

รายงานเทคนิคทางกายภาพบำบัด

กรณีศึกษา : ผลการรักษาผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังด้วยวิธีทางกายภาพบำบัดต่อการหยาเครื่องช่วยหายใจ

นัฏฐกาล อีลารุ่งระยับ* สุวิทย์ อริยชัยกุล* ธนวัลย์ เตชทรัพย์อมร* ผาสุก มหรรฆานุเคราะห์**

บทคัดย่อ

การรักษาทางกายภาพบำบัดในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในหอผู้ป่วยหนักอายุรกรรมที่กำลังอยู่ในช่วงหยาเครื่องช่วยหายใจ โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปริมาณความดันย่อยของก๊าซออกซิเจน, คาร์บอนไดออกไซด์, ความจุชีพ, ปริมาณอากาศเข้า-ออกปกติ, ค่าแรงดันสูงสุดในขณะหายใจเข้าและระยะเวลาในการหยุดเครื่องช่วยหายใจ ขณะให้การรักษา (B) เปรียบเทียบก่อน (A) และหลังการรักษา (A') โดยศึกษาแบบ A-B-A' วิเคราะห์ความต่อเนื่องของข้อมูลด้วย Autocorrelation coefficient (Bartlett's test) และวาดกราฟ เพื่อหาเส้นการเปลี่ยนแปลง แนวโน้มและระดับค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Split-middle method (Bloom's test) วิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติด้วยตาราง Bloom's probability ผลการศึกษาพบว่าข้อมูลในช่วงต่างๆ ไม่มีความต่อเนื่อง ในช่วงให้การรักษาทางกายภาพบำบัดพบว่าปริมาณอากาศเข้า-ออกปกติ ความจุชีพ ค่าแรงดันสูงสุดในขณะหายใจเข้ามีค่าสูงขึ้นในช่วงแรกของการรักษาและมีแนวโน้มที่จะลดลงในช่วงท้ายของการรักษา เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการรักษา โดยมีระดับค่าเฉลี่ยสูงกว่าช่วงก่อนการรักษา นอกจากนี้ยังพบว่าระยะเวลาในการหยาเครื่องช่วยหายใจและปริมาณความดันย่อยของก๊าซออกซิเจนมีระดับค่าเฉลี่ยสูงขึ้นและมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นในช่วงของการรักษา ช่วงหลังหยุดการรักษาทางกายภาพบำบัดพบว่า ปริมาณความดันย่อยของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและความดันย่อยของออกซิเจนมีแนวโน้มลดลง ค่าแรงดันสูงสุดในขณะหายใจเข้าไม่มีการเปลี่ยนแปลง แต่มีระดับค่าเฉลี่ยที่สูงขึ้นเล็กน้อยเมื่อเทียบกับช่วงก่อนและระหว่างการรักษา ในขณะเดียวกันระยะเวลาในการหยาเครื่องช่วยหายใจมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและมีระดับค่าเฉลี่ยที่สูงกว่าระดับอื่นๆ อย่างมาก แสดงว่าการให้การรักษาทางกายภาพบำบัดในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในหอผู้ป่วยหนักในช่วงหยาเครื่องช่วยหายใจ น่าจะมีส่วนช่วยป้องกันภาวะแทรกซ้อน ทำให้ระบบการทำงานของปอดมีประสิทธิภาพดีขึ้นและช่วยให้ผู้ป่วยสามารถหายใจเองได้นานขึ้น. วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่ 2542; 32: 31-42.

คำรหัส ปอดอุดกั้นเรื้อรัง กายภาพบำบัด หยาเครื่องช่วยหายใจ

* ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ และ

** ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Abstract: A Case Study : Therapeutic Effects of Physical Therapy in a COPD Patient on Weaning from Ventilator

Leelarungrayub N*, Ariyachaikul S*, Taechasupamorn T*, Mahakkanukrauh P**

The purpose of this study was to find out whether physical therapy could help a chronic obstructive pulmonary disease (COPD) patient in weaning from ventilator. The PaO_2 , PaCO_2 , tidal volume (TV), vital capacity (VC), negative inspiratory pressure (NIP), and weaning time in three phases: pre-treatment (A), treatment phase (B), and post-treatment (A') were studied by a visual graphic analysis (A-B-A' studied design). Data were assessed for serial dependency by autocorrelation coefficient (Bartlett's test) and were plotted in graphs for represented celeration line and trend by Split-middle method, and then calculated the mean level in each phase. The Bloom's probability table was used to present the data in treatment and post-treatment phases that stayed above or below the celeration line of pre-treatment phase. No serial dependency data in each phase, except weaning times in post-treatment phase were seen. Treatment phase showed higher mean levels of TV, VC and NIP in early treatment compared to pre-treatment phase, but their trend lines were declined at the end of treatment. The weaning time and PaCO_2 showed higher mean level and slightly inclined trend. Post-treatment phase indicated an increased trend of PaCO_2 and declined trend of PaO_2 , while weaning time showed continuous shape inclined trend. No change in NIP trend was shown in this phase, but higher mean level was shown compared to pre-treatment phase. At the end of this observation, after post-treatment phase, failure of weaning from ventilator was observed. Therefore, it means that physical therapy program should have some advantages for COPD patient in preventing a complication, improve an efficiency of pulmonary function, and then increase a prolonged weaning time. Bull Chiang Mai Assoc Med Sci 1999; 32: 31-42.

