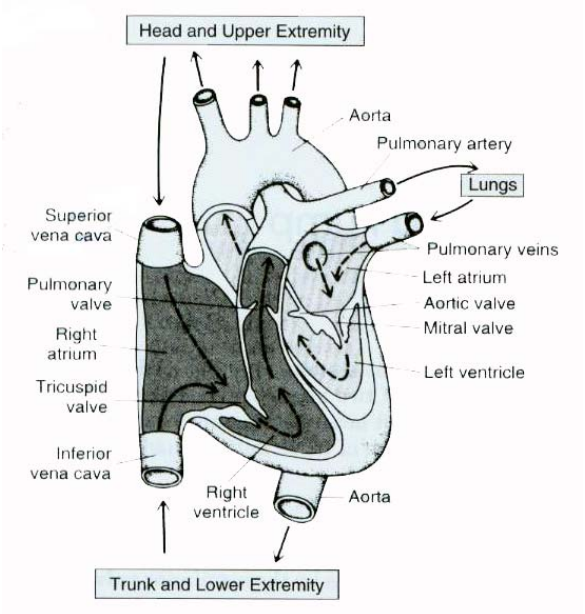
บทที่ 2

ทฤษฎีเกี่ยวกับเสียงเต้นหัวใจ

2.1 กายวิภาคของหัวใจ

หัวใจเป็นอวัยวะในช่องอก โดยวางทับปอดทางด้านซ้ายและอยู่ใกล้กับหน้าอก ทำหน้าที่สูบฉีดเลือดให้ไหลอยู่ในระบบหลอดเลือดของร่างกาย หัวใจประกอบด้วยระบบสูบ 2 ส่วน ส่วนแรกคือ หัวใจด้านขวา ประกอบด้วย หัวใจด้านบนขวา (right atrium) และหัวใจด้านล่างขวา (right ventricle) ระบบนี้ทำหน้าที่สูบฉีดเลือดจากหลอดเลือดดำของระบบไหลเวียนส่วนร่างกาย เข้าสู่ระบบไหลเวียนปอด หัวใจส่วนที่สองคือ หัวใจด้านซ้าย ประกอบด้วย หัวใจด้านบนซ้าย (left atrium) และหัวใจด้านล่างซ้าย (left ventricle) ทำหน้าที่สูบฉีดเลือดจากระบบไหลเวียนส่วนปอดไปยังระบบไหลเวียนส่วนร่างกาย ด้วยระบบการทำงานดังกล่าวทำให้เลือดสามารถไหลหมุนเวียนผ่านหัวใจและระบบหลอดเลือดเพียงทางเดียวเท่านั้นในภาวะปกติ ในแง่สรีรวิทยาแล้วการแบ่งหัวใจออกเป็นด้านซ้ายและด้านขวานั้นถูกต้อง แต่การแบ่งเช่นนี้ไม่ถูกต้องตามหลักทางกายวิภาคศาสตร์ เพราะหัวใจห้องล่างขวาวางตัวอยู่ด้านหน้าอกใกล้กับกระดูก sternum ส่วนหัวใจห้องล่างซ้ายวางตัวอยู่ด้านหลังของหัวใจห้องล่างขวาเยื้องไปทางด้ายซ้ายและอยู่ชิดไปทางด้านหลังของทรวงอก



ภาพประกอบ 2-1 กายวิภาคของหัวใจ

หัวใจเป็นอวัยวะซึ่งประกอบด้วยกล้ามเนื้อพิเศษหุ้มโดยรอบและสามารถบีบตัวได้ตลอดเวลา วงจรการทำงานของหัวใจประกอบด้วย ช่วงการบีบตัว (หรือหดตัว) เรียกว่า Systole ช่วงคลายตัว เรียกว่า Diastole และตามด้วยระยะพัก (Pause) เรียกการทำงานครบวงจรนี้ว่า รอบการทำงานของหัวใจ (Cardiac cycle) เมื่อหัวใจทำงานรอบหนึ่งๆ จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเชิงกลต่าง ๆ เช่น ความดัน ปริมาตร และการไหลของเลือด เป็นต้น (ชาติชาย สันติภาพลือชา และธาดา ยิบอินซอย, 2530)

หัวใจประกอบด้วยลิ้นหัวใจจำนวน 4 ลิ้น แยกได้เป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกได้แก่ ลิ้นเอออร์ติก (aortic valve) ซึ่งกั้นระหว่างหัวใจห้องล่างซ้ายกับหลอดเลือดเอออร์ตา และลิ้นพัลโมนารี (pulmonary valve) กั้นระหว่างหัวใจห้องล่างขวากับหลอดเลือดแดงพัลโมนารี แต่ละลิ้นมีส่วนประกอบเป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันบาง ๆ มีรูปร่างเป็นครึ่งทรงกลม (semilunar) จำนวนสามชิ้น โดยหันด้านโค้งไปยังด้านในของหัวใจห้องล่างที่เกี่ยวข้อง จะเปิดให้เลือดไหลออกจากหัวใจได้เพียงทางเดียวเท่านั้นเมื่อหัวใจห้องล่างบีบตัว และจะปิดสนิทเมื่อหัวใจห้องล่างคลายตัว ลิ้นกลุ่มที่สอง ได้แก่ ลิ้นไตรคัสปิด (tricuspid valve) ซึ่งกั้นระหว่างหัวใจห้องบนขวากับหัวใจห้องล่างขวา เป็นลิ้นที่มีสามลิ้นย่อย และลิ้นไมทรัล (mitral valve) กั้นระหว่างหัวใจห้องบนซ้ายกับหัวใจห้องล่างซ้าย ประกอบด้วยสองลิ้นย่อย ลิ้นในกลุ่มนี้ไม่มีลักษณะเป็นครึ่งทรงกลม แต่เป็นแผ่นเนื้อเยื่อที่ถูกยึดโดยไยกล้ามเนื้อคอร์ดีเทนดินี (chordae tendineae) ซึ่งติดกับกล้ามเนื้อแพพิลลารี (papillary muscle) อีกทอดหนึ่ง กล้ามเนื้อนี้มีจุดยึดที่ส่วนขั้วหัวใจห้องล่างที่เกี่ยวข้อง เมื่อหัวใจห้องล่างบีบตัว กล้ามเนื้อแพพิลลารีจะหดตัวช่วยดึงรั้งไม่ให้ลิ้นไตรคัสปิดและลิ้นไมทรัลถูกดันย้อนขึ้นไปยังหัวใจห้องบนจนเกิดรั่วขึ้นได้ ลิ้นกลุ่มแรกเรียกรวมกันว่า ลิ้นครึ่งทรงกลม (semilunar valve) ส่วนลิ้นส่วนที่สองเรียกว่า ลิ้นเอวี (atrioventricular valve)

