บทความทั่วไป

การฝึกกล้ามเนื้อหายใจทางกายภาพบำบัดทรวงอก

Respiratory Muscles Exercise in Chest Physical Therapy

นัฏฐกาล ลีลารุ่งระยับ*

ปัจจุบัน ผู้ป่วยเป็นจำนวนมากในโรงพยาบาล ที่มีปัญหาทางระบบหายใจ ที่ต้องได้รับการรักษาด้วยกระบวนการทางการแพทย์เช่น การผ่าตัด การใช้ยา หรือวิธีการรักษาอื่นๆ และในจำนวนดังกล่าวจะได้รับการรักษา และดูแลจากนักกายภาพบำบัดอย่างใกล้ชิด เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบหายใจได้แก่ เสมหะคั่งค้าง (secretion accumulation) ไอไม่มีประสิทธิภาพ (ineffective coughing) หรือ รูปแบบการหายใจผิดปกติ (abnormal breathing pattern) ซึ่งปัญหาดังกล่าว สามารถช่วยเหลือ และดูแลแก้ไขได้ ด้วยการใช้เทคนิคเฉพาะทางกายภาพบำบัด มาประยุกต์ให้เหมาะสมกับปัญหาของผู้ป่วย เช่น การจัดท่าระบายเสมหะ(postural drainage) การฝึกการหายใจ (deep breathing exercise) หรือการฝึกการไอ (coughing training) ที่ถูกต้อง

นอกจากนี้แล้ว ผู้ป่วยส่วนใหญ่ จะประสบปัญหาเกี่ยวกับการฟื้นตัวได้ช้า เนื่องจากผลของโรค ทำให้ต้องรักษาตัวเป็นระยะเวลานาน นักกายภาพบำบัดมีส่วนช่วยฝึกและกระตุ้นให้ผู้ป่วย มีการเคลื่อนไหว และทำกิจกรรมปกติด้วยวิธีการเช่น การให้ออกกำลังกาย (exercise) ไม่ว่าจะเป็นการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรง (strengthening exercise) ความทนทานของร่างกาย (endurance exercise) หรือเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบหายใจได้ดีขึ้น

แต่สังเกตว่าในผู้ป่วยโรคปอดเรื้อรัง โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (COPD) ในระยะสุดท้ายหรือระยะฟื้นตัว (recovery phase) จะประสบปัญหาที่สำคัญคือ ไม่สามารถหยุดใช้เครื่องช่วยหายใจ (wean off ventilator) ได้ถึงแม้ว่า ปริมาณก๊าซ ต่างๆที่สำคัญ เช่น $PaCO_2$, PaO_2 และค่าอิเลคโตรไลท์ ในร่างกายอยู่ในระดับปริมาณที่ใกล้เคียงปกติก็ตาม โดยแพทย์และพยาบาลจะพยายามหยุดการทำงานของเครื่องเป็นช่วงๆ ประมาณ 10-15 นาทีต่อครั้ง ร่วมกับการลดปริมาณออกซิเจน ให้ใกล้เคียงกับปริมาณในบรรยากาศทั่วไปและปรับรูปแบบการทำงานของเครื่องช่วยหายใจให้ผู้ป่วยหายใจเองได้มากที่สุด

---

* ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ในขณะให้การตรวจประเมินทางกายภาพบำบัด จะสังเกตพบความผิดปกติต่างๆได้แก่รูปแบบการหายใจที่เร็วและตื้น (tachypnea) ลักษณะการขยายตัวของทรวงอกลดลง (decrease chest expansion) ลักษณะของกล้ามเนื้อระหว่างซี่โครงลีบ การเคลื่อนไหวของกะบังลมลดลง

จากความผิดปกติดังกล่าว ทำให้สงสัยได้ว่าการที่ผู้ป่วยไม่สามารถหยุดใช้เครื่องช่วยหายใจได้นั้น อาจเกิดจากภาวะกล้ามเนื้อหายใจ เช่น กล้ามเนื้อกะบังลม หรือกล้ามเนื้อระหว่างซี่โครงทำงานได้ไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นหากทำการฝึกล้ามเนื้อหายใจให้มีความแข็งแรง และความทนทาน ร่วมกับช่วยให้ทรวงอกมีการเคลื่อนไหวที่ดี ย่อมมีส่วนช่วยให้ผู้ป่วยสามารถหยุดการใช้เครื่องช่วยหายใจได้เร็ว และสามารถหายใจด้วยตนเองได้ในที่สุด

กล้ามเนื้อหายใจ ที่เป็นโครงสร้างที่สำคัญต่อระบบหายใจอย่างมาก สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ

1. **กลุ่มกล้ามเนื้อหายใจเข้า (inspiratory muscles) ได้แก่**

- **กล้ามเนื้อกะบังลม (diaphragm)** เมื่อเกิดการหดตัว เคลื่อนต่ำลงไปข้างหน้า ทำให้เพิ่มปริมาณอากาศในการหายใจเป็นจำนวนมาก

- **กล้ามเนื้อ external intercostal** ช่วยยกซี่โครงไปข้างหน้า และขึ้นบนทำให้เพิ่มปริมาตรอากาศ ในแนวหน้า-หลัง

- **กล้ามเนื้อ sternocleidomastoid** ยกกระดูกหน้าอก ช่วยเสริมกล้ามเนื้อ external intercostals