Key words: COPD, physical therapy, weaning from ventilator

* Department of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, and

** Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Chiang Mai University

บทนำ

ปัจจุบันมีผู้ป่วยเป็นจำนวนมากที่มีปัญหาทางระบบหายใจ และต้องเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล ความรุนแรงของโรค อาจเป็นเพียงเล็กน้อย ปานกลางหรือรุนแรง ต้องได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิด บางครั้งถึงขั้นทำให้ระบบการหายใจล้มเหลวต้องใช้เครื่องช่วยหายใจในช่วงแรก เพื่อควบคุมระดับของปริมาณก๊าซต่างๆ ในเลือดแดง ได้เพียงพอต่อความต้องการของอวัยวะที่สำคัญในร่างกาย โรคที่สำคัญที่ทำให้ระบบหายใจทำงานผิดปกติคือโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (Chronic obstructive pulmonary disease: COPD) แบ่งออกได้หลายโรคด้วยกัน ได้แก่ โรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง โรคถุงลมโป่งพอง โรคหลอดลมโป่งพองหรือโรคหืด การรักษาทางการแพทย์ นอกจากการให้เครื่องช่วยหายใจแล้ว ยังต้องให้การรักษาภาวะการติดเชื้อด้วยยาปฏิชีวนะ ซึ่งขึ้นอยู่กับความรุนแรง ระยะของโรคและการตอบสนองของผู้ป่วย เครื่องช่วยหายใจจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการคงสภาพการระบายอากาศ และการแลกเปลี่ยนก๊าซต่างๆ เมื่ออาการผู้ป่วยดีขึ้นแพทย์จึงได้วางแผนหยุดเครื่องช่วยหายใจ เพื่อให้ผู้ป่วยหายใจเองหรือใช้เครื่องช่วยหายใจน้อยที่สุด เริ่มจากการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำงานของเครื่อง จากการให้เครื่องทำงานแทนผู้ป่วยทั้งหมด (Continuous mandatory ventilation: CMV) เปลี่ยนเป็นช่วยบางส่วนโดยมีผู้ป่วยเป็นตัวกระตุ้นการทำงานของเครื่องช่วยหายใจ (Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation: SIMV) และสุดท้ายให้ผู้ป่วยหายใจเอง (Spontaneous) นอกจากนี้แล้ว ยังมีการปรับการช่วยเหลือต่างๆ ให้ลดลงเช่น ลดปริมาณออกซิเจนให้เท่ากับในบรรยากาศ (ประมาณร้อยละ 20.1) ภายหลังที่ผู้ป่วยสามารถหายใจเองได้แล้ว แพทย์จะให้ผู้ป่วยหายใจเอง ร่วมกับการให้ออกซิเจนผ่านทางท่อ

หายใจเรียกว่า T-piece โดยให้คงปริมาณออกซิเจนในระดับตั้งแต่ 100 เปอร์เซ็นต์ จนถึง 3 เปอร์เซ็นต์แล้วจึงนำท่อช่วยหายใจออก

ปัญหาที่ทำให้แพทย์ไม่สามารถหยุดการทำงานของเครื่องช่วยหายใจมีหลายประการ คือ ภาวะกล้ามเนื้อหายใจอ่อนแรง^{1,2} ซึ่งก่อนการหยุดเครื่องช่วยหายใจผู้ป่วยควรได้รับการประเมินในด้านต่างๆ ได้แก่ ปริมาณก๊าซต่างๆ ในเลือดแดง สมรรถภาพการทำงานของปอด แรงของกล้ามเนื้อหายใจ การทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ และภาวะทางโภชนาการ^{3,4} แต่ยังพบปัญหาประการหนึ่งคือ ปอดแฟบ เสมหะคั่งค้าง หรือหายใจไม่ถูกรูปแบบ เป็นต้น

ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการส่งผู้ป่วยให้ นักกายภาพบำบัด เพื่อดูแล รักษา ส่งเสริมและฟื้นฟูสภาพทางระบบหายใจและร่างกายต่อไป โดยเป้าหมายการดูแลทางกายภาพบำบัด⁵ ได้แก่ การดูแลความสะอาดในทางเดินหายใจ การปรับปรุงรูปแบบการหายใจ, เพิ่มการขยายตัวของทรวงอก, การเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ การลดภาวะหอบเหนื่อย และการจูงใจให้ตระหนักถึงความสำคัญของการออกกำลังกาย⁶

การดูแลทางกายภาพบำบัด สามารถทำได้ โดยใช้เทคนิคต่างๆ ได้แก่ การสอนท่าทางเพื่อการผ่อนคลาย⁷ (Relaxation training) การควบคุมการหายใจ (Controlled breathing pattern) การสอนหายใจ (Breathing training) และการรักษาให้ทางเดินหายใจโล่ง ได้แก่การจัดท่าระบายเสมหะ (Postural drainage) การเคาะปอด (Percussion) การสั่นปอด (Vibration) และการเขย่าปอด (Shaking) การฝึกหายใจ (Breathing exercise) ร่วมกับการออกกำลังกายการเคลื่อนไหวทรวงอก (Chest mobilization) เป็นต้น ซึ่งบทบาทของนักกายภาพบำบัดในการดูแลผู้ป่วยโรคปอดเรื้อรังในหอผู้ป่วย

หนักอายุรกรรมและอยู่ในช่วงของการหยุดเครื่องช่วยหายใจ ยังไม่ได้มีการศึกษาผลการใช้เทคนิคการรักษาซึ่งประกอบด้วยเทคนิคการระบายเสมหะ การควบคุมการหายใจ และการเคลื่อนไหวนทรวงอก

วิธีการศึกษา

1. เก็บประวัติอาการเจ็บป่วย การรักษาทางการแพทย์ การเปลี่ยนแปลงโปรแกรมการรักษาทางการแพทย์ ได้แก่ ยา หรือการปรับเปลี่ยนระยะเวลาในการหยุดเครื่องช่วยหายใจและเก็บข้อมูลที่สำคัญต่างๆ คือ ปริมาณก๊าซในเลือดแดง สมรรถภาพการทำงานของปอด ซึ่งประกอบด้วย ความจุชีพ ปริมาณอากาศที่หายใจเข้า-ออกปกติ ค่าแรงดันสูงสุดในการหายใจเข้า รวมทั้งช่วงเวลาที่แพทย์ได้ปรับช่วงเวลาในการหยุดเครื่องช่วยหายใจ ก่อนการรักษาย้อนหลังตั้งแต่ วันที่ 4 มีนาคม 2541 ถึงวันที่ 13 มีนาคม 2541
2. ตรวจร่างกายและให้การรักษาด้วยโปรแกรมที่สัมพันธ์กับปัญหา ดังตารางที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 14 มีนาคม 2541 ถึงวันที่ 23 มีนาคม 2541
3. ช่วงหลังหยุดการรักษา ตั้งแต่วันที่ 24

