

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สภาวะการลีบตัวของกล้ามเนื้อ (muscle atrophy) หมายถึง ภาวะที่มีการเสื่อมถอยหรือเส้นใยของกล้ามเนื้อมีขนาดลดลงเนื่องจากการเกิดโรคหรือมีภาวะความบกพร่องต่างๆเกิดขึ้น ปัญหาการลีบตัวของกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นมักจะได้พบได้บ่อยในกลุ่มประชากรทั่วไปที่มีภาวะการทำงานของกล้ามเนื้อน้อยลงกว่าภาวะปกติ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดมีภาวะความอ่อนแรงของกล้ามเนื้อในขณะที่มีการทำงานหรือขณะออกกำลังกาย

สภาวะความอ่อนแรงของกล้ามเนื้อต้นขา (quadriceps weakness) หรือภาวะมีการลีบตัวของกล้ามเนื้อต้นขา (atrophic quadriceps muscle) พบได้ในผู้ป่วยที่มีปัญหาของข้อเข่าต่างๆไปหรือมีการใช้กล้ามเนื้อต้นขาน้อยลงกว่าภาวะปกติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มของผู้ป่วยที่มีการจำกัดการเคลื่อนไหวของข้อเข่าภายหลังเข้ารับการผ่าตัด ซึ่งมักก่อให้เกิดความรู้สึกล้า (fatigue) ของกล้ามเนื้อ ความรู้สึกล้าของกล้ามเนื้อต้นขามักเกิดจากภาวะสองอย่างด้วยกัน คือ มีความมั่นคงของข้อเข่าน้อยลง และมีภาวะของการอักเสบเกิดขึ้นส่งผลให้มีอาการปวดติดตามมาและยังทำให้กล้ามเนื้อเกิดการลีบตัวเพิ่มมากขึ้น โดยการลีบตัวของกล้ามเนื้อมักมีความสัมพันธ์กับอาการปวดที่เกิดขึ้นต่อตัวผู้ป่วย<sup>1</sup> และทำให้กล้ามเนื้อที่มีความผิดปกติมีการทำงานของหลอดเลือดฝอยลดลง, ขบวนการสันดาปออกซิเจนน้อยลง, มีความผิดปกติของระบบเผาผลาญพลังงานของกล้ามเนื้อ และรูปแบบใยกล้ามเนื้อมีการเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลให้มีการลดลงของมวลกล้ามเนื้อซึ่งมักพบว่าการลีบตัวของกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของเส้นใยกล้ามเนื้อภายในทำให้เกิดความรู้สึกล้าของกล้ามเนื้อและทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลงกว่าภาวะปกติ ความรู้สึกล้าของกล้ามเนื้อต้นขาที่เกิดขึ้นภายหลังเข้ารับการผ่าตัดเป็นภาวะที่เกิดขึ้นทั่วไปและมักก่อให้เกิดการลีบตัวของกล้ามเนื้อติดตามมาจากการทำงานของกล้ามเนื้อที่น้อยลงกว่าภาวะปกติ<sup>2</sup>

มีการเสนอรายงานเกี่ยวกับการเสริมสารตรีเหทินสามารถปรับปรุงความผิดปกติของกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะในรายที่มีความรู้สึกล้าของกล้ามเนื้อมากๆ ความรู้สึกล้าของกล้ามเนื้อเป็นข้อจำกัดของความสามารถในการออกกำลังกาย ความรู้สึกล้าเป็นอาการที่แสดงออกของคนไข้ทั่วไปที่มีความผิดปกติของกล้ามเนื้อหลาย ความผิดปกตินี้จะทำให้มีการสูญเสียมวลและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดย

เฉพาะในส่วนของเส้นใยกล้ามเนื้อภายในที่มีความผิดปกติ เช่น มีการทำงานของหลอดเลือดฝอยลดลง, ขบวนการสันดาปออกซิเจนน้อยลง, มีความผิดปกติของระบบเผาผลาญพลังงานของกล้ามเนื้อ และรูปแบบใยกล้ามเนื้อมีการเปลี่ยนแปลงไป ภายหลังจากเข้ารับการฟื้นฟูผู้ป่วยจะมีขบวนการเผาผลาญพลังงานของกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น และนอกจากใช้การฝึกด้านฟื้นฟูแล้ว สารครีเอทีนก็เป็นสารตัวหนึ่งที่มีคุณสมบัติที่สามารถเพิ่มขบวนการเผาผลาญพลังงานของกล้ามเนื้อได้เช่นกัน<sup>3</sup> ซึ่งการใช้สารเสริมครีเอทีนมาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มขบวนการเผาผลาญพลังงานของกล้ามเนื้อและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อนั้นยังไม่มีการนำมาประยุกต์ใช้ในกลุ่มของผู้ป่วยที่มีภาวะการล้าตัวของกล้ามเนื้อ