- **กล้ามเนื้อ scalene** ช่วยยกซี่โครง 2 คู่แรก

- **กล้ามเนื้อ serratus anterior** ช่วยยกซี่โครง ทางด้านข้างและด้านหน้า

2. **กลุ่มกล้ามเนื้อหายใจออก (expiratory muscles)**

ประกอบด้วยกลุ่มกล้ามเนื้อดังต่อไปนี้

- **กล้ามเนื้อ internal intercostal** ช่วยดึงซี่โครงไปข้างหลังและลงด้านล่าง

- **กล้ามเนื้อ abdominal rectus** ช่วยกดอวัยวะในช่องท้องขึ้นไป ทำให้เพิ่มแรงดันภายในช่องท้อง และดันกะบังลม ให้สูงขึ้น และดึงซี่โครงลงล่าง

การทำงานของกล้ามเนื้อหายใจ(respiratory muscles function)

เมื่อกล้ามเนื้อหายใจทำงาน จะมีลักษณะคล้ายกับลูกสูบ (pump) การหดตัวของกล้ามเนื้อหายใจเข้า ทำให้ความดันภายในช่องเยื่อหุ้มปอด (pleural pressure) และความดันภายในถุงลม (alveolar pressure) ลดลง ทำให้เกิดความแตกต่างของความดันอากาศภายนอกที่มีความดันสูงกว่า จะเคลื่อนเข้าสู่ภายในปอด ทำให้ทรวงอกขยายตัวและทำให้ปอดขยายตัวตามมา ซึ่งเกิดเป็นรูปแบบของการหายใจเข้า (inspiratory phase) จนกระทั่งความดันภายในถุงลม มีค่าเท่ากับความดันภายนอก อากาศจึงหยุดไหล จากนั้นอากาศภายในปอด จะเริ่มไหลออก ตามแรงคืนตัวของเนื้อเยื่อปอดและโครงสร้างภายนอก (elastic recoil) ในช่วงการหายใจออก (expiratory phase) ซึ่งทำให้ความดันภายในช่องเยื่อหุ้มปอด

และความดันภายในถุงลม มีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อสิ้นสุดการหายใจออก และต้องการหายใจเข้าใหม่ กล้ามเนื้อหายใจเข้าจะหดตัว ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของความดันภายในช่องเยื่อหุ้มปอด และภายในเนื้อปอด ทำให้เกิดการหายใจเข้า เป็นวงจรอย่างต่อเนื่อง ต่อไป

ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจ

การทำงานของกล้ามเนื้อหายใจ จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ภาวะความยาวของกล้ามเนื้อขณะพัก (resting muscle length) ในผู้ป่วยโรคปอด หรือผู้ป่วยที่ได้รับเครื่องช่วยหายใจ ที่ให้แรงดันบวกตลอดเวลาเป็นเวลานาน ส่วนใหญ่จะมีการเปลี่ยนแปลงของทรวงอกเป็นแบบถังเบียร์เพราะมีอากาศถูกกักอยู่ภายในปอดเป็นจำนวนมาก (air tapping) หรือถุงลมมีการขยายตัวตลอดเวลา (hyperinflation) ลักษณะของทรวงอกดังกล่าว ทำให้ความยาวเริ่มต้นของกล้ามเนื้อระหว่างซี่โครง (intercostal muscles) และกล้ามเนื้อกะบังลมอยู่ในลักษณะหดสั้น (shorthening) ตลอดเวลา ผลทำให้ประสิทธิภาพในการหดตัวของกล้ามเนื้อลดลง

2. แรงต้านทานการทำงาน (resistance of work of breathing) ซึ่งแรงต้านทานสามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ แรงต้านทานเพื่อเอาชนะแรงคืนตัวของปอดและทรวงอก (elastic work) และแรงต้านทานของทางเดินหายใจ (resistive work)

ผู้ป่วยที่เป็นโรคที่มีการขยายตัวของปอดจำกัด (restrictive lung disease) หรือกลุ่มผู้ป่วยที่เป็นโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (obstructive lung disease) ที่มีแรงต้านภายในทางเดินหายใจ จะมีการขยายตัวของถุงลมลดลง หากผู้ป่วยหายใจเข้าลึก และแรง จะทำให้กล้ามเนื้อหายใจต้องทำงานมากขึ้น ดังนั้นผู้ป่วยจะลดการใช้พลังงานโดยการหายใจตื้นและสั้นแทน

3. ภาวะโภชนาการ (nutrition)

งานศึกษาแนวใหม่ กำลังให้ความสำคัญต่อภาวะการขาดสารอาหารในผู้ป่วยเรื้อรัง พบว่าผู้ป่วยที่มีปัญหาทางระบบหายใจ จะมีน้ำหนักลดลงและผลการตรวจเพื่อหาปริมาณสารโปรตีนจะมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ ซึ่งผลดังกล่าวจะทำให้กล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจทำงานด้อยประสิทธิภาพ

รวมทั้งปัญหาในการดูแลทางด้านกายภาพบำบัด ที่พบได้บ่อยมาก ได้แก่ ความทนทานในการออกกำลังกาย ช่วงระยะเวลาในการออกกำลังกาย

กลุ่มโรคที่มีผลทำให้กล้ามเนื้อหายใจอ่อนแรง

กลุ่มโรคส่วนใหญ่ที่ทำให้กล้ามเนื้อหายใจอ่อนแรง สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