2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเสียงเต้นหัวใจ

ในหนึ่งรอบการทำงานของหัวใจของคนปกตินั้น เราสามารถฟังเสียงหัวใจได้ 2 – 4 ครั้ง เสียงนี้เกิดจากการปิดของลิ้นหัวใจ การแกว่งของเลือดในหัวใจและส่วนต้นของเออออร์ตาและหลอดเลือดพัลโมนารี การสั่นสะเทือนของผนังห้องหัวใจและหลอดเลือดที่เกี่ยวข้อง และการเปลี่ยนแปลงอัตราเร็วการไหลของเลือด

เสียงที่เกิดขึ้นนั้นมีสาเหตุจากหลายประการด้วยกัน เช่น การหดตัวของผนังห้องหัวใจ การเคลื่อนที่ของเลือดซึ่งเป็นการไหลวน (Turbulent flow) และการเปิด-ปิดของลิ้นหัวใจ โดยทั่วไปแบ่งเสียงเต้นของหัวใจเป็น 2 ชนิดคือ heart sounds และ heart murmurs โดยที่ heart sounds มีลักษณะเป็นทรานเซียนที่มีความถี่ต่ำซึ่งเกิดจากการสั่นของลิ้นหัวใจหลังจากการเปิด-ปิด และจากโครงสร้างโดยรวม

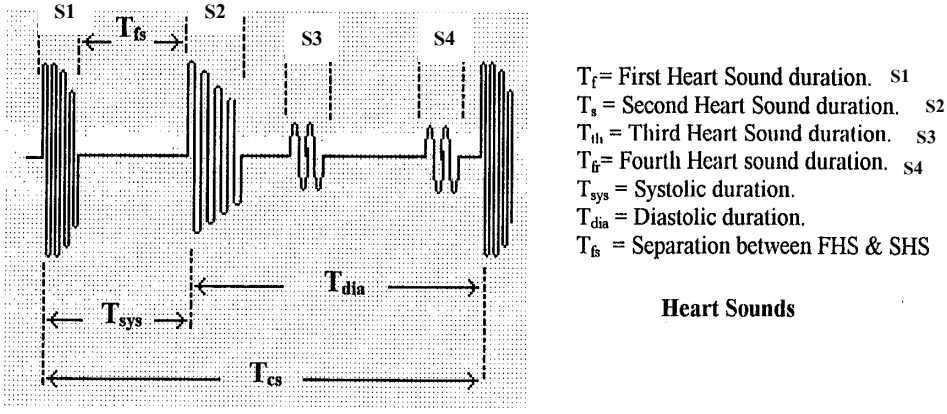
ส่วน heart murmurs มีลักษณะสัญญาณเสมือนสัญญาณรบกวน ซึ่งมีโครงสร้างที่ซับซ้อน เนื่องจากเกิดขึ้นจากการไหลวนของโลหิต เสียงเต้นหัวใจมีส่วนประกอบดังนี้

2.2.1 เสียงหัวใจอันดับหนึ่ง (first heart sound : S1)

เสียงหัวใจอันดับหนึ่งได้ยินในช่วงหัวใจห้องล่างบีบตัวแบบปริมาตรคงที่ เป็นเสียงที่มีช่วงเวลาในการได้ยินยาวที่สุด มีความถี่ค่อนข้างสูง เสียงนี้เกิดจากการปิดของลิ้น AV (atrioventricular valves) ทำให้เกิดการสั่น พร้อมกับการแกว่งของเลือดในหัวใจห้องล่างทำให้ผนังหัวใจห้องล่างเกิดการสั่นสะเทือน เสียงหัวใจอันดับหนึ่งมีส่วนประกอบย่อย 2 ส่วน คือ M1 และ T1 ซึ่งหมายถึงเสียงที่เกิดจากการปิดของลิ้นไมทรัล และลิ้นไตรคัสปิด ตามลำดับ ปกติไม่สามารถฟังให้แยกเป็นสองเสียงได้ชัดเจนแต่อาจได้ยินแยกออกจากกันได้บ้างในขณะหายใจเข้า เนื่องจากขณะหายใจเข้าเลือดไหลกลับหัวใจด้านขวาได้ดีกว่าด้านซ้าย อันเป็นผลมาจากการลดลงของความดันในช่องอก เลือดจะไหลไปยังหัวใจด้านซ้ายน้อยลงเพราะการขยายของถุงลมในปอด ทำให้ความต้านทานของหลอดเลือดขนาดเล็กในปอดเพิ่มขึ้น เลือดจึงไหลจากหัวใจห้องบนลงหัวใจห้องล่างขวาได้มากขึ้น แต่ไหลลงหัวใจห้องล่างซ้ายน้อยลง ทำให้ลิ้นไมทรัลปิดเร็วขึ้น แต่ลิ้นไตรคัสปิดช้าลงจึงเกิดเป็นเสียงย่อย M1 และ T1 แยกจากกันขึ้น อย่างไรก็ตาม การแยกของเสียงย่อยในภาวะนี้ มีความสำคัญและความเด่นชัดน้อยกว่าเสียงหัวใจอันดับสอง

2.2.2 เสียงหัวใจอันดับสอง (second heart sound : S2)

เสียงหัวใจอันดับสองได้ยินในช่วงหัวใจคลายตัวแบบปริมาตรคงที่ เป็นเสียงหัวใจที่มีความถี่สูงสุด แต่มีความดังและช่วงเวลาสั้นกว่าเสียงหัวใจอันดับหนึ่ง เสียงนี้เกิดจากการปิดของลิ้นครึ่งทรงกลม (semilunar valves) อย่างรวดเร็วเมื่อหัวใจห้องล่างคลายตัว ทำให้ความดันเลือดในเออร์ตาและ



