ฉบับสมบูรณ์
(ตามมติ ครั้งที่ 1/2566 เมื่อวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2566)
ลงชื่อประธานกรรมการฯ
(รศ.ดร.นัทรอรินทร์ วรรัตน์)

ต้นฉบับ

คู่มือการปฏิบัติงาน

เรื่อง คู่มือการปฏิบัติงานทางคลินิกในการใช้เครื่องเอกซเรย์ Allura Xper F/D 20/10 ร่วมกับ Hemodynamic Application ในการตรวจหัวใจและหลอดเลือด

โดยวิธีปกติ

ของ

นางสาวกรรณิการ์ ฉิมมา
ตำแหน่งนักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก ระดับปฏิบัติการ
(ตำแหน่งเลขที่ พวช. 10964)
สำนักงานผู้อำนวยการ โรงพยาบาลวชิรพยาบาล

คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

ขอประเมินเพื่อการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง

นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก ระดับชำนาญการ
(ตำแหน่งเลขที่ พวช. 10964)
สำนักงานผู้อำนวยการ โรงพยาบาลวชิรพยาบาล
คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

คู่มือการปฏิบัติงาน

เรื่อง คู่มือการปฏิบัติงานทางคลินิกในการใช้เครื่องเอกซเรย์ Allura Xper F/D 20/10 ร่วมกับ Hemodynamic Application ในการตรวจหัวใจและหลอดเลือด

โดยวิธีปกติ

ของ

นางสาวกรรณิการ์ ฉิมมา
ตำแหน่งนักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก ระดับปฏิบัติการ
(ตำแหน่งเลขที่ พวช. 10964)
สำนักงานผู้อำนวยการ โรงพยาบาลวชิรพยาบาล
คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

ขอประเมินเพื่อการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง

นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก ระดับชำนาญการ
(ตำแหน่งเลขที่ พวช. 10964)
สำนักงานผู้อำนวยการ โรงพยาบาลวชิรพยาบาล
คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

คำนำ

คู่มือการปฏิบัติงานทางคลินิกในการใช้เครื่องเอกซเรย์ Allura Xper FD 20/10 ร่วมกับ Hemodynamic Application ในการตรวจหัวใจและหลอดเลือด สำหรับผู้ป่วยที่มารับการตรวจรักษาโรคหัวใจและหลอดเลือด ในศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือดฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติงานสำหรับนักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก และบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการรักษาผู้ป่วยที่ต้องได้รับการสวนหัวใจและหลอดเลือด ภายในห้องสวนหัวใจให้มีความรู้ความเข้าใจในการใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้องมีประสิทธิภาพตามมาตรฐาน และรวดเร็วโดยเฉพาะในภาวะฉุกเฉิน เพื่อช่วยให้แพทย์ทำการตรวจรักษาผู้ป่วยโรคหัวใจและหลอดเลือดได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

ผู้เขียนได้จัดทำ คู่มือการปฏิบัติงานทางคลินิกในการใช้เครื่องเอกซเรย์ร่วมกับ Hemodynamic Application ในการตรวจหัวใจและหลอดเลือดหัวใจ เล่มนี้ขึ้น โดยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก บุคลากรภายในศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล ตลอดจนผู้มาศึกษาดูงาน จะได้รับความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือ เพื่อช่วยในการดูแลรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด เนื่องจากหลอดเลือดหัวใจตีบ ทั้งในภาวะเฉียบพลันและไม่เฉียบพลันดังกล่าว สามารถนำความรู้ไปใช้เป็นแนวทางเดียวกันในการปฏิบัติงานเพื่อช่วยเหลือแพทย์ในการรักษาผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

นางสาวกรรณิการ์ ฉิมมา
นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก
กันยายน 2566

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
สารบัญแผนภูมิ	ง
สารบัญภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.4 ขอบเขตของคู่มือปฏิบัติงาน	3
1.5 คำจำกัดความเบื้องต้น	3
บทที่ 2 โครงสร้างและหน้าที่ความรับผิดชอบ	
2.1 โครงสร้างคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล	5
2.2 โครงสร้างบริหารงานศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด	7
2.3 บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่งและลักษณะงานที่ปฏิบัติ	9
บทที่ 3 หลักเกณฑ์วิธีการปฏิบัติงาน	
3.1 หลักเกณฑ์การปฏิบัติงาน	12
3.2 วิธีการปฏิบัติงาน	12
3.2.1 ขั้นตอนการปฏิบัติงานการเตรียมผู้ป่วยสำหรับทำหัตถการผู้ป่วยสวนหัวใจและหลอดเลือด	12
3.2.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงานการใช้เครื่องเอกซเรย์ Allura Xper F/D 20/10	13
3.2.3 ขั้นตอนการปฏิบัติงานการใช้ Hemodynamic Application	26
บทที่ 4 ปัญหา อุปสรรคและแนวทางแก้ไข	
4.1 ปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงาน	47
4.2 แนวทางแก้ไขและพัฒนา	47
บทที่ 5 ข้อเสนอแนะ	
5.1 ข้อเสนอแนะ	48

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม	49
ภาคผนวก	50
ก ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับหัวใจและหลอดเลือด	51
ข ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Aortic Pressure Waveform	60
ค โรคหลอดเลือดหัวใจ (Coronary Artery Disease)	65
ง ภาพแสดงเครื่องมือแพทย์ที่จำเป็นในหัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด	69
จ เอกสารที่เกี่ยวข้อง	73
1. ใบตรวจสอบความพร้อมใช้งานของเครื่องเอกซเรย์	74
2. ใบตรวจสอบความพร้อมใช้งานของระบบ Hemodynamic	75
ประวัติผู้เขียน	76

สารบัญแผนภูมิ

		หน้า
แผนภูมิที่ 1	โครงสร้างคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล	6
แผนภูมิที่ 2	โครงสร้างการบริหารศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด	8

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	วิธีการเปิด-ปิด เครื่องเอกซเรย์	13
ภาพที่ 2	วิธีการลงข้อมูลผู้ป่วยในระบบเอกซเรย์	14
ภาพที่ 3	วิธีการตั้งค่า Main application ในระบบเอกซเรย์	14
ภาพที่ 4	Review Module (ชุดควบคุมการ เปิด-ปิดเครื่อง และแสดงผลภาพเอกซเรย์)	15
ภาพที่ 5	การใช้รีโมทในการแสดงภาพเอกซเรย์แบบต่าง ๆ บนหน้าจอ	17
ภาพที่ 6	Geometry Module (ส่วนควบคุมการเคลื่อนที่ของ C-Arm แบบ Bi-Plan และเตียงเอกซเรย์)	18
ภาพที่ 7	การปรับเปลี่ยนทิศทางการหมุนของ C-Arm เมื่อมีการย้าย Gemetry Module ไปยังตำแหน่งต่าง ๆ รอบ ๆ เตียง	19
ภาพที่ 8	Imaging Module Bi-Plan (ชุดควบคุม และการปรับภาพ ชนิด Bi-Plan)	20
ภาพที่ 9	Foot Switch for Bi-Plane (ชุดควบคุมรังสีชนิด Bi-Plane)	21
ภาพที่ 10	วิธีการส่งภาพเข้าระบบ PACs หรือ Work station	22
ภาพที่ 11	วิธีการวัดขนาดหลอดเลือดโดยใช้โปรแกรม QCA (Quantitative Coronary Analysis)	23
ภาพที่ 12	วิธีการวัดขนาดหลอดเลือดโดยใช้โปรแกรม QCA (Quantitative Coronary Analysis)	24
ภาพที่ 13	วิธีการวัดขนาดหลอดเลือดโดยใช้โปรแกรม QCA (Quantitative Coronary Analysis)	25
ภาพที่ 14	วิธีการบันทึกภาพ (Quantitative Coronary Analysis)	25
ภาพที่ 15	วิธีการลงข้อมูลผู้ป่วย	26
ภาพที่ 16	วิธีการลงข้อมูลผู้ป่วย	26
ภาพที่ 17	วิธีการลงข้อมูลผู้ป่วย	27
ภาพที่ 18	หน้าจอ Hemodynamic Application Monitoring	28
ภาพที่ 19	การตั้งค่า Live Setup - Pressures	29
ภาพที่ 20	วิธีการปรับเปลี่ยน Scale และการแสดงรูปแบบสัญญาณความดัน	30

สารบัญภาพ (ต่อ)

		หน้า
ภาพที่ 21	วิธีการเปลี่ยนชื่อ Pressure Live setup	30
ภาพที่ 22	วิธีการเปลี่ยนชื่อ Pressure Heart Diagram	31
ภาพที่ 23	วิธีการเลือกและปรับเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าหัวใจ	31
ภาพที่ 24	วิธีการเลือกและปรับเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าหัวใจ Live setup	32
ภาพที่ 25	วิธีการเลือกและปรับเปลี่ยนความเร็วสัญญาณไฟฟ้าหัวใจ	32
ภาพที่ 26	วิธีการบันทึกและวัดค่าสัญญาณ Vital Signs เป็นรอบ ๆ ตามช่วงเวลาที่กำหนดได้โดยเปลี่ยนค่า Vitals Interval ตามต้องการ	33
ภาพที่ 27	วิธีการตั้งค่าการวัด Heart rate	33
ภาพที่ 28	วิธีการตั้งค่า Non-invasive blood pressure (NBP)	34
ภาพที่ 29	วิธีการตั้งค่า SpO_2	34
ภาพที่ 30	วิธีการตั้งค่า Respiratory rate (RR)	35
ภาพที่ 31	วิธีการตั้งค่า Body Temperature (Temp)	35
ภาพที่ 32	วิธีการบันทึก Layout ใหม่	36
ภาพที่ 33	วิธีการเรียกใช้ Layout	37
ภาพที่ 34	วิธีการลบ Layout	37
ภาพที่ 35	การตั้งค่าการแจ้งเตือน	38
ภาพที่ 36	หน้าจอการบันทึกค่า Pressure และ ECG	39
ภาพที่ 37	การบันทึกค่า Valve Gradient	41
ภาพที่ 38	วิธีการคำนวณ Valve Gradient	41
ภาพที่ 39	ค่า Valve Gradient ที่เครื่องคำนวณได้	41
ภาพที่ 40	หน้าจอการทบทวนและจัดการสัญญาณ (Review and managing samples)	42
ภาพที่ 41	วิธีการบันทึกสัญญาณ Pressure ย้อนหลัง	43
ภาพที่ 42	หน้าจอการแก้ไขหรือปรับแต่งสัญญาณ Pressure	44
ภาพที่ 43	การจัดการสัญญาณ (Manage Sample) แก้ไขหรือปรับแต่งสัญญาณ	44
ภาพที่ 44	วิธีการ Link สัญญาณความดัน เพื่อใช้ในการคำนวณ Gradient	45

