

## บทที่ 8

### ระบบหายใจ

#### (THE RESPIRATORY SYSTEM)

การหายใจ (Respiration) คือกระบวนการในการแลกเปลี่ยนก๊าซ (The Interchange of Gases) ระหว่างก๊าซออกซิเจนกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ การหายใจมี 3 ชนิด คือ

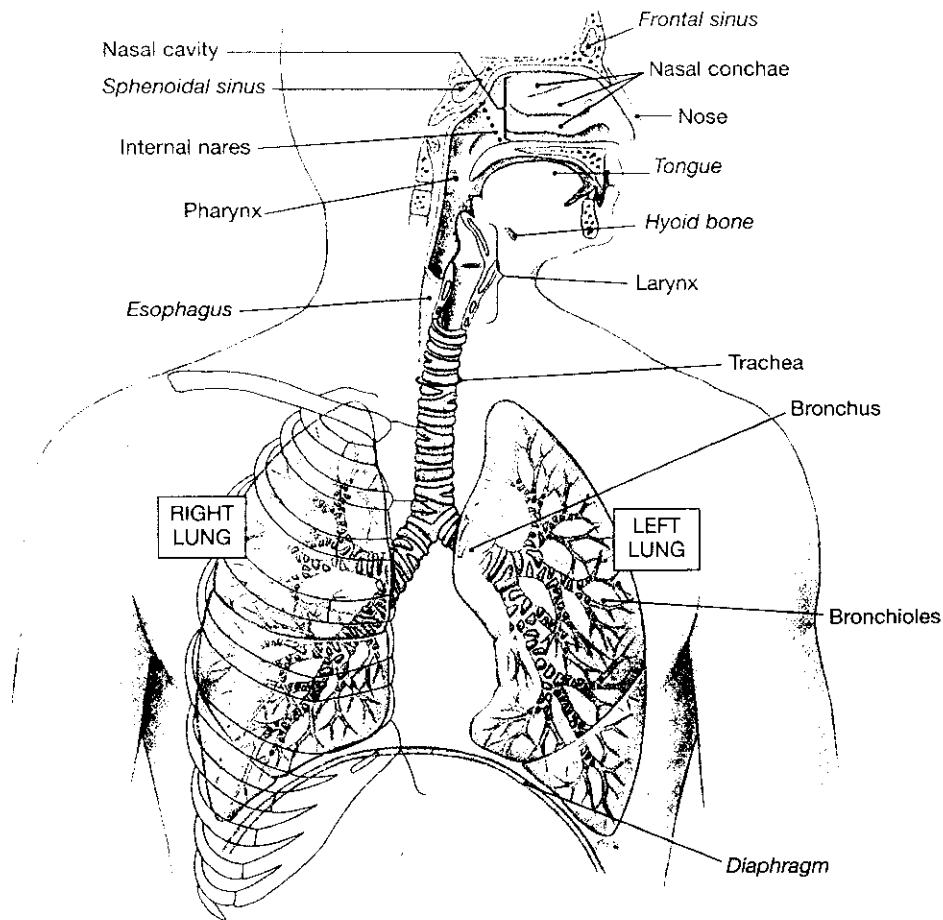
1. การหายใจภายนอก (External Respiration) เป็นการขนส่งก๊าซจากภายนอกร่างกายเข้าไปที่ถุงลมในปอด (Alveoli)
2. การหายใจภายใน (Internal Respiration) เป็นการขนส่งก๊าซไปและออกจากเลือด
3. การหายใจที่แท้จริง (True Respiration) เป็นการใช้อัตราส่วนของก๊าซออกซิเจนโดยเซลล์

การหายใจจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อมนุษย์เรา เพราะร่างกายต้องใช้ก๊าซออกซิเจนในขบวนการเผาผลาญอาหารเพื่อให้เกิดพลังงาน (Metabolism) และจำเป็นต้องขจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย ดังนั้นถ้าเราหยุดหายใจเพียงไม่กี่นาทีเราก็จะเสียชีวิตทันที

#### อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ

ระบบหายใจประกอบด้วยอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการหายใจดังต่อไปนี้คือ

1. จมูก (Nose)
2. หลอดคอหรือคอหอย (Pharynx)
3. กล่องเสียง (Larynx)
4. หลอดลม (Trachea)
5. ปอด (Lung)



ภาพที่ 61 แสดงอวัยวะต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ  
ที่มา : Martini 2001 : 799

### จมูก (Nose)

จมูกประกอบด้วยอวัยวะส่วนภายนอกและอวัยวะส่วนภายใน อวัยวะส่วนภายนอกประกอบด้วยกระดูกจมูก (Nasal Bone) 2 ชิ้น และกระดูกอ่อนประกอบกันเป็นตั้งรูปสามเหลี่ยมมีกล้ามเนื้อและผิวหนังห่อหุ้มอยู่ภายนอกยื่นออกมาบริเวณตรงกลางของใบหน้าและอวัยวะส่วนภายในมีลักษณะเป็นโพรงจมูก (Nasal Cavities) มีผนังกัน (Septum) ซึ่งเป็นกระดูกอ่อนแบ่งโพรงจมูกเป็น 2 ช่อง ซ้ายและขวา ภายในโพรงจมูกมีเยื่อเมือก (Mucous Membrane) ช่วยทำให้ภายในโพรงจมูกมีความชื้นเนื่องจากการขับน้ำมูก (Mucus) ประกอบกับมีขน (Cilia) อยู่ภายในด้วย จึงช่วยในการดักฝุ่นละอองไม่ให้ผ่านโพรงจมูกเข้าไป นอกจากนี้ยังมีเส้นประสาทรับกลิ่น (Olfactory Nerve) ช่วยทำให้เกิดการรับกลิ่นได้ มีกลุ่มของเส้นเลือดดำประสานกันเป็นร่างแห