ภาพประกอบ 2-2 ส่วนประกอบของกราฟเสียงเต้นหัวใจ

หลอดเลือดแดงพัลโมนารี สูงกว่าความดันในหัวใจห้องล่างที่เกี่ยวข้อง เลือดจึงไหลออกจากหัวใจลดลง ร่วมกับผลของการที่เลือดไหลออกจากหัวใจลดลงโดยตรงและการหดของหลอดเลือดทั้งสองเนื่องจากคุณสมบัติในการยืดหยุ่น ทำให้เลือดในส่วนต้นของหลอดเลือดเอออร์ตาและหลอดเลือดแดงพัลโมนารีไหลย้อนกลับเข้าหัวใจ และดันให้เสียงนี้เกิดจากการปิดของลิ้นครึ่งทรงกลมปิดอย่างรวดเร็ว ผลที่ตามมาคือ เกิดการแกว่งของเลือดในส่วนต้นของหลอดเลือดทั้งสอง และในหัวใจห้องล่าง เป็นเหตุให้เกิดการสั่นสะเทือนของลิ้นหัวใจ โครงสร้างรอบลิ้น ส่วนต้นของหลอดเลือดที่เกี่ยวข้อง และผนังห้องหัวใจ จนเกิดเสียงหัวใจอันดับสองขึ้น

เสียงหัวใจอันดับสองประกอบด้วย 2 เสียงย่อยคือ A2 และ P2 โดย A2 เป็นเสียงที่เป็นผลมาจากการปิดของลิ้นเอออร์ติก ส่วน P2 เป็นผลมาจากการปิดของลิ้นพัลโมนารี โดยปกติเสียง A2 จะได้ยินก่อนเสียง P2 เพราะลิ้นเอออร์ติกปิดก่อนลิ้นพัลโมนารี เสียงนี้ได้ยินชัดเจนบริเวณช่องว่างระหว่างกระดูกซี่โครงอันดับที่สอง โดย A2 ได้ยินชัดเจนทางด้านขวาของกระดูกสเตอร์นัม ส่วน P2 จะได้ยินชัดเจนทางด้านซ้ายของกระดูกสเตอร์นัม ในภาวะปกติเสียงหัวใจอันดับสองได้ยินแยกเป็นสองเสียงย่อย A2 และ P2 ขณะหายใจเข้า เนื่องจากในภาวะนี้เลือดไหลกลับหัวใจด้านขวาดีกว่าด้านซ้าย หัวใจห้องล่างขวาจึงบีบตัวได้แรงเพิ่มขึ้นและมีเลือดไหลออกไปได้นานกว่าหัวใจห้องล่างซ้าย นั้นคือ ลิ้นเออออร์ติกปิดเร็วขึ้น แต่ลิ้นพัลโมนารีปิดช้าลง ในผู้ป่วยที่ลิ้นหัวใจตีบ ลิ้นพัลโมนารีจะปิดก่อนลิ้นเอออร์ติก ทำให้ได้ยินเสียง P2 ก่อน A2 เรียกภาวะนี้ว่า การแยกของเสียงหัวใจอันดับสองแบบผกผัน (paradoxical or reversal splitting of S2) ในภาวะที่มีการกีดกั้นแขนงของกลุ่มเส้นไยของฮีสด้านซ้าย (left bundle-brance block) และความดันเลือดสูงก็สามารถพบความผิดปกติเช่นนี้ได้เช่นกัน

2.2.3 เสียงหัวใจอันดับสาม (third heart sound : S3)

เสียงหัวใจอันดับสาม เป็นเสียงหัวใจที่เกิดขึ้นในช่วงที่หัวใจห้องล่างและห้องบนคลายตัวหรือระยะหัวใจห้องล่างคลายตัวรับเลือด เป็นเสียงที่มีความถี่ต่ำและความดังน้อย เกิดจากการไหลของเลือดจากหัวใจห้องบนลงห้องล่าง แล้วทำให้หัวใจห้องล่างมีปริมาตรมากขึ้น แต่หลังจากนั้นการไหลของเลือดดังกล่าวกลับลดลง การลดลงของการไหลกับการเพิ่มขึ้นของปริมาตรและความดันในหัวใจห้องล่างนี้ ทำให้เกิดการแกว่งของเลือดในหัวใจห้องล่าง แล้วทำให้ผนังหัวใจห้องล่างเกิดการสั่นสะเทือนและเกิดเสียงหัวใจอันดับสามขึ้น ปกติเสียงนี้เบามากและไม่ได้ยิน แต่อาจได้ยินชัดเจนในเด็ก และในผู้ใหญ่ที่กำลังออกกำลังกาย ทั้งนี้เนื่องจากในภาวะดังกล่าวเลือดจากหัวใจห้องบนไหลลงหัวใจห้องล่างมากและรวดเร็ว เสียงนี้ได้ยินชัดบริเวณทรวงอกที่ตรงกับขั้วหัวใจ

2.2.4 เสียงหัวใจอันดับสี่ (forth heart sound : S4)

เสียงหัวใจอันดับสี่เป็นเสียงหัวใจที่ได้ยินก่อนเสียงหัวใจอันดับหนึ่งเล็กน้อย เป็นเสียงที่มีความถี่ต่ำมากและมีความดังน้อยที่สุด เสียงหัวใจนี้เกิดจากการบีบตัวของหัวใจห้องบน ทำให้เลือดไหลลงหัวใจห้องล่างมากขึ้น ในขณะที่หัวใจห้องล่างมีปริมาตรเลือดมากอยู่แล้ว เป็นเหตุให้เกิดการแกว่งของเลือดในหัวใจห้องล่าง และผนังหัวใจห้องล่างเกิดการสั่นสะเทือนจนเกิดเสียงอันดับสี่ขึ้น ปกติจะไม่ได้ยินเสียงนี้ แต่อาจได้ยินเสียงนี้ชัดขึ้นในผู้ป่วยที่เป็นโรคความดันเลือดสูงและในขณะออกกำลังกาย ซึ่งภาวะนี้หัวใจห้องบนบีบตัวแรงขึ้น