การทำงานของกล้ามเนื้อในขณะที่ออกกำลังกายพลังงานที่ใช้ต้องอยู่ในรูปของอดีโนซีนไตรฟอสเฟต [adenosine triphosphate (ATP)] โดยที่เอทีพีเป็นแหล่งสะสมของพลังงานรูปหนึ่งภายในส่วนของกล้ามเนื้อครีเอทีนในรูปของฟอสโฟครีเอทีน(phosphocreatine) ซึ่งเป็นฟอสเฟต(phosphate) ภายใที่มีผลสูงต่อการควบคุมปริมาณเอทีพีภายในเซลล์ของกล้ามเนื้อ ดังนั้นการควบคุมการใช้ฟอสโฟครีเอทีนจึงมีความสำคัญอย่างต่อเนื่องต่อรูปแบบความแข็งแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อ การเสริมสารครีเอทีนในช่วงระยะเวลาสั้นๆจะมีผลเพิ่มการสังเคราะห์ฟอสโฟครีเอทีนจึงส่งผลให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นจากภาวะมีการสังเคราะห์ฟอสโฟครีเอทีนในปริมาณเพิ่มมากขึ้นในกล้ามเนื้อนี้เองทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นภายหลังมีการเสริมสารครีเอทีน<sup>4</sup>

การศึกษาต่างๆแสดงว่าการเสริมสารครีเอทีนในช่วงระยะเวลาสั้นๆจะเพิ่มการสะสมของฟอสโฟครีเอทีนและปริมาณครีเอทีนอิสระภายในกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นได้ร้อยละ 10 ถึงร้อยละ 40 ทำให้ขนาดของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นจากการที่มีปริมาณของครีเอทีนทั้งหมดที่เพิ่มมากขึ้น และยังพบว่าการคั่งของเหลวภายในเส้นใยกล้ามเนื้อส่งผลให้มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมากขึ้นตามไปด้วยในขณะที่กล้ามเนื้อมีการหดตัวเพื่อการทำงาน<sup>5,6,7</sup>

จากการศึกษาถึงประโยชน์ของการเสริมสารครีเอทีนช่วงสั้นๆต่อสมรรถภาพของกล้ามเนื้อได้แสดงให้เห็นถึงผลด้านความแข็งแรงจะเพิ่มมากขึ้นภายหลังมีการเสริมสารครีเอทีน ดังนั้นการใช้การเสริมสารครีเอทีนในช่วงสั้นๆเพื่อใช้เสริมความแข็งแรงของกล้ามเนื้อน่าจะมีผลดีต่อสมรรถภาพความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาที่มีภาวะการล้าตัว หรือในรายที่ต้องการให้กล้ามเนื้อกลับมาที่มีความแข็งแรงโดยใช้ระยะเวลาเร็วขึ้น เช่น นักกีฬาฟุตบอลซึ่งมักมีการบาดเจ็บเกี่ยวกับข้อเข่าหรือในกลุ่มของผู้ป่วยที่ต้องการให้สมรรถภาพความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกลับมาเหมือนปกติเช่นเดียวกันกับก่อนเข้ารับการรักษา



### คำถามการวิจัย

จะมีผลการตอบสนองของกล้ามเนื้อด้านความแข็งแรงในผู้ป่วยกล้ามเนื้อต้นขาสืบต่อการเสริมสารครีเอทีนได้เช่นเดียวกับกล้ามเนื้อปกติหรือไม่

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ศึกษาผลการตอบสนองของกล้ามเนื้อด้านความแข็งแรงในผู้ป่วยกล้ามเนื้อต้นขาสืบต่อการเสริมสารครีเอทีนเปรียบเทียบกับกล้ามเนื้อปกติ