(Venous Plexus) จำนวนมากช่วยทำให้อากาศที่ผ่านเข้ามาในโพรงจมูกมีอุณหภูมิสูงขึ้น และกลุ่มของเส้นเลือดเหล่านี้มีความเปราะแตกง่ายทำให้มีเลือดไหลออกมาจากจมูกได้ ซึ่งเรียกว่าเลือดกำเดา (Epistaxis) มีช่อง (Meatus) ติดต่อกับโพรงอากาศรอบจมูก (Sinus) และหูชั้นกลาง ช่วยทำให้เกิดเสียงก้องกังวานได้แต่หากเกิดการติดเชื้อหรืออักเสบก็อาจเป็นโรคไซนัสอักเสบ (Sinusitis) และยังมีช่องติดต่อกับท่อน้ำตา (Nasolacrimal Duct) ในเวลาที่ร้องไห้มากๆ จะทำให้น้ำตาไหลเข้ามาสู่โพรงจมูกเป็นน้ำมูก

บริเวณพื้นของโพรงจมูกเป็นเพดานแข็งในปาก (Hard Palate) มีกระดูกพัลลาติน (Palatine) และบางส่วนของกระดูกขากรรไกรบน (Maxilla) กั้นระหว่างช่องปากกับช่องจมูก ส่วนท้ายหรือส่วนหลังของเพดานแข็งในปาก จะเป็นเพดานอ่อนในปาก (Soft Palate) ซึ่งมีบทบาทช่วยไม่ให้เกิดการสำลักอาหารเข้าสู่โพรงจมูก เพราะจะลดตัวลงเมื่ออากาศผ่านเข้าสู่หลอดคอและจะยกตัวขึ้นเมื่อกินอาหาร และส่วนปลายของเพดานอ่อนในปาก จะมีติ่งเนื้อห้อยลงมาเรียกว่าลิ้นไก่ (Uvula)

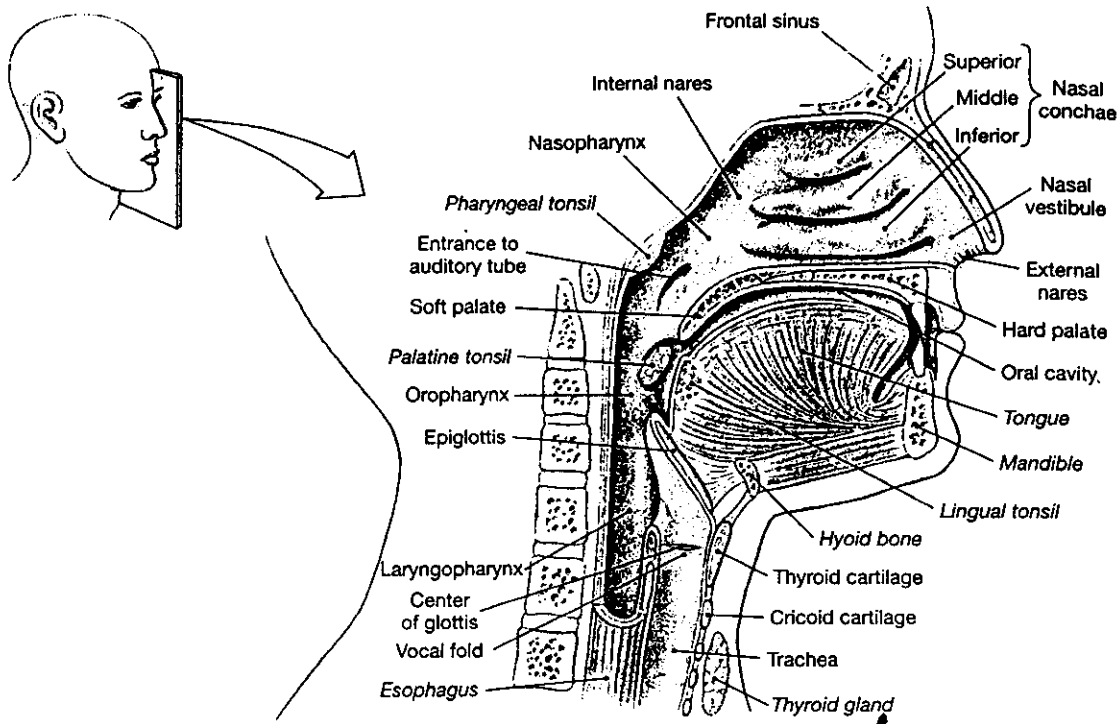
### หลอดคอหรือคอหอย (Pharynx)