2.2.5 เมอร์เมอร์ (murmur)

เมอร์เมอร์เป็นเสียงเบา ๆ ที่มีลักษณะเป็นเสียงรบกวน (noise) เกิดจากการไหลหมุนวนของเลือดหรือของไหลต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในบริเวณใด ๆ แล้วทำให้เกิดการสั่นสะเทือนของโครงสร้างที่เกี่ยวข้องขึ้น ในภาวะปกติเราจะพบการไหลเช่นนี้ได้ที่ส่วนต้นของเอออร์ตาและหลอดเลือดแดงพัลโมนารี ในช่วงต้นของระยะบีบเลือดออกจากหัวใจหรือเมื่อลิ้นครึ่งทรงกลมเปิด จัดเป็นเมอร์เมอร์ระยะหัวใจบีบตัวช่วงต้น (early systolic murmur) ซึ่งได้ยินต่อจากเสียงหัวใจอันดับหนึ่งเป็นช่วงเวลาสั้น ๆ ปกติเบามาก แต่ถ้าหัวใจบีบตัวแรงและเร็วอาจได้ยินเสียงนี้ชัดเจนขึ้น อย่างไรก็ตามปกติเราแยกเสียงนี้ออกจากเสียงหัวใจอันดับหนึ่งได้ค่อนข้างยาก เพราะดังติดต่อกันในช่วงสั้น ๆ แต่ถ้าฟังบ่อย ๆ จนเกิดความชำนาญ ก็จะสามารถแยกเสียงเมอร์เมอร์ออกจากเสียงหัวใจได้

เมอร์เมอร์ที่หลอดเลือดเกิดจากการตีบของหลอดเลือด ทำให้เลือดไหลผ่านบริเวณนี้ด้วยความเร็วที่สูงจนเกิดการไหลหมุนวน และการสั่นสะเทือนของผนังหลอดเลือดและโครงสร้างใกล้เคียงขึ้น สามารถตรวจสอบได้โดยวางเครื่องฟังตรวจแตะบนผิวหนังบริเวณนั้น เมอร์เมอร์ที่หลอดเลือดอาจแยกได้ 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่มีโทนของเสียงแบบเดียวคล้ายเครื่องดนตรี (musical murmur or semipure tone) และกลุ่มที่มีคลื่นเสียงหลายโทนผสมกัน (noisy murmur) การวัดความดันเลือดแบบฟังเสียง ก็อาศัยหลักการบีบหลอดเลือดให้ตีบลง แล้วลดความดันของการบีบลงอย่างช้า ๆ เมื่อหลอดเลือดขยายเล็กน้อยจะได้ยินเมอร์เมอร์เนื่องจากการไหลหมุนวน

สำหรับเมอร์เมอร์ในหัวใจ เกิดจากความผิดปกติของลิ้นหัวใจไมทรัล และลิ้นเอออร์ติกเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นส่วนประกอบของหัวใจด้านซ้าย ส่วนลิ้นหัวใจด้านขวาพบความผิดปกติได้น้อยกว่า ทั้งนี้เนื่องจากหัวใจด้านซ้ายทำงานมากกว่าหัวใจด้านขวา การคาดคะเนการเกิดเมอร์เมอร์ในหัวใจใช้หลักที่ว่า *“ในขณะหัวใจบีบตัวหรือคลายตัว ลิ้นหัวใจใดที่ควรปิดต้องปิดอย่างสนิท และลิ้นหัวใจใดควร*

เปิดต้องเปิดอย่างเต็มที่" ถ้าลิ้นตีบ (stenosis) หรือลิ้นรั่ว (insufficiency or regurgitation) จะทำให้มีการไหลอย่างรวดเร็วและหมุนวน ทำให้เกิดเมอร์เมอร์ขึ้น เมอร์เมอร์ของหัวใจแบ่งได้ 3 ประเภท ดังนี้

1. เมอร์เมอร์ระยะหัวใจบีบตัว (systolic murmur)

เมอร์เมอร์ระยะหัวใจบีบตัวได้ยินชัดเจนขณะที่หัวใจห้องล่างบีบตัว เสียงนี้เกิดขึ้นในระหว่างเสียงหัวใจอันดับหนึ่งและอันดับสอง ที่พบได้บ่อยมีดังนี้

1.1 ลิ้นเอออร์ติกตีบ (aortic stenosis)

ถ้าลิ้นเออร์ติกตีบจะได้ยินเมอร์เมอร์ในขณะหัวใจห้องล่างบีบตัว เสียงจะดังชัดเจนในช่วงกลางระหว่างเสียงหัวใจอันดับหนึ่งและอันดับสอง เนื่องจากลิ้นเอออร์ติกตีบทำให้เปิดช่องลิ้นได้แคบลง เลือดจึงไหลผ่านด้วยความเร็วจนเกิดการหมุนวนได้เมื่อหัวใจห้องล่างซ้ายมีความดันสูงสุด ความปกติชนิดนี้จะทำให้ลิ้นพัลโมนารีปิดก่อนลิ้นเอออร์ติก ลิ้นเอออร์ติกปิดทีหลังเพราะเลือดออกจากหัวใจห้องล่างซ้ายได้ช้ากว่าหัวใจห้องล่างขวามาก ทำให้ความดันในหัวใจห้องล่างซ้ายลดลงได้ช้ากว่าหัวใจห้องล่างขวา

1.2 ลิ้นไมทรัลรั่ว (mitral insufficiency)

ปกติลิ้นไมทรัลจะปิดสนิทขณะหัวใจห้องล่างบีบตัว เมื่อเกิดการรั่ว หัวใจห้องล่างบีบตัวมีความดันเพิ่มขึ้น เลือดจะไหลผ่านรอยรั่วไปยังหัวใจห้องบนซ้ายด้วยความรวดเร็ว เลือดที่ไหลย้อนขึ้นไปนี้จะไปชนกับเลือดที่อยู่ในหัวใจห้องบนซ้ายทำให้เกิดการหมุนวนและเมอร์เมอร์ขึ้น ความปกตินี้ทำให้ได้ยินเสียงเมอร์เมอร์ค่อนข้างสม่ำเสมอตลอดระยะบีบเลือดออกจากหัวใจ และไม่สามารถแยกเสียงหัวใจอันดับหนึ่งและอันดับสองออกจากกันได้อย่างเด่นชัด แต่ภาวะนี้ทำให้ได้ยินเสียงหัวใจอันดับสามชัดเจนขึ้น เนื่องจากมีปริมาตรเลือดในหัวใจห้องบนซ้ายไหลลงหัวใจห้องล่างซ้ายมากขึ้นเมื่อหัวใจห้องล่างคลายตัว ทั้งนี้เพราะหัวใจห้องบนซ้ายได้รับเลือดมากขึ้นจากการไหลย้อนไปจากหัวใจห้องล่างซ้ายดังกล่าวแล้ว