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

โรคหลอดเลือดหัวใจ (Coronary Artery Disease: CAD or Coronary Heart Disease) เป็นกลุ่มอาการของโรคหัวใจและหลอดเลือดที่ครอบคลุมโรค 3 กลุ่ม ได้แก่ โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคหลอดเลือดสมอง และโรคหลอดเลือดส่วนปลาย ซึ่งสาเหตุการเสียชีวิตของคนไทยเป็นอันดับ 3 รองจากโรคมะเร็งและอุบัติเหตุ จากสถิติผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจในประเทศไทยพบว่า มีผู้ป่วยรายใหม่เกิดขึ้น 21,700 รายต่อปี ในทุกชั่วโมงคนไทยเสียชีวิตจากโรคดังกล่าวเฉลี่ย 2.3 คน หรือวันละ 54 คน และพบว่าร้อยละ 80 เสียชีวิตด้วยกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน

โรคหลอดเลือดหัวใจเกิดจากการเสื่อมของผนังหลอดเลือดแดงโคโรนารี (Coronary) เป็นหลอดเลือดแดงที่นำเลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจ รวมทั้งการมีไขมันอุดตันในหลอดเลือด ในระยะแรกนั้นหลอดเลือดหัวใจจะมีการปรับตัวขยายใหญ่ขึ้นเพื่อให้ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจได้ดี แต่หากยังมีไขมันสะสมในผนังหลอดเลือดมากขึ้นเรื่อย ๆ จนทำให้เลือดไหลเวียนไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจไม่สะดวกและไม่สามารถนำออกซิเจนไปสู่หัวใจได้ ทำให้เกิดอาการปวดเค้นที่บริเวณหัวใจ (Angina) หากการอุดตันหลอดเลือดแดงเกิดขึ้นอย่างเฉียบพลัน (Heart Attack or Acute Coronary Syndrome; ACS) ทำให้กล้ามเนื้อหัวใจตายซึ่งเริ่มเกิดตั้งแต่ 20 - 30 นาทีแรกหลังจากเกิดการขาดเลือด ทั้งนี้หากปล่อยให้เกิดการขาดเลือดนานกว่า 30 นาที ถึง 6 ชั่วโมง อาจเกิดกล้ามเนื้อหัวใจตายอย่างถาวร กลุ่มผู้ป่วยที่เสียชีวิตส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วย ST-elevation myocardial infraction (STEMI) เนื่องจากพยาธิสภาพของโรคที่มีการอุดตันอย่างเฉียบพลันของหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจ ประมาณครึ่งหนึ่งจะเสียชีวิตภายในชั่วโมงแรก (Sudden Cardiac Death; SCD) จากภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะแบบรุนแรง ดังนั้นการได้รับการรักษาอย่างรวดเร็วตามมาตรฐานจึงมีความสำคัญ ซึ่งเป้าหมายของการรักษาคือการแก้ไขภาวการณ์ อุดตันของหลอดเลือดหัวใจให้เร็วที่สุดเพื่อช่วยรักษาเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจที่ขาดเลือด แนวทางการรักษาคือการเปิดหลอดเลือดหัวใจให้เร็วที่สุด อาจด้วยการทำ Primary Percutaneous Coronary Intervention (Primary PCI) หมายถึงผู้ป่วยจะได้รับการตรวจสวนหัวใจและเปิดหลอดเลือดหัวใจทันทีใช้เวลาไม่เกิน 90 นาที ตาม DSC STEMI ของโรงพยาบาลชิรพยาบาล นับเวลาจากการวินิจฉัย STEMI ถึง wire crossing ไม่เกิน 90 นาที วิธีนี้เป็นการรักษาที่ได้ผลดีที่สุด ซึ่งศูนย์หัตถารสวนหัวใจและหลอดเลือด คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล เปิดให้บริการรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะหลอดเลือดหัวใจตีบเฉียบพลันตลอด 24 ชั่วโมง และให้บริการตรวจสวนหัวใจในภาวะไม่ฉุกเฉินในเวลาราชการ

จากสถิติผู้ป่วยที่มีภาวะโรคหลอดเลือดหัวใจที่เข้าตรวจรักษาภายในศูนย์หัตถารสวนหัวใจและหลอดเลือด คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล ตั้งแต่ปีงบ 2561-2565 ทั้งหมด 4,057 ราย แบ่งเป็นผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาแบบฉุกเฉิน STEMI 386 ราย ซึ่งเป็นโรคที่ทำการตรวจรักษามากที่สุดภายในศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด ดังนั้นบุคลากรการแพทย์ที่เกี่ยวข้องภายในศูนย์หัตการสวนหัวใจและหลอดเลือดต้องมีความรู้ความเข้าใจในการทำหัตการ การใช้เครื่องมือทางการแพทย์ได้อย่างถูกต้อง รวดเร็วและมีประสิทธิภาพทั้งในภาวะปกติและภาวะฉุกเฉิน โดยเฉพาะนักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอกต้องมีความรู้ในเรื่องโรค ขั้นตอนการทำหัตถการ การจัดเตรียมอุปกรณ์ การใช้เครื่องมือทางการแพทย์ตามมาตรฐานวิชาชีพได้อย่างถูกต้องมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการดูแลผู้ป่วยต่าง ๆ ให้ครอบคลุมถึงปัญหาและความต้องการของผู้ป่วย ผู้เขียนจึงได้จัดทำคู่มือการปฏิบัติงานทางคลินิกในการใช้เครื่องเอกซเรย์ Allura Xper F/D 20/10 ร่วมกับ Hemodynamic Application ในการตรวจหัวใจและหลอดเลือด ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สำคัญมากในการทำหัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด และเป็นเครื่องมือที่มีความยุ่งยากซับซ้อนในการใช้งาน อีกทั้งยังไม่เคยมีการทำคู่มือภาษาไทย ผู้จัดทำจึงได้จัดทำเป็นคู่มืออธิบายภาษาไทยให้เข้าใจง่ายต่อการปฏิบัติงานจริง ผู้จัดทำเลือกจัดทำคู่มือเครื่องรุ่นนี้เนื่องจากเป็นเครื่องที่มีเทคโนโลยีใหม่ล่าสุด ในศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด และมีการใช้งานมากที่สุดในการทำหัตการหลอดเลือดหัวใจ เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานสำหรับนักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก รวมทั้งบุคลากรที่เกี่ยวข้องภายในศูนย์หัตการสวนหัวใจและหลอดเลือด รวมทั้งนักศึกษาเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอกที่มาฝึกงานและดูงานภายในศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือดอย่างต่อเนื่อง ได้ใช้เป็นคู่มือแนวทางในการช่วยแพทย์ทำการรักษาโรคหลอดเลือดหัวใจตีบ และสามารถต่อยอดการใช้เครื่องมือนี้ในการรักษาโรคอื่น ๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ป่วย ผู้ปฏิบัติงาน และองค์กรต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อให้นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก ทราบวิธีการตรวจสอบและการดูแลรักษาเครื่องเอกซเรย์และ Hemodynamic Application ก่อนและหลังทำหัตถการได้อย่างถูกต้อง

1.2.2 เพื่อให้นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอกเตรียมผู้ป่วยสำหรับการทำหัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือดได้อย่างถูกต้อง

1.2.3 เพื่อใช้เป็นคู่มือการปฏิบัติงานสำหรับนักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก นักศึกษาฝึกงานสาขาเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก รวมทั้งบุคลากรภายในห้องสวนหัวใจที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานการใช้เครื่องมือในการทำหัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด สามารถใช้เครื่องเอกซเรย์

ร่วมกับการใช้ Hemodynamic Application สำหรับการตรวจหัวใจและหลอดเลือด ได้อย่างถูกต้องมีประสิทธิภาพ

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก สามารถเตรียมผู้ป่วย เตรียมเครื่องมือ ควบคุมการใช้เครื่องเอกซเรย์ร่วมกับการใช้ Hemodynamic Application ในการตรวจหัวใจและหลอดเลือดได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจรักษาของแพทย์ ช่วยลดอาการเจ็บปวดและลดอัตราการเสียชีวิตผู้ป่วยลงได้

1.3.2 ใช้ประกอบการนิเทศ นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอกที่เข้ามาปฏิบัติงานใหม่ บุคลากรทางการพยาบาลภายในศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด นักศึกษาฝึกงานและดูงานสาขาเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก ภายในศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

1.4 ขอบเขตของคู่มือปฏิบัติงาน

คู่มือการปฏิบัติงานทางคลินิกในการใช้เครื่องเอกซเรย์ Allura Xper F/D 20/10 ร่วมกับ Hemodynamic Application ในการตรวจหัวใจและหลอดเลือด ใช้เป็นคู่มือประกอบการปฏิบัติงานของนักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอกที่ปฏิบัติงานในศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช ประกอบด้วยเนื้อหาการเตรียมผู้ป่วยก่อนทำหัตถการ การเตรียมเครื่องเอกซเรย์การลงข้อมูลผู้ป่วยในระบบเอกซเรย์ ร่วมกับการใช้ Hemodynamic Application ในการช่วยเหลือแพทย์ระหว่างทำหัตถการ

1.5 คำจำกัดความเบื้องต้น

1.5.1 การสวนหัวใจ (Cardiac catheterization, Coronary angiography) หมายถึง การตรวจวินิจฉัยโรคหลอดเลือดหัวใจ โดยการแทงเข็มบริเวณหลอดเลือดแดง เพื่อใส่สายสวน Catheter ขนาดประมาณ 2 มิลลิเมตร ผ่านผิวหนังบริเวณขาหนีบหรือข้อมือเข้าไปในหลอดเลือดแดงที่ถึงหลอดเลือดหัวใจ แล้วฉีดสารทึบรังสีเข้าไปดูการไหลเวียนของเลือดและตรวจหาความผิดปกติต่าง ๆ เป็นการตรวจที่ถูกต้องแม่นยำ แพทย์สามารถเห็นหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงหัวใจได้โดยตรงว่ามีการอุดตันมากน้อยเพียงใด อุดตันกี่แห่ง หากพบว่ามีหลอดเลือดตีบ หรือตัน แพทย์จะพิจารณาทำการรักษาโดยการขยายหลอดเลือดหัวใจด้วยบอลลูนและใช้ขดเลือดค้ำยันในหลอดเลือด หรือการให้ยา ใช้อุปกรณ์เปิดหลอดเลือดเป็นขั้นตอนต่อไป

1.5.2 เครื่องเอกซเรย์ตรวจสวนหัวใจและหลอดเลือด (Fluoroscopy) หมายถึง เป็นเครื่องมือสำหรับตรวจทางรังสีวินิจฉัยตรวจสวนหัวใจและหลอดเลือด มีทั้งชนิดระนาบเดียวและสองระนาบ สามารถตรวจสวนหัวใจและหลอดเลือดได้เป็นอย่างดี ด้วยเทคโนโลยีการสร้างภาพแบบดิจิทัลสมรรถภาพสูงโดยใช้ชุดรับสัญญาณภาพเอกซเรย์แบบดิจิทัล ซึ่งให้ความถูกต้องและแม่นยำมากกว่าการตรวจหลอดเลือดด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ หรือคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้า สามารถใช้ตรวจรักษาได้ทั้งในเด็กและผู้ใหญ่อย่างมีประสิทธิภาพ