### ข้อตกลงเบื้องต้น

- 1.กลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะการลีบตัวของกล้ามเนื้อต้นขาภายหลังจากเข้ารับการผ่าตัดเอ็นไขว้หน้าของข้อเข่า ที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ระยะเวลาหลังจากรับการผ่าตัดไม่น้อยกว่า 3 เดือนและไม่เกิน 12 เดือน ผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นผู้ที่มีภาวะกล้ามเนื้อต้นขาสืบโดยการวัดเส้นรอบวงของกล้ามเนื้อต้นขาข้างที่มีการลีบตัวมีเส้นรอบวงของกล้ามเนื้อต้นขาน้อยกว่าข้างที่มีภาวะปกติอย่างน้อย 1 เซนติเมตร วัดจากกึ่งกลางด้านข้างของข้อเข่าขึ้นมา 15 เซนติเมตร
- 2.กล้ามเนื้อปกติ คือ กล้ามเนื้อต้นขาข้างที่ไม่ได้รับการผ่าตัด ซึ่งไม่มีภาวะของกล้ามเนื้อต้นขาสืบตัวเกิดขึ้นของกลุ่มตัวอย่างเอง เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับกล้ามเนื้อต้นขาข้างที่มีภาวะการลีบตัวในการทำการศึกษาวิจัยครั้งนี้
- 3.สารครีเอทีน คือ สารที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้อยู่ในรูปของ creatine monohydrate ( $\text{Cr}\cdot\text{H}^2\text{O}$ ) มีลักษณะเป็นผงแป้ง สำหรับในการเสริมของการศึกษาวิจัยครั้งนี้จะใช้วิธีเสริมโดยการชงดื่มร่วมกับผงน้ำส้ม
- 4.ผู้วิจัยจะเป็นผู้นำสารครีเอทีนและผงน้ำส้มที่จะใช้ในการเสริมในแต่ละวันให้แก่กลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง
- 5.ในช่วงทำการศึกษาวิจัยจะทำการควบคุมไม่ให้นักกลุ่มตัวอย่างมีการออกกำลังกายอย่างหนัก

6. ในขณะที่ทำการศึกษา กลุ่มตัวอย่างสามารถที่จะหยุดและขอถอนตัวจากการศึกษาได้ตลอดเวลาโดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ

### ข้อจำกัดของการวิจัย

1. ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมในเรื่องของการรับประทานอาหารในระยะก่อนหรือระหว่างการศึกษ แต่จะทำการควบคุมในช่วงของการเสริมสารครีเอทีน โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำการบันทึกเวลาในแต่ละช่วงที่ทำการเสริมสารครีเอทีนตลอดระยะเวลา 5 วัน

2. กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยที่มีภาวะกล้ามเนื้อลีบจากการบาดเจ็บร่วมกับขาดการเคลื่อนไหวที่มีอายุน้อย จึงไม่อาจทดแทนประชากรที่มีภาวะกล้ามเนื้อลีบจากสาเหตุอื่น และกลุ่มผู้ป่วยที่มีอายุมากได้

### คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. Quadriceps muscle หมายถึง กล้ามเนื้อที่ช่วยเหยียดข้อเข่า ซึ่งประกอบไปด้วยกล้ามเนื้อ vastus medialis, vastus intermedialis, vastus lateralis และ rectus femoris ซึ่งกล้ามเนื้อที่สำคัญ คือ vastus medialis จะทำงานเมื่อข้อเข่าเหยียดเกือบสุด คือ จากมุม 30-0 องศา

2. Atrophy หมายถึง ภาวะที่มีการลดลงของขนาดและมีการเสื่อมถอยของโครงสร้างหรือเนื้อเยื่อจากความบกพร่องหรือโรคต่างๆ ในการวิจัยนี้เป็นภาวะลีบของกล้ามเนื้อ Quadriceps ภายหลังจากการบาดเจ็บและผ่าตัดเอ็นไขว้หน้าของข้อเข่า

3. Short-term creatine supplementation หมายถึง การเสริมสารครีเอทีนเป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 5 วัน เพื่อเพิ่มปริมาณการสะสมของครีเอทีนและฟอสโฟครีเอทีน ในกล้ามเนื้อ ทำการเสริมในรูปแบบของ creatine monohydrate ( $\text{Cr}\cdot\text{H}_2\text{O}$ ) ซึ่งดื่มร่วมกับผงน้ำส้ม ในอัตราส่วน 20 กรัมต่อวัน แบ่งการเสริมเป็น 4 ครั้งต่อวัน ปริมาณครั้งละ 5 กรัม ทำการเสริมในช่วงเช้า, กลางวัน, เย็นภายหลังจากรับประทานอาหาร และก่อนนอน

4. Muscle strength หมายถึง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อประเมินจากการวัดการทำงานของกล้ามเนื้อ โดยการวัดค่าของ peak torque (นิวตันเมตร/กิโลกรัม) และค่า average power (วัตต์) ด้วยวิธี maximum isometric torque ซึ่งเป็นแรงบิดสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดเกร็งอยู่กับที่ที่มุม 30 องศา, ที่มุม 60 องศา และด้วยวิธี maximum isokinetic torque เป็นแรงบิดสูงสุดที่กระทำเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัวด้วยความเร็วคงที่ตลอดช่วงของการเคลื่อนไหวที่ความเร็วของการเคลื่อนไหว 60 องศาต่อวินาที บอกความแข็งแรงของกลุ่มกล้ามเนื้อเหยียดเข้าด้วยเครื่อง cybex dynamometer 6000 ค่าที่ได้หน่วยเป็นนิวตันเมตรต่อกิโลกรัม