1. **กลุ่มโรคปอด (pulmonary disease)ได้แก่**
   - 1.1 กลุ่มโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง เช่น
     - หอบหืด (asthma)
     - หลอดลมโป่งพอง (bronchiectasis)
     - ถุงลมโป่งพอง (emphysema)เป็นต้น
   - 1.2. กุล่มโรคปอดมีการขยายตัวได้จำกัด เช่น
     - ปอดบวม (pneumonia)
     - โรคหัวใจโต (cardiomegaly) เป็นต้น

2. **กลุ่มโรคอื่นๆ ได้แก่**

2.1 โรคกระดูกและกล้ามเนื้อ เช่น ภาวะกระดูกสันหลังโค้ง-คด (kyphoscoliosis)

หลังผ่าตัดทรวงอก (thoracic surgery)

2.2 โรคระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาท เช่น

โรค Guillain-Barrie syndrome

โรค Poliomyelitis เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีสาเหตุอื่นๆ ที่ยังเป็นปัจจัยเสริมให้กล้ามเนื้อมีการอ่อนแรงเพิ่มขึ้น เช่น

1. กล้ามเนื้อหายใจขาดเลือด เนื่องจากประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจลดลง

2. การได้รับสารสเตียรอยด์ เป็นเวลาติดต่อกันนาน

3. การได้เครื่องช่วยหายใจ เป็นเวลานานๆ

การประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

1. การประเมินทางสรีรวิทยา

โดยทั่วไปแล้ว การวัดความแข็งแรง (strength) ของกล้ามเนื้อหายใจเข้าหรือกล้าม-เนื้อกะบังลม สามารถวัดได้หลายวิธี ได้แก่

1.1 การตอบสนองจากการกระตุ้นด้วยคลื่นไฟฟ้า (electrical stimulation) โดยการกระตุ้นกล้ามเนื้อหายใจ ด้วยความถี่ และระยะเวลาหนึ่ง เป็นเวลานานๆช่วงหนึ่ง แล้วหยุดการกระตุ้น พบว่ากล้ามเนื้อที่มีความแข็งแรงน้อย จะใช้ระยะเวลาในการฟื้นตัวจากภาวะล้า นานกว่ากล้ามเนื้อที่มีความแข็งแรงมากกว่า

1.2 การตรวจดูภาวะการหดตัวของกล้ามเนื้อหายใจ โดยดูจากรูปร่างของคลื่นที่ปรากฏบนกระดาษของ electromyogram ในขณะหายใจเข้าปกติ

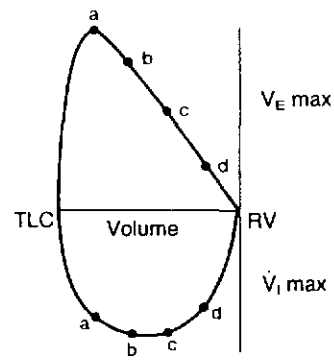
1.3 การตรวจดูประสิทธิภาพการหดตัวความดัน transdiaphragmatic หรือ Pdi

1.4 การตรวจดูประสิทธิภาพของการ

1.4 การตรงจดูประสิทธิภาพของการ

หดตัวของกล้ามเนื้อหายใจโดยการวัดหาค่าแรงดันที่ผู้ป่วยสามารถหายใจเข้าให้มากที่สุด (pressure inspiratory maximum; PImax)

นอกจากนี้ยังสามารถวัดภาวะแรงต้านการทำงานจากภาวะอุดกั้นทางเดินหายใจหรือการจำกัดการขยายตัวของทรวงอก ได้จากการประเมินค่า maximum flow - volume cure ซึ่งสามารถประเมินได้จากค่าตัวแปรต่างๆ เช่น ปริมาตรอากาศที่ออกมากที่สุดภายในวินาทีแรก (Force expiratory volume at 1 second : FEV_1)' ค่าความจุชีพ (Functional vital capacity; FVC) หรือค่าปริมาตรอากาศที่เหลือหลังจากหายใจออกให้มากที่สุด (Residual volume; RV) ดังรูป



2. การประเมินทางกายภาพบำบัด

การตรวจร่างกายทางกายภาพบำบัด ที่สามารถบ่งบอกได้ว่าผู้ป่วยมีภาวะกล้ามเนื้อหายใจ

อ่อนแรงจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลจากการตรวจร่างกายหลายขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 การสังเกต ซึ่งอาจพบว่าความผิดปกติดังนี้

- รูปร่างทรวงอก เป็นแบบถังเบียร์
- การขยายตัวของปอดลดลง
- รูปแบบการเคลื่อนไหวของท้องไม่สัมพันธ์กับทรวงอก (paradoxical chest movement)
- หายใจเร็วและตื้น (hyper-ventilation)
- ใช้กล้ามเนื้อช่วยในการหายใจ (accessory muscle use)
- กล้ามเนื้อระหว่างซี่โครงลีบเล็ก

2.2 การคลำ จะพบได้ว่า

- มีการขยายตัวของปอดลดลง
- มีการเคลื่อนของกล้ามเนื้อกะบังลมลดลง

2.3 การฟังเสียงลมเข้าปอด พบว่า

- ส่วนใหญ่จะฟังได้ยินเสียงเบาหรือไม่ได้ยินเสียงทั้งสองข้าง หากลมเข้าปอดได้เพียงข้างเดียว อาจมีปัญหาอื่นเช่น มีเสมหะ หรือมีน้ำในช่องเยื่อหุ้มปอดได้ เป็นต้น