มีนาคม 2541 ถึง 7 เมษายน 2541 เก็บข้อมูลเช่นเดิม เพื่อเปรียบเทียบกับก่อนรักษาและระหว่างรักษา และยังเก็บข้อมูลเฉพาะช่วงเวลาหยุดการใช้เครื่องช่วยหายใจ ตั้งแต่วันที่ 8 เมษายน 2541 ถึงวันที่ 15 เมษายน 2541 เพื่อเป็นการสังเกตการณ์ภายหลังการหยุดการรักษาแล้ว

4. เปรียบเทียบข้อมูลในช่วงต่างๆ คือช่วงก่อนการรักษา (A) ช่วงขณะให้การรักษา (B) ช่วงหลังหยุดการรักษา (A') ทางกายภาพบำบัด รวมทั้งช่วงสังเกตการเปลี่ยนแปลงของช่วงระยะเวลาในการหยุดเครื่องช่วยหายใจภายหลังช่วงหยุดการรักษาทางกายภาพบำบัด โดยศึกษาแบบ A-B-A' จากการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยกราฟเพื่อหาค่า Serial dependency ด้วยค่า Autocorrelation coefficient และนำข้อมูลในแต่ละช่วงมาหาเส้น Celeration line ด้วยวิธี Split-middle method ของ Bloom's test วิเคราะห์สถิติด้วยตาราง Bloom's probability เพื่อประเมินจำนวนข้อมูลที่อยู่เหนือหรือต่ำกว่าเส้นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงก่อนการรักษา และศึกษาความแตกต่างในแต่ละช่วงด้วยการสร้างเส้นระดับค่าเฉลี่ย (Mean level)

ตารางที่ 1 แสดงเป้าหมาย เทคนิคการรักษาและช่วงเวลาในการรักษาทางกายภาพบำบัด

เป้าหมาย	เทคนิคการรักษา	ช่วงเวลาที่รักษา
การรักษาสภาพการระบายอากาศ	การจัดท่าระบายเสมหะ, การเคาะปอด	10-15 นาทีต่อเซตต่อวัน
การเพิ่มความยืดหยุ่นของทรวงอก	การดูดเสมหะ	10 ครั้งต่อเซตต่อวัน
	การเคลื่อนไหวนทรวงอก	
การฝึกการเรียนรู้การทำงานของกล้ามเนื้อหายใจ และควบคุมรูปแบบหายใจ	การยืดกล้ามเนื้อส่วนแขน	5-10 นาทีต่อเซตต่อวัน
การสอนการหายใจ เพื่อควบคุมอาการหอบเหนื่อย, ลดการคั่งของปริมาณ PaCO ₂ และเพิ่มปริมาณค่า O ₂ Sat (%)	การฝึกหายใจด้วยกะบังลม	
	การฝึกหายใจที่ชายโครงด้านล่าง	
	การฝึกหายใจด้วยเทคนิค Sustained Maximal Inspiration (SMI)	5 นาทีต่อเซตต่อวัน

ผลการศึกษา

ประวัติการเจ็บป่วย

ประมาณกลางปี 2540 ผู้ป่วยเริ่มมีอาการไอเรื้อรัง มีเสมหะ ซึมลงและรู้สึกหายใจลำบาก จึงได้ไปรักษาที่โรงพยาบาลแมคคอร์มิค แพทย์ได้วินิจฉัยว่าเป็น “COPD with CO₂ necrosis และ Respiratory failure” จึงได้ใส่ท่อช่วยหายใจ จากนั้นได้ย้ายมาที่โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ ที่หอผู้ป่วยอายุรกรรมชาย 1 ให้การรักษาด้วยยา Beradual และยาปฏิชีวนะ จนผู้ป่วยสามารถหายใจเองได้บ้าง แพทย์ได้พยายามหยุดเครื่องช่วยหายใจได้ 2 ครั้ง แต่ผู้ป่วยไม่สามารถหายใจเองได้เป็นเวลานานๆ จึงย้ายลงมาหอผู้ป่วยหนักอายุรกรรม 2 เพื่อหย่าเครื่องช่วยหายใจ ในช่วงของการรักษาดังกล่าว ผู้ป่วยมีการติดเชื้อซ้ำและแพทย์วินิจฉัยว่าเป็น “Pneumonia” แพทย์ได้ทำการเจาะคอเพื่อให้เครื่องช่วยหายใจที่ทำงานแบบ Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation (SIMV) (TV=500 mL, RR=6, Ps=10, FiO₂ = 30 %)

พบว่ามีปัญหาแทรกซ้อนได้แก่ มีเสมหะเป็นจำนวนมาก หายใจหอบเหนื่อย และไม่สามารถหายใจเองได้ จึงได้ปรึกษานักกายภาพบำบัด ในวันที่ 13 มีนาคม 2541 เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว

สรุปผลการศึกษา

ช่วงขณะให้การรักษาทางกายภาพบำบัด

การให้การรักษาทางกายภาพบำบัด สามารถช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้แก่

(1) ช่วยระบายเสมหะและแก้ไขภาวะปอดแฟบได้ และยังช่วยเพิ่มการขยายตัวของทรวงอกลดอาการหอบเหนื่อย (ตารางที่ 1)

(2) ปริมาณอากาศเข้า-ออกปกติ (TV) และค่าความจุชีพ (VC) เพิ่มขึ้นในช่วงแรกของการให้การรักษาทางกายภาพบำบัด (รูปที่ 3 และ 4) โดยจะมีค่าส่วนใหญ่สูงกว่าเส้นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของช่วงก่อนการรักษาและมีระดับค่าเฉลี่ยสูงกว่า แต่การเปลี่ยนแปลงของค่า TV และ VC กลับมีแนวโน้มที่จะลดลงในช่วงท้ายของการรักษา