1.3 ความบกพร่องของผนังประจันหัวใจห้องล่าง (ventricular septal defect)

ถ้าผนังประจันของหัวใจห้องล่างรั่ว ขณะหัวใจห้องล่างบีบตัวเลือดจะไหลจากหัวใจห้องล่างซ้ายผ่านรอยรั่วไปยังหัวใจห้องล่างขวา เพราะความดันในหัวใจห้องล่างซ้ายสูงกว่าความดันในหัวใจห้องล่างขวา เลือดไหลผ่านรอยรั่วด้วยความเร็ว และกระทบกับเลือดในห้องตรงข้าม ทำให้เกิดการไหลหมุนวนและเมอร์เมอร์ขึ้น ในภาวะนี้จะได้ยินเสียงหัวใจอันดับสองแยกเป็นเอสองและพีสองอย่างชัดเจน เนื่องจากลิ้นเออร์ติกปิดเร็วเพราะเลือดไหลออกจากหัวใจได้เร็วและปริมาณมาก คือไหลได้ทั้งทางเออร์ตาและหัวใจห้องล่างขวา ส่วนลิ้นพัลโมนารีปิดช้ากว่าปกติเพราะมีเลือดที่ต้องบีบออกไปมากขึ้น

นอกจากความผิดปกติทั้งสามแล้ว ลิ้นหัวใจห้องล่างขวาอาจมีความผิดปกติ และทำให้เกิดเมร์เมอร์ได้ในทำนองเดียวกัน แต่อาจมีความดังเบากว่า เพราะความดันและแรงบีบตัวของหัวใจด้านขวาน้อยกว่าหัวใจด้านซ้ายมาก

2. เมอร์เมอร์ระยะหัวใจคลายตัว (diastolic murmur)

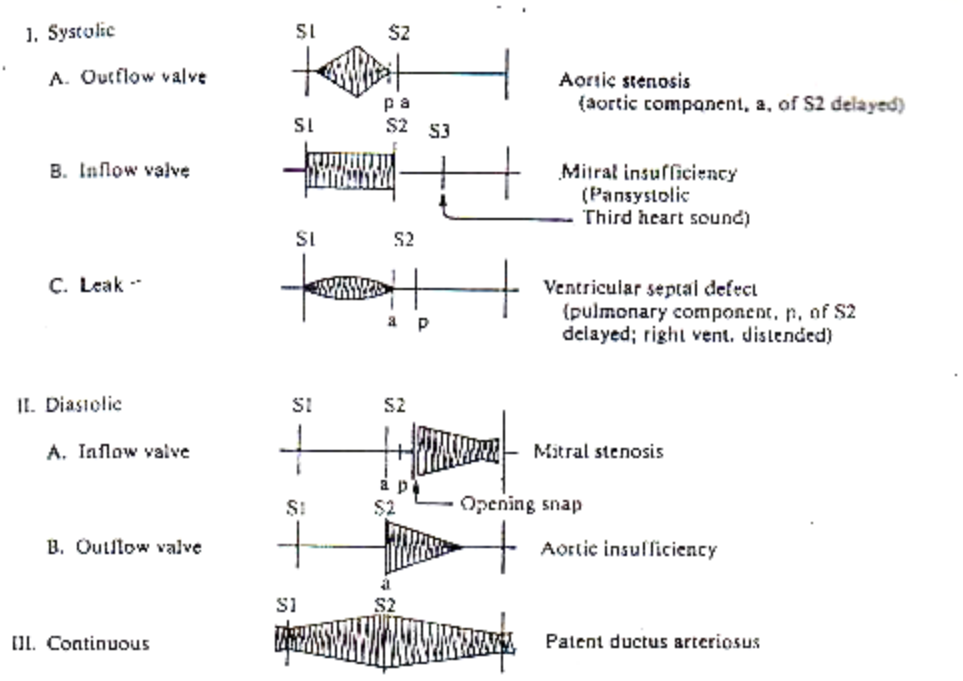
เมอร์เมอร์ระยะหัวใจคลายตัว ได้ยินชัดเจนในช่วงที่หัวใจห้องล่างคลายตัว รับเลือดจากหัวใจห้องบนซึ่งอยู่หลังช่วงเวลาที่ได้ยินเสียงหัวใจอันดับหนึ่งและสอง ความผิดปกติที่พบบ่อยมีดังนี้

2.1 ลิ้นไมทรัลตีบ (mitral stenosis)

ปกติขณะหัวใจห้องล่างคลายตัวลิ้นไมทรัลจะเปิด ถ้าเกิดการตีบจะทำให้เปิดได้ช้าและแคบ เลือดจึงไหลผ่านช่องลิ้นที่แคบนี้ด้วยความเร็วจนเกิดเมอร์เมอร์ขึ้น เราได้ยินเมอร์เมอร์นี้ได้ชัดเจนหลังเสียงหัวใจอันดับสองเล็กน้อยและได้ยินต่อเนื่องจนได้ยินเสียงหัวใจอันดับหนึ่งของรอบทำงานของหัวใจรอบถัดไป

2.2 ลิ้นเอออร์ติกรั่ว (aortic insufficiency)

ปกติขณะหัวใจห้องล่างคลายตัว ลิ้นเอออร์ติกต้องปิดสนิท ถ้าเกิดการรั่วขณะหัวใจห้องล่างคลายตัว ความดันเลือดในเอออร์ตาซึ่งสูงกว่าความดันในหัวใจห้องล่างซ้าย จะดันให้เลือดไหลย้อนเข้าหัวใจผ่าน