2.4 การตรวจเฉพาะ เช่น

- การ ทำ rib compliance test ในขณะหายใจออก และหายใจเข้า ของเครื่องช่วยหายใจ หรือการหายใจของผู้ป่วย
- การตรวจ trunk rotation test โดยพบว่า ผู้ป่วยไม่สามารถหมุนลำตัวไป ทั้งสองข้างได้เท่ากัน ผู้ป่วยอาจมีความรู้สึกว่าตึงด้านข้างได้
- การตรวจด้วยเครื่องมือ spirometer ซึ่งการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อหายใจอาจทำให้ผลการตรวจเป็นแบบ restrictive ได้

จากแนวทางและวิธีการตรวจร่างกาย เพื่อประเมินภาวะกล้ามเนื้ออ่อนแรง ดังกล่าว ทำให้สามารถวางแผนการฝึกกล้ามเนื้อหายใจ ทางกายภาพบำบัด ได้ต่อไป

ดังนั้นในโปรแกรมการฝึกกล้ามเนื้อหายใจ (respiratory muscles training) ทางกายภาพบำบัด จึงประกอบด้วย

1. การเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหายใจ (increase flexibility of respiratory muscles)
2. การฝึกการเรียนรู้การทำงานของกล้ามเนื้อหายใจ (respiratory muscle re-learning)
3. การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (respiratory muscles strengthening training)
4. การฝึกความทนทานของกล้ามเนื้อหายใจ (respiratory muscles endurance training)

โปรแกรมการฝึกทางกายภาพบำบัด (physical therapy programs)

ขั้นตอนที่ 1 การฝึกความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหายใจ (flexibility of respiratory muscles)

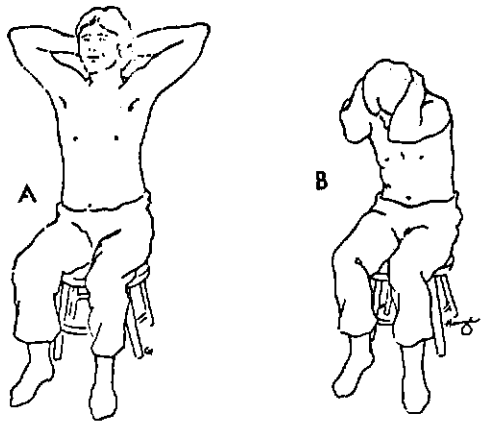
การฝึกหรือการเพิ่มความยืดหยุ่นของทรวงอกให้มีการเคลื่อนไหว ด้วยเทคนิคทางกายภาพ

บำบัดสามารถทำได้หลายวิธี วิธีที่นิยมใช้ในผู้ป่วยทางระบบหายใจ คือ การทำ chest mobilization exercise ซึ่งมีวิธีการทำดังนี้

1.1 **การฝึกด้วยตัวผู้ป่วยเอง (active chest mobilization)** มีท่าทางในการฝึกง่ายๆ ดังต่อไปนี้

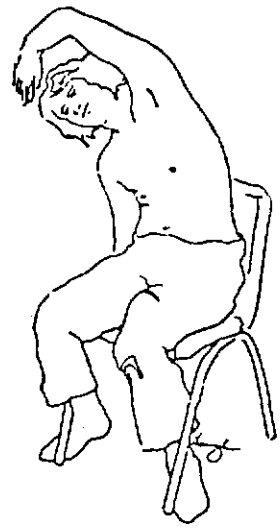
ท่าที่ 1 ท่ายืดทรวงอกด้านหน้า (anterior costal stretching)

โดยการให้ผู้ป่วยนั่ง มือประสานที่ท้ายทอย แล้วให้แอ่นอกขึ้นให้มากที่สุดพร้อมกับหายใจเข้า แล้วก้มตัวมาด้านหน้า พร้อมหายใจออก ทำ 5-10 ครั้งต่อเซต



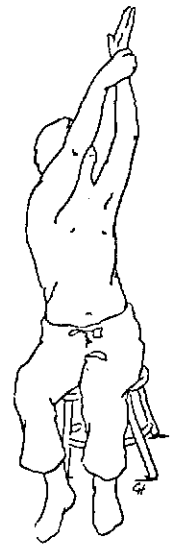
ท่าที่ 2 ท่ายืดทรวงอกด้านข้าง (lateral costal stretching)

โดยการให้ผู้ป่วยนั่ง ยกมือขึ้นเหนือศีรษะ พร้อมกับเอียงตัวมาด้านข้างให้มากที่สุด พร้อมกับหายใจเข้า แล้วกลับมาท่าตรง พร้อมกับหายใจออก ทำสลับกันสองข้าง 5-10 ครั้งต่อเซ็ต



ท่าที่ 3 ท่ายืดทรวงอกด้านหลัง-ข้าง (posterolateral costal stretching)

โดยการให้ผู้ป่วย จับข้อมืออีกข้างแล้วทำการบิดตัวไปด้านข้างที่ข้อมือถูกจับ พร้อมกับหายใจเข้าแล้ว กลับมาท่าเดิม แล้วหายใจออก สลับไปมา 5-10 ครั้งต่อเซต

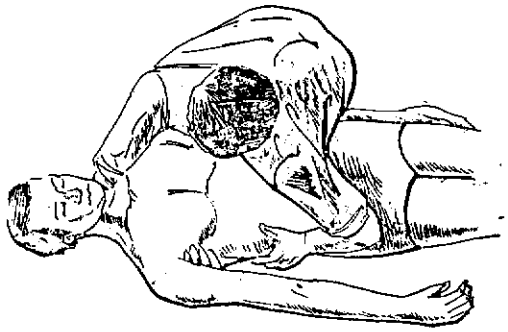


1.2 การฝึกโดยผู้รักษา (Passive chest mobilization)

