำตัว เข่า ขา และมีการถ่ายน้ำหนัก ใช้ยืนด้วยน้ำหนักขาข้างเดียว ขณะลากเท้าอีกข้างมาชิดแล้วทำสลับกันไป ขณะเดียวกันการฝึกเดินแบบจังหวะซาลาซาร์ซึ่งเป็นจังหวะที่เร็วขึ้นจึงช่วยในด้านความคล่องแคล่ว ประสาทสัมผัสมีความไวขึ้น ดังการศึกษาของธีรศักดิ์ (2525) ได้ศึกษาผลของการฝึกเดินรำที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา พบว่า เวลาปฏิกิริยาของมือและเท้าที่มีต่อแสงและเสียง ภายหลังการฝึกพัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การได้ฝึกให้จังหวะซาลาซาร์ วอลซ์ จึงช่วยให้ผ่านการทดสอบท่านี้ได้เป็นอย่างดี

ทำยืนต่อเท้า 30 วินาที และทำยืนขาเดียว เกี่ยวข้องกับการทำให้ฐานรองรับของร่างกายแคบลง ซึ่งจะต้องการเปลี่ยนจุดรับน้ำหนัก ในขณะที่ยืนนิ่งในฐานรองรับที่แคบ ๆ การเดินลีลาแบบจังหวะบิกิน ซาลาซาร์ หรือวอลซ์มีการเปลี่ยนแปลงความกว้างของฐานรองรับตลอดเวลา และฝึกถ่ายน้ำหนักทุกท่วงท่า ส่งผลให้เกิดการยืดหดเกร็งของกล้ามเนื้อ ลำตัว และควบคุมจุดศูนย์กลางมวลให้อยู่ในฐานรองรับได้ทุกรูปแบบได้ โดยไม่เซ จึงเป็นการฝึกการทรงตัวร่วมกับการทำสมาธิควบคุมร่างกายให้หนึ่งตั้งแต่ศีรษะจรดเท้า จึงทำให้สามารถผ่านการทดสอบท่านี้ได้

ส่วนท่าที่ทำให้คะแนนเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นหลังการทดลอง 6 และ 8 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุมสูงกว่ากลุ่มทดลองเมื่อเทียบกับคะแนนก่อนการทดลองของแต่ละกลุ่มคือทำยืนตรงหันไปมองด้านหลังทั้งซ้ายและขวา และท่าหมุนรอบตัว 1 รอบนั้นอธิบายได้ว่า อาจเนื่องจากลักษณะโรคประจำตัวของกลุ่มทดลองที่มีจำนวนร้อยละของโรคที่ผิดปกติของกระดูกมากกว่ากลุ่มควบคุม (ปวดเมื่อยลำตัว/ข้อ/หลังและโรคกระดูกพรุน รวมร้อยละ 47.4 ในกลุ่มทดลองและร้อยละ 13.6 ในกลุ่มควบคุม) โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาของกระดูกคอและกระดูกสันหลังทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนไหวในการหมุนหรือเอี้ยวคอและลำตัว แต่ก็พบว่ามีการพัฒนาขึ้นเรื่อย ๆ เพียงแต่ต้องใช้ระยะเวลาเวลานานกว่าเท่านั้น ผลการวิจัยยังพบว่าคะแนนเฉลี่ยการทรงตัวภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการทดลองระหว่าง 6 และ 8 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติ ($p < .01$, $p < .05$ ตามลำดับ) อธิบายได้ว่า นอกจากการออกกำลังกายของทั้งสองกลุ่ม มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระบบที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัวแล้ว การเปลี่ยนแปลงอาจเกิดจากจุดอ่อนของเครื่องมือที่ใช้วัดคือ การใช้เครื่องมือทดสอบของเบิร์กซ์ในระหว่างช่วงสั้น คือ 2 สัปดาห์ อาจทำให้กลุ่มตัวอย่างคุ้นเคยกับท่าทดสอบ จดจำหรือฝึกเทคนิคที่ทำให้สามารถปฏิบัติท่าต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น ซึ่งควรจะเว้นระยะห่างในการวัดให้นานขึ้น จะเห็นได้ว่า คะแนนการทดสอบหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ทั้ง 2 กลุ่มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย อย่างไรก็ตามค่าเฉลี่ยคะแนนการทรงตัวของกลุ่มทดลองก็ยังคงสูงกว่ากลุ่มควบคุม ผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าการออกกำลังกายด้วยลีลาอย่างต่อเนื่องเพียง 6 สัปดาห์ จะส่งผลให้การทรงตัวมีการพัฒนาขึ้น

การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม

ส่วนระดับคะแนนการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มหลัง 6 และ 8 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$ และ $p < .001$ ตามลำดับ) อธิบายได้ว่า

การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มของกลุ่มทดลองเกิดจากการได้เรียนรู้ จากทีมผู้วิจัยตลอดเวลา มีแรงจูงใจ มีแรงสนับสนุนทางสังคม ก่อให้เกิดบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ดี ร่วมกับการมีคนตรีเข้ามาช่วยบำบัด ผ่อนคลายทั้งร่างกายและจิตใจ ในขณะที่การเดินไม่ได้มีคนตรีประกอ ซึ่งการเดินเป็นการออกกำลังกายที่กลุ่มควบคุมปฏิบัติมากที่สุด และที่มีลักษณะพิเศษกว่าการออกกำลังกายอื่น ๆ คือ การฝึกเดินลีลาเป็นการฝึกการทรงตัวที่มีการจับคู่ ซึ่งเป็นสิ่งใหม่และท้าทายสำหรับผู้ที่ยังไม่มีประสบการณ์เช่นนี้มาก่อน ใน 3-4 สัปดาห์แรกถึงแม้จะยังปฏิบัติได้ไม่ถนัดแต่ก็เห็นการพัฒนาขึ้นเรื่อย ๆ จนสามารถจับคู่กันได้ดีขึ้น และเดินในทิศทางต่าง ๆ ได้อย่างไม่มีอุปสรรค หรือสะดุดเซ การฝึกการทรงตัวช่วยลดอาการเซและเพิ่มปฏิริยาความไวในการโต้ตอบสิ่งกระตุ้น (Rogers, Fernandez, & Bohlken, 2001) ทำให้กลุ่มทดลองยังเกิดความมั่นใจในการเคลื่อนไหวมากขึ้น การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มจึงอยู่ในระดับที่ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม

จากการศึกษายังพบว่า การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มภายในกลุ่มทดลอง หลังการทดลองระหว่าง 6 สัปดาห์ กับ 8 สัปดาห์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) อธิบายได้ว่ากลุ่มทดลองมีความมั่นใจมากกว่าจะไม่หกล้มตั้งแต่หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ และพบว่าสัดส่วนของผู้สูงอายุในกลุ่มทดลองที่ให้คะแนนการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มในระดับไม่เสี่ยงเลยจะสูงมาก (ตาราง 15 ภาคผนวก ค) เพราะเชื่อว่าสุขภาพดี สมารถดีและช่วงการทดลองไม่เคยสะดุดเซ ไม่เคยล้ม การไม่เคยล้มทำให้เกิดภาวะการกลัวการหกล้มน้อย ภาวะการกลัวการหกล้ม มีผลต่อการทรงตัวและการทำงานของกล้ามเนื้อขาเมื่อถูกรบกวนสมดุล มีการศึกษาพบว่าผู้สูงอายุ ที่มีความกลัวดังกล่าวจะพยายามเกร็งตัวไว้เมื่อถูกรบกวนขณะยืนเพื่อไม่ให้ล้มลง (Alexander, 1994; Maki et al., 1991) การเกร็งตัวทำให้เกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อทั้ง 2 ด้านที่ควบคุมข้อต่อ (Kearney & Honter, 1990)

ร่วมกับระยะห่างของการเปลี่ยนแปลงสัญญาณไฟฟ้าของกล้ามเนื้อในช่วงสั้น กล้ามเนื้อเกิดการ ทำงานพร้อมกันเนื่องจากพยายามเกร็งกล้ามเนื้อให้ข้อต่อมีความมั่นคงมากขึ้นจากภาวะความกลัวการ หกล้ม ดังนั้นการทำงานของกล้ามเนื้อขาที่มีความสำคัญต่อการรักษาสมดุลการทรงตัว การอ่อนแรงของ กล้ามเนื้อจึงมีผลกระทบต่อความสามารถในการรักษาสมดุลของผู้สูงอายุ (แดนเนาวรัตน์และคณะ, 2548) เมื่อไม่มีการกลัวล้มแสดงว่ามีความมั่นใจในการทรงตัวมากขึ้น

จะเห็นได้ว่าแม้การประเมินการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มภายในกลุ่มทดลองและกลุ่ม ควบคุม หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ กับ 8 สัปดาห์ จะมีระดับการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มต่ำ แต่ร้อยละของการให้คะแนนความเสี่ยงที่ระดับต่างกันไม่เท่ากัน ซึ่งกลุ่มทดลองมีจำนวนร้อยละ ที่ระดับไม่เสี่ยงเลยสูงกว่ากลุ่มควบคุมและไม่พบระดับเสี่ยงมาก (ตาราง 15 ภาคผนวก ค) แสดงว่า ความมั่นใจ ความเชื่อของกลุ่มทดลองว่าจะไม่หกล้มมีมากกว่ากลุ่มควบคุม ในขณะที่กลุ่มควบคุม มีแนวโน้มว่าหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มสูงขึ้นจนเกือบเข้าสู่ระดับ ปานกลาง (ภาพ 4 ภาคผนวก ค) แสดงว่าความมั่นใจยังไม่คงที่ ความเสี่ยงต่อการหกล้มมีโอกาส เกิดขึ้นได้มากกว่ากลุ่มทดลอง ดังนั้นผลการศึกษานี้บ่งบอกว่าการออกกำลังกายด้วยลีลาศทำให้ มีการพัฒนาสมรรถนะทางกายและจิตที่สมบูรณ์ที่ทำให้การทรงตัวดีขึ้นและการรับรู้ความเสี่ยง ต่อการหกล้มต่ำลงอย่างชัดเจน