ภาพประกอบ 2-3 เมอร์เมอร์ประเภทต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในรอบการทำงานของหัวใจ

รอยรั่วนี้ด้วยความเร็ว และไปกระทบกับเลือดที่ค้างอยู่ในหัวใจห้องล่างซ้าย การเปลี่ยนแปลงทำให้เลือดไหลหมุนวนและเกิดเมอร์เมอร์ขึ้น เราจะได้ยินเมอร์เมอร์ชนิดนี้ต่อเนื่องจากเสียงหัวใจอันดับสองไปสักครู่หนึ่งจึงหายไป ไม่ได้ดังต่อเนื่องจนได้ยินเสียงเสียงหัวใจอันดับอีกรอบ ทั้งนี้เนื่องจากเลือดไหลย้อนกลับหัวใจได้น้อยลง อันเป็นผลจากการที่ความดันเลือดในเอออร์ตาลดลงเข้าใกล้ความดันในหัวใจห้องล่างซ้ายมากขึ้น

ส่วนความผิดปกติของลิ้นหัวใจด้านล่างขวาพบได้เล็กน้อย แต่ถ้ามีความปกติขึ้นก็จะได้ยินเมอร์เมอร์ในทำนองเดียวกันกับที่กล่าวมาแล้ว เพียงแต่เสียงที่เกิดขึ้นอาจมีความดังและช่วงเวลาน้อยกว่าที่พบในหัวใจด้านซ้ายด้วยเหตุผลดังกล่าวก่อนหน้านี้

3. เมอร์เมอร์ต่อเนื่อง (continuous murmur)

ในบางกรณีเราสามารถได้ยินเมอร์เมอร์ในหัวใจได้อย่างต่อเนื่อง โดยไม่สามารถแยกเสียงหัวใจออกเป็นอันดับต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน ความผิดปกติที่สำคัญ ได้แก่ เด็กที่มีหลอดเลือดดักตัส อาร์เทอริโอซัส (ductus arteriosus) ซึ่งเชื่อมหลอดเลือดแดงพัลโมนารีกับเอออร์ตา ส่วนที่โค้งลงไปยังช่องท้อง หลอดเลือดเชื่อมนี้มีในฟีตัสและปกติจะตีบและฝ่อหายไปเมื่อคลอดจากครรภ์มารดา ถ้าหลอดนี้ไม่ฝ่อหายไปจะทำให้เลือดจากเอออร์ตาไหลย้อนเข้าสู่ปอดอยู่ตลอดเวลา เนื่องความดันเลือดในเอออร์ตาสูงกว่าความดันในปอดมาก เลือดที่ไหลย้อนนี้มีความเร็ว ทำให้เกิดการหมุนวน และเมอร์เมอร์ขึ้นตลอดเวลา

จากการศึกษาพบว่า กราฟเสียงเต้นหัวใจของผู้ป่วยโรคหัวใจแต่ละประเภทจะมีคุณลักษณะที่แตกต่างกัน ดังนั้นข้อมูลจากการวิเคราะห์กราฟเสียงเต้นหัวใจจึงสามารถนำมาใช้ประกอบในการแยกประเภทของผู้ป่วยโรคหัวใจได้

2.3 หลักการพื้นฐานในการฟังเสียงเต้นหัวใจของแพทย์

การฟังเสียงหัวใจ (cardiac auscultation) เป็นศิลปะที่สำคัญอย่างยิ่งสำหรับการประกอบอาชีพเวชกรรม แพทย์ทุกคนที่จะเรียนรู้และทำความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง จะต้องอาศัยความรู้พื้นฐานทางกายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยา และการฝึกฝนฟังเสียงหัวใจบ่อย ๆ จนเกิดเป็นทักษะและประสบการณ์

การฟังเสียงหัวใจเปรียบได้กับการฟังเสียงดนตรีหรือฟังเพลง มีท่วงทำนอง มีเนื้อเพลง มีเสียงประกอบจากเครื่องดนตรีนานาชนิด หากได้ศึกษาหรือมีพื้นฐานในการฟังก็จะสามารถจดจำและเรียนรู้สาระจากดนตรีหรือเพลงนั้น ๆ ได้อย่างถ่องแท้ (music appreciation) เมื่อมีจุดมุ่งหมายในการฟังก็จะ

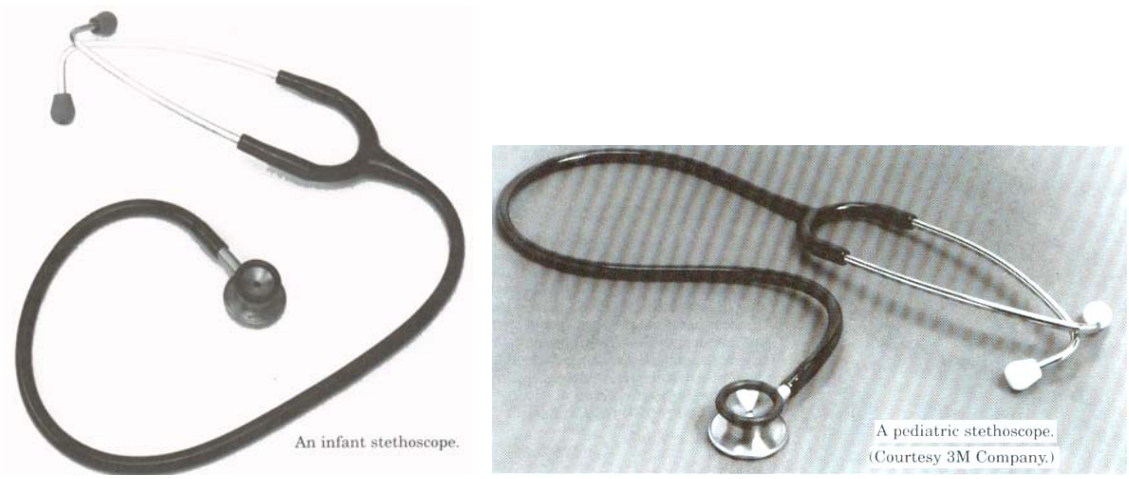
สามารถตีความเสียงนั้น ๆ ได้ การฟังครั้งเดียวไม่เพียงพอ ต้องฟังหลาย ๆ ครั้ง หลาย ๆ ท่อน โดยตั้งใจฟังเฉพาะเสียงบางเสียงที่สนใจเป็นช่วง ๆ ไป ดังนั้นในการฟังเสียงหัวใจ สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ การรู้จักทำการแยกแยะเสียงหัวใจ และสามารถวิเคราะห์ถึงที่มาและสาเหตุของการเกิดเสียง เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการแปลผลและวินิจฉัยความผิดปกติที่เกิดขึ้นได้

