บทที่2

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหัวใจ

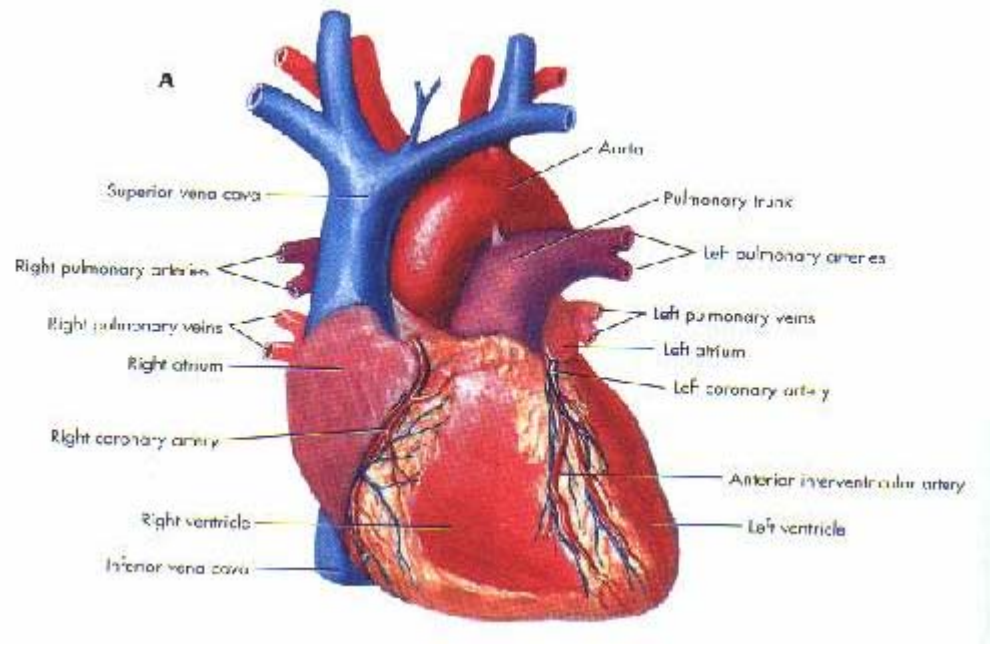
ในบทนี้จะเป็นการกล่าวถึงความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหัวใจ ซึ่งก่อนที่เราจะทำการตรวจฟังเสียงการเต้นและวัดสัญญาณเสียงของหัวใจ เราจำเป็นจะต้องรู้ถึงลักษณะต่างๆโดยทั่วไปของหัวใจไม่ว่าจะเป็นทฤษฎีและหลักการเกิดเสียงเต้นของหัวใจ เพื่อที่จะปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

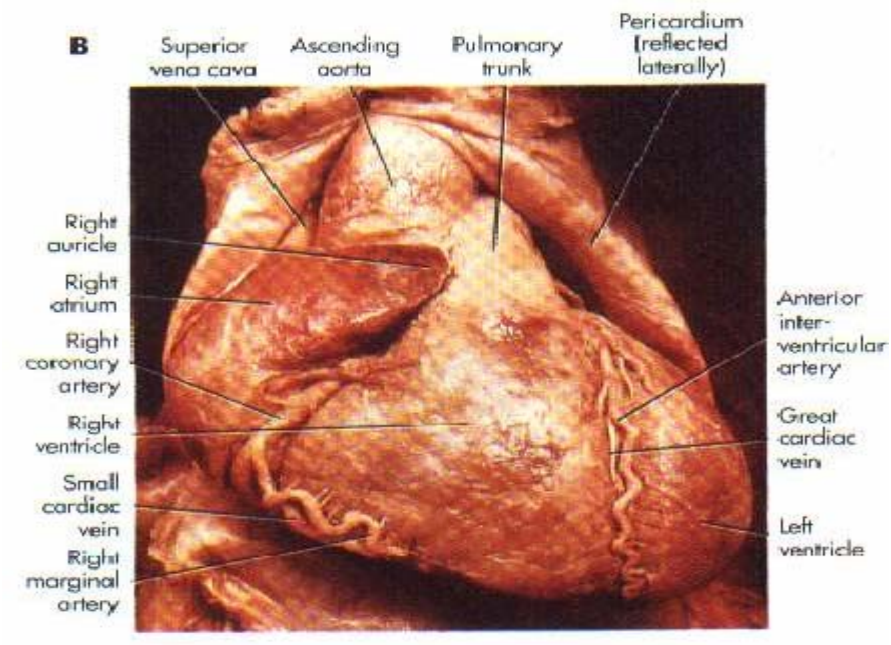
หัวใจเป็นอวัยวะที่มีความมหัศจรรย์มาก กลุ่มเซลมีการก่อร่างสร้างหัวใจขึ้นตั้งแต่ยังเป็นตัวอ่อนในครรภ์มารดาหัวใจเริ่มเต้นแล้วและจะเต้นต่อไปไม่มีวันหยุดตราบเท่าทียังมีชีวิตหัวใจไม่เคยมีวันพักจึงเป็นอวัยวะที่มีความแข็งแรงมาก ลักษณะของหัวใจเป็นอวัยวะที่ทำหน้าที่ในการบีบเลือดออกไปเลี้ยงทั่วร่างกาย ตั้งอยู่ในช่องอกด้านหลังของกระดูกหน้าอก (sternum) อยู่ระหว่างซี่โครงซี่ที่ 2-6 โดยอยู่ระหว่างปอดทั้ง 2 ข้างเหนือกระบังลมมีรูปร่างคล้ายกรวย (cone shape) ส่วนปลายของหัวใจเรียกว่า apex มีปลายชี้ไปทางด้านซ้าย มีขนาดโตเท่ากับกำปั้นของเจ้าของหัวใจ

2.1 โครงสร้างของหัวใจ

หัวใจประกอบด้วยเซลกล้ามเนื้อเป็นส่วนใหญ่ จัดสานกันเป็นห้องหัวใจ 4 ห้อง โดยแบ่งเป็น 2 ซีก คือ ซีกซ้าย และ ซีกขวา โดยมีผนังกล้ามเนื้อกั้น เรียกว่า septurn และแต่ละซีกแบ่งเป็นห้องบนและห้องล่าง สองห้องบนเรียกว่า atrium สองห้องล่างเรียกว่า ventricle ผนังของ atrirm บางเมื่อเทียบกับผนังของ ventricle จึงยืดขยายได้ง่ายกว่า ทำให้รับเลือดที่กลับสู่หัวใจได้แม้เพียงความดันต่ำ ๆ ส่วนผนังของ ventricle หนา เพราะจะต้องบีบตัวแรงเพื่อเอาชนะความดันในหลอดเลือดแดงใหญ่ จึงจะสามารถบีบเลือดออกไปได้