หลอดคอหรือคอหอยมีลักษณะเป็นท่อบูกรวย ส่วนบนกว้าง ส่วนล่างแคบ ยาวประมาณ 13 ซม. อยู่บริเวณด้านหน้ากระดูกสันหลังส่วนคอ เริ่มตั้งแต่ส่วนที่เหนือจากเพดานอ่อนในปาก ไปสิ้นสุดที่หลอดเสียง (Larynx) และหลอดอาหาร (Esophagus) แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้ คือ

1. หลอดคอส่วนจมูก หรือนาโซฟาริงซ์ (Nasopharynx) เป็นหลอดคอส่วนบนสุด และกว้างที่สุด อยู่หลังโพรงจมูก และเหนือเพดานอ่อนเป็นส่วนที่เป็นทางผ่านของอากาศ ภายในมีช่องเปิดของท่อยูสตาเคียน (Eustachian Tube) ซึ่งเปิดไปถึงหูชั้นกลาง โดยปกติช่องนี้จะเปิดตลอดเวลาเพื่อช่วยในการปรับความดันภายในหูชั้นกลาง ส่วนล่างของหลอดคอส่วนจมูกจะมีต่อมทอลซิล (Tonsil) ซึ่งเป็นต่อมน้ำเหลืองอยู่โดยรอบ มีบทบาทช่วยทำลายเชื้อโรคที่จะเข้าสู่ร่างกายไปสู่ทางเดินหายใจอื่นๆ

2. หลอดคอส่วนปาก หรือโอโรฟาริงซ์ (Oropharynx) เป็นส่วนที่ต่อจากหลอดคอส่วนจมูก อยู่หลังช่องปาก เริ่มตั้งแต่เพดานอ่อนในปากไปจนถึงระดับกระดูกโคนลิ้น (Hyoid Bone) เป็นส่วนที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการกลืน และเป็นทางผ่านรวมทั้งอาหารและอากาศ บริเวณด้านข้างมีต่อมทอลซิลพัลลาติน (Palatine Tonsils) ซึ่งเป็นทอลซิลขนาดใหญ่อยู่ด้านข้าง

3. หลอดคอส่วนที่ติดกับกล่องเสียง หรือ ลาริงโกฟาริงซ์ (Laryngopharynx) เป็นหลอดคอส่วนล่างสุด อยู่หลังกล่องเสียง (Larynx) เริ่มตั้งแต่ระดับกระดูกโคนลิ้นจนถึงทางเปิดเข้าสู่กล่องเสียงซึ่งอยู่ด้านหน้า และทางเปิดเข้าสู่หลอดอาหารซึ่งอยู่ด้านหลัง หลอดคอบริเวณนี้จึงเป็นบริเวณที่อากาศจะผ่านเข้าสู่หลอดเสียง และอาหารจะผ่านเข้าสู่หลอดอาหารโดยมีฝาปิดกล่องเสียง หรืออีพิกลอติส (Epiglottis) คอยปิดกล่องเสียงไว้ไม่ให้อาหารตกลงไปในกล่องเสียง และจะเปิดออกเมื่อเวลาพูด ดังนั้นเราจึงไม่ควรที่จะพูดในขณะที่รับประทานอาหารอยู่