2.3.1 อุปกรณ์ในการฟังเสียงหัวใจ

แม้ว่าการทำงานของหัวใจทำให้เกิดเสียงขึ้น แต่ปกติแล้วการฟังเสียงหัวใจจะใช้เครื่องช่วยฟัง เรียกว่า “ หูฟัง ” (stethoscope) เป็นอุปกรณ์ในการฟังเสียงหัวใจที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ลักษณะหูฟังโดยทั่วไปจะมี 2 ด้าน ดังนี้

1. ด้าน bell chest pieces มีลักษณะคล้ายถ้วยหรือระฆัง ใช้ฟังเสียงทุ้มต่ำ (low pitch หรือ low frequency) เช่น S_3, S_4 gallop, diastolic rumbling murmur ของ mitral stenosis ที่ apex เป็นต้น วิธีใช้ให้แตะเบา ๆ ที่ผิวหนังหน้าอก โดยใช้เพียงน้ำหนักของ chest pieces เอง ให้พอคลุมผิวหนังทั่วรอบวงคล้ายสุญญากาศ หากแต่ผิวหนังไม่รอบวงจะไม่ได้ยิน ดังนั้นหากผู้ป่วยผอมหรือเป็นเด็กเล็ก bell chest pieces ที่เล็กจะมีประโยชน์มาก เนื่องจากผู้ป่วยผอมจะมีกระดูกซี่โครง (ribs) เด่นขึ้น การใช้ bell chest pieces ที่ใหญ่ จะคร่อมอยู่ระหว่างกระดูกซี่โครง 2 ซี่ จึงได้ยินไม่ชัดหรืออาจไม่ได้ยินอะไรเลย

2. ด้าน diaphragm chest pieces มีลักษณะเป็นแผ่นเรียบ ออกแบบมาเพื่อใช้ฟังเสียงแหลม (high pitch หรือ high frequency) เช่น S_2 ทั้ง 2 components (S_2A และ S_2P), systolic ejection murmur ที่พบใน aortic หรือ pulmonic stenosis, pansystolic murmur ที่พบใน mitral regurgitation หรือ



ภาพประกอบ 2-4 หูฟัง (stethoscope) ที่ใช้กับผู้ใหญ่ (ซ้าย) และเด็ก (ขวา)

ventricular septal defect วิธีใช้ให้กดแรงพอสมควร เพื่อให้แนบไปกับผิวหนังบริเวณที่ต้องการจะฟังมากที่สุด

หลักการนี้เองที่ผู้ตรวจสามารถนำเอามาใช้ ในกรณีที่สงสัยว่าเสียงที่กำลังได้ยินอยู่นั้น เป็น low pitch หรือ high pitch หากเสียงนั้นฟังได้ชัดเจนด้วย bell เมื่อใช้ถูกวิธี เสียงจะเบาลงหรือหายไปเมื่อกด bell แรงขึ้น เป็นสิ่งบ่งชี้ว่าเสียงนั้นเป็น low pitch ในทางกลับกันหากฟังได้เบาหรือไม่ชัดด้วย bell แต่เมื่อกดแรงขึ้น จะได้ยินเสียงชัดขึ้น เป็นสิ่งบ่งชี้ว่าเสียงนั้นเป็น high pitch ด้วยเหตุผลนี้จึงแนะนำให้ฟังเสียงหัวใจด้วยด้าน bell ก่อน แล้วจึงใช้ด้าน diaphragm เพื่อการตรวจหัวใจที่ถูกต้องและฟังได้ครบถ้วน

2.3.2 การวินิจฉัยแยกโรคจากการฟังเสียงเมอร์เมอร์

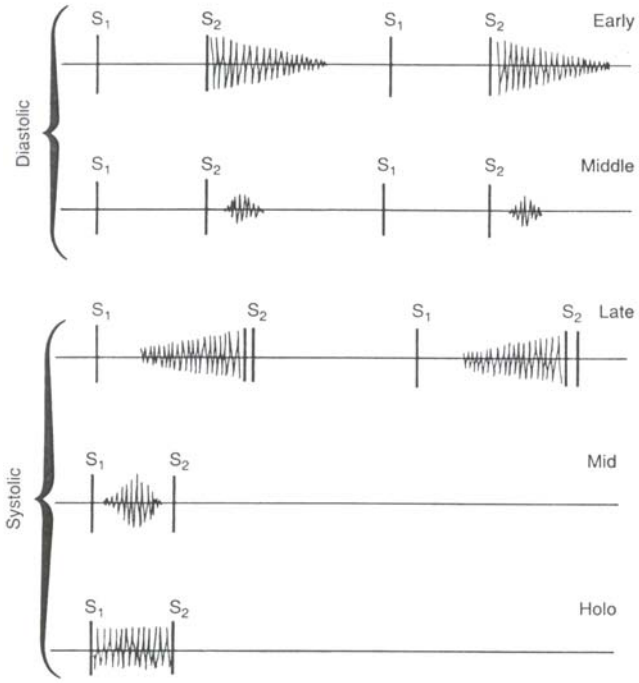
ในการแยกแยะเสียง heart murmur ให้พิจารณาคุณลักษณะของเสียง ดังนี้

1.) timing ของ murmur อยู่ในช่วง systolic, diastolic หรือเป็นแบบ continuous

2.) point of maximum intensity ของ murmur

3.) pitch และ quality ของ murmur ว่าเป็นแบบ high, medium หรือ low pitch และมี shape เป็นแบบ pansystolic (holosystolic) หรือ systolic ejection murmur