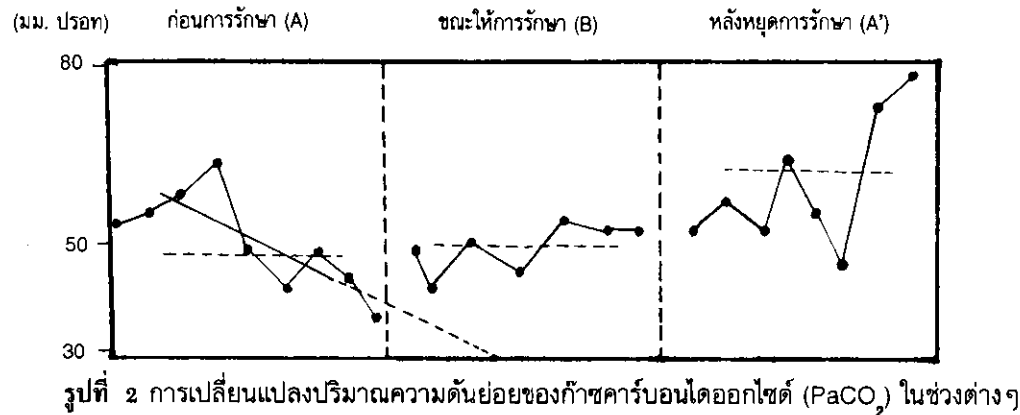
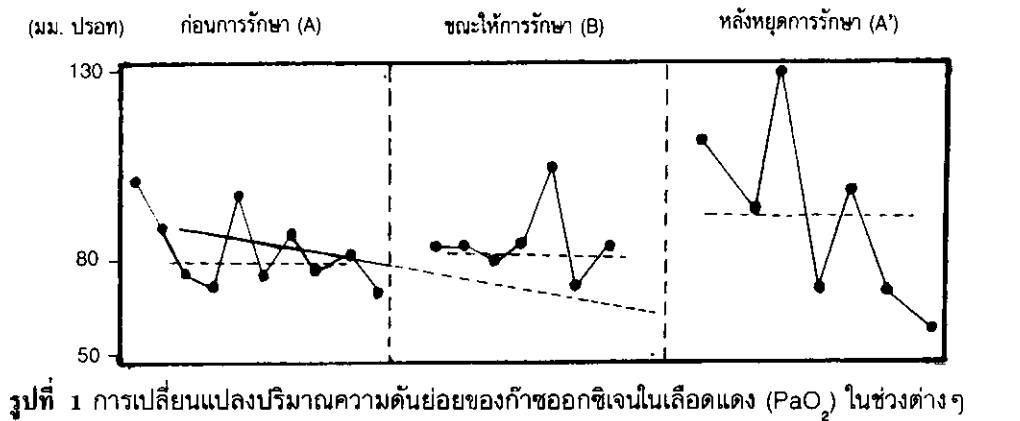
ตารางที่ 2 แสดงผลการตรวจร่างกายทางกายภาพบำบัดและการรักษาทางการแพทย์ ในช่วงต่างๆ

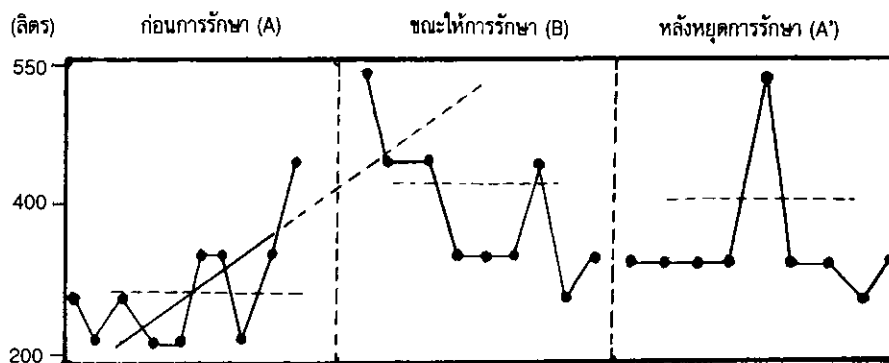
	ช่วงก่อนรักษา (A) 4 มีนาคม - 13 มีนาคม 2541	ช่วงขณะให้การรักษา (B) 14 มีนาคม - 23 มีนาคม 2541	หลังหยุดการรักษา (A') 24 มีนาคม - 7 เมษายน 2541
การตรวจร่างกาย	Thin and general muscle atrophy Pink color at lips, Severe use accessory muscles, Severe dyspnea in resting, Poor diaphragm movement, Intercostal muscle shortening, Lots of thickening secretion, Decrease breath sound, Hyperresonance by percussion CXR: Infiltration at both lower lobes Rt. Basal posterior atelectasis	Thin and general muscle atrophy, Pink color at lips, Moderate use accessory muscles, Moderate dyspnea in resting, Improve diaphragm movement, Improve costal expansion, Loose thin secretion, Decrease breath sound, Hyperresonance by percussion CXR: Lung clearance	Thin and general muscle atrophy, Pink color at lips, Severe use accessory muscles, Severe dyspnea in resting, Poor diaphragm movement, Intercostal muscle shortening, Lots of thickening secretion, Decrease breath sound, Hyperresonance by percussion CXR: Infiltration at both lower lobe Rt. Basal posterior atelectasis
การปรับเปลี่ยนเครื่องช่วยหายใจ	Mode SIMV, TV=500, RR=16, Ps=10, FiO ₂ =30%	Mode Spontaneous FiO ₂ =30%	Mode Spontaneous FiO ₂ =30%
ยา	Beradual (1:3) NB 4 hrs Fortum 1 gm q 12 hrs Amikin 500 mg+5% D/W 100 cc CaCO ₃ 1 tab	Beradual (1:3) 4 hrs Aminophyllin (100 mg) 1 tab bid pc CaCO ₃ 1 tab bid pc Ped KCl 30 mL Nystatin, ELPCO 30 mL hr Xanidine (150) 1 tab bid pc+hs	Beradual (1:3) q 4 hrs Na ₂ PO ₄ (10 mg) 1 tab Ped KCl 30 mL Xanidine (150 mg) 1 tab Aminophyllin (100 mg) 1 tab