ภาพที่ 62 แสดงจมูก โพรงจมูก และหลอดคอ

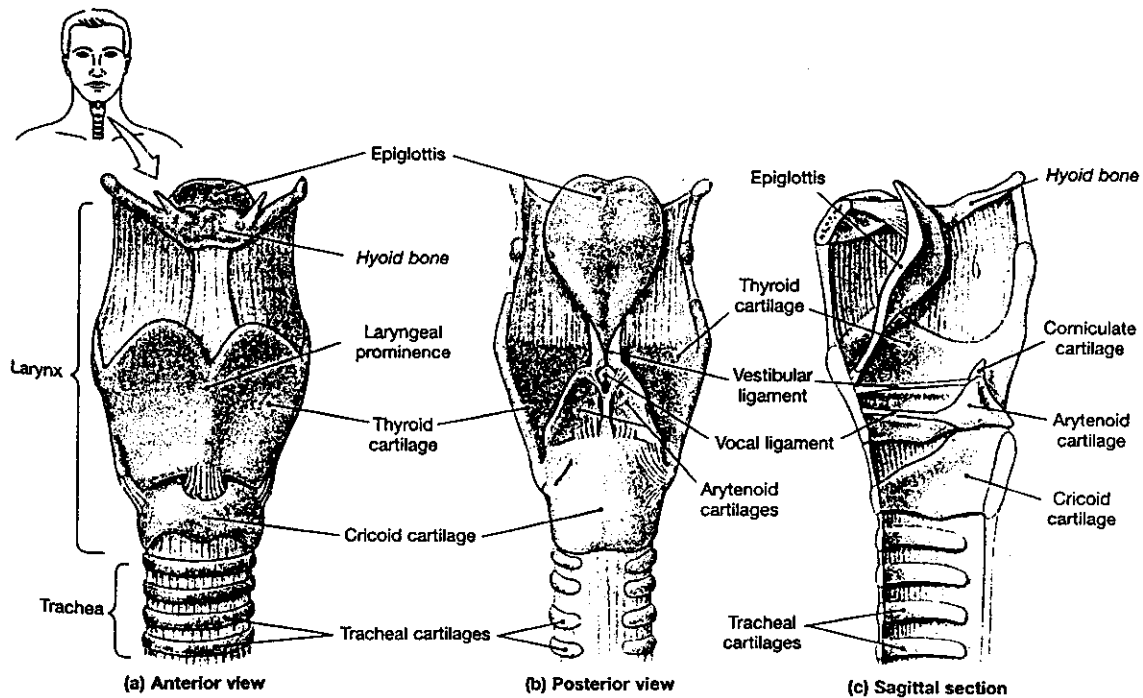
ที่มา : Martini 2001 : 802

### กล่องเสียง (Larynx)

กล่องเสียงเป็นส่วนที่อยู่ข้างบนและด้านหน้าของหลอดคอระหว่างโคนลิ้นกับขอบบนของหลอดลม (Trachea) กล่องเสียงเป็นทั้งทางผ่านของอากาศและทำหน้าที่ในการเกิดเสียงด้วย เนื่องจากภายในกล่องเสียงมีสายเสียง (Vocal Cord) 2 สาย ช่วยในการทำให้เกิดเสียงได้ กล่องเสียงประกอบด้วยกระดูกอ่อน (Cartilage) 9 ชิ้น โดยมีกระดูกอ่อนที่มีขนาดใหญ่และ

เห็นชัดเจนที่สุด เรียกว่า ไทรอยด์ คาร์ติลิจ์ (Thyroid Cartilage) ยื่นทำมุมอยู่ด้านหน้าของคอ ในผู้ชายจะทำมุมประมาณ 90 องศา เรียกว่า ลูกกระเดือก (Adam's Apple) ส่วนผู้หญิงทำมุม ประมาณ 120 องศา จึงมองไม่ชัดเจนเท่าผู้ชาย สายเสียงของผู้ชายจึงยาวกว่าของผู้หญิงเลย ทำให้เสียงของผู้ชายห้าวกว่า และในกรณีที่เป็นหวัดหรือมีการใช้เสียงมากอาจทำให้สายเสียงบวม ไม่สามารถอยู่ติดสนิทกันได้ทำให้เกิดอาการเสียงแหบ

กระดูกอ่อนที่สำคัญอีกชิ้นหนึ่งคือ ฝาปิดกล่องเสียงมีรูปร่างคล้ายใบไม้ปิดอยู่บริเวณเหนือ Thyroid Cartilage ทำหน้าที่เปิดปิดกล่องเสียงช่วยให้อาหารไม่ตกลงในกล่องเสียงในขณะที่รับประทานอาหาร โดยในขณะที่กลืนอาหารฝาปิดกล่องเสียงจะเลื่อนลงมาปิดกล่องเสียงและจะ ยกขึ้นเมื่อกินอาหารเสร็จแล้ว เพื่อช่วยให้อากาศผ่านจากหลอดคอไปสู่กล่องเสียงได้



ภาพที่ 63 แสดงลักษณะของกล่องเสียง

ที่มา : Martini 2001 : 803

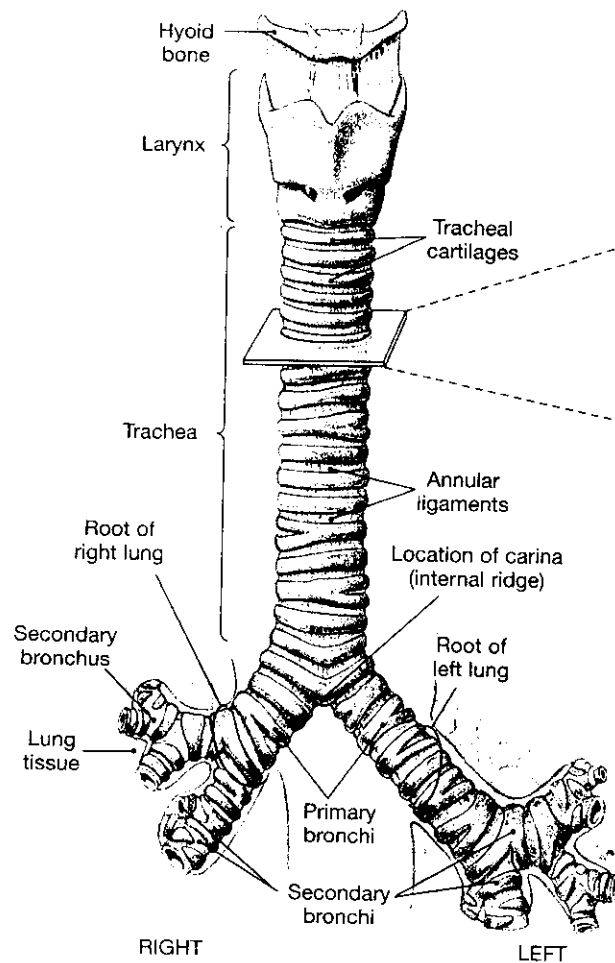
## หลอดลม (Trachea)