เป็นการรักษาโดยผู้รักษา ในกรณีที่ผู้ป่วยไม่รู้สึกตัว หรือไม่สามารถเคลื่อนไหวตัวเองได้ มีท่าออกกำลังกาย ดังนี้

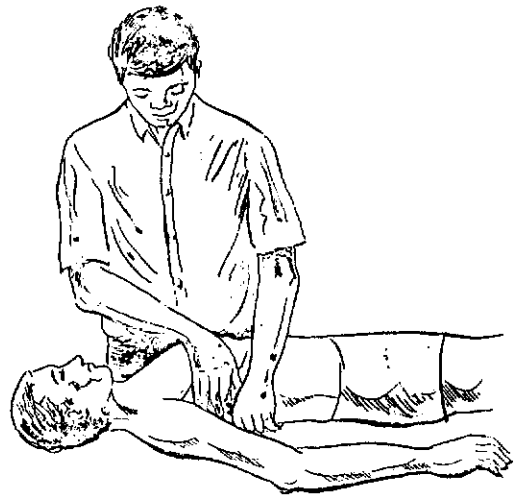
ท่าที่ 1 ท่ายืดทรวงอกด้านข้าง (lateral costal stretching)

โดยการที่ผู้รักษา สอดมือไปจับทรวงอกด้านตรงข้าม และอีกมือหนึ่ง จับบริเวณ กระดูกเชิงกรานด้านตรงข้าม ผู้รักษาออกแรง ดึงผู้ป่วยมาทางด้านผู้รักษา ในแนวราบกับเตียง 5-10 ครั้งต่อเซต



ท่าที่ 2 การยืดซี่โครงด้านข้าง (lateral ribs stretching)

เป็นการเพิ่มการเคลื่อนไหวระหว่างซี่โครงทางด้านข้าง โดยการที่ผู้รักษา จะวางมือ ด้านข้างของทรวงอก ในลักษณะประกบ บนล่าง จากนั้นผู้รักษา ทำการดันขึ้นและลง สลับกัน ในแนวดิ่งทำสลับไปมา 5-10 ครั้งต่อเซต



ขั้นตอนที่ 2. การฝึกการเรียนรู้การทำงานของกล้ามนื้อหายใจ (respiratory muscle relearning)

การฝึกการเรียนรู้การหดตัวของกล้ามเนื้อหายใจ ส่วนใหญ่แล้วจะใช้เทคนิคการหายใจ (breathing exercise) ซึ่งประกอบด้วยการฝึก 2 วิธีคือ

2.1 การฝึกหายใจแบบทรวงอก (costal breathing exercise)

เป็นการฝึกการหายใจ ด้วยการใช้กล้ามเนื้อระหว่างซี่โครง ในระดับต่างๆ กัน ได้แก่ ทรวงอกส่วนบน ส่วนกลาง และส่วนล่าง สามารถฝึกได้ ในท่าต่างๆดังนี้

ท่าที่ 1 การฝึกการหายใจที่ทรวงอกส่วนบน

ผู้ป่วยนั่งหรือนอน จากนั้น ให้ผู้รักษาวางมือบริเวณใต้ต่อกระดูกไหปลาร้า แล้วให้ผู้ป่วยหายใจด้านขึ้นมา ทำ 5- 10 ครั้งช้าๆ

ท่าที่ 2 การฝึกการหายใจที่ทรวงอกส่วนกลาง

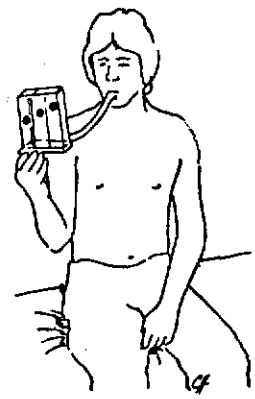
ผู้ป่วยนั่งหรือนอน ผู้รักษาวางมือบริเวณราวนมแล้วให้ผู้ป่วยหายใจต้านมือขึ้นมา โดยที่ผู้รักษาไม่ต้องออกแรงต้าน ทำ 5–10 ครั้งต่อเซต

ท่าที่ 3 การฝึกหายใจที่ทรวงอกส่วนล่าง

ผู้ป่วยนั่งหรือนอน ผู้รักษาวางมือที่บริเวณระดับทรวงอกด้านหลัง บริเวณระดับกระดูกสันหลังชิ้นที่ 9 – 11 จากนั้นให้ผู้ป่วยหายใจเข้าต้านมือขึ้นมาให้มากที่สุด แล้วผ่อนออก เป็นจำนวน 5 – 10 ครั้ง ต่อเซต

ท่าที่ 4 การฝึกการหายใจ ด้วยเครื่องมือ spirometer

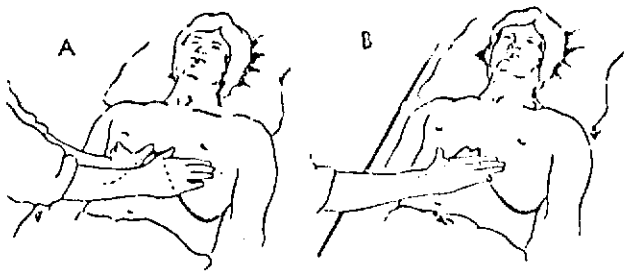
เป็นการฝึกด้วยเครื่องมือ spirometer โดยการให้ผู้ป่วยหายใจเข้า ให้ลูกบอล ลอยตัวให้มากที่สุดแล้วปล่อย ทำ 5 – 10 ครั้งต่อเซต