1.5.3 Hemodynamic ภายในหัวใจและหลอดเลือด หมายถึง การประเมินและติดตามระบบการไหลเวียนเลือดภายในหัวใจและหลอดเลือดขณะสวนหัวใจและหลอดเลือด

บทที่ 2
โครงสร้างและหน้าที่ความรับผิดชอบ

2.1 โครงสร้างคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล

คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช เป็นสถาบันระดับอุดมศึกษาที่เป็นหน่วยงานของรัฐในการกำกับของกรุงเทพมหานคร มีฐานะเป็นนิติบุคคล และเป็นอุดมสถาบันศึกษาท้องถิ่นแห่งแรกของประเทศไทย ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 20 มิถุนายน พ.ศ. 2556

คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาลมีภาระหน้าที่ความรับผิดชอบเกี่ยวกับการบริหารทางด้านการศึกษา การควบคุมการสอน และการจัดการศึกษาเพื่อผลิตบัณฑิตและบุคลากรทางการแพทย์ทุกระดับ ตลอดจนผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางหลายสาขา พัฒนาหลักสูตรและปรับปรุงการศึกษาทางการแพทย์ให้ได้มาตรฐานสากล ส่งเสริม สนับสนุน ค้นคว้า วิจัยทางการแพทย์ การให้บริการทางการแพทย์ที่มีคุณภาพแก่ประชาชน ด้วยการบำบัด การส่งเสริมสุขภาพอนามัยและการป้องกันโรค และให้บริการทางด้านวิชาการแก่สังคมตลอดจนการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม จารีตประเพณี ภูมิปัญญาท้องถิ่น สิ่งแวดล้อม กีฬา ค่านิยมอันดีงามของไทยและวัฒนธรรมองค์กร รวมทั้งภาระหน้าที่ตามที่สภามหาวิทยาลัยหรืออธิการบดีมอบหมาย

โครงสร้างองค์กรของคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล แบ่งการบริหารออกเป็น 3 หน่วย คือ ส่วนโรงพยาบาลวชิรพยาบาล กลุ่มภารกิจการศึกษา และกลุ่มภารกิจสนับสนุน ซึ่งส่วนโรงพยาบาลวชิรพยาบาลประกอบด้วย 1 สำนักงาน และ 7 ฝ่าย กลุ่มภารกิจการศึกษาประกอบด้วย 19 ภาควิชา และกลุ่มภารกิจสนับสนุนประกอบด้วย 1 สำนักงาน และ 8 ฝ่าย โดยสำนักงานผู้อำนวยการ อยู่ในส่วนของโรงพยาบาลวชิรพยาบาล ดังแสดงในแผนภูมิที่ 1

โครงสร้างองค์กรของคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล

แผนภูมิที่ 1 โครงสร้างองค์กรของคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล
คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช
(ที่มา: คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช, 2566)

2.2 โครงสร้างการบริหารงานศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด

ศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือดเป็นหน่วยเฉพาะทาง เปิดให้บริการในเวลาและนอกเวลาราชการ และเปิดให้บริการสำหรับผู้ป่วยฉุกเฉินตลอด 24 ชั่วโมง มีห้องหัตถการทั้งหมด 4 ห้อง มีอายุรแพทย์โรคหัวใจ 7 คน มีพยาบาลวิชาชีพประจำการ 13 คน ผู้ช่วยพยาบาล 2 คน นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก 3 คน นักรังสีการแพทย์ 2 คน พนักงานทั่วไป 3 คน โดยแบ่งประเภทผู้มารับบริการเป็นผู้ป่วยใน และผู้ป่วยฉุกเฉิน ผู้ป่วยที่เข้ารับบริการสามารถแบ่งตามกลุ่มโรคหัวใจและหลอดเลือด ดังแสดงในแผนภูมิที่ 2

1) กลุ่มโรคหลอดเลือดหัวใจ (Coronary artery disease)

2) กลุ่มโรคหัวใจเต้นผิดจังหวะ (Cardiac arrhythmia)

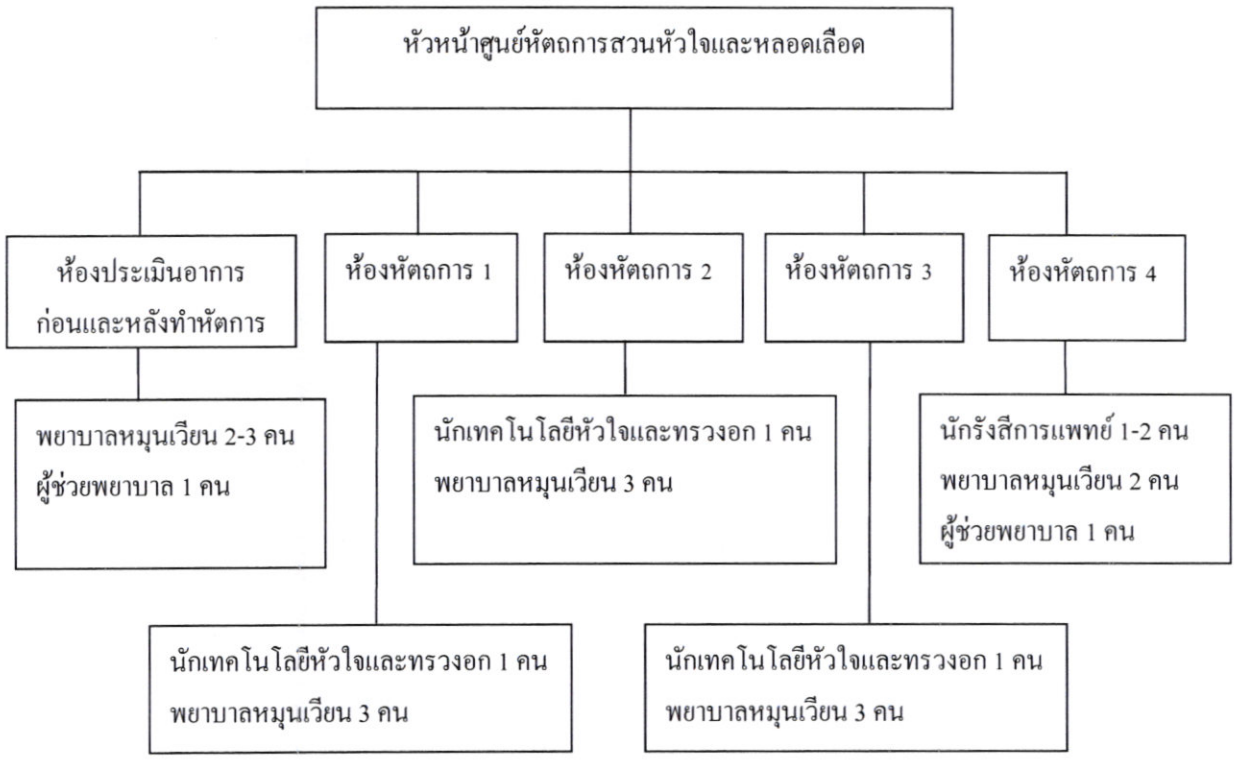
3) กลุ่มโรคลิ้นหัวใจ (Valvular heart disease)

4) กลุ่มโรคหัวใจพิการแต่กำเนิด (Congenital heart disease)

5) กลุ่มโรคหลอดเลือดสมอง (Interventional neuroradiology)

6) กลุ่มโรคหลอดเลือดอื่น ๆ Endovascular (Body, Vascular)

โครงสร้างการบริหารงานศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด



แผนภูมิที่ 2 โครงสร้างการบริหารงานของศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด
(ที่มา: ศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด โรงพยาบาลวชิรพยาบาล คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช, 2566)

2.3 บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่งและลักษณะงานที่ปฏิบัติ

ผู้จัดทำปัจจุบันดำรงตำแหน่งนักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอกปฏิบัติการ (ตำแหน่งเลขที่ พวช. 10964) สำนักงานผู้อำนวยการ โรงพยาบาลวชิรพยาบาล คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช หน้าที่รับผิดชอบหลักปฏิบัติหน้าที่นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอกปฏิบัติการประจำศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด ให้บริการผู้ป่วยกลุ่มโรคหัวใจและหลอดเลือดที่ต้องเข้ารับการสวนหัวใจ หลอดเลือดสมองและหลอดเลือดต่าง ๆ ทั่วร่างกาย รวมทั้งการรักษาด้วยรังสีรักษา ปฏิบัติงานในเวลาราชการ วันจันทร์ถึงศุกร์ 8.00-16.00 น. ร่วมกับอยู่เวร (On call) ปฏิบัติงานนอกเวลาราชการวันจันทร์ถึงศุกร์ 16.00-18.00 น. และวันเสาร์ถึงอาทิตย์ 8.00-8.00 น. ตลอด 24 ชั่วโมง ภายใต้การกำกับ แนะนำ ตรวจสอบโดยหัวหน้าศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด จำนวนผู้ป่วยที่เข้ารับบริการสวนหัวใจและหลอดเลือด ในเวลาราชการปีงบประมาณ 2563-2565 จำนวน 2,009 ราย และนอกเวลาราชการจำนวน 201 ราย

2.3.1 ด้านการปฏิบัติการ

1) ให้การดูแลรักษาการตรวจสอบเครื่องมือเอกซเรย์และระบบประมวลผล Hemodynamic รวมทั้งเครื่องมือทางการแพทย์ให้พร้อมใช้ก่อนทำหัตถการ

2) จัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับทำหัตถการร่วมกับพยาบาล และเตรียมผู้ป่วย ด้วยเครื่องติดตามอาการผู้ป่วยให้ครบถ้วน ได้แก่ ECG, Defibrillator, BP cuff, Pulse Oximeter

3) บันทึกข้อมูลผู้ป่วยลงในระบบเอกซเรย์ เพื่อจัดเก็บภาพ และระบบประมวลผลข้อมูลระหว่างทำหัตถการของผู้ป่วยแต่ละราย รวมทั้งดูแล ติดตาม ประเมิน วิเคราะห์สัญญาณชีพต่าง ๆ วิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าหัวใจตลอดเวลาขณะตรวจสวนหัวใจ

4) จัดเตรียมและควบคุมเครื่องมือตรวจความผิดปกติของหลอดเลือดด้วยเครื่องถ่ายภาพภายในหลอดเลือดหัวใจ ด้วยเครื่องถ่ายภาพคลื่นเสียงความถี่สูง (Intravascular Ultrasound; IVUS)