หลอดลมมีลักษณะเป็นท่อยาวประมาณ 10 – 12 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2.5 เซนติเมตร ประกอบด้วยกล้ามเนื้อและกระดูกอ่อนรูปวงแหวนมีรูปร่างคล้ายตัว C จำนวน 16-20 วง เริ่มจากส่วนปลายสุดของกล่องเสียงจนถึงบริเวณจุดแยกเป็นหลอดลมใหญ่ (Bronchus) ซ้ายและขวา และหลอดลมตั้งอยู่บริเวณด้านหน้าของหลอดอาหาร (Esophagus) ภายในหลอดลมบุด้วยเนื้อเยื่อและเซลล์สร้างเมือก (Mucous) และมีขน (Cilia) โบกพัดตามทางเดินหายใจ ซึ่งจะช่วยในการกำจัดฝุ่นละอองออกสู่ภายนอกร่างกายได้

## หลอดลมใหญ่หรือหลอดลมแยก (Bronchus)

หลอดลมใหญ่ (Bronchus ถ้าเป็นเอกพจน์ Bronchi) เป็นหลอดลมขนาดใหญ่ที่แยกต่อจากหลอดลม (Trachea) เป็นซ้ายและขวาเข้าไปในปอด หลอดลมใหญ่ข้างขวาวจะสั้นกว้างและวางตัวในแนวตั้งมากกว่าข้างซ้าย ส่วนข้างซ้ายจะยาว แคบและวางตัวในแนวเฉียง ถ้ามีสิ่งแปลกปลอมตกลงไปก็มักจะไปที่หลอดลมใหญ่ด้านขวามากกว่าด้านซ้าย โรคต่างๆ ก็มักจะเกิดที่หลอดลมใหญ่ด้านขวามากกว่าด้านซ้าย

ปลายของหลอดลมใหญ่จะมีการแตกแขนงเป็นกิ่งก้านสาขาอย่างมากมาย ปลายกิ่งก้านสาขาเหล่านี้เรียกว่าหลอดลมฝอย หรือบรองคิโอไล (Bronchiole) และปลายของหลอดลมฝอยจะไปสู่ถุงลม หรือแอลวีโอไล (Alveoli)



ภาพที่ 64 แสดงลักษณะของหลอดลม

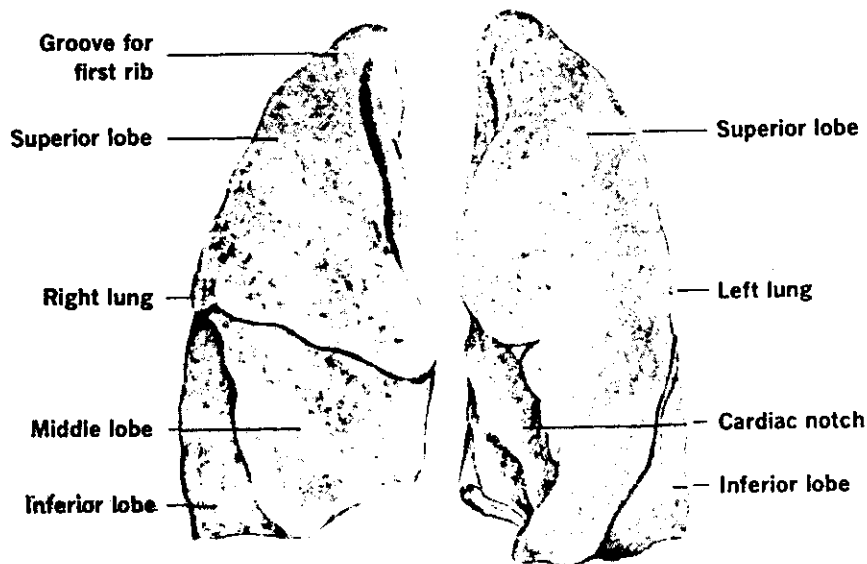
ที่มา : Martini 2001 : 806

### ปอด (Lungs)

ปอดเป็นอวัยวะที่มีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับการหายใจ โดยการแลกเปลี่ยนก๊าซระหว่างเลือดกับอากาศ มีรูปร่างคล้ายรูปกรวยอยู่ในช่องอก (Thoracic Cavity) มีส่วนปลายหรือยอดชี้ขึ้นข้างบน ส่วนล่างเป็นฐานตั้งอยู่เหนือกะบังลม ปอดมี 2 ข้าง คือข้างซ้ายกับข้างขวา ปอดข้างขวามี 3 กีบ (Lobes) ส่วนปอดด้านซ้ายมี 2 กีบ ระหว่างปอดทั้ง 2 ข้าง มีลักษณะเว้าเพราะเป็นที่ตั้งของหัวใจโดยหัวใจจะยื่นไปทางด้านซ้ายมากกว่า ปอดทั้ง 2 ข้างจะถูกหุ้มด้วยเยื่อหุ้มปอด (Pleura) ซึ่งมี 2 ชั้น โดยระหว่างเยื่อหุ้มปอดทั้ง 2 ชั้นนี้มี