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลในช่วงต่างๆ ของการรักษา

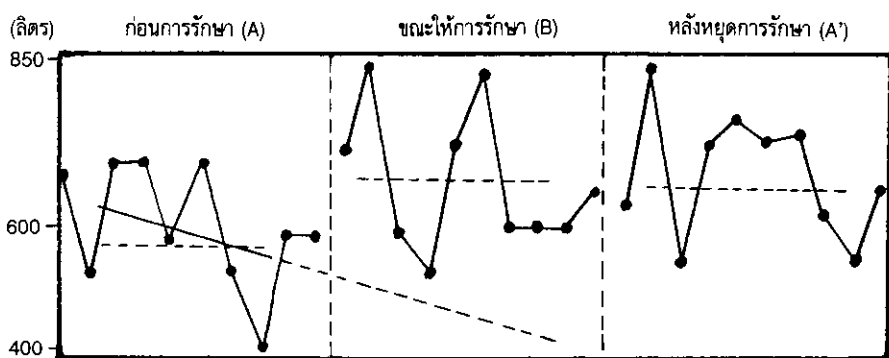
ช่วงการรักษา		PaO ₂ (มม.ปรอท)	PaCO ₂ (มม.ปรอท)	VC (ลิตร)	TV (ลิตร)	NIP (ชม.น้ำ)	Weaning time (นาที)
ก่อน (A)	ช่วง	55.9-107.2	31.2-54.7	450-700	200-400	10-13	0-5
	ค่าเฉลี่ย	72.99	44.7	613	260	10.6	1.5
	ค่า r	0.21	0.14	0.04	0.14	0.42	0.15
รักษา (B)	ช่วง	58.2-114.5	41.9-51.0	550-800	250-500	10-15	10-30
	ค่าเฉลี่ย	78.13	46.99	657	345	11.3	19.5
	ค่า r	0.006	0.289	0.08	0.22	0.47	0.61
หลัง (A')	ช่วง	54.9-128.6	42.9-78.5	550-800	250-500	10-13	30-180
	ค่าเฉลี่ย	97.82	56.94	659	315	11.5	86
	ค่า r	0.23	0.23	0.24	0.06	0.21	0.67*

* = ข้อมูลภายในช่วงเวลาดังกล่าวมีการต่อเนื่อง (Serial dependency) (P<0.05)
r = Serial dependency ด้วยค่า Autocorrelation coefficient

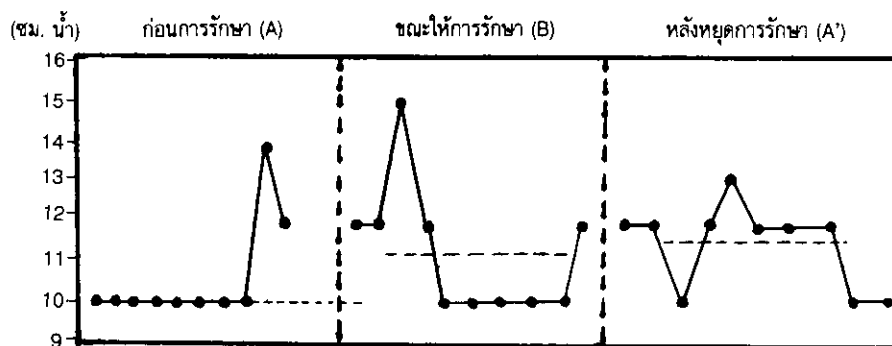




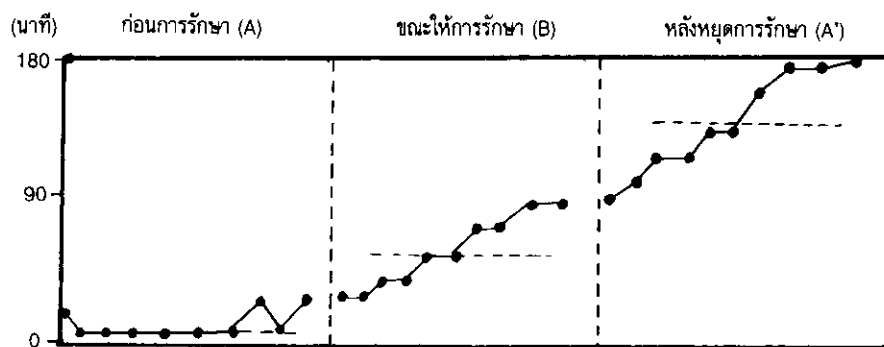
รูปที่ 3 การเปลี่ยนแปลงปริมาณอากาศที่เข้า-ออกในขณะหายใจปกติ (Tidal volume) ในช่วงต่างๆ



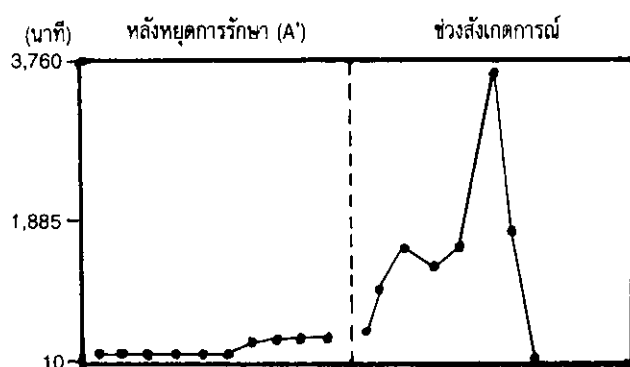
รูปที่ 4 การเปลี่ยนแปลงค่าความจุชีพ (Vital capacity) ในช่วงต่างๆ



รูปที่ 5 การเปลี่ยนแปลงแรงดันสูงสุดในขณะที่หายใจเข้ามากที่สุด (Negative inspiratory pressure) ในช่วงต่าง ๆ



รูปที่ ๘ การเปลี่ยนแปลงระยะเวลาในการหยุดเครื่องช่วยหายใจ (Weaning time) ในช่วงต่าง ๆ



รูปที่ 7 การเปลี่ยนแปลงช่วงระยะเวลาในการหยุดใช้เครื่องหายใจ (Weaning time) ในช่วงหลังหยุดการรักษา และ ช่วงสังเกตการณ์

(3) ค่าแรงดันสูงสุดในขณะหายใจเข้า (NIP) ในรูปที่ 6 พบว่าจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่จะมีแนวโน้มลดลงในช่วงท้ายของการรักษา โดยที่ระดับค่าเฉลี่ยจะสูงขึ้นกว่าช่วงก่อนให้การรักษาทายภาพบำบัดเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