2.2 การฝึกการหายใจโดยการใช้กล้ามเนื้อกะบังลม (diaphragmatic breathing exercise)

โดยให้เริ่มฝึกในท่านอนตะแคงหรือท่านอนราบ ผู้รักษาวางมือที่บริเวณใต้ลิ้นปี่ ให้ผู้ป่วย

หายใจเข้า ท้องป่อง และหายใจออกท้องแฟบ ทำ 5-10 ครั้งต่อเซต

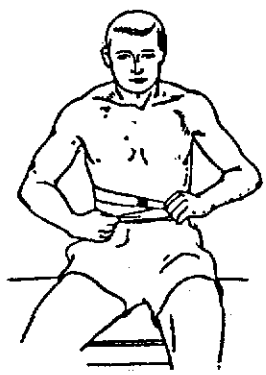


ขั้นตอนที่ 3 การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (respiratory muscle strength training)

การฝึกความแข็งแรงสามารถทำได้หลายวิธี แต่ที่สะดวกคือการให้แรงต้าน (resistance) การทำงาน วิธีการฝึกมีดังนี้

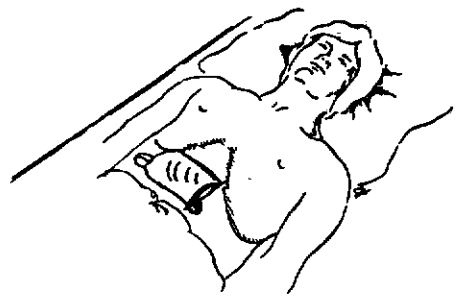
ท่าที่ 1 การฝึกความแข็งแรงด้วยผ้ายางยืด

โดยให้ผู้ป่วยนั่ง แล้วใช้ผ้ายางยืดที่มีแรงตึงตัวน้อยรัดรอบทรวงอกให้กระชับพอดี แล้วให้ผู้ป่วยหายใจเข้า ต้านแผ่นผ้ายืดออกมา หายใจเข้า 5-10 ครั้งต่อเซต



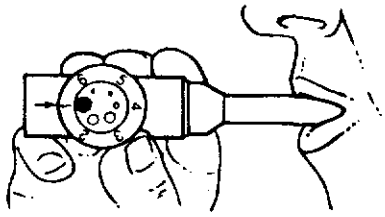
ท่าที่ 2 การฝึกความแข็งแรงโดยใช้ถุงทราย (sand)

โดยให้ผู้ป่วยนอนราบแล้ว ใช้ถุงทรายที่มีน้ำหนักน้อยๆวางที่บริเวณใต้ต่อลิ้นปี่ ให้ผู้ป่วยหายใจเข้าท้องป่องต้านถุงทรายให้ลอยขึ้นมาแล้วหายใจออก ท้องแฟบ ทำ 5-10 ครั้งต่อเซต



ท่าที่ 3 การฝึกความแข็งแรง ด้วยเครื่องมือ Flow resistive breathing

โดยการปรับขนาดของรู เพื่อให้เกิดแรงต้านการหายใจ การปรับแรงต้านเพิ่มขึ้น จะทำให้กล้ามเนื้อต้องออกแรงเพิ่มขึ้นตาม โปรแกรมการฝึกจะให้ผู้ป่วย ฝึกด้วยการปรับให้แรงต้านแรงดันประมาณ 30 เปอร์เซนต์ ของแรงดันที่ผู้ป่วยสามารถหายใจเข้าได้มากที่สุด (PImax) ให้ผู้ป่วยหายใจเข้า 5 -7 ครั้งต่อเซต ฝึก 3-4 วันต่อสัปดาห์ ครั้งละ 15-20 นาที ติดต่อกัน 4-6 สัปดาห์



ขั้นตอนที่ 4 การฝึกความเข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ด้วยเครื่องช่วยหายใจ (กรณีที่ผู้ป่วยอยู่ในช่วงพยายามหยุดการใช้เครื่องช่วยหายใจ)

ในการฝึกผู้ป่วยในการหย่าเครื่องหรือหยุดการใช้เครื่องช่วยหายใจ นักกายภาพบำบัดจำเป็นต้องประเมินถึงความสมดุลของอิเลคโตรไลท์ ความสมดุลของปริมาณก๊าซต่างๆในเลือดแดง สภาพของการทำงานของระบบหายใจและไหลเวียนโลหิต ซึ่งส่วนใหญ่แล้ว การฝึกผู้ป่วยได้มากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับตัวแปรดังกล่าว

นอกจากการประเมินปริมาณสารชีวเคมีภายในร่างกายแล้ว ควรประเมินถึงปริมาณของเสมหะ หรือปัญหาของกล้ามเนื้อหายใจ และการเคลื่อนไหวของทรวงอก

การฝึกแบบที่ 1 ลักษณะการทำงานของเครื่องช่วยหายใจ

ส่วนใหญ่ เมื่ออยู่ในช่วงของการหย่าเครื่องแพทย์จะปรับปรุงการทำงานของเครื่องหายใจเป็นแบบ Synchronized Intermittent Modatory Ventilation (SIMV) เป็นจำนวน 10 ครั้งต่อนาที ปริมาณออกซิเจนได้ประมาณ 40% และยังคงให้คงความดันบวกในช่วงสุดท้ายของการหายใจออก (positive end expiratory pressure; PEEP) ประมาณ 10 เซนติเมตรน้ำ เพื่อให้มีการแลกเปลี่ยนก๊าซที่ดี