หัวใจซีกขวามีหน้าที่ขับเลือดที่ร่างกายใช้แล้วไปฟอกที่ปอด ส่วนหัวใจซีกซ้ายมีหน้าที่รับเลือดจากปอดที่ฟอกแล้วไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย ฉะนั้นหัวใจซีกล่างซ้าย ต้องทำงานหนักมากในการบีบตัวดันเลือดไปสู่ระบบหลอดเลือดแดง ซึ่งมีความดันและความต้านทานสูง เมื่อเทียบกับหัวใจห้องล่างขวา ซึ่งบีบตัวดันเลือดไปปอด ซึ่งมีความดันและความต้านทานต่ำกว่า ฉะนั้นหัวใจห้องล่างซ้ายจึงหนากว่าห้องล่างขวาประมาณ 2-3 เท่า



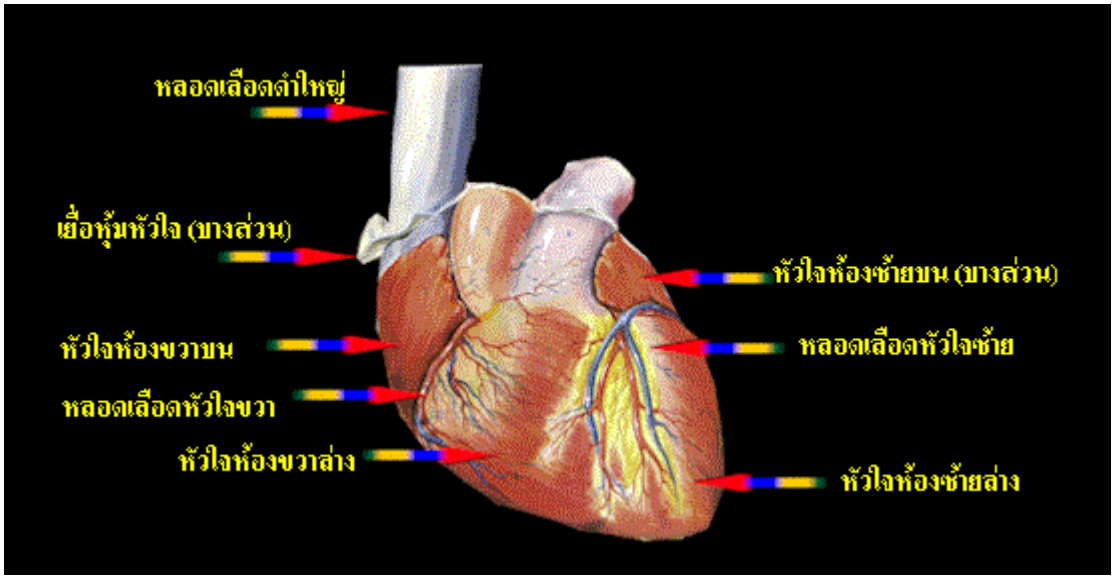


ภาพประกอบ 2-1 แสดงลักษณะพื้นผิวหน้าของหัวใจ รูป A แสดงพื้นผิวในตำแหน่งกระดูกสันอก รูป B แสดงภาพถ่ายบริเวณพื้นผิวหน้าของหัวใจ

(ที่มา : The heart. http://www. jaruayporn.siam.edu/Anatomy/payabanweek9/sldheart.ppt, 2546)

เราสามาถแบ่งหัวใจออกตามลักษณะ(กายวิภาค)และตามหน้าที่ได้ดังนี้

2.1.1 หลอดเลือดหัวใจ จะอยู่บริเวณภายนอกหัวใจ (เยื่อหุ้มหัวใจ) ส่งแขนงเล็กๆลงไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจ หลอดเลือดหัวใจมีเส้นใหญ่ๆ อยู่ 2 เส้น คือ ขวา (right coronary artery) เลี้ยงหัวใจด้านขวา และซ้าย (left coronary artery) เลี้ยงหัวใจด้านซ้ายเป็นส่วนใหญ่ ด้านซ้ายจะแตกแขนงใหญ่ๆ 2 แขนง คือ left anterior descending artery และ left circumflex artery ซึ่งจะมีแขนงเล็กๆ อีกมากมาย โรคของหลอดเลือดหัวใจอาจเกิดจากหลายสาเหตุ แต่ที่พบบ่อยที่สุด เกิดจากการสะสมของไขมันที่ผนัง ทำให้หลอด เลือดหัวใจตีบและตันในที่สุด



ภาพประกอบ 2-2 แสดงลักษณะทางกายวิภาคของหัวใจ

(ที่มา : www.thaiphar.com, 2546)

2.1.2 ผนังกล้ามเนื้อหัวใจ ผนังกล้ามเนื้อหัวใจประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 ชั้น คือ

2.1.2.1 ชั้นเยื่อหุ้มหัวใจ (pericardium) เป็นเยื่อบางๆ ใสๆ ห่อหุ้มหัวใจไว้ เป็นสาเหตุของโรคบางชนิด เช่น เยื่อหุ้มหัวใจอักเสบ ติดเชื้อ มะเร็งแพร่กระจาย มายังเยื่อหุ้มหัวใจ เป็นต้น เยื่อหุ้มหัวใจเป็นอวัยวะที่สำคัญแต่ไม่จำเป็นถึงชีวิต ในกรณีที่เป็นโรค เราอาจทำการผ่าตัดเลาะ เยื่อหุ้มหัวใจทิ้งได้ แบ่งเป็น