5) จัดเตรียมและควบคุมเครื่องมือตรวจความผิดปกติของหลอดเลือด ด้วยเครื่องถ่ายภาพภายในหลอดเลือดหัวใจโดยใช้แสงอินฟาเรด (Optical Coherence Tomography; OCT)

6) จัดเตรียมและควบคุมเครื่องวัดแรงดันในหลอดเลือดหัวใจ (Fractional Flow Reserve; FFR)

7) จัดเตรียมและควบคุมเครื่องพยุงหัวใจโดยใช้บอลลูนในหลอดเลือดแดงใหญ่ (Intra Aortic Balloon Pump; IABP)

8) จัดเตรียมและควบคุมเครื่องกรอความถี่สูงหัวกรอกากเพชร (Rotablator)

9) จัดเตรียมและใช้เครื่องกระตุ้นหัวใจชั่วคราว (Temporary pacemaker)

10) จัดเตรียมอุปกรณ์ และเป็นผู้ช่วยรอบนอกควบคุมการตรวจทางสรีรวิทยาไฟฟ้าหัวใจ (Electrophysiology Studies) และการจี้ไฟฟ้าด้วยคลื่นความถี่วิทยุ (Radiofrequency ablation)

11) จัดเตรียมและใช้เครื่องตรวจไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiography; ECG)

12) จัดเตรียมและควบคุมเครื่องฉีดสีแบบอัตโนมัติ (Power injector)

13) จัดเตรียม และช่วยแพทย์ควบคุมเครื่องตรวจหัวใจด้วยคลื่นความถี่สูง (Echocardiography; ECHO), (Tranesophageal Echocardigraphy; TEE) ที่ใช้ในห้องสวนหัวใจ

14) จัดเตรียมและควบคุมการใช้เครื่องฟื้นคืนชีพอัตโนมัติ (LUCAS Aortomated CPR Machine)

15) ทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยรอบนอก ในการตรวจสวนหัวใจและหัตถการทางรังสีร่วมรักษา

16) สรุปหัตถการในเวชระเบียนผู้ป่วยใน บันทึกหัตถการและบันทึกค่ารักษาผู้ป่วยแต่ละรายในระบบคอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาล เตรียมแฟ้มประวัติ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วยให้แพทย์ และลงข้อมูลเพิ่มเติมในระบบจัดเก็บและบันทึกหัตถการ

2.3.2 ด้านการวางแผน

วางแผนการทำงานที่รับผิดชอบ ร่วมดำเนินการวางแผนทำงานของหน่วยงานหรือโครงการ เพื่อให้ดำเนินงานเป็นไปตามเป้าหมายและผลสัมฤทธิ์ตามที่กำหนด

2.3.3 ด้านการประสานงาน

1) ประสานการทำงานร่วมกันทั้งภายในและภายนอกทีมงานหรือหน่วยงาน เพื่อให้เกิดความร่วมมือ และผลสัมฤทธิ์ตามที่กำหนด

2) ชี้แจงและให้รายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูล ข้อเท็จจริง แก่บุคคลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างความเข้าใจหรือร่วมมือในการดำเนินงานตามที่ได้รับมอบหมาย

2.3.4 ด้านวิชาการ

1) ฟื้นฟูวิชาการอย่างสม่ำเสมอโดยร่วมประชุม อบรมวิชาการของหน่วยงานทั้งในและนอกโรงพยาบาล และนำความรู้ที่ได้มาถ่ายทอดแก่สมาชิกและพัฒนางานบริการพยาบาลในหน่วยงาน เช่น ประชุมสรุปผลงานต่าง ๆ ในหน่วยงาน 1 ครั้งต่อเดือน นอกหน่วยงาน มีการอบรมหลักสูตร Refreshing course for radiation protection 1 ครั้งต่อปี อบรมจากผู้เชี่ยวชาญนอกหน่วยงานในการใช้เครื่องมือพิเศษต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน เช่น เครื่อง IVUS, FFR, OCT เป็นต้น

2) เป็นอาจารย์พิเศษประจำแหล่งฝึกสำหรับนักศึกษาฝึกงาน และดูงานในสาขาเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก ทำแผนการสอนตามที่สถาบันของนักศึกษาได้ส่งรายละเอียดหัวข้อ

การฝึกปฏิบัติงานมายังแหล่งฝึกปฏิบัติงานในส่วนของห้องสวนหัวใจและหลอดเลือด ทั้งในชั้นปีที่ 3 และ 4

3) สอน สาธิต นิเทศ ฝึกทักษะ การใช้เครื่องมือแพทย์ต่าง ๆ แก่นักศึกษาเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก รวมถึงสหสาขาวิชาชีพอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่เข้ามาดูงานหรือฝึกงานในศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด

4) ร่วมคิดค้นนวัตกรรมต่าง ๆ ที่นำมาพัฒนาใช้ในหน่วยงาน เช่น Angel Wrist Support (อุปกรณ์ไม้รองแขนสำหรับผู้ป่วยที่ทำหัตถการหลอดเลือดบริเวณข้อมือป้องกันผู้ป่วยงอข้อมือหลังเสร็จหัตถการ), ล็อกขาล็อกใจเคลื่อนไหวไม่หลุด (อุปกรณ์ที่ล็อกขาผู้ป่วยป้องกันผู้ป่วยงอขาขณะทำหัตถการ), การประยุกต์ใช้ Google Sheet ในการเก็บสถิติและการบันทึกข้อมูลผู้ป่วยในศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด เป็นต้น

2.3.5 ด้านการบริหาร

กำกับดูแลนิเทศติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงานตามนโยบายและการให้บริการ การพยาบาลด้านการใช้เครื่องมือแพทย์ในการตรวจรักษาผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในห้องหัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด อย่างมีคุณภาพตามมาตรฐานวิชาชีพ และปฏิบัติหน้าที่อื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

บทที่ 3
หลักเกณฑ์วิธีการปฏิบัติงาน

3.1 หลักเกณฑ์การปฏิบัติงาน

หลักเกณฑ์วิธีการปฏิบัติงานของนักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอกในการใช้เครื่องเอกซเรย์ Allura Xper FD 20/10 ร่วมกับ Hemodynamic Application ในการตรวจหัวใจและหลอดเลือด ให้การดูแลผู้ป่วยอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย ขณะทำหัตถการตามมาตรฐานวิชาชีพโดยมีหลักเกณฑ์และหลักการปฏิบัติงานดังนี้

3.2 วิธีการปฏิบัติงาน

3.2.1 ขั้นตอนการปฏิบัติงานการเตรียมผู้ป่วยสำหรับทำหัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด

1) พยาบาลประเมินปัญหา ความต้องการและเตรียมความพร้อมผู้ป่วยก่อนทำหัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด

2) นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอกเตรียมความพร้อมเครื่องมือสำหรับทำหัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือดภายในห้องหัตการ

3) นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอกร่วมมือกับพยาบาล ในการเตรียมอุปกรณ์ภายในห้องหัตถการสำหรับการสวนหัวใจและหลอดเลือด

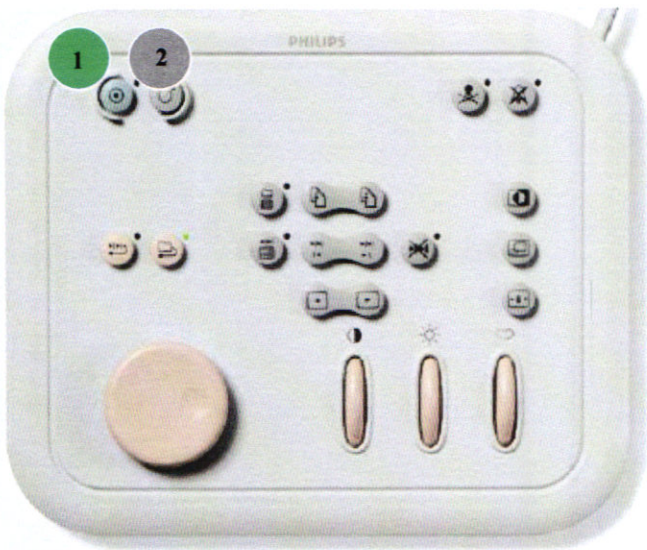
4) นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอกเตรียมความพร้อมผู้ป่วยในการตรวจ ได้แก่ ติดอุปกรณ์ ECG Lead, Paddles defibrillator, Blood pressure cuff, Pulse oximeter

5) พยาบาลปูผ้าและเตรียมอุปกรณ์ผู้ป่วยให้พร้อมสำหรับแพทย์ทำหัตถการแบบ Sterile technique

6) นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอกลงบันทึกข้อมูลชื่อผู้ป่วยในระบบเอกซเรย์ และปฏิบัติงานในส่วนของห้อง Monitoring

3.2.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงานการใช้เครื่องเอกซเรย์ Allura Xper F/D 20/10

1) ขั้นตอนการเปิด-ปิด เครื่องเอกซเรย์



ภาพที่ 1 วิธีการเปิด-ปิด เครื่องเอกซเรย์

วิธีเปิด เครื่อง

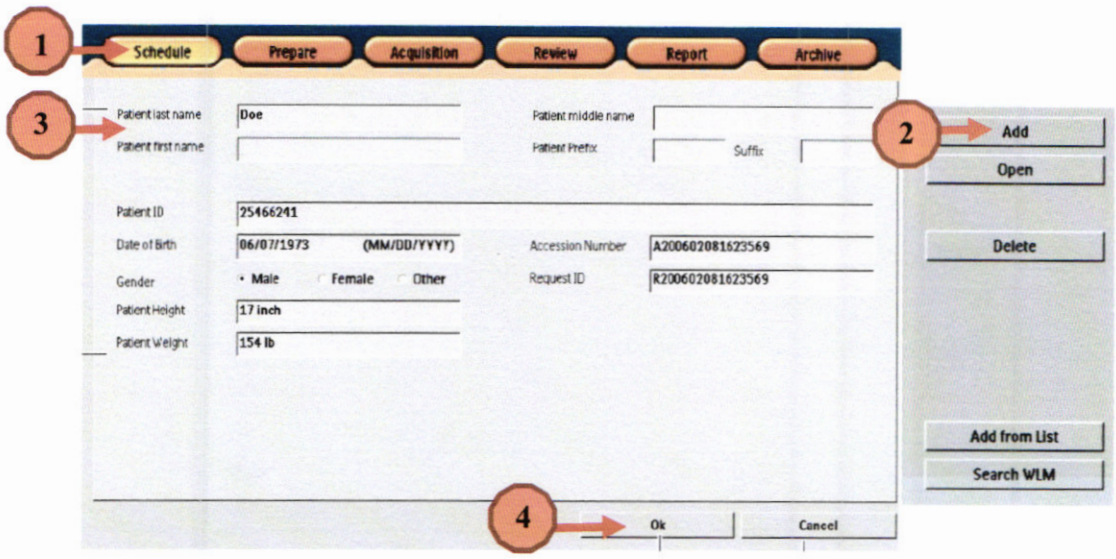
กดปุ่ม 1 สีเขียว ค้างไว้จนกว่าจะมีไฟสีเขียวบนแป้นด้านข้างปุ่มสว่างขึ้น เพื่อเปิดเครื่องเอกซเรย์