ในการฝึกกล้ามเนื้อหายใจ หลักการในการฝึกคือการให้กล้ามเนื้อมีการหดตัว เพื่อให้เกิดแรงดันลบ มากกว่าเดิม ซึ่งฝึกโดยการปรับเครื่องให้มี negative pressure เป็นลบมากขึ้น ประมาณ -0.5 เซนติเมตรน้ำ เช่น จากเดิม -2 เซนติเมตรน้ำ ควรปรับเป็น -2.5 ถึง -3 เซนติเมตรน้ำ ร่วมกับฝึกให้ผู้ป่วยหายใจเข้ามากที่สุด ช้าๆ และลึก ระยะเวลาในการฝึกประมาณ 5 - 10 นาที หรือขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้ป่วย ในการฝึกควรตรวจภาวะความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (saturation oxygen) ไม่ควรให้ต่ำกว่า 85% เพราะจะทำให้ปริมาณออกซิเจนในเลือดแดงลดลงเร็วกว่าปกติ ควรสังเกตภาวะซีด เขียว หรือเหงื่อออกที่บริเวณใบหน้า ซึ่งแสดงถึงภาวะการคั่งของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และการขาดออกซิเจนได้

ในการฝึกไม่ควรลดระดับปริมาณการให้ออกซิเจน และควรเพิ่มปริมาณก๊าซออกซิเจนหลังการฝึกทุกครั้งเป็นเวลา 2-3 นาที และปรับระดับให้เท่ากับปริมาณที่ผู้ป่วยได้รับก่อนการให้การรักษาทางกายภาพบำบัด เมื่อสิ้นสุดการฝึก

การฝึกแบบที่ 2 การฝึกการหายใจ หลังการหยุดการใช้เครื่อง

ในการฝึกกรณีนี้ จะใช้ได้เมื่อผู้ป่วย มีสภาพที่ดี มีความสมดุลของร่างกายที่ดี ทั้งระดับอิเลคโตรไลท์และระดับปริมาณก๊าซออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ นอกจากนี้แล้วสังเกตว่าเครื่องช่วยหายใจ จะทำงานด้วย SIMV ประมาณ 5-7 ครั้งต่อนาที ให้ปริมาณก๊าซออกซิเจนประมาณ 30-35% และอาจได้ PEEP เพียง 5 เซนติเมตรน้ำ

ในการฝึกสามารถทำได้โดย การจัดท่าให้ผู้ป่วยอยู่ในท่ากึ่งนั่งกึ่งนอน เพื่อเพิ่มการระบายอากาศ และให้กล้ามเนื้อกะบังลมสามารถเคลื่อนตัวได้มากขึ้น นำเครื่องวัดปริมาณความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดมาติดไว้ จากนั้นหยุดเครื่องช่วยหายใจ ฝึกให้ผู้ป่วยหายใจเข้าและออก ช้าๆ ลึก และลดการใช้กล้ามเนื้ออื่นๆ อาจฝึกร่วมกับการทำการเคลื่อนไหวทรวงอกด้วยตัวผู้ป่วยเอง (active chest mobilization) ควรสังเกตภาวะการขาดออกซิเจนและการคั่งของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เช่นเดียวกับการฝึกแบบที่ 1

ขั้นตอนที่ 5 การฝึกความทนทานของกล้ามเนื้อหายใจ (respiratory muscle endurance training)

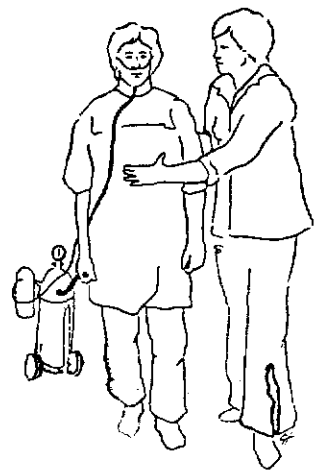
เป็นการฝึกให้กล้ามเนื้อหายใจ สามารถหดตัวได้เป็นระยะเวลานาน โดยที่ไม่ให้ทำงานหนักเกินไป โปรแกรมส่วนใหญ่ได้แก่

5.1 การฝึกการเดิน (progressive walking training)

โดยเป็นการฝึกให้ผู้ป่วย เดินให้ไกลที่สุดร่วมกับการฝึกการหายใจ ดังตาราง

สัปดาห์ที่	ระยะทาง (เมตร)	ระยะเวลา (นาที)
1	2	5
2	2	5
3	5	5
4	5	10
5	5	10
6	10	10
7	10	10

ในการควบคุม อัตราการหายใจ ร่วมกับการเดิน จะให้อัตราการหายใจเข้า ต่อ อัตราการใจออกเป็น 1:2 หรือ 2:3 พร้อมกับการก้าวเดิน เช่น ก้าวเดิน 2 ก้าว พร้อมกับให้ผู้ป่วย หายใจเข้า แล้ว หายใจออก พร้อมกับการก้าวเดิน 3-4 ก้าว เป็นต้น ดังรูป



5.2 การฝึกด้วยการปั่นจักรยาน (bicycle training)