ลักษณะเป็นช่องเล็กๆ เรียกว่า ช่องปอด (Pleural Cavity) ภายในมีของเหลวบรรจุอยู่เพื่อช่วยในการหล่อลื่น และทำให้ปอดสามารถยุบและขยายภายในทรวงอกได้โดยสะดวก แต่ถ้าเยื่อหุ้มปอดมีการอักเสบอาจทำให้เยื่อหุ้มปอดเกิดการระคายเคืองทำให้มีการสร้างน้ำออกมาเป็นจำนวนมาก ทำให้เกิดภาวะน้ำท่วมปอด (Pleural Effusion) ได้

เนื้อปอดมีลักษณะพรุนคล้ายฟองน้ำ ลอยน้ำได้ และมีความยืดหยุ่นมาก ประกอบด้วย หลอดน้ำเหลือง เส้นประสาท หลอดลมฝอย (Bronchioles) และถุงลม (Alveoli) ข้างละประมาณ 350 ล้านถุง ถุงลมมีลักษณะคล้ายพวงอุ้งนงายนอก ถุงลมถูกล้อมรอบด้วยหลอดเลือดฝอย (Capillaries) มากมาย ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนกับคาร์บอนไดออกไซด์ โดยมีพื้นผิวทั้งหมดประมาณ 60 – 70 ตารางเมตร หรือประมาณ 20 – 30 เท่าของพื้นที่ผิวหนัง บริเวณด้านในของปอดตรงกับบริเวณกระดูกสันหลังส่วนอกที่ 5 – 7 เป็นขั้วปอด เรียกว่า ไฮลัม (Hilum) จะมีหลอดเลือดเข้าสู่ปอด (Pulmonary Artery) ทำหน้าที่ไหลเวียนโลหิตผ่านปอดเพื่อการแลกเปลี่ยนก๊าซระหว่างโลหิตกับถุงลม มีหลอดเลือดบรอนคัส (Bronchial Vessels) ทำหน้าที่ในการไหลเวียนโลหิตแดงมาเลี้ยงเนื้อเยื่อในปอด มีหลอดเลือดออกจากปอด (Pulmonary Vein) มีหลอดลมใหญ่ (Bronchus) หลอดน้ำเหลืองและเส้นประสาท



ภาพที่ 65 แสดงลักษณะปอด  
ที่มา : รำแพน พรเทพเกษมสันต์. 2538 : 200

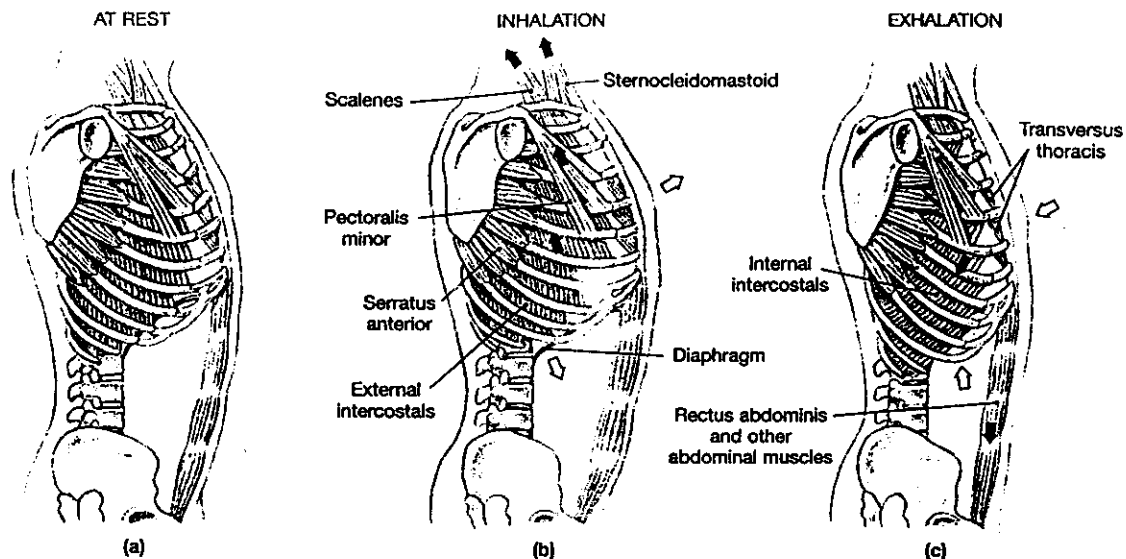


## กลไกการหายใจ (Mechanics of Respiration)

การหายใจเกิดขึ้นได้เนื่องจากมีความแตกต่างระหว่างความดันก๊าซที่อยู่ภายในทรวงอก (Thoracic Cavity) กับความดันก๊าซที่อยู่ภายนอกร่างกาย โดยอาศัยหลักการแพร่ของก๊าซ (Diffusion) คือก๊าซจะแพร่จากบริเวณที่มีความกดดันสูงหรือบริเวณที่มีปริมาณก๊าซมากไปยังบริเวณที่มีความกดดันต่ำ หรือบริเวณที่มีปริมาณก๊าซน้อย การหายใจประกอบด้วย การหายใจเข้าและการหายใจออก