วิธีปิด เครื่อง

กดปุ่ม 2 สีเทา ค้างไว้จนกว่าจะมีไฟสีเขียวบนแป้นด้านข้างปุ่มสว่างขึ้น เพื่อปิดเครื่องเอกซเรย์

เมื่อเครื่องเอกซเรย์เปิดติดเรียบร้อย กรณีหน่วยงานไม่มีนักรังสีการแพทย์ประจำหน่วยงาน นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอกต้องตรวจสอบเช็คความพร้อมของเครื่องก่อนใช้งานทุกครั้ง โดยมีการใช้ใบตรวจสอบเครื่องมือ เพื่อใช้ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือก่อนใช้งานจริง

2) การลงข้อมูลผู้ป่วยในระบบเอกซเรย์

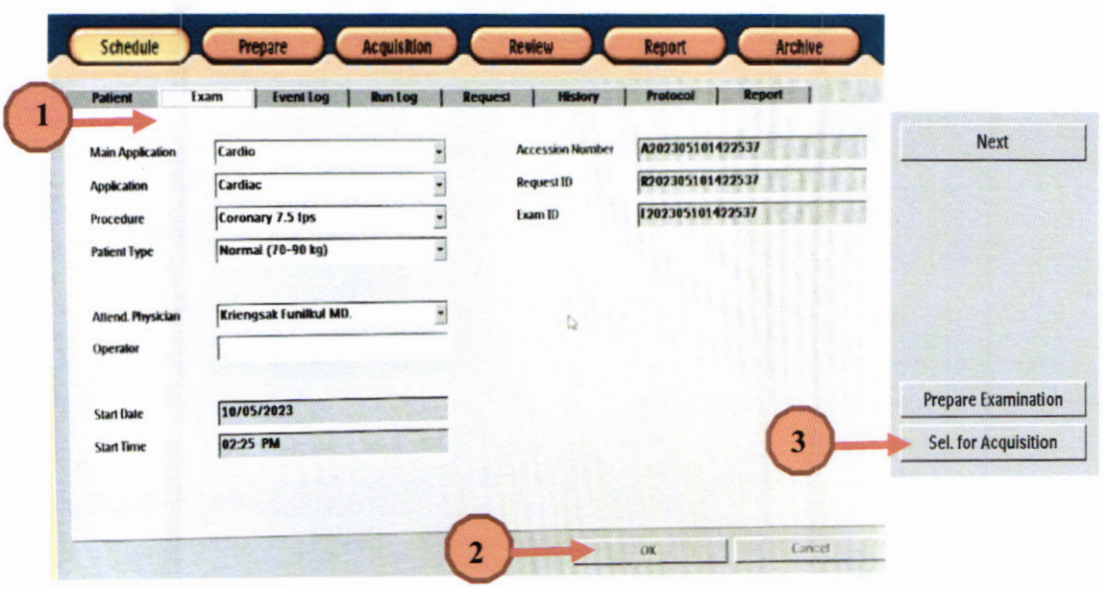


ภาพที่ 2 วิธีการลงข้อมูลผู้ป่วยในระบบเอกซเรย์

Click ที่ Tab ของ Schedule แล้วกด Add พิมพ์ชื่อ - นามสกุล, Patient ID/HN, DOB, Gender, Height, Weight แล้วกด OK

<u>ก่อนเริ่ม Case จะต้อง ใส่ข้อมูลผู้ป่วยให้ครบถ้วนก่อน ทุกครั้ง</u>

3) การตั้งค่า Main application ในระบบเอกซเรย์



ภาพที่ 3 วิธีการตั้งค่า Main application ในระบบเอกซเรย์

1. Click Exam ตั้งค่าดังนี้สำหรับทำหัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด

- Main Application ประกอบด้วย Cardio, Electrophysiology, Vascular เลือก Cardio

- Application ประกอบด้วย Cardiac, Pediatric, Cardiac EP/PPM เลือก Cardiac

- Procedure เลือก Coronary 7.5 fps ถ้าต้องการภาพชัดเจนมากขึ้นให้เลือกเป็น 15 fps แต่ปริมาณรังสีเอกซเรย์จะเพิ่มมากขึ้นด้วย

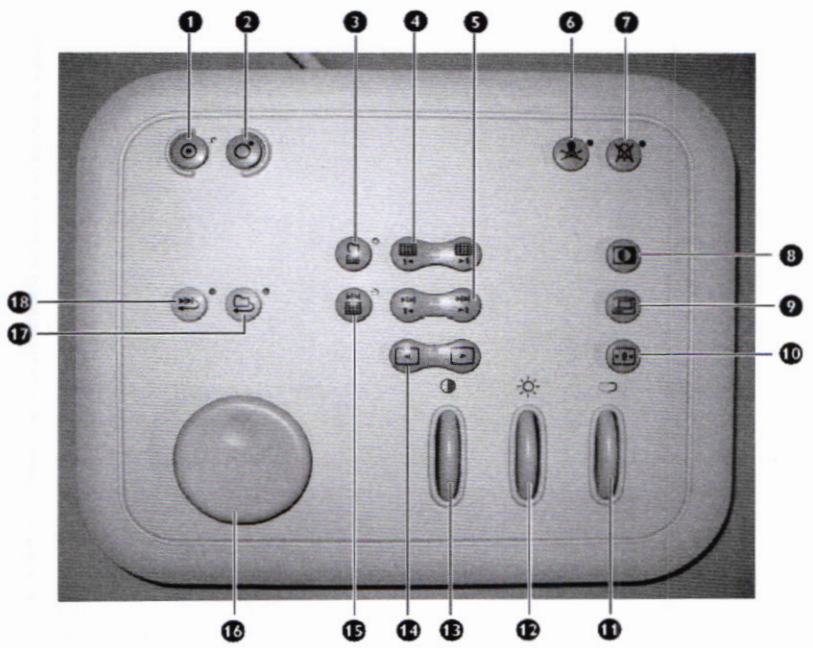
- Patient Type ให้เลือก น้ำหนักตัว ให้เหมาะสมกับผู้ป่วย ซึ่งจะสัมพันธ์ กับปริมาณรังสีที่กำหนดโดย Protocol ของเครื่องด้วย (การเลือกน้ำหนักตัวของผู้ป่วยที่ไม่เหมาะสม จะส่งผลกับคุณภาพของภาพ)

- Attend. Physician เลือกชื่อแพทย์ผู้ทำหัตถการ

2. ตรวจสอบความถูกต้องให้ครบถ้วน เสร็จแล้วให้ Click OK

3. Click Sel.for Acquisition ชื่อผู้ป่วยจะขึ้นแสดงที่ด้านบนหน้าจอแสดงผลภาพเอกซเรย์

4) การใช้ชุดควบคุมการเปิด-ปิดเครื่อง และแสดงผลภาพเอกซเรย์



ภาพที่ 4 Review Module (ชุดควบคุมการ เปิด-ปิดเครื่อง และแสดงผลภาพเอกซเรย์)

ปุ่ม 1 กด ค้างไว้ เพื่อเปิดเครื่อง

ปุ่ม 2 กด ค้างไว้ เพื่อปิดเครื่อง

ปุ่ม 3 แสดง Run ต่าง ๆ เป็นรูปเล็ก ๆ ใน 1 หน้าจอ

ปุ่ม 4 เลือกแสดงผล Next/Previous page

ปุ่ม 5 เลือกแสดงผล Next/Previous Run

ปุ่ม 6 X-ray disable/enable

ปุ่ม 7 Reset/ปิดเสียง เสียงจะดังเมื่อครบเวลาทุก 5 นาที เพื่อเตือนการใช้ X-ray Fluoroscopy time ที่ใช้ในเครื่องเอกซเรย์

ปุ่ม 8 เปลี่ยนสีจากภาพ positive หรือ negative

ปุ่ม 9 ขยายภาพแบบ post processing

ปุ่ม 10 Reset การปรับภาพกลับมาเป็น Default

ปุ่ม 11 ปรับเปลี่ยนค่า Edge Enhancement

ปุ่ม 12 ปรับเปลี่ยนค่า Brightness

ปุ่ม 13 ปรับเปลี่ยนค่า Contrast

ปุ่ม 14 เลือกแสดงผล Next/Previous Images

ปุ่ม 15 เลือกแสดงผลเป็นภาพย่อย ๆ ในแต่ละ Run

ปุ่ม 16 หมุนเพื่อปรับ Speed ของภาพ Cine

ปุ่ม 17 Play Run ทั้งหมดแบบต่อเนื่องทุก Run

ปุ่ม 18 Play/Pause Run แบบ loop

5) การใช้รีโมทในการแสดงภาพเอกซเรย์แบบต่าง ๆ บนหน้าจอ

ภาพที่ 5 การใช้รีโมทในการแสดงภาพเอกซเรย์แบบต่าง ๆ บนหน้าจอ

ปุ่ม 1 ส่งภาพเข้าจอ Reference 1

ปุ่ม 2 ส่งภาพเข้าจอ Reference 2

ปุ่ม 3 ใช้ Remote ขึ้นไปควบคุมการเปลี่ยนภาพที่จอ Ref. 1 หรือ Ref. 2 หรือ Off

ปุ่ม 4 เลือกแสดงผล Next/Previous Run

ปุ่ม 5 เลือกแสดงผล Next/Previous Image

ปุ่ม 6 แสดง Run ต่าง ๆ เป็นรูปเล็ก ๆ ใน 1 หน้าจอ

ปุ่ม 7 Play/Pause Run แบบ loop

ปุ่ม 8 Play Run ทั้งหมดแบบต่อเนื่องทุก Run

ปุ่ม 9 ขยายภาพ โดยการกดปุ่ม Joy Stick

ปุ่ม 10 ถ่ายภาพเก็บไว้ใน Photo

ปุ่ม 11 กดเลือก Subtraction on

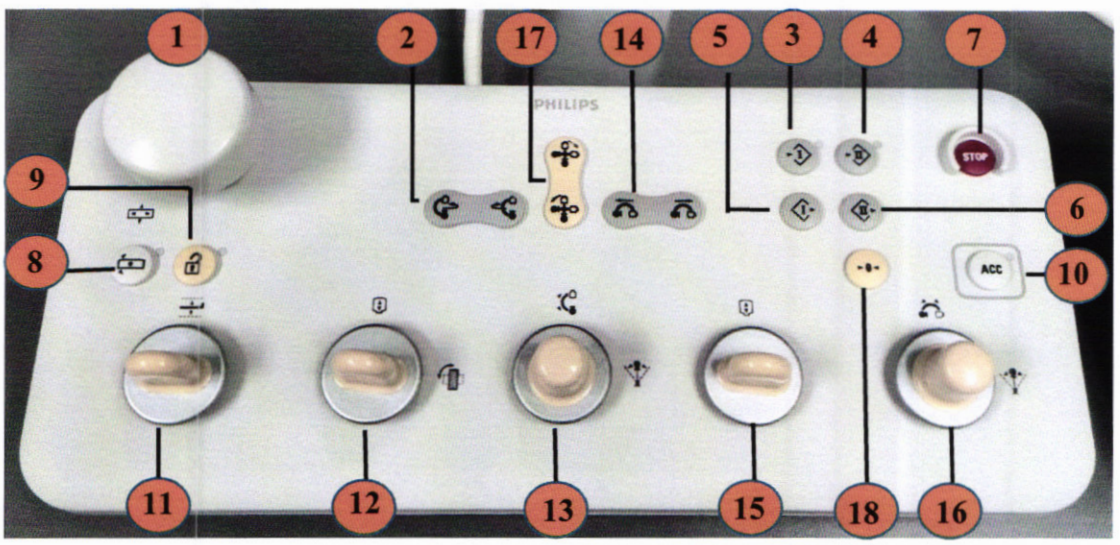
ปุ่ม 12 ปรับเปลี่ยน mask Subtraction

ปุ่ม 13 Landmask on/off (เพิ่ม Back ground ของ Bone ในภาพ DSA)