2.1.2.1.1 Fibrous pericardium เป็นเยื่อหุ้มอยู่ชั้นนอกสุดของหัวประกอบด้วย fibroustissue ที่เหนียวและแข็งแรง

2.1.2.1.2 Serous pericardium เป็นเยื่อบุหุ้มอยู่รอบหัวใจ มี 2 ชั้น คือ

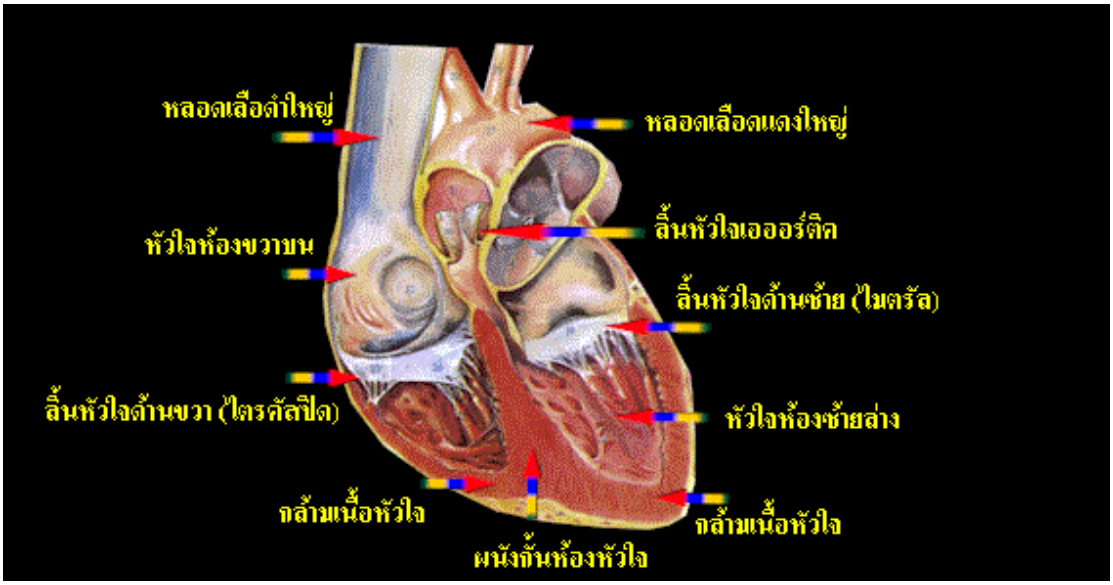
- visceral layer อยู่ชั้นในสุด ติดกับกล้ามเนื้อหัวใจ
- parietal layer อยู่ชั้นนอกติดกับ fibrous pericardium ระหว่างเยื่อหุ้มทั้งสองชั้นนี้ จะมีของเหลวใส บรรจุอยู่เล็กน้อยประมาณ 10-20 มล. ซึ่งมีประโยชน์ต่อการลดแรงเสียดทานของเยื่อหุ้มหัวใจในขณะเต้น อย่างไรก็ตามถ้ามีการอักเสบหรือการติดเชื้อ จะทำให้เยื่อหุ้มทั้งสองนี้เกิดการดึงรั้งหรือยึดติดกันมีผลต่อการหดรัดตัวของหัวใจเรียกว่า connectivepericarditis หรืออาจมีของเหลวคั่งอยู่ในระหว่างเยื่อหุ้มหัวใจทั้ง 2 ชั้นนี้ก็ได้ เรียกว่า cardiac tamponade ซึ่งจะมีผลต่อการยืดขยายของหัวใจได้

2.1.2.2 ชั้นกล้ามเนื้อหัวใจ (myocardium) เป็นชั้นที่อยู่ถัดเข้าไป มีคุณสมบัติพิเศษคือ ทำหน้าที่ในการบีบรัดตัว และมีระบบสื่อนำไฟฟ้า ทำให้หัวใจเต้นเป็นจังหวะได้ เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการบีบตัวไล่เลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกาย และขยายตัวเพื่อรับเลือดกลับเข้าสู่หัวใจ จึงเป็นส่วนที่มีความสำคัญอย่างมาก หากกล้ามเนื้อหัวใจบีบตัวหรือคลายตัวผิดปกติแล้วก็จะทำให้เกิดปัญหาต่างๆตามมา ซึ่งส่วนมากอาจไม่สามารถแก้ไขให้กลับเป็นปกติได้ การทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจต้องอาศัยพลังงานที่ได้จากสารอาหารที่ถูกนำมาโดยหลอดเลือดหัวใจ ดังนั้นโรคของหลอดเลือดหัวใจจึงมีผลต่อกล้ามเนื้อหัวใจโดยตรง

2.1.2.3 ชั้นเยื่อบุภายในหัวใจ (endocardium) เป็นเยื่อบุชั้นเดียวบางๆ (endethelial) เหมือนผนังชั้นในของหลอดเลือดเยื่อบุนี้จะบุดาดไปถึงลิ้นหัวใจด้วย ดังนั้นถ้ามีการอักเสบของเยื่อบุหัวใจก็อาจจะลุกลามไปที่ลิ้นหัวใจได้ทำให้เกิดการตีบหรือรั่วของลิ้นหัวใจตามมา (stenosisor regurgi-tation)

2.1.3 ลิ้นหัวใจ (Valve) และผนังกั้นห้องหัวใจ หัวใจคนเรามี 4 ห้องแบ่ง ซ้าย-ขวา โดยผนังของกล้ามเนื้อหัวใจ และแบ่งห้อง บน-ล่าง โดยลิ้นหัวใจ เลือดระหว่างห้องซ้าย-ขวาจึงไม่ปะปนกัน ในบางครั้งการสร้างผนังกันห้องหัวใจไม่สมบูรณ์ เกิดเป็นรูโหว่ขึ้นได้ เป็นชนิดหนึ่งของโรคหัวใจพิการแต่กำเนิด ลิ้นหัวใจทำหน้าที่ให้เลือดไหลผ่านและไม่ไหลย้อนกลับ ดังนั้นหากลิ้นหัวใจผิดปกติ เช่น ตีบ ฉีกขาด ปิดไม่สนิท(รั่ว) ก็ย่อมทำให้เกิดโรคต่างๆขึ้น โรคลิ้นหัวใจที่เป็นปัญหามากที่สุดคือลิ้นหัวใจพิการรูมาห์ติค ซึ่งเป็นผล จากการติดเชื้อคออักเสบที่หัวใจจะมีลิ้นหัวใจซึ่งมี 2 ประเภท