(4) ค่าความดันย่อยของก๊าซออกซิเจนในเลือดแดง (PaO_2) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นได้ โดยจะพบว่าระดับค่าเฉลี่ยในช่วงให้การรักษามีระดับค่าเฉลี่ยที่สูงกว่าระดับค่าเฉลี่ยในช่วงก่อนให้การรักษารูปที่ 1) ส่วนปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (PaCO_2) พบว่าการเปลี่ยนแปลงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (รูปที่ 6)

(5) ช่วยทำให้ผู้ป่วยสามารถหย่าเครื่องช่วยหายใจ (Weaning time) มีค่าแนวโน้มเพิ่มขึ้น และมีระดับค่าเฉลี่ยสูงกว่าระดับค่าเฉลี่ยในช่วงก่อนการรักษา พบว่าการเปลี่ยนแปลงที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ไม่ได้มีส่วนมาจากความต่อเนื่องของค่าในแต่ละวันในช่วงของการรักษาดังกล่าว (รูปที่ 6)

ช่วงหลังหยุดให้การรักษาทายภาพบำบัด

ภายหลังหยุดให้การรักษาทายภาพบำบัด เนื่องจากมีวันหยุดติดต่อกันหลายวันและมีการเปลี่ยนกลุ่มแพทย์ผู้ดูแล พบว่า

(1) การตรวจร่างกาย (ตารางที่ 1) พบว่าการขยายตัวของปอดลดลง หายใจหอบเหนื่อยเพิ่มขึ้น และใช้กล้ามเนื้อในการหายใจเพิ่มขึ้น นอกจากนี้แล้วยังตรวจพบว่ามีเสมหะคั่งค้างและมีปอดแฟบ ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับในช่วงก่อนให้การรักษารูปที่ 1)

(2) ปริมาณความดันย่อยของก๊าซออกซิเจนมีแนวโน้มลดลงและมีการคั่งของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น (รูปที่ 1 และ 2)

(3) ระดับค่าเฉลี่ยของปริมาณอากาศเข้า-ออกปกติ (TV) มีระดับต่ำลงเมื่อเทียบกับระดับค่าเฉลี่ยในช่วงให้การรักษารูปที่ 3) แต่ระดับค่าเฉลี่ยของค่าความจุชีพ (VC) อยู่ใกล้เคียงกับระดับค่าเฉลี่ยในช่วงให้การรักษารูปที่ 4)

(4) ในขณะที่ผู้ป่วยยังสามารถหย่าเครื่องช่วยหายใจได้นานขึ้น โดยมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด (รูปที่ 6) แต่จะพบว่ามีค่า $r = 0.67$ ($P > 0.05$) แสดงค่าข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงที่ต่อเนื่องกัน ซึ่งแสดงถึงแนวโน้มของโรคที่จะมีการเปลี่ยนแปลงในทางดีขึ้นเอง ที่อาจไม่ใช่ผลจากการรักษาที่ให้อย่างเดียว

(5) ในวันที่ 8 ของช่วงการสังเกตการณ์การเปลี่ยนแปลงของผู้ป่วย (รูปที่ 7) พบว่าผู้ป่วยไม่

สามารถหย่าเครื่องช่วยหายใจ (Weaning failure)

วิจารณ์

ผู้ป่วย COPD รายนี้แพทย์ได้ส่งปริญญานักกายภาพบำบัด เพื่อแก้ภาวะเสมหะคั่งค้างและปอดแฟบ เนื่องจากแพทย์ได้พยายามหย่าเครื่องช่วยหายใจหลายครั้งแต่ไม่สำเร็จ ซึ่งโดยทั่วไปแสดงให้เห็นว่าผู้ป่วยมีปัญหาด้านการระบายอากาศมีการคั่งของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จากการตรวจร่างกายพบว่าผู้ป่วยมีการขยายตัวของทรวงอกได้น้อยมาก มีภาวะหอบเหนื่อยและมีการใช้กล้ามเนื้อคอในการหายใจมาก เมื่อทำการตรวจความยืดหยุ่นของผนังทรวงอกแล้ว พบว่ามีความยืดหยุ่นน้อยมาก ในขณะที่หายใจออก มีการหดรั้งของเนื้อเยื่อบริเวณทรวงอก ดังนั้นเป้าหมายในการรักษาทางกายภาพบำบัดจึงประกอบด้วย การระบายเสมหะในปอด การขยายปอดที่แฟบ โดยการใช้เทคนิคการระบายเสมหะได้แก่ การจัดทำระบายเสมหะ การเคาะปอด และการดูดเสมหะ เป้าหมายต่อไปคือการเพิ่มความยืดหยุ่นของผนังทรวงอก โดยการใช้การออกกำลังกายการเคลื่อนไหวทรวงอก (Chest mobilization exercise) และการหมุนตัว (Trunk rotation exercise) เพื่อยืดกล้ามเนื้อระหว่างซี่โครง หลังจากที่ได้มีการยืดกล้ามเนื้อแล้ว จึงสอนการหายใจ (Deep breathing exercise) และการสอนการหายใจ โดยการใช้กล้ามเนื้อกะบังลม (Diaphragm breathing exercise) นอกจากนี้แล้วยังกระตุ้นให้ผู้ป่วยมีการเคลื่อนไหวบนเตียงและฝึกออกกำลังกายทั่วไปเพื่อเป็นการเพิ่มความแข็งแรงและความทนทานของร่างกายทั่วไป และให้ผู้ป่วยสามารถทำกิจกรรมได้บ้าง จึงได้เริ่มวางแผนให้โปรแกรมดังกล่าวในช่วงเช้าเป็นเวลา 1-2 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับสภาพความทนทานของผู้ป่วย

ในขณะที่ให้การรักษาด้วยการสอนการหายใจ การควบคุมรูปแบบการหายใจ หรือการเคลื่อนไหวทรวงอก จะมีส่วนสำคัญช่วยเพิ่มการระบายอากาศในปอด^{5,8} ทำให้ค่าความจุชีพและปริมาตรปอดเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะการสอนการหายใจด้วยเทคนิค Sustained maximal inspiration (SMI) โดยให้ผู้ป่วยหายใจเข้าและกลั้นค้างไว้ในช่วงสุดท้ายเป็นเวลา 2-3 วินาที จะเป็นการช่วยเพิ่มระยะเวลาในการระบายในส่วนถุงลมส่วนปลายให้มากขึ้น จึงช่วยให้มีการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนได้เพิ่มขึ้น^{5,14} แต่ในการศึกษาครั้งนี้ไม่สามารถลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ อาจเป็นเพราะพยาธิสรีรวิทยาของโรคผู้ป่วย ที่ไม่สามารถระบายอากาศออกได้หมด ทำให้มีอากาศบางส่วนถูกกักไว้ในปอด ทำให้มีการคั่งของก๊าซดังกล่าวไว้ในเลือดแดง¹⁵ นอกจากนี้แล้วจากการสอนการหายใจช่วยทำให้กล้ามเนื้อหายใจได้มีการเคลื่อนไหวที่ถูกต้อง ทำให้เกิดความแข็งแรงขึ้นเล็กน้อย¹³ แต่เนื่องจากไม่ได้มีการเพิ่มแรงต้านต่อการหายใจ (Resistive loading) จึงไม่ถือว่าเป็นการฝึกความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อ ทำให้ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของค่า NIP ในช่วงขณะรักษาและหลังการรักษา หลังการฝึกพบว่าผู้ป่วยสามารถหยุดใช้เครื่องช่วยหายใจได้นานขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะช่วงขณะรักษา และยังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นได้อีก

ภายหลังการหยุดให้การรักษา ถึงแม้ผู้ป่วยจะสามารถหยุดใช้เครื่องช่วยหายใจได้นานขึ้น แต่พบส่วนหนึ่งเนื่องมาจากสภาพของผู้ป่วยที่มีแนวโน้มจะดีขึ้นและจากการรักษา แต่ในวันที่ 8 ในช่วงของการสังเกตพบว่า ผู้ป่วยไม่สามารถหายใจได้เองหรือเกิดภาวะ Respiratory failure ซึ่งอาจเกิดจากหลายสาเหตุ ได้แก่

(1) สภาพของโครงสร้างของทรวงอกหรือพยาธิสภาพของปอด เนื่องจากโรคปอดเรื้อรังจะมี

การเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างของเนื้อปอดเกิดเป็นเนื้อเยื่อพังผืด ความยืดหยุ่นของทรวงอกและเนื้อปอดลดลง^{5,9} มีการตีบแคบของท่อทางเดินหายใจในสวนปลายและมีการขยายตัวของผนังทรวงอก จนทำให้กล้ามเนื้อระหว่างซี่โครงและกล้ามเนื้อกะบังลมถูกดันให้ราบลง ซึ่งสามารถยืนยันได้จากการตรวจร่างกาย โดยเฉพาะการเคาะดูความหนาแน่นของปอดที่ได้เสียงโปร่ง (Hyper-resonance) และการตรวจด้วยการฟังเสียงลมเข้าปอดที่ลดลง ดังที่ตรวจพบในผู้ป่วยรายนี้ (ตารางที่ 1)

(2) การเพิ่มขึ้นของปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และปริมาณก๊าซออกซิเจนที่ลดลง ทำให้กล้ามเนื้อหายใจทำงานได้ลดลง ซึ่งเป็นผลทำให้เกิดการล้มเหลวต่อมา

(3) สภาพกล้ามเนื้อหายใจที่อ่อนแรง^{2,14,17,18} สามารถประเมินด้วยการวัดค่าแรงดันสูงสุดในขณะหายใจเข้า (NIP) ควรได้ค่าประมาณ 20-35 ซม.น้ำ แต่ในการศึกษาครั้งนี้ ค่า NIP ในผู้ป่วยรายนี้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.5 ซม.น้ำ ซึ่งต่ำมาก และไม่มีการเพิ่มขึ้นหรือลดลง แสดงถึงภาวะกล้ามเนื้ออ่อนแรงอย่างชัดเจน

(4) ปัญหาทางด้านจิตใจ^{19,20} พบว่าปัญหาทางจิตใจส่วนใหญ่คือ ความวิตกกังวลและความกลัวในการที่จะต้องหายใจเอง แต่อย่างไรก็ตามสังเกตว่าในช่วงขณะรักษา ผู้ป่วยจะมีการสนองต่อการรักษาเป็นอย่างดี ให้ความร่วมมือและมีใบหน้าที่สดใส ซึ่งแตกต่างไปจากในช่วงหลังหยุดการรักษาและช่วงก่อนการรักษา

(5) ภาวะความบกพร่องในการควบคุมการหายใจ เนื่องจากภาวะที่ร่างกายขาดออกซิเจนเป็นเวลานาน ทำให้เซลล์สมองที่เป็นตัวรับสารเคมีที่ใช้ในการควบคุมการหายใจ (Chemoreceptors) รวมทั้งการปรับเปลี่ยนการตอบสนองต่อระดับ

ปริมาณก๊าซออกซิเจนที่ต่ำและคาร์บอนไดออกไซด์ที่สูงกว่าปกติ โดยระบบหายใจจะตอบสนองต่อภาวะที่เลือดมีสภาพเป็นกรดสูงและออกซิเจนที่ต่ำ เรียกว่า Hypoxic drive ในขณะเดียวกันปัญหาที่พบได้บ่อยมาก คือภาวะที่ผู้ป่วยหยุดหายใจในช่วงกลางคืน อันเนื่องมาจากร่างกายได้รับออกซิเจนมากเกินไปมีการระบายอากาศลดลงและภาวะกล้ามเนื้ออ่อนแรง ทำให้หยุดหายใจ

(6) ภาวะร่างกายขาดสารอาหาร ซึ่งมีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกะบังลมโดยตรง เพราะในภาวะดังกล่าวทำให้การสังเคราะห์โปรตีนและการซ่อมแซมเนื้อเยื่อปอดที่ถูกทำลายลดลง¹⁰ รวมทั้งพลังงานที่ต้องการเพื่อใช้ในการหดตัวของกล้ามเนื้อไม่เพียงพอ โดยภาวะนี้สามารถตรวจสอบได้จากร่างกายภายนอกได้แก่น้ำหนักของผู้ป่วยที่ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำหนักที่ควรเป็นจากการคำนวณด้วยอายุและส่วนสูงของผู้ป่วย (Body mass index) หรือประเมินด้วยการวัดขนาดของเส้นรอบแขนหรือขา รวมทั้งรูปร่างภายนอกที่มีลักษณะผอม กล้ามเนื้อมีการฝ่อลีบอย่างเห็นได้ชัด จากการสังเกตผู้ป่วยรายนี้พบว่ามีภาวะดังกล่าว (ตารางที่ 1) อีกทั้งยังสามารถประเมินได้จากกำลังของกล้ามเนื้อทั่วไปจากความสามารถในการเคลื่อนย้ายตัวในชีวิตประจำวัน

(7) จากภาวะไม่สมดุลของสารอิเล็กโทรไลต์ในร่างกาย ได้แก่ แมกนีเซียม แคลเซียม หรือโปแตสเซียม ซึ่งในช่วงให้การรักษาทางกายภาพบำบัด พบว่าผู้ป่วย มีปัญหาการขาดโปแตสเซียม ทำให้แพทย์ต้องให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ เพื่อทดแทนเข้าไปทางหลอดเลือด

(8) ภาวะสูงอายุ พบว่ากล้ามเนื้อจะมีความแข็งแรงน้อยกว่าในผู้ป่วยที่อายุน้อยกว่าเช่นเดียวกับความยืดหยุ่นของทรวงอกลดลง¹²

(9) โปรแกรมการรักษาทางกายภาพบำบัด¹⁶

พบว่าโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพผู้ป่วยทางระบบหายใจ ควรประกอบด้วย การออกกำลังกาย และการฝึกกล้ามเนื้อหายใจ แต่โปรแกรมในการศึกษานี้ ไม่ได้เน้นฝึกกล้ามเนื้อหายใจ ดังรูปการเปลี่ยนแปลงของ NIP ซึ่งไม่มีการเปลี่ยนแปลง

ดังนั้นจะพบว่า การรักษาทางกายภาพบำบัด น่าจะมีส่วนช่วยผู้ป่วย COPD ในด้านต่างๆ โดยเฉพาะช่วยป้องกันเสมหะคั่งค้าง ปอดแฟบ และยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของปอดได้ อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้ ยังไม่สามารถนำผลไปอ้างอิงในการให้โปรแกรมทางกายภาพบำบัดในผู้ป่วย COPD ทุกรายได้ จึงควรมีการศึกษาในผู้ป่วยประเภทนี้เพิ่มขึ้น เนื่องจากผู้ป่วย COPD ในแต่ละรายจะมีความแตกต่างกันไปตามความรุนแรงของโรค และแนวทางการรักษาทางการแพทย์ รวมทั้งภาวะอื่นๆ เช่นภาวะขาดสารอาหาร สภาพจิตใจ

เอกสารอ้างอิง

1. Grassino A, Corntois N, Galdiz HJ, *et al.* The unweanable patient, *Monaldi Arch Chest Dis* 1994; 49: 522-6.
2. Vassilakopoulos T, Zakynthione S, Roussos C. Respiratory muscles and weaning failure. *Euro Resp J* 1996; 9: 2387-400.
3. Nava S, Rubini F, Zanotti E, *et al.* Survival and prediction of successful ventilator weaning in COPD patients requiring mechanical ventilation for more than 21 days. *Eur Respir J* 1994; 7: 1649-52.
4. Nava S, Zanotti E, Rubini F. Weaning and outcome from mechanical ventilation. *Monaldi Arch Chest Dis* 1998; 49: 530-2.
5. Garritan SL. Physical Therapy Intervention for Persons with Chronic Obstructive Pulmonary Disease, *Pulmonary Rehabilitation*. Toronto: Hanley & Belfus, 1995: 85.
6. Susan LG, Physical Therapy Intervention for Persons with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. In: Bac RJ (ed), *Pulmonary Rehabilitation*. Philadelphia: Hanley & Belfus, 1996: 85-108.
7. Fujimoto K. Effects of muscle relaxation therapy using specially designed plates in patients with pulmonary emphysema. *Internal Med* 1996; 35: 756-63.
8. May DF. Ventilation Retraining and Relaxation in Pulmonary Disorder, *Rehabilitation and Continuity Care in Pulmonary Disease*. Toronto: Mosby Year Book, 1991: 52-55.
9. Bach RJ. *Pulmonary Rehabilitation*. Toronto: Mosby, 1996.
10. Kelson GS. The Effect of Undernutrition on the Respiratory Muscle. In: Ziemant I, Popa V (eds), *Clinics in Chest Medicine*. Toronto: WB Saunder, 1986; 105-8.
11. Donahoe M. Nutrition Support in Advanced Lung Disease. In: Kottoff MR, Flaschen HJ, (eds), *Clinics in Chest Medicine*, vol 18, Tokyo: WB Saunder, 1997: 574-61.
12. Tolep K, Kelsen GS. Effect of Aging on Respiratory Skeletal Muscle. In: Fein MA (ed), *Clinics in Chest Medicine*, vol 14, Tokyo: WB Saunder 1993; 363-77.
13. Yan G, Sun Y. Quantitative Research for Improving Respiratory Muscle Contraction

- by breathing exercise. Clin Med J Engl 1996; 109: 771-5.
14. Cies ND. Chest physical therapy for patients in the intensive care unit. Phys Ther 1996; 76: 609-25.
15. Hudgel WD. The Role of Upper Airway Anatomy and Physiology in Obstructive Sleep Apnea. Clinics in Chest Medicine, vol 13, Toronto: WB Saunder, 1992; 383-98.
16. Belman JM. Exercise in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Philadelphia: WB Saunder, 1986.
17. Rodriguez RR. Gas Exchange during Weaning in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Schweiz Med Wochenschr 1994; 124: 221-6.
18. Aldrich KT. Respiratory Muscle Fatigue. In: Blman JM (ed), Clinics in Chest Medicine, vol 9, Tokyo: WB Saunder, 1988; 225.
19. Wingate JB, Hansen FJ. Anxiety and Depression in Advanced Lung Disease. In: Clinics in Chest Medicine, vol 18, Tokyo: WB Saunder, 1997; 495-505.
20. Lustig FM, Hass A, Castillo R. Clinical and Rehabilitation Regimen in Patients with COPD. Arch Phys Med 1972; 53: 315.