เป็นการฝึกให้มีการทำงานของระบบกล้ามเนื้อทุกส่วนในร่างกาย โดยการปั่นจักรยานที่มีแรงต้านต่ำๆหรือใช้พลังงานต่ำถึงปานกลางก่อน ให้ปั่นด้วยช่วงเวลาการปั่นคงที่เป็นเวลา 1 สัปดาห์แล้วจึงเพิ่ม ความเร็วขึ้นอีก 25 รอบต่อนาที ในสัปดาห์ที่ 2 และปรับเพิ่มขึ้น ทุกสัปดาห์ แต่ควรสังเกตอาการหอบเหนื่อย หรือหายใจและชีพจรเต้นเร็ว เพราะแสดงถึงภาวะร่างกายขาดออกซิเจนได้

5.3 วิธีการอื่นๆ

นอกจากการฝึกดังกล่าวแล้ว ปัจจุบันนี้ ยังมีวิธีการฝึกต่างๆ เช่น การว่ายน้ำ การเดิน หรือการออกกำลังกาย เป็นต้น

หากเป็นการออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจน หรือ aerobic dance ควรให้ผู้ป่วยได้มีการอุ่นเครื่อง (warm up) เป็นเวลา 5-10 นาที และค่อยๆ ผ่อนคลาย (cool down) หลังจากออกกำลังกาย เป็นเวลา 5-10 นาที เช่นกัน และรวมเวลาทั้งสิ้นในการออกกำลังกาย ไม่ควรเกิน 30 นาที โดยที่สังเกตค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (Sat O_2) ไม่ควรต่ำกว่า 90% ในขณะออกกำลังกาย

จากโปรแกรมดังกล่าวที่ได้นำมาประยุกต์ในกรณีที่ผู้ป่วยที่มีภาวะกล้ามเนื้อหายใจอ่อนแรง ทำให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ป่วยได้หลายประการ ได้แก่

1. ช่วยให้มีการระบายอากาศในปอดเพิ่มขึ้น
2. ช่วยเพิ่มการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนในปอด
3. ช่วยลดแรงต้าน ภายในทางเดินหายใจ
4. ช่วยปรับปรุงรูปแบบการหายใจให้ถูกต้อง
5. ช่วยลดการใช้พลังงานในการหายใจที่มากเกินไป
6. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวทรวงอก
7. ช่วยให้ผู้ป่วยสามารถหายใจเองได้ โดยหยุดใช้เครื่องช่วยหายใจได้ในที่สุด
8. อื่นๆ เช่น ช่วยให้สุขภาพจิต ของผู้ป่วยดีขึ้น

จากที่ได้กล่าวไปทั้งหมดพบได้ว่าผู้ป่วยทางระบบหายใจโดยเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยทางอายุรกรรม ปัญหาที่อาจพบได้ และมีความสำคัญต่อการหยุดใช้เครื่องช่วยหายใจ คือความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ซึ่งอาจเกิดจากภาวะการรักษาโรคเป็นเวลานาน และการผลของยาเสตียรอยด์ สามารถตรวจประเมินด้วยขบวนการทางกายภาพบำบัด ไม่ว่าเป็นการดู การคลำ การฟัง หรือการตรวจเฉพาะต่างๆ เพื่อจะได้ให้โปรแกรมการฝึกอย่างเป็นขั้นตอน เช่นการฝึกความยืดหยุ่นของโครงสร้างต่างๆบริเวณทรวงอก การฝึกการทำงานอย่างถูกต้อง การฝึกความแข็งแรง และฝึกความทนทานของกล้ามเนื้อหายใจ ซึ่งมีวิธีการฝึกที่แตกต่างกันดังที่ได้กล่าวไป และทำให้เกิดประโยชน์ต่อระบบหายใจและร่างกายทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นการช่วยการระบายอากาศ การเพิ่มการแลกเปลี่ยนก๊าซที่สำคัญ การปรับปรุงรูปแบบการหายใจ การเพิ่มประสิทธิภาพของการหายใจ และช่วยให้ผู้ป่วยสามารถกลับไปสู่สังคม และสามารถดำเนินชีวิตในสังคม ได้เร็วที่สุด

เอกสารอ้างอิง

1. Aldrich T. Inspiratory muscle resistive training in respiratory failure. Am Rev Respir Dis 1989; 131: 461-2.
2. Belman MJ. Respiratory Muscle In : Cardiopulmonary Critical Care. 2nd ed. Philadelphia : WB Saunders. 1991: 121-44.
3. Belman MJ, Shadmer R. Targeted resistive ventilatory muscle training in chronic obstructive pulmonary disease. J Appl Physiol 1988; 65: 2726-35.
4. Carpiaux J, *et al.* Resistive respiratory muscle training and

exercise performance in COPD. Bull Eur Physiopatho Respir 1987; 23: 457-63.

5. Clanton TL, *et al.* Inspiratory muscle conditioning using a threshold device. Chest 1985; 87: 62-5.
6. Hough A. Physiotherapy in Respiratory Care. 2nd ed. London: Chapman&Hall 1996: 162-3.
7. Leith ED, Bradley M. Respiratory muscle strength and endurance training. J Appl Physiol 1976; 41: 100-56.
8. Scanlan CL, Spearman CM, Sheldor RL. Chest Physical Therapy In: Egan's Fundamantal Respiratory Care. 6th ed. St. Louis: Mosby 1995: 789-95.
9. Walfson M, Shafter TH. Respiratory Muscle In: Cardiopulmonary Physical Therapy. 3rd ed. St Louis. 1995: 318-30.
10. Weiner P, Azgad Y, Ganam R. Inspiratory muscle training combine with general exercise. Chest 1992; 102: 1351-6.