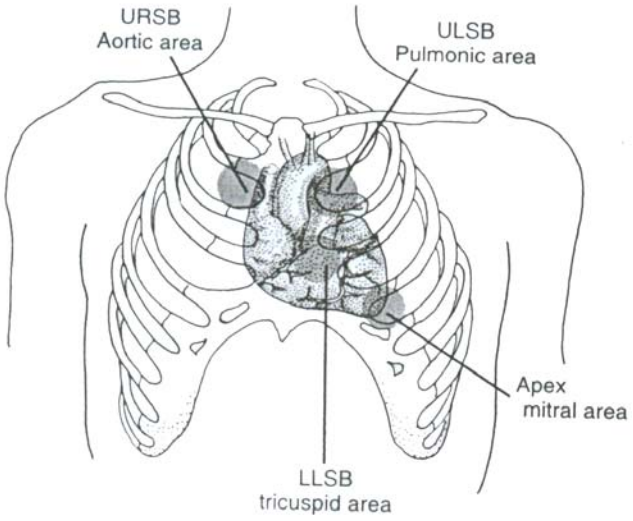
4.) finer timing เช่น early, mid, late systole หรือ diastole เป็นการบอกความสัมพันธ์ของ heart murmur กับ heart sound



ภาพประกอบ 2-5 ช่วงเวลาและคุณลักษณะการเกิดเสียงหัวใจ

ในขณะหัวใจเต้นช้า การจำแนก murmur ว่าอยู่ในช่วง systolic หรือ diastolic ทำได้ไม่ยากนัก แต่ถ้าอัตราการเต้นของหัวใจเร็วขึ้น จะทำให้ฟังยากขึ้น จึงต้องอาศัยการคลำชีพจรของ carotid artery ควบคู่ไปด้วย ถ้า heart murmur มาพร้อมกับชีพจรจะเป็น systolic murmur แต่ถ้ามาหลังชีพจรจะเป็น diastolic murmur

การหา point of maximum intensity ไม่ควรจำกัดตัวเองในการฟังเฉพาะใน 4 บริเวณที่สำคัญ คือ apex, lower left sternal border (LLSB), upper left sternal border (ULSB) และ upper right sternal border (URSB) ดังแสดงในภาพประกอบที่ 2-6



ภาพประกอบ 2-6 บริเวณที่ใช้ในการฟังเสียงหัวใจ

การฟังเสียงหัวใจในผู้ป่วยนั้น ควรจะฟังให้ทั่วทั้ง precordium รวมด้านข้าง (ราวนม และใต้รักแร้) ด้านหลัง (interscapular area) และควรฟังในหลาย ๆ ท่า เช่น ท่านอน, นั่ง, นอนหงาย หรือนอนตะแคงซ้าย เช่น กรณีต้องการฟังเสียงหัวใจที่บริเวณ apex ให้ชัดขึ้น ก็พยายามทำให้หัวใจเข้ามาชิด chest wall มากขึ้น หรือกรณีสงสัยว่าจะเป็น mitral valve prolapsed การฟังขณะผู้ป่วยนั่งยองจะได้ยิน mid-ejection click และ mid systolic murmur ได้ดีขึ้น

Surface anatomy ของ chest wall มีความสำคัญอย่างมากในการฟังเสียงหัวใจ และเป็นเคล็ดลับนำไปสู่ความเข้าใจ ผู้ตรวจจะตอบคำถามตัวเองได้ว่าต้องการฟังเสียงหัวใจเสียงใด ที่บริเวณใด โดยคาด

ว่าลิ้นหัวใจนั้นอยู่ที่ใด และลักษณะการกระจายของเสียง (extend of radiation of murmur) จะช่วยในการแยกว่าเสียงหัวใจที่ผิดปตินี้น่าจะเกิดจากลิ้นหัวใจใด หรือโครงสร้างของหัวใจส่วนใด

การวิเคราะห์ pitch และ quality นั้น จะพิจารณา heart murmur เป็นลักษณะคล้ายสัญญาณรบกวน (noises) ที่มี band of frequency หรือแถบของเสียงเป็นกลุ่ม ๆ ซึ่งต่างกับ musical sound ที่มีเพียง fundamental frequency หรือเป็นเสียงที่มีความถี่เดียว

เสียง high pitch heart murmur เกิดเนื่องจากมีการรบกวนการไหลของเลือด โดยไหลจากส่วนของหัวใจหรือหลอดเลือดที่มีความดันสูงไปส่วนที่มีความดันต่ำกว่า เช่น aortic valve หรือ pulmonic valve stenosis, ventricular septal defect ขนาดเล็ก หรือ mitral regurgitation เป็นต้น

เสียง low pitch heart murmur เกิดเนื่องจากมีการรบกวนการไหลของเลือด โดยไหลจากส่วนหนึ่งของหัวใจไปสู่อีกส่วนหนึ่งที่มีความแตกต่างของความดันไม่มากนัก เช่น ที่พบใน mitral valve stenosis ความดันเลือดใน left atrial ในช่วง diastolic ถึงแม้จะสูงขึ้นแต่ก็ไม่ต่างจากความดัน diastolic ใน ventricle มากนัก โดยเลือดพยายามไหลผ่านลิ้นที่ตีบนี้

ความเข้าใจใน cardiac cycle ที่ดี จะทำให้สามารถเข้าใจถึงความแตกต่างของเสียง ช่วงเวลาที่เกิดเสียง รวมถึง configuration ของเสียงเมอร์เมอร์ได้อย่างถูกต้อง

ความรู้พื้นฐานด้านการฟังเสียงหัวใจ และประสบการณ์ในการวินิจฉัยโรคของแพทย์ ถือเป็นข้อมูลสำคัญในการทำงานวิจัยนี้ เนื่องจากข้อมูลดังกล่าวจะใช้เป็นฐานความรู้และจะถูกรวบรวมเก็บไว้ในระบบผู้เชี่ยวชาญ ทุกครั้งที่ระบบผู้เชี่ยวชาญถูกใช้งาน ระบบจำเป็นจะต้องเรียกข้อมูลในฐานความรู้เพื่อใช้ในการวินิจฉัยโรค ดังนั้นระบบจะสามารถวินิจฉัยโรคได้อย่างถูกต้องเพียงใดนั้น จึงขึ้นอยู่กับข้อมูลในฐานความรู้เป็นสำคัญ