การหายใจเข้า (Inspiration) เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อกะบังลม (Diaphragm Muscle) กับกล้ามเนื้อซี่โครง (Intercostal Muscle) การหดตัวของกล้ามเนื้อกะบังลมจะทำให้ส่วนนูนโค้งหรือโดมของกะบังลมลดต่ำลง ส่วนการหดตัวของกล้ามเนื้อซี่โครงจะทำให้ซี่โครงยกสูงขึ้นมีผลทำให้ปริมาตรภายในทรวงอกขยายมากขึ้น ส่งผลให้ความดันก๊าซภายในทรวงอกน้อยกว่าความดันก๊าซภายนอก ก๊าซจากภายนอกจึงไหลเข้าสู่ปอดได้ ซึ่งเรียกว่าการหายใจเข้า

การหายใจออก (Expiration) เกิดตรงข้ามกับการหายใจเข้า กล่าวคือเกิดจากการคลายตัวของกล้ามเนื้อกะบังลมและกล้ามเนื้อซี่โครง จึงทำให้ปริมาตรภายในทรวงอกลดขนาดลง ส่งผลให้ความดันก๊าซภายในทรวงอกมากกว่าความดันก๊าซภายนอก ก๊าซจากภายในปอดจึงไหลออกสู่ภายนอกได้ ซึ่งเรียกว่า การหายใจออก



ภาพที่ 66 แสดงกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ

ที่มา : Martini 2001 : 819

## การควบคุมการหายใจ (Regulation of Respiration)

ปกติแล้วการหายใจจะเป็นไปโดยอัตโนมัติ แม้กระทั่งในขณะที่เรานอนหลับการหายใจก็ยังคงมีอยู่ การหายใจจะมีอัตราและจังหวะที่สม่ำเสมอ ในสภาวะปกติคนเราจะมีการหายใจประมาณ 12 ครั้ง/นาที แต่เราก็สามารถที่ควบคุมการหายใจโดยการกลั้นลมหายใจ หรือควบคุมให้มีการหายใจที่ช้าหรือเร็วก็ได้ แต่จะไม่สามารถทำได้เป็นเวลานานนัก การควบคุมการหายใจเป็นกระบวนการที่ยุ่งยาก และซับซ้อนมากแต่ก็เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

การหายใจถูกควบคุมด้วยระบบที่สำคัญ 2 ระบบ คือ

1. การควบคุมทางระบบประสาท
2. การควบคุมทางเคมี

### 1. การควบคุมทางระบบประสาท ประกอบด้วย

1.1 เมดูลลา อ็อบลองกาตา (Medulla Oblongata) ซึ่งถือว่าเป็นศูนย์ควบคุมการหายใจ (The Respiratory Center) ทำหน้าที่ในการควบคุมทั้งการหายใจเข้าและการหายใจออก และศูนย์ควบคุมการหายใจนี้จะถูกกระตุ้นโดยทางระบบประสาท เคมีและกายภาพ Medulla Oblongata อยู่ที่ยก้านสมอง ควบคุมการหายใจในสภาวะปกติให้มีจังหวะที่สม่ำเสมอ

1.2 ซีรีบรัล คอร์เทกซ์ (Cerebral Cortex) เป็นส่วนของสมองที่ควบคุมให้สามารถหายใจช้าหรือเร็วหรือกลั้นลมหายใจได้แต่ไม่สามารถทำได้เป็นเวลานาน เพราะจะทำให้เกิดความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ( $\text{CO}_2$ ) สูงขึ้น ซึ่งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์นี้จะเป็นตัวกระตุ้นที่สำคัญที่จะไปกระตุ้นศูนย์ควบคุมการหายใจให้เกิดการหายใจตามปกติต่อไป