2.1.3.1. Cuspid valve (atrioventriculer valve) เป็นลิ้นที่กั้นระหว่าง atrium และ ventricle ถ้าเป็นหัวใจซีกซ้าย ได้แก่ mitral valve หรือ bicuspid valve ส่วนหัวใจซีกขวา ได้แก่ tricuspid valve ลิ้นทั้งสองนี้จะเปิดเพื่อให้เลือดไหลจาก atrium ลงสู่ ventricle และจะปิดเมื่อปริมาณเลือดใน ventricle มากพอ ทำให้มีแรงดันสูง และดันให้ลิ้นปิด เพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับของเลือดสู่ atrium ด้วย ลักษณะที่สำคัญของ cuspid valve คือ ขอบของลิ้นหัวใจมีลักษณะเป็นเอ็น เรียกว่า chcrdae tendince ซึ่งปลายของเอ็นนี้ด้านหนึ่งจะต่อกับกล้ามเนื้อและไปยึดกับหัวใจห้องล่าง เรียกว่า papillary muscle มีหน้าที่ในการยึดลิ้นหัวใจไว้ไม่ให้กระดกกลับไปหัวใจห้องบนขณะที่หัวใจบีบตัวและป้องกันไม่ให้เลือดไหลย้อนกลับไปได้ด้วย ส่วนเนื้อเยื่อด้านในของหัวใจห้องล่างที่มีพื้นผิวไม่เรียบ เรียกว่า trabeculae carmeae

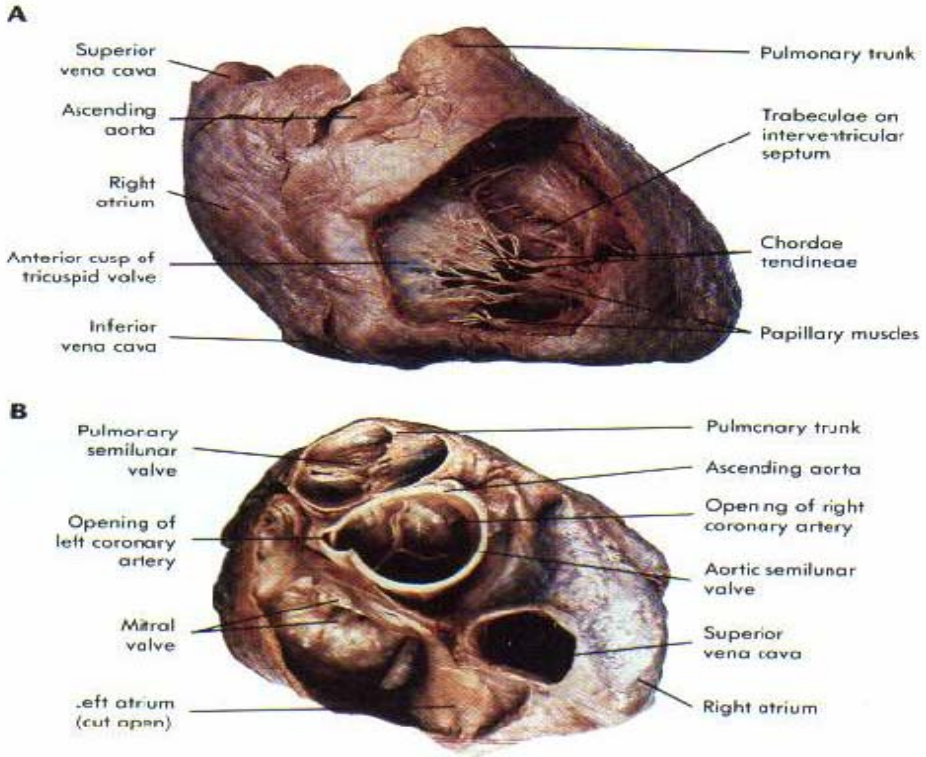


ภาพประกอบ 2-3 แสดงภาพหัวใจแนวตัดจากบนลงล่าง

(ที่มา : www.thaiphar.com, 2546)

2.1.3.2. Semilunar valve เป็นลิ้นที่กั้นระหว่างหัวใจห้องล่างกับหลอดเลือดแดงใหญ่ที่ออกจากหัวใจ มี 2 ลิ้น ถ้าอยู่ที่หัวใจห้องล่างขวา ได้แก่ pulmonary valve และที่หัวใจห้องล่างซ้าย ได้แก่ aortic valve เป็นลิ้นที่ควบคุมการไหลของเลือดออกจากหัวใจห้องล่างออกสู่ภายนอกหัวใจ ลักษณะที่สำคัญของลิ้นหัวใจนี้ ประกอบด้วย แผ่นของลิ้น 3 แผ่น (flap or cusp) ซึ่งแต่ละลิ้นจะเชื่อมกับผนังของ pulmonary artery ส่วนขอบอีกด้านหนึ่งจะอิสระ มีลักษณะคล้าย

พระจันทร์ครึ่งดวง (similunar) มาชิดกัน ถ้ามองทางด้านหลอดเลือด ลิ้นหัวใจจะมีลักษณะคล้ายกระเป๋า เมื่อหัวใจห้องล่างบีบตัว จะดันลิ้นนี้ให้แนบกับผนังหลอดเลือดเปิดทางให้เลือดไหลเข้าสู่ aorta และ plumomary artery ได้ แต่เมื่อหัวใจห้องล่างคลายตัว จะมีเลือดไหลย้อนลงมาบรรจุในกระเป๋าให้โป่ง ออก และขอบชิดกันทั้ง 3 ด้าน ทำให้ลิ้นปิด ป้องกันไม่ให้เลือดไหลย้อนลงมายังหัวใจห้องล่างอีก การทำงานของลิ้นหัวใจ การปิดเปิดของลิ้นหัวใจขึ้นกับความดันภายในห้องหัวใจเอง เมื่อความดันเลือดในหัวใจห้องบนสูงกว่าเนื่องจากมีปริมาณเลือดมากกว่า ก็จะมีแรงดันสูงผลักดันลิ้นให้เปิดออก เลือดก็จะไหลลงสู่หัวใจห้องล่าง ต่อเมื่อหัวใจห้องล่างรับเลือดมามาก จนมีความดันภายในห้องหัวใจห้องล่างมากกว่า ก็จะผลักดันให้ cuspid valve ทั้งสองนั้นปิดไม่ให้เลือดไหลย้อนกลับในทำนองเดียวกัน เมื่อความดันในหัวใจห้องล่างสูง ก็จะผลักดันให้ semilunar valve นั้นเปิดออก เลือดก็จะไหลพุ่งออกไปยัง aorta และ pulmonary artery จนกระทั่งปริมาณเลือด และความดันในหลอดเลือดแดงทั้งสองมีมากกว่า ก็ผลักดันให้ลิ้นปิด ป้องกันเลือดไหลย้อนกลับเช่นกัน ดังนั้นจะเห็นได้ว่า ทิศทางการไหลของเลือดจะเป็นไปในทางเดียวเท่านั้น (one way direction) ถ้ามีความผิดปกติของลิ้นหัวใจ จะมีการไหลย้อนกลับและได้ยินเสียงหัวใจผิดปกติได้ เรียกว่า heart murmur

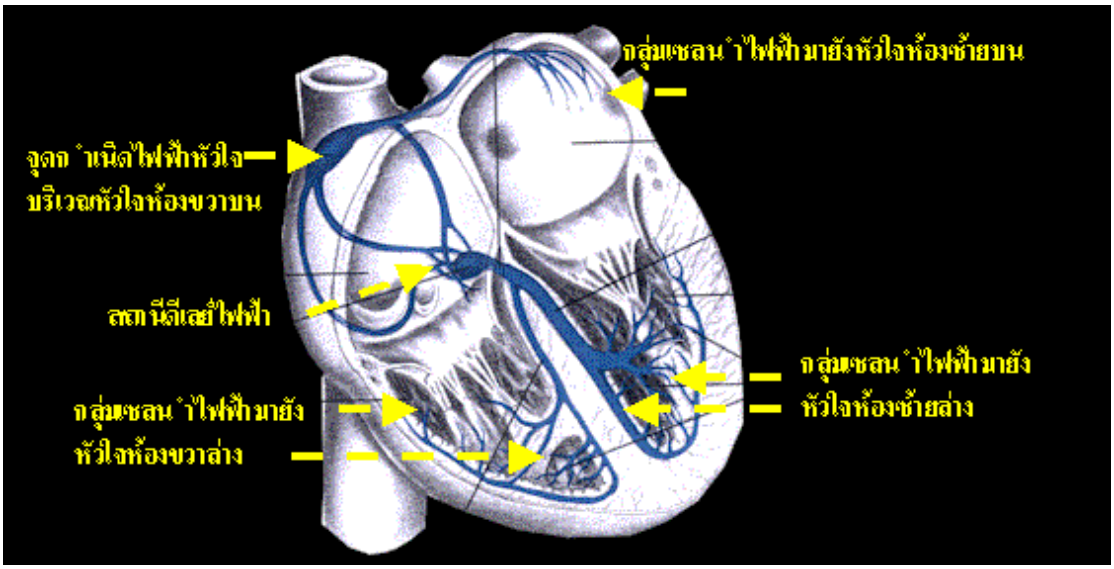


ภาพประกอบ 2-4 (A) แสดงลักษณะลิ้นหัวใจ Cuspid valve และ (B) แสดงลักษณะลิ้นหัว Semilunar valae

(ที่มา : The heart. http://www. jaruayporn.siam.edu/Anatomy/payabanweek9/sldheart.ppt, 2546)

2.2 ระบบไฟฟ้าหัวใจ

การที่หัวใจสามารถเต้นได้นั้น เนื่องจากหัวใจส่งกระแสไฟฟ้าที่สร้างขึ้นเอง จากหัวใจห้องขวาบนมายังหัวใจห้องซ้ายบนและห้องล่าง เมื่อไฟฟ้าผ่านไปจะกระตุ้นให้กล้ามเนื้อหัวใจเกิดการบีบตัวไล่เลือด เลือดจึงไหลอย่างมีระเบียบ ดังนั้น หากระบบ ไฟฟ้าผิดปกติไป ไม่ว่าเกิดจากสาเหตุใดก็ตาม ก็จะชักนำให้เกิดการเต้นที่ผิดจังหวะ ผิดปกติ ซึ่งบางครั้งรุนแรงมาก จนทำให้ เสียชีวิต



ภาพประกอบ 2-5 แสดงระบบไฟฟ้าหัวใจ

(ที่มา : www.thaiphar.com, 2546)

2.3 หัวใจทำงานอย่างไร

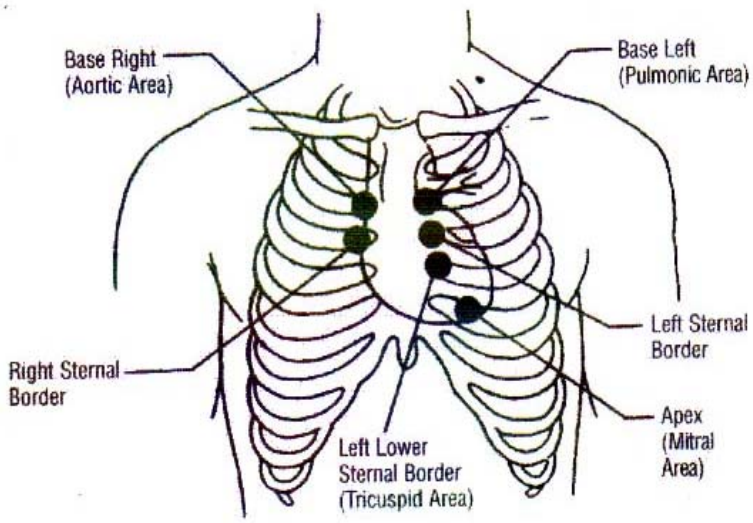
หัวใจเริ่มเต้นตั้งแต่อยู่ในครรภ์มารดา กล้ามเนื้อหัวใจมีลักษณะพิเศษกว่ากล้ามเนื้ออื่นๆ คือ สามารถปล่อยกระแสไฟฟ้าได้เอง ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจะเริ่มต้นจากหัวใจห้องขวาบน เรียกว่า Sinus Node โดยมีอัตราการปล่อยไฟฟ้าประมาณ 60-100 ครั้งต่อนาที(ถูกควบคุมด้วยฮอร์โมนหลายชนิด) ไฟฟ้าที่ออกจาก Sinus Node จะกระจายออกไปตามเซลนำไฟฟ้า ซึ่งมีอยู่ทั่วไปในหัวใจ เริ่มจาก

ขวาไปซ้าย(ห้องบนขวาไปห้องบนซ้าย)และลงล่างด้วย เมื่อเซลกล้ามเนื้อหัวใจถูกกระแสไฟฟ้านี้ ก็จะเกิดการหดตัวขึ้น ทำให้เกิดการบีบตัวของห้องหัวใจ ดังนั้นการบีบตัวของห้องหัวใจจึงเริ่มจากด้านขวามาซ้ายและห้องบนก่อนห้องล่าง วงจรการไหลเวียนของเลือดจะเริ่มจาก หัวใจห้องขวาบนรับเลือดดำจากส่วนต่างๆของร่างกาย เช่น แขน ขา เลือดส่วนนี้จะไหลผ่านลิ้นหัวใจไตรคัสปิด (Tricuspid) ไปยังหัวใจห้องขวาล่าง ซึ่งจะบีบตัวตามมาไล่เลือด (เป็นเลือดดำ) ออกไปฟอกที่ปอดโดยผ่านหลอดเลือดที่เรียกว่า Pulmonary Artery เลือดจะถูกฟอกที่ปอดโดยอาศัยการแลกเปลี่ยน gas ผ่านทางหลอดเลือดเล็กๆที่ผนังถุงลมของปอด จากนั้นเลือด (เป็นเลือดแดง) จะไหลมารวมกันที่หลอดเลือดใหญ่ที่เรียกว่า Pulmonary Vein เพื่อไหลกลับเข้าสู่หัวใจอีกครั้งที่ห้องซ้ายบน เลือดไหลจากห้องซ้ายบนลงมาซ้ายล่างโดยผ่านลิ้นหัวใจไมตรัล (Mitral) เมื่อเลือด (แดง) อยู่ในห้องหัวใจซ้ายล่างแล้วก็พร้อมที่จะถูกฉีดออกไปเลี้ยงร่างกาย ทางหลอดเลือดแดงใหญ่ Aorta ผ่านลิ้นหัวใจเอออร์ติค (Aortic) เมื่อผ่านส่วนต่างๆแล้ว เลือดจะกลับสู่หัวใจด้านขวาอีกครั้ง จะเห็นได้ว่าระบบไฟฟ้าหัวใจมีประสิทธิภาพมากในการควบคุมวงจรการบีบตัวของกล้ามเนื้อหัวใจ ทำให้แต่ละห้องหัวใจสัมพันธ์กัน ดังนั้น ไม่ว่าระบบไฟฟ้าหัวใจผิดปกติ ลิ้นหัวใจผิดปกติหรือกล้ามเนื้อหัวใจไม่บีบตัว ย่อมมีผลต่อร่างกายทั้งสิ้น

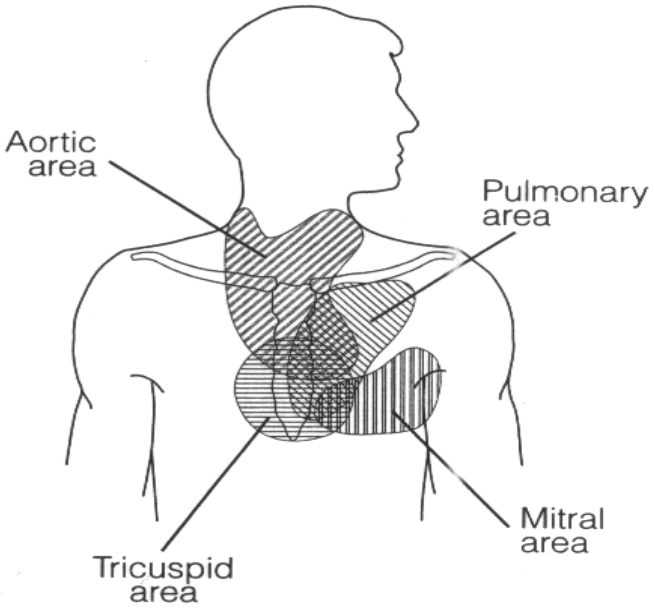
2.4 ตำแหน่งการฟังเสียงการเต้นของหัวใจ

ก่อนที่เราจะทำการตรวจฟังเสียงการเต้นของหัวใจ ควรจะต้องรู้ถึงตำแหน่งของบริเวณต่างๆที่จะฟังบนบริเวณหัวใจ(Precordial area) ดังภาพประกอบที่ 2-6 ซึ่งบริเวณต่างๆของลิ้นหัวใจได้แก่

- Aortic vulvular area (A.V.A) อยู่ที่ช่องซี่โครงที่ 2 ข้างขวาชิดกับกระดูกสันอก (Sternum)
- Pulmonic vulvular area (P.V.A) อยู่ที่ช่องซี่โครงที่ 2 ข้างซ้ายชิดกับกระดูกสันอก (Sternum) บริเวณแห่งนี้ บางครั้งเรียกรวมกันว่า base of the heart
- mitral vulvular area หรือ apex (M.V.A) อยู่ที่ช่องซี่โครงที่ 5 ข้างซ้ายบริเวณ mid claricular line (M.C.L)
- Tricuspid vulvular area (T.V.A) อยู่ที่ช่องซี่โครงที่ 5 ด้านซ้ายของกระดูกสันอก (Sternum)



(ที่มา : Harey WP.Cardiac Pearls. Cedar Grove, NJ:Laennec Publishing Inc, 1993)



(ที่มา : Pediatric clinics of north america, Volume 45. Number 1. February, 1998)

ภาพประกอบ 2-6 แสดงตำแหน่งต่างๆบริเวณลิ้นหัวใจ

2.5 เสียงที่เกิดจากการทำงานของหัวใจ (heart sound)

การบีบตัวและการคลายตัวของหัวใจ การปิดเปิดของลิ้นหัวใจรวม ทั้งการเปลี่ยนแปลงการไหลเวียนของเลือดในหัวใจ ล้วนแต่ทำให้เกิดเสียงทั้งนั้น ซึ่งสามารถส่งผ่านไปยังผนังทรวงอกซึ่งเสียงที่เกิดขึ้นแยกได้เป็น 4 เสียงและส่วนใหญ่เสียงที่ 3 และเสียงที่ 4 มักไม่ค่อยได้ในคนหัวใจปกติ แต่จะได้ยินในเฉพาะผู้ป่วย ในทางการแพทย์นิยมใช้ตัวย่อในการเรียกคือ เสียง S1,S2,S3,S4 เสียงเกิดขึ้นมีรายละเอียดตามลำดับดังนี้ คือ

2.5.1 เสียงหัวใจที่หนึ่งหรือ S1 (Frist Heart Sound) เป็นเสียงที่เกิดจากการปิดของ mitral และ tricuspid valve ได้ยินเป็นเสียงต่ำ (Lubb) เกิดจากการปิดของ A–V valve จะได้ยินก่อนหัวใจห้องล่างหดตัวเล็กน้อย

2.5.2 เสียงหัวใจที่สองหรือ S2 (Second Heart Sound) เกิดจากการปิดของ pulmonary และ aortic valve ได้ยินเป็นเสียงสูง (Dubb) เกิดจากการปิดของsemilunar valve จะได้ยินก่อนหัวใจห้องล่างคลายตัวเล็กน้อย

2.5.3 เสียงหัวใจที่สามหรือ S3 (Thrid Heart Sound) เป็น low pitch sound เกิดหลัง S2 ประมาณ 0.10-0.18 วินาที เสียงนี้ปกติจะไม่ได้ยิน เกิดจากการไหลเวียนของเลือดเข้าสู่หัวใจห้องล่าง ในช่วงหัวใจคลายตัว (ventricular diastole)

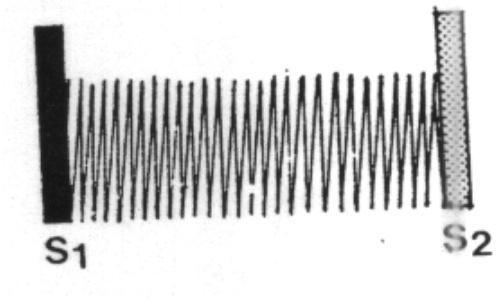
2.5.4 เสียงหัวใจที่สี่หรือ S4 (Four Heart Sound) เป็นเสียงที่เกิดจาก atrial contraction มักจะไม่ค่อยได้ยินในหัวใจปกติ S4 จะเกิดก่อน S1 เพียงนิดเดียว ในหัวใจที่เป็นโรคจะเรียกว่า gallop หรือ atrial gallop

นอกจากการฟังเสียงหัวใจทั้งสี่เสียงที่กล่าวมาแล้วยังมีเสียงหัวใจที่ผิดปกติอย่างอื่นอีกซึ่งส่วนใหญ่เป็นเสียงเมอเมอหัวใจ(heart murmur) มีรายละเอียดของเสียงต่างๆดังนี้

2.5.5 Cadiac murmur คือเสียงที่เกิดจาการสั่นสะเทือนขณะมีการไหลของโลหิตผ่านรูเปิดของหัวใจ หรือเส้นโลหิตซึ่งมีความผิดปกติไป ความถี่(frequency) ของ murmur เป็นสัดส่วนโดยตรงกับความเร็วของการไหลของโลหิต ถ้าความเร็วยิ่งสูงความถี่ก็ยิ่งสูงตาม(high pitch) ถ้าความเร็วต่ำความถี่ก็ต่ำด้วย(low pitch) Transmission ของ murmur นั้นขึ้นอยู่กับทิศทางการไหลของโลหิต เสียง murmur จะแบ่งออกเป็น 3 ชนิดคือ

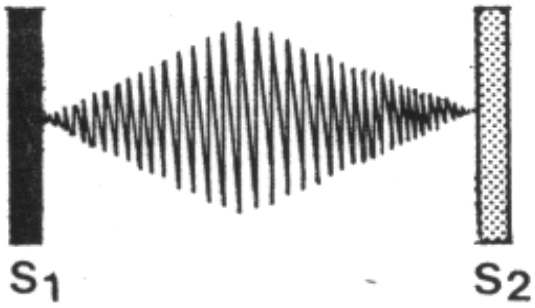
2.5.5.1 Systolic murmur คือเสียง murmur ที่เกิดระหว่าง S1 กับ S2 เกิดจากการบีบตัวของ ventricle ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ชนิดตามลักษณะเฉพาะตัวคือ

2.5.5.1.1 pan systolic murmur หรือ holo systolic murmur เป็น murmur ที่มี intensity เท่ากันตลอด เกิดทันทีหลัง S1 และอาจดังตลอดจนถึง S2



ภาพประกอบ 2-7 แสดงลักษณะเสียง pan systolic murmur
(เพ็ญจันทร์ สุวรรณ์และโม โพยพงศ์, 2532)

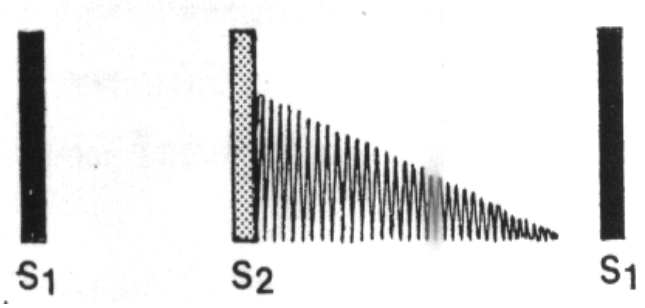
2.5.5.1.2 ejection systolic murmur เป็น murmur ที่มี intensity ต่างกัน เป็นรูปข้างหลามตัด เกิดหลัง S1 ด้วย intensity ทีละน้อยและค่อยๆเพิ่มขึ้น peak สูงสุดอยู่ตรงประมาณกึ่งกลางของ systole แล้วจึ่งค่อยๆลดลง ส่วนมากจะหมดก่อนเสียง S2



ภาพประกอบ 2-8 แสดงลักษณะเสียง ejection systolic murmur
(เพ็ญจันทร์ สุวรรณ์และโม โพยพงศ์, 2532)

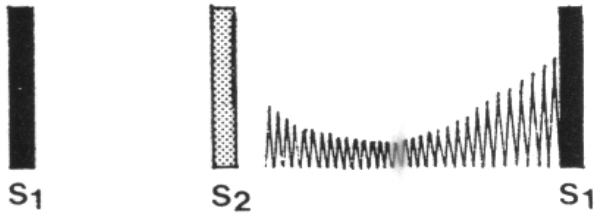
2.5.5.2 Diastolic murmur เกิดระหว่าง S2 กับ S1 แบ่งเป็น 2 ชนิดคือ

2.5.5.2.1 diastolic blowing เป็น high pitch murmur เกิดขึ้นทันทีหลัง S2 ด้วย intensity ที่สูงสุด แล้วค่อยๆลดลงจนหายไปหมดก่อน S1



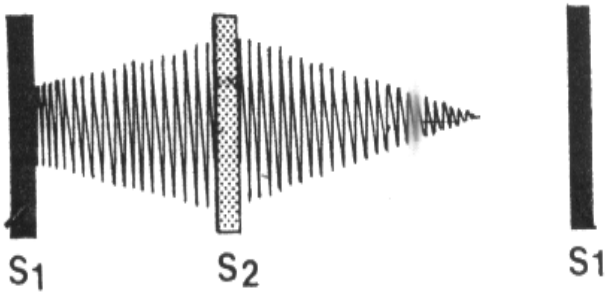
ภาพประกอบ 2-9 แสดงลักษณะเสียง diastolic blowing
(เพ็ญจันทร์ สุวรรณ์และโม โพยพงศ์, 2532)