ปุ่ม 14 ไฟแสดงสถานะ Low battery (ไฟสีส้ม)

ปุ่ม 15 ปุ่มกดเลเซอร์พอยเตอร์รีโมท ไว้ชี้หน้าจอขณะทำ

6) Geometry Module (ส่วนควบคุมการเคลื่อนที่ของ C-Arm แบบ Bi-Plan และเตียงเอกซเรย์)



ภาพที่ 6 Geometry Module (ส่วนควบคุมการเคลื่อนที่ของ C-Arm แบบ Bi-Plan และเตียงเอกซเรย์)

ปุ่ม 1 กดค้างไว้ เพื่อเลื่อนเตียง/ปล่อยเพื่อ lock เตียง

ปุ่ม 2 กดค้างไว้ เพื่อหมุนแขน C-Arm ออกข้างเตียง โดยกดปุ่มหมายเลข 9 เพื่อปลดล็อกก่อน

ปุ่ม 3 กดเพื่อ Memmory มุมของ C-Arm ในตำแหน่งที่ 1

ปุ่ม 4 กดเพื่อ Memmory มุมของ C-Arm ในตำแหน่งที่ 2 โยก ซ้าย/ขวา เพื่อหมุนตัวรับภาพ Frontal

ปุ่ม 5 กดเพื่อให้ C-Arm กลับมาอยู่ Memmory ในตำแหน่งที่ 1

ปุ่ม 6 กดเพื่อให้ C-Arm กลับมาอยู่ Memmory ในตำแหน่งที่ 2

ปุ่ม 7 Emergency Stop ใช้กรณีหยุดเครื่องฉุกเฉิน

ปุ่ม 8 กดค้างจนไฟที่ปุ่มติด ใช้เมื่อต้องการเบี่ยงหัวเตียงออกแนวทแยงมุม เพื่อเคลื่อนเตียงหลบ C-Arm ด้าน Frontal

ปุ่ม 9 กดให้ไฟติด เพื่อปลด Lock เตียงเพื่อทำหัวเตียงสูง/ต่ำ หรือตะแคงเตียง

ปุ่ม 10 ปุ่มยอมรับ Accept โดยเลือก APC ที่จอทัชสกรีน แล้วถึงกดปุ่ม Accept

ปุ่ม 11 โยกขึ้น/ลง เพื่อปรับเตียงขึ้นลง และ โยกซ้าย/ขวา

ปุ่ม 12 โยกขึ้น/ลง เพื่อเลื่อนตัวรับภาพของชุด Frontal

ปุ่ม 13 โยกเพื่อปรับเปลี่ยนมุมของ C-Arm ชุด Frontal

ปุ่ม 14 เลื่อนแขน Lat. Arm เข้าออก

ปุ่ม 15 โยกขึ้น/ลง เพื่อเลื่อนตัวรับภาพของชุด Lateral

ปุ่ม 16 โยกเพื่อปรับเปลี่ยนมุมของ C-Arm ชุด Lateral

ปุ่ม 17 กดเพื่อหมุนแขนของ Bi-Plan ไปพร้อม ๆ กัน

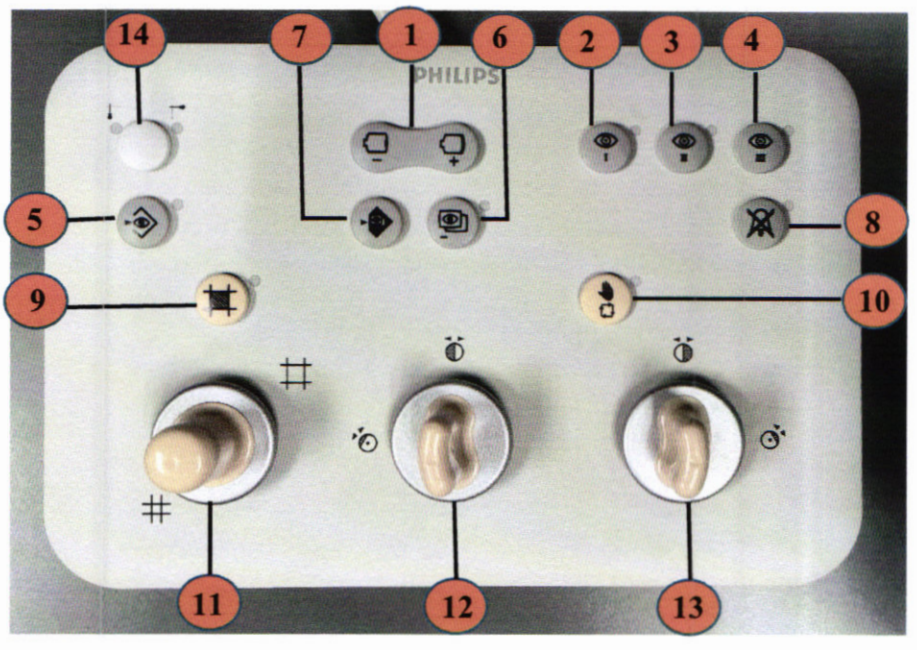
ปุ่ม 18 กดเพื่อ Reset ทั้งเตียงและแขน C-Arm ให้กลับมาอยู่ในตำแหน่งเริ่มต้น

7) การปรับเปลี่ยนทิศทางการหมุนของ C-Arm

ภาพที่ 7 การปรับเปลี่ยนทิศทางการหมุนของ C-Arm เมื่อมีการย้าย Gemetry Module ไปยังตำแหน่งต่าง ๆ รอบ ๆ เตียง

เมื่อมีการย้ายชุดส่วนควบคุมการเคลื่อนที่ของ C-Arm ไปเกาะยังตำแหน่งต่าง ๆ รอบ ๆ เตียงให้ปรับทิศทางของส่วนควบคุมการเคลื่อนที่ของ C-Arm เสมอ โดยให้หมุน switch ทิศทางที่อยู่ด้านล่างของส่วนควบคุม (ลูกศรชี้) โดยให้ส่วนของปลายที่เล็กกว่า ชี้ไปทางศีรษะของผู้ป่วยเสมอ จะทำให้การหมุนของ C-Arm เป็นไปอย่างปกติตรงตามทิศทาง

8) Imaging Module Bi-Plan (ชุดควบคุม และการปรับภาพ ชนิด Bi-Plan)



ภาพที่ 8 Imaging Module Bi-Plan (ชุดควบคุม และการปรับภาพ ชนิด Bi-Plan)

ปุ่ม 1 กด + เพื่อเพิ่มขนาด ของ Field Detector (Zoom out) และกด - เพื่อลดขนาด ของ Field Detector (Zoom in)

ปุ่ม 2 กดเพื่อเลือกความแรงของ Fluoro เป็น Preset แบบ Low

ปุ่ม 3 กดเพื่อเลือกความแรงของ Fluoro เป็น Preset แบบ Normal

ปุ่ม 4 กดเพื่อเลือกความแรงของ Fluoro เป็น Preset แบบ High

ปุ่ม 5 กดเพื่อเก็บภาพ Fluoro (Store Fluoro/Fluoro Grab)

ปุ่ม 6 ทำแผนที่หลอดเลือดนำทาง (Road map) on/off

ปุ่ม 7 นำภาพ DSA บนจอ Live มาเปลี่ยนเป็น Road map (Smart Mask) โดยไม่ต้องฉีด Contrastใหม่

ปุ่ม 8 Reset เสียง Alarm แจ้งเตือน ใช้ Fluoro ครบ 5 นาที

ปุ่ม 9 Reset Collimator

ปุ่ม 10 ยกเลิกการปิด Wedge แบบอัตโนมัติ

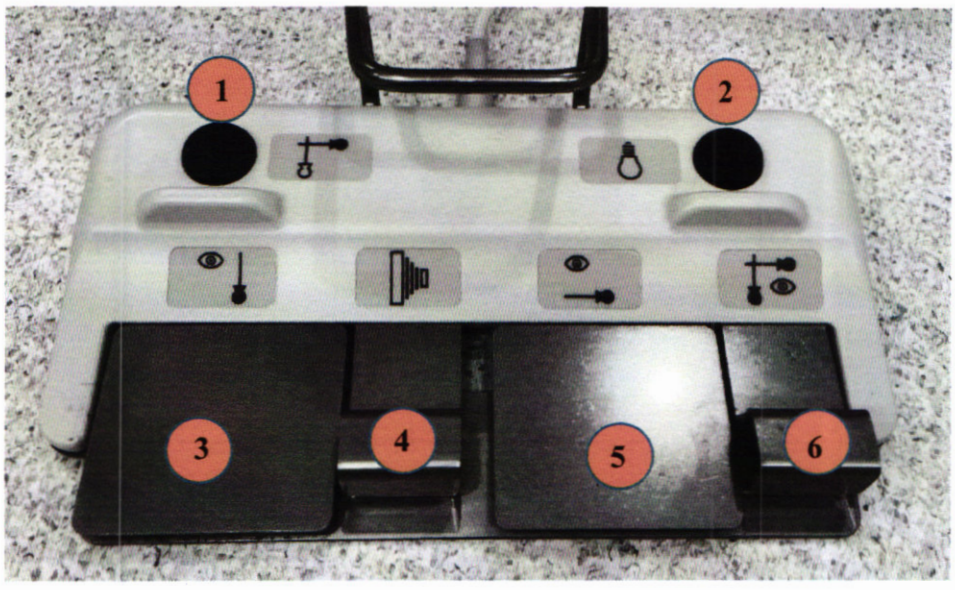
ปุ่ม 11 โยกขึ้น/ลง ซ้าย/ขวา เพื่อเลื่อน Collimator

ปุ่ม 12 โยก/หมุน Wedge เพื่อมาลดรังสีในส่วนที่ไม่ต้องการ

ปุ่ม 13 โยก/หมุน Wedge เพื่อมาลดรังสีในส่วนที่ไม่ต้องการ

ปุ่ม 14 ปุ่มเปลี่ยนการควบคุมภาพด้วย Collimator หรือ Wedge ไปที่จอ Frontal หรือ Lateral

9) Foot Switch for Bi-Plane (ชุดควบคุมรังสีชนิด Bi - Plane)



ภาพที่ 9 Foot Switch for Bi-Plane (ชุดควบคุมรังสีชนิด Bi - Plane)

1 ปุ่มกดเลือกชุดแขนของ C-Arm สำหรับ Cine (หรือ Exposure)

2 ปุ่มปิด/เปิดไฟ OR-Lamp หรือ Single Shot

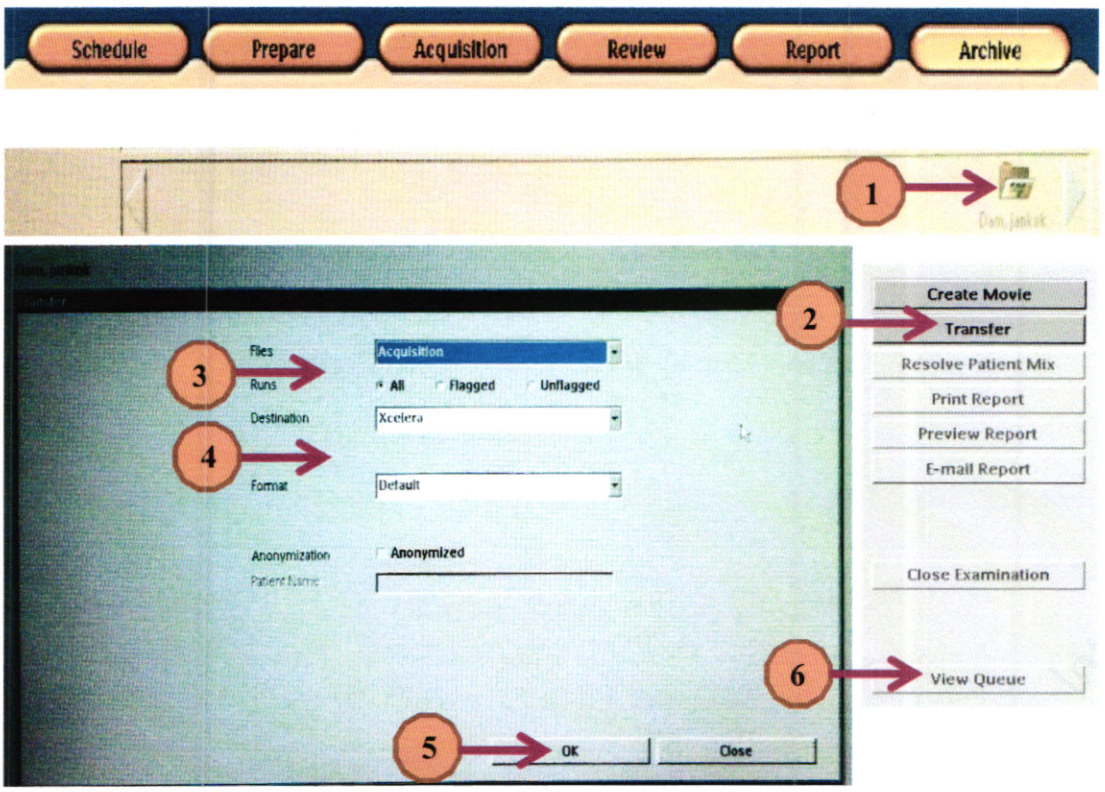
3 Fluoro ในแนว Frontal อย่างเดียว

4 Cine (หรือ Exposure)

5 Fluoro ในแนว Lateral อย่างเดียว

6 Fluoro ในแนว Bi-Plane

10) การส่งภาพหลังจากเสร็จ case เข้า ระบบ PACs หรือ Work station ที่ได้ทำการเชื่อมต่อไว้



ภาพที่ 10 วิธีการส่งภาพเข้าระบบ PACs หรือ Work station

หลังจากเสร็จ case เข้าระบบ PACs หรือ Work station ที่ได้ทำการเชื่อมต่อไว้

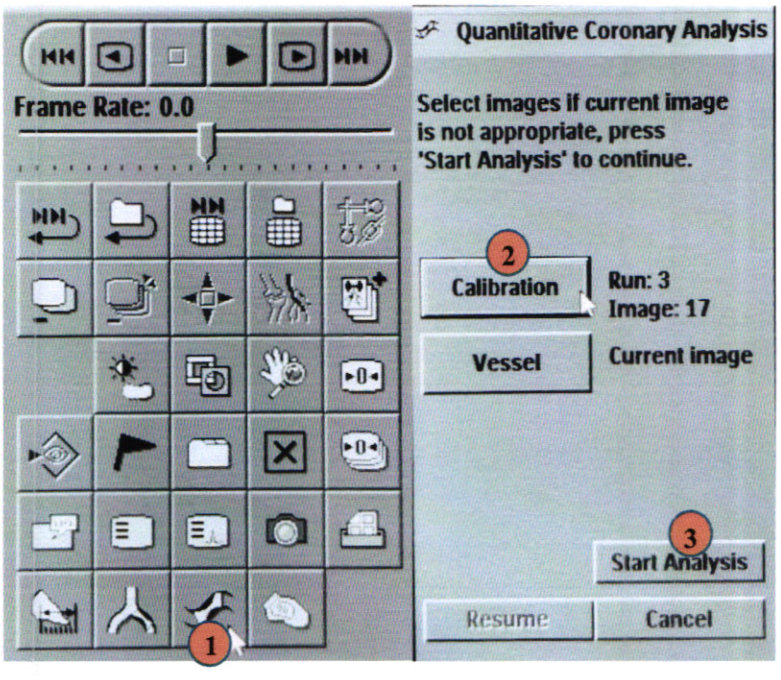
1. ใช้เมาส์ลาก folder ชื่อป่วยไปทางขวาสุด ให้ตรงกับแถบของ Archive ด้านบน
2. Click Transfer
3. เลือก File ที่จะส่ง : Acquisition : คือ ภาพ Run ทั่วไป (Cine/DSA)
   : Photo : คือ ภาพที่ Capture ไว้จากการกดปุ่ม
   หรือ Report ที่ Save เอาไว้จาก QCA หรือ LVA เป็นต้น

(*** ถ้าต้องการส่ง QCA หรือ LVA เข้าระบบ ต้องเลือก Photo ด้วยทุกครั้ง)

4. เลือกระบุชื่อ Destination ปลายทางที่จะส่ง เช่น PACs หรือ ชื่อ Work station อื่น ๆ ที่ได้เชื่อมต่อไว้
5. กด OK เพื่อส่งภาพไปยังระบบจัดเก็บภาพ
6. เพื่อตรวจสอบว่า Study และภาพเลือกไว้สามารถถูกส่งออกไปจนครบ 100 % หรือไม่

(*** แนะนำให้ตรวจสอบทุกครั้ง)

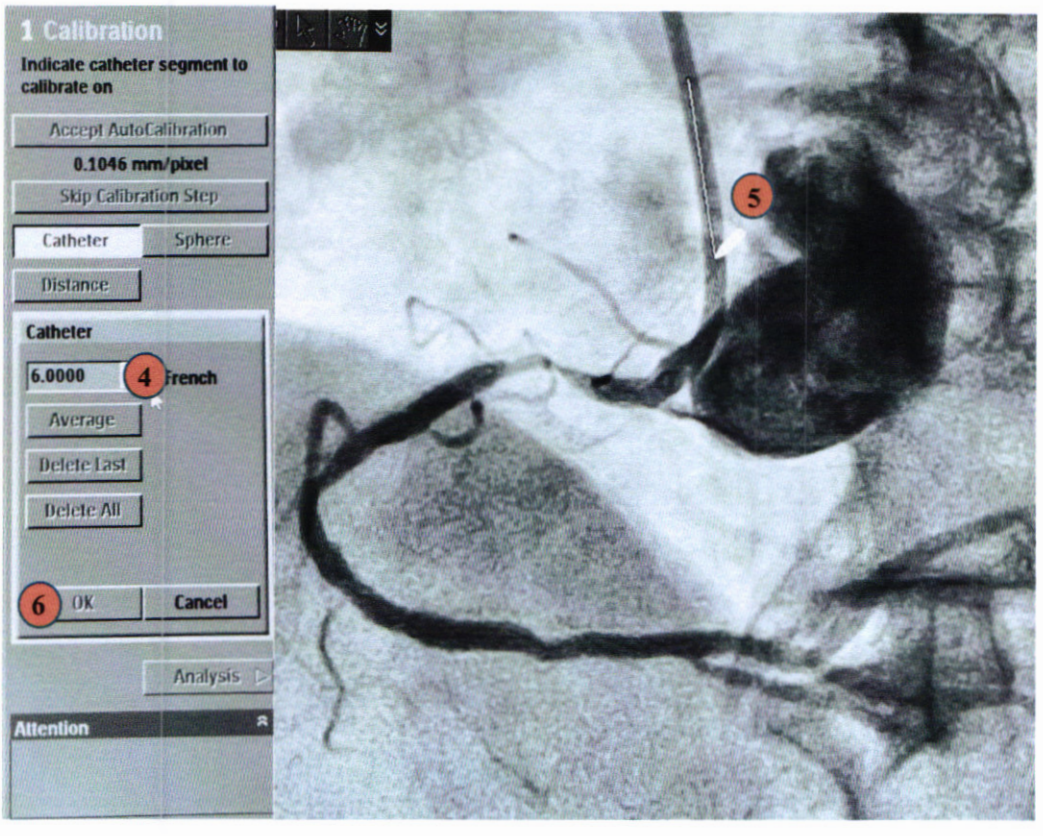
11) การวัดขนาดหลอดเลือดโดยใช้โปรแกรม QCA (Quantitative Coronary Analysis)



ภาพที่ 11 วิธีการวัดขนาดหลอดเลือดโดยใช้โปรแกรม QCA (Quantitative Coronary Analysis)

1. เลือก QCA
2. เลือก Calibration image → Click Calibration
3. เลือก Start Analysis

การวัดขนาดหลอดเลือดโดยใช้โปรแกรม QCA (Quantitative Coronary Analysis) (ต่อ)



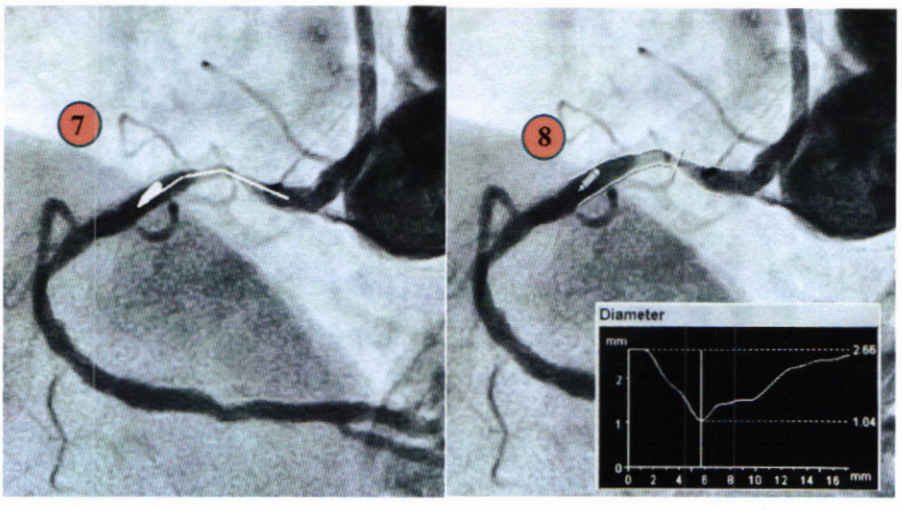
ภาพที่ 12 วิธีการวัดขนาดหลอดเลือดโดยใช้โปรแกรม QCA (Quantitative Coronary Analysis)

4. เลือกขนาด catheter

5. ใช้เมาส์รูปดินสอ Click ลากที่ Catheter จากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้าย ดังภาพ แล้ว Double Click เพื่อทำการ Calibration

6. กด OK เครื่องจะทำการ Calibration เทียบขนาดกับ Catheter เพื่อความถูกต้องแม่นยำในการวัดขนาดหลอดเลือดมากขึ้นต้อง Calibration ทุกครั้งก่อนวัดหลอดเลือดจริง

การวัดขนาดหลอดเลือดโดยใช้โปรแกรม QCA (Quantitative Coronary Analysis) (ต่อ)

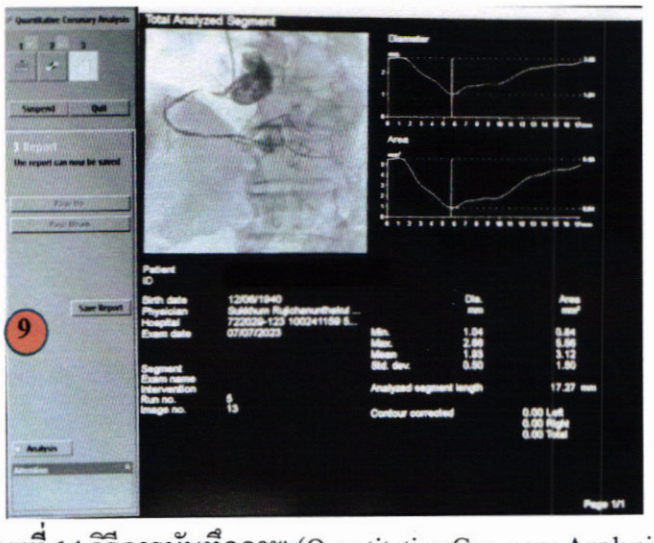


ภาพที่ 13 วิธีการวัดขนาดหลอดเลือดโดยใช้โปรแกรม QCA (Quantitative Coronary Analysis)

7. วัดขนาดหลอดเลือด โดยการใช้เมาส์รูปดินสอ Click หลอดเลือดที่ต้องการวัดบริเวณที่มีการตีบ จากจุดเริ่มต้นสามารถลากเมาส์ได้ตามทางของหลอดเลือดได้ตามต้องการ เมื่อถึงจุดสิ้นสุดที่ต้องการวัดให้ Double Click เครื่องจะทำการคำนวณวัดหลอดเลือดให้อัตโนมัติ

8. กรณีที่เครื่องเลือกตำแหน่งหลอดเลือดอาจไม่ตรงกับตำแหน่งที่คอดสุด หรือไม่ตรงกับจุดที่ต้องการ เราสามารถใช้เมาส์เลื่อนตำแหน่งขีดตรงกลางหลอดเลือดได้ เพื่อให้เครื่องคำนวณค่าให้ใหม่

14) วิธีการบันทึกภาพ (Quantitative Coronary Analysis)



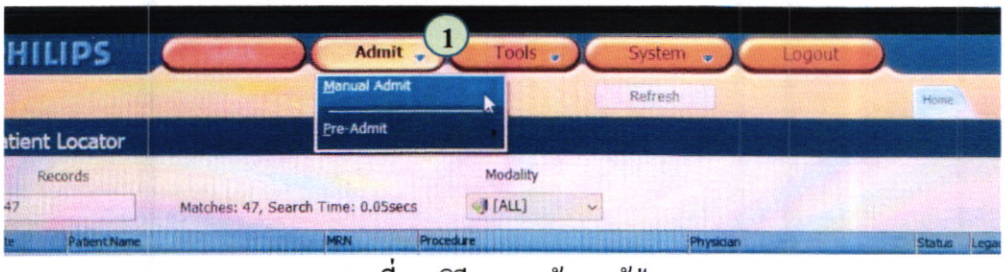
ภาพที่ 14 วิธีการบันทึกภาพ (Quantitative Coronary Analysis)

9. วัดขนาดหลอดเลือดเสร็จเรียบร้อย Click Save Report จะขึ้นแสดงละเอียดขนาดหลอดเลือดและเปอร์เซ็นต์การตีบตันภายในหลอดเลือด เพื่อช่วยให้แพทย์นำไปใช้ประกอบการตัดสินใจในการเลือกบอลลูนหรือขดลวดในการขยายหลอดเลือดหัวใจ

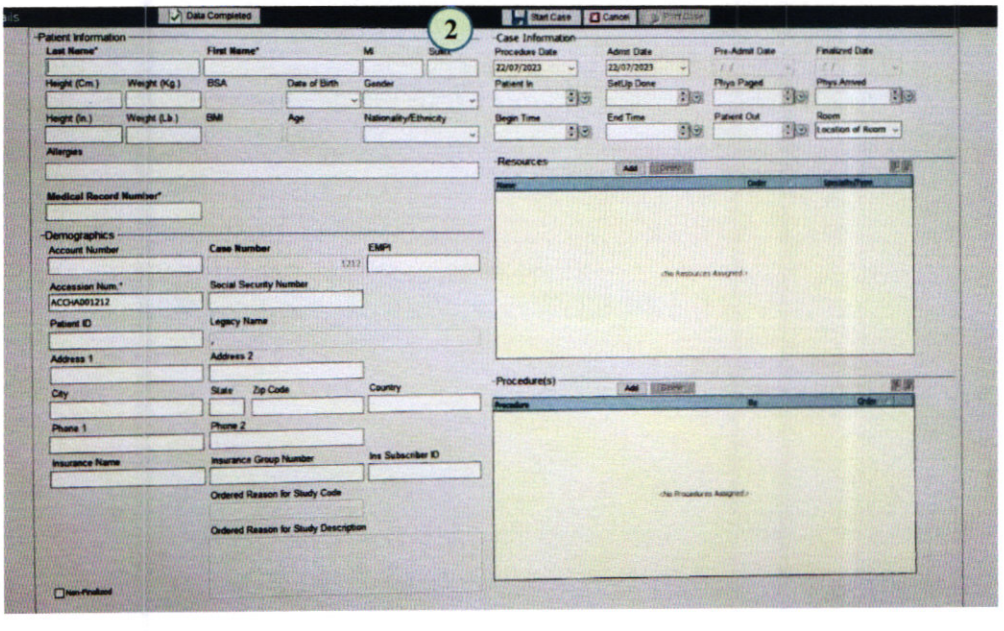
3.2.3 ขั้นตอนการปฏิบัติงานการใช้ Hemodynamic Application

จะประกอบไปด้วยหน้าจอ 2 ส่วน ต้องทำงานร่วมกันระหว่างทำหัตถการ คือ

3.2.3.1 หน้าจอลงบันทึกข้อมูล Data ต่าง ๆ ของผู้ป่วย เริ่มทำงานโดย



ภาพที่ 15 วิธีการลงข้อมูลผู้ป่วย

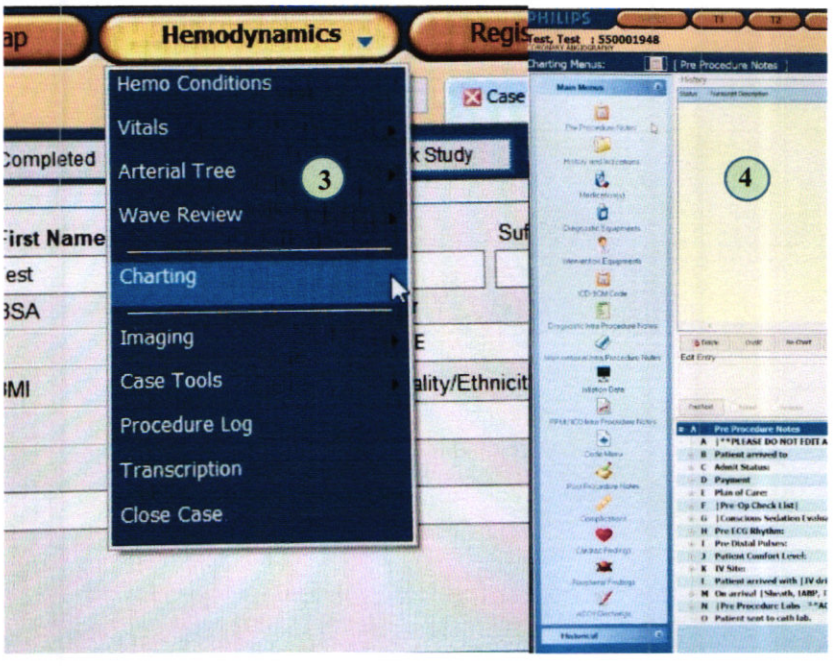


ภาพที่ 16 วิธีการลงข้อมูลผู้ป่วย

1. เริ่มต้นหัตถการ Click Admit ⟶ Manual Admit

2. พิมพ์ข้อมูลผู้ป่วยลงในระบบบันทึกข้อมูล/Hemodynamic ข้อมูลสำคัญที่ต้องลงได้แก่ Last Name, First Name, Height, Weight, Date of Birth, Gender, Medical Record/HN, EMP1/Cath No.

Begin Time, End time (ลงเวลาเมื่อเสร็จหัตถการ), Patient Out (ลงเวลาเมื่อเสร็จหัตถการ ผู้ป่วยออกจากห้องหัตถการ), Resources Add ชื่อแพทย์ผู้ทำหัตถการ, Procedure Add Procedure ที่ทำหัตถการ ลงข้อมูลเสร็จกด Start Case แถบเมนูด้านบน