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้เสริมความแข็งแรงให้ผู้ป่วยที่มีภาวะกล้ามเนื้อลีบหลังจากบาดเจ็บทางการกีฬา หรือจากการจำกัดการเคลื่อนไหว เพื่อช่วยเร่งการฟื้นตัวได้เร็วขึ้น
2. นำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาวะกล้ามเนื้อลีบต่อไป

### รูปแบบของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research design) แบบ clinical trial เพื่อศึกษาผลการตอบสนองของกล้ามเนื้อด้านความแข็งแรงในผู้ป่วยกล้ามเนื้อต้นขาลีบต่อการเสริมสารครีเอทีนเปรียบเทียบกับกล้ามเนื้อต้นขาปกติด้านตรงข้ามในผู้ป่วยคนเดียวกัน

### วิธีดำเนินการวิจัย

คัดเลือกผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาผ่าตัดเอ็นไขว้หน้าของข้อเข่าที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ จากแผนกผู้ป่วยนอกศัลยกรรมกระดูกและข้อ ที่อยู่ในเกณฑ์คัดเข้ามาทำการศึกษา โดยเปรียบเทียบผลของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เปลี่ยนแปลงภายหลังจากการเสริมสารครีเอทีนแล้วเป็นระยะเวลา 5 วัน (วันที่ 7) หลังการเสริมสารครีเอทีนแล้ว 1 สัปดาห์ (วันที่ 14) และ 2 สัปดาห์ (วันที่ 21) กับช่วงก่อน



การเสริมสารครีเอทีนของขาทั้ง 2 ข้าง และเปรียบเทียบค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นขาระหว่างขาข้างปกติกับขาข้างที่มีภาวะกล้ามเนื้อต้นขาลีบ

กลุ่มทดลอง (Intervention Group)

กลุ่มทดลอง คือ ผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดรักษาเอ็นไขว้หน้าของข้อเข่าที่มีภาวะการลีบตัวของข้อเข่าจำนวน 15 ราย จะทำการเสริมสารครีเอทีนเป็นระยะเวลาติดต่อกัน 5 วัน และทำการทดสอบน้ำหนัก ส่วนสูง ค่ามวลค่าดัชนีมวลกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาจำนวน 4 ช่วง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง ค่ามวลค่าดัชนีมวลกาย ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาทั้งสองข้าง ครั้งที่ 1 ก่อนการเสริมสารครีเอทีน หลังรับประทานอาหารอย่างน้อย 2 ชั่วโมง โดยทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้วยวิธี

1.1 ทดสอบกำลังความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาที่สูงที่สุดขณะกล้ามเนื้อหดเกร็งอยู่กับที่ (isometric peak torque) ที่มุม 30 องศา และ 60 องศา ของการเหยียดข้อเข่า

1.2 ทดสอบกำลังความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาที่สูงที่สุดขณะกล้ามเนื้อหดตัวด้วยความเร็วคงที่ตลอดช่วงการเคลื่อนไหว (isokinetic peak torque) ที่ 60 องศาต่อวินาทีของการเหยียดข้อเข่า

2. ทำการเสริมสารครีเอทีนเป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 5 วัน เพื่อเพิ่มปริมาณการสะสมของครีเอทีนและฟอสโฟครีเอทีนในกล้ามเนื้อ ทำการเสริมในรูปของ creatine monohydrate ( $\text{Cr}\cdot\text{H}_2\text{O}$ ) ซงดื่มร่วมกับผงน้ำส้ม ในอัตราส่วน 20 กรัมต่อวัน แบ่งการเสริมเป็น 4 ครั้งต่อวัน ปริมาณครั้งละ 5 กรัม ทำการเสริมในช่วงเช้า, กลางวัน, เย็นภายหลังจากรับประทานอาหาร และก่อนนอน

3. ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง ค่ามวลค่าดัชนีมวลกาย และทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาครั้งที่ 2 หลังการเสริมสารครีเอทีนแล้ว 5 วัน (วันที่ 7), ครั้งที่ 3 หลังการเสริมสารครีเอทีนแล้ว 1 สัปดาห์ (วันที่ 14) และ ครั้งที่ 4 หลังการเสริมสารครีเอทีนแล้ว 2 สัปดาห์ (วันที่ 21)

4.เปรียบเทียบผลที่ได้ระหว่างขาที่มีภาวะกล้ามเนื้อลีบกับขาข้างปกติ