2.5.5.2.2 diastolic rumble murmur เป็น low picth murmur เกิดหลัง S2 ลักษณะคือเริ่มต้นดังและค่อยลงและมาดังมากขึ้น ในระยะสุดท้ายก่อนเสียง S1



ภาพประกอบ 2-10 แสดงลักษณะเสียง diastolic rumble murmur
(เพ็ญจันทร์ สุวรรณ์และโม โพยพงศ์, 2532)

2.5.5.3 Continuouus murmur เป็น murmur ซึ่งเริ่มขึ้นใน systolic phase เริ่มทันทีหลัง S1 ตลอดไปจนถึง diasotolic phase อาจจะหมดก่อน S1 ลักษณะเป็น peak ซึ่งมักจะอยู่ตรง late systole ทำให้ไม่ได้ยิน S2



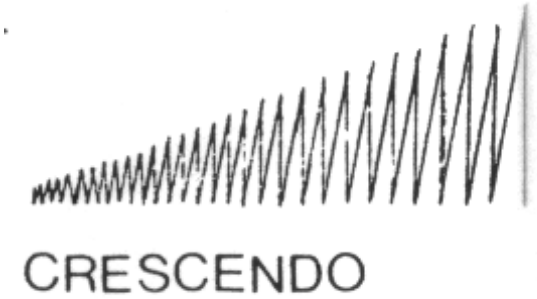
ภาพประกอบ 2-11 แสดงลักษณะเสียง Continuouus murmur
(เพ็ญจันทร์ สุวรรณ์และโม โพยพงศ์, 2532)

ความดังของ murmur จะแบ่งเป็น 6 เกรดด้วยกันดังนี้

- เกรด1 เสียง murmur เบามาก
- เกรด2 เสียง murmur ดังกว่า เกรด1 ฟังได้ง่าย
- เกรด3 เสียง murmur ชัดเจนฟังได้ง่าย
- เกรด4 เสียง murmur ดังชัดเจน
- เกรด5 เสียง murmur ดังมาก
- เกรด6 เสียง murmur ดังมากทีสุด

ลักษณะของ murmur อาจแบ่งได้เป็น

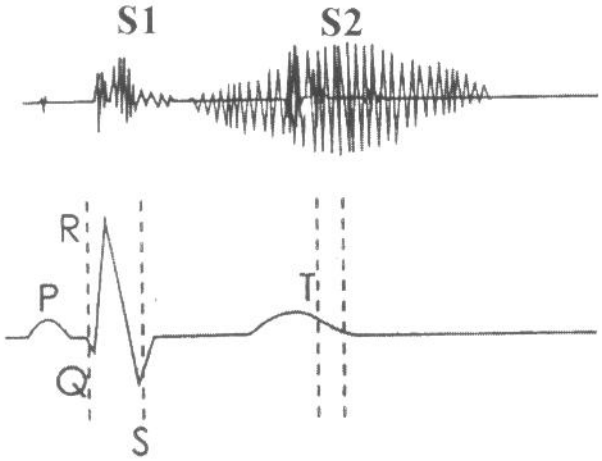
- Crescendo หมายถึง murmur ซึ่งเริ่มด้วยเสียงค่อยก่อน แล้วดังขึ้นตามลำดับดังภาพประกอบ 2-12



ภาพประกอบ 2-12 แสดงลักษณะเสียง Crescendo
(เพ็ญจันทร์ สุวรรณ์และโม โพยพงศ์, 2532)

- Decrescendo ตรงข้ามกับ Crescendo คือเริ่มด้วยเสียงดังก่อน แล้วค่อยลงตามลำดับ ดังภาพประกอบ 2-9
- Crescendo- Decrescendo เป็น murmur ซึ่งมีรูปร่างเหมือนรูปข้าวหลามตัดคือ เริ่มด้วยเสียงค่อยแล้วดังขึ้นตามลำดับ จนถึง peak สูงสุด แล้วจะค่อยๆลดลงอีก ดังภาพประกอบ 2-8
- Plateau(sustained) หรือ holo คือ murmur ซึ่งมีเสียงเท่ากันตลอด ดังภาพประกอบ 2-7

ในการบันทึกสัญญาณเสียงการเต้นของหัวใจจะบันทึกเสียงการเต้นของหัวใจและคลื่นไฟฟ้าหัวใจไปพร้อมกัน ซึ่งจะช่วยในการแยกแยะว่าเสียงหัวใจที่เกิดขึ้นอยู่ในช่วงใดของการบีบหดและคลายตัวของหัวใจ ดังภาพประกอบ 2-13



ภาพประกอบ 2-13 แสดงลักษณะเสียงที่ต่อเนื่องและสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ เช่น ที่ฟังได้ในผู้ป่วยโรค patent ductus arteriosus (PDA) ที่บริเวณตำแหน่งกระดูกสันอกบนด้านซ้าย(upper left sternal border)

(ที่มา : Pelech AN. The cardiac murmur. Ped Clin North Am, 1998;45 (1):113)

เสียงหัวใจที่ผิดปกติจะมีช่วงความถี่ต่างๆ ดังตารางที่ 2-1

เสียง	ความถี่ (Hz)
High Pitch Heart Murmur เกิดจากการไหลของเลือดโดยไหลจากส่วนของหัวใจหรือหลอดเลือดที่มีความดันสูงสู่ส่วนที่มีความดันต่ำกว่า	660
Low Pitch Heart Murmur เกิดจากการไหลของเลือดจากส่วนหนึ่งของหัวใจไปสู่อีกส่วนหนึ่งที่มีความแตกต่างของความดันไม่มากนัก	400
Presystolic Murmur เกิดจาก atrium บีบหดตัวไล่เลือดผ่าน mitral vale ที่ตีบด้วยความดัน	140
Systolic และ Diastolic Murmurs	120 – 660
Pericardial Rub	140 - 660

ตารางที่ 2-1 แสดงความถี่ของเสียงหัวใจชนิดต่างๆของหัวใจที่ผิดปกติ

(ที่มา : Pediatric clinics of north america, Volume 45. Number 1. February, 1998)