1.3 พอนด์ (Pons) และเส้นประสาทสมอง (Cranial Nerve) คู่ที่ 5, 9 และ 10

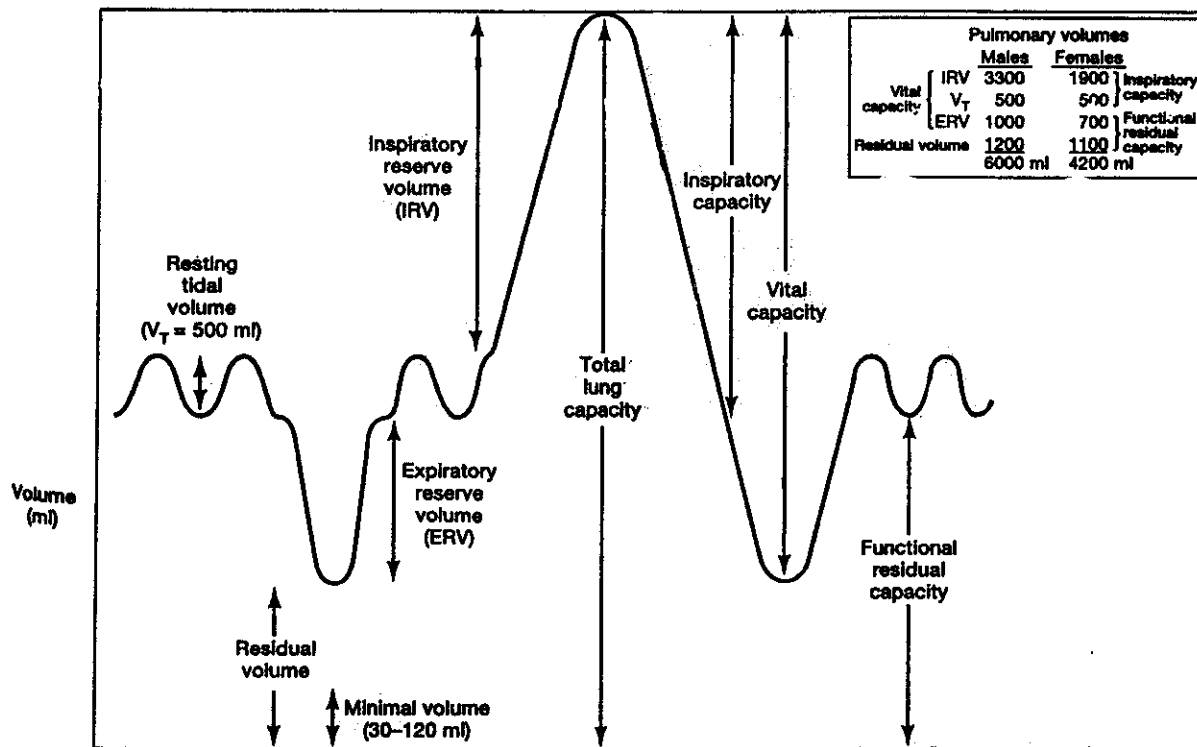
### 2. การควบคุมทางเคมี

ส่วนประกอบทางเคมีที่มีผลต่อการควบคุมการหายใจได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ออกซิเจน และไฮโดรเจนไอออน โดยในสภาวะปกติก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะมีบทบาทสำคัญที่สุดในการควบคุมการหายใจ เนื่องจากระดับความเข้มข้นทางเคมีดังกล่าวจะมีผลต่อการทำงานของศูนย์ควบคุมการหายใจ โดยมีอิทธิพลต่ออัตราและความลึกของการหายใจ

## ปริมาตรและความจุปอด (Lung Volume and Capacity)

การศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการทำงานของระบบหายใจ จำเป็นต้องมีวิธีในการศึกษาเกี่ยวกับปริมาตรและความจุของปอด โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่าสไปโรมิเตอร์ (Spirometer) ซึ่งมีปริมาตรและความจุต่างๆ ดังนี้

1. ปริมาตรหายใจปกติ (Tidal Volume หรือ TV) คือปริมาตรของอากาศที่หายใจเข้าหรือออกในแต่ละครั้งของการหายใจปกติ มีค่าประมาณ 500 มิลลิลิตร
2. ปริมาตรหายใจเข้าสำรอง (Inspiratory Reserve Volume หรือ IRV) คือปริมาตรของอากาศที่หายใจเข้าเต็มที่ภายหลังจากที่หายใจเข้าปกติ มีค่าประมาณ 2,500 มิลลิลิตร
3. ปริมาตรหายใจออกสำรอง (Expiratory Reserve Volume หรือ ERV) คือปริมาตรของอากาศที่หายใจออกเต็มที่ภายหลังจากที่หายใจออกปกติ มีค่าประมาณ 1,000 มิลลิลิตร
4. ปริมาตรตกค้าง (Residual Volume หรือ RV) คือ ปริมาตรของอากาศที่ยังเหลือตกค้างอยู่ในปอดหลังจากหายใจออกอย่างเต็มที่แล้ว มีค่าประมาณ 1,200 มิลลิลิตร แต่ไม่สามารถวัดได้จาก Spirometer ต้องใช้วิธีอื่น
5. ความจุส่วนเหลือใช้งานได้ (Functional Residual Capacity หรือ FRC) คือปริมาตรของอากาศที่ยังเหลือตกค้างอยู่ในปอดหลังจากหายใจออกตามปกติแล้ว มีค่าประมาณ 2,000–2,500 มิลลิลิตรไม่สามารถวัดได้จาก Spirometer ต้องใช้วิธีอื่น
6. ความจุหายใจเข้า (Inspiratory Capacity หรือ IC) คือปริมาตรของอากาศที่หายใจเข้าอย่างเต็มที่ภายหลังจากหายใจออกปกติ มีค่าประมาณ 3,000 มิลลิลิตร
7. ความจุปอดปกติ (Vital Capacity หรือ VC) คือปริมาตรของอากาศที่หายใจออกอย่างเต็มที่ ภายหลังจากหายใจเข้าเต็มที่ มีค่าประมาณ 4.8 ลิตรในเพศชายและ 3.1 ลิตรในเพศหญิง Vital Capacity เป็นตัวบ่งชี้ถึงประสิทธิภาพในการทำงานของปอดที่สำคัญ
8. ความจุปอดรวม (Total Lung Capacity หรือ TLC) คือปริมาตรอากาศทั้งหมดที่ปอดจุได้เต็มที่ หลังจากหายใจเข้าเต็มที่ที่มีค่าประมาณ 5,000 – 6,000 มิลลิลิตร



ภาพที่ 67 แสดงปริมาตรและความจุปอด

ที่มา : Martini 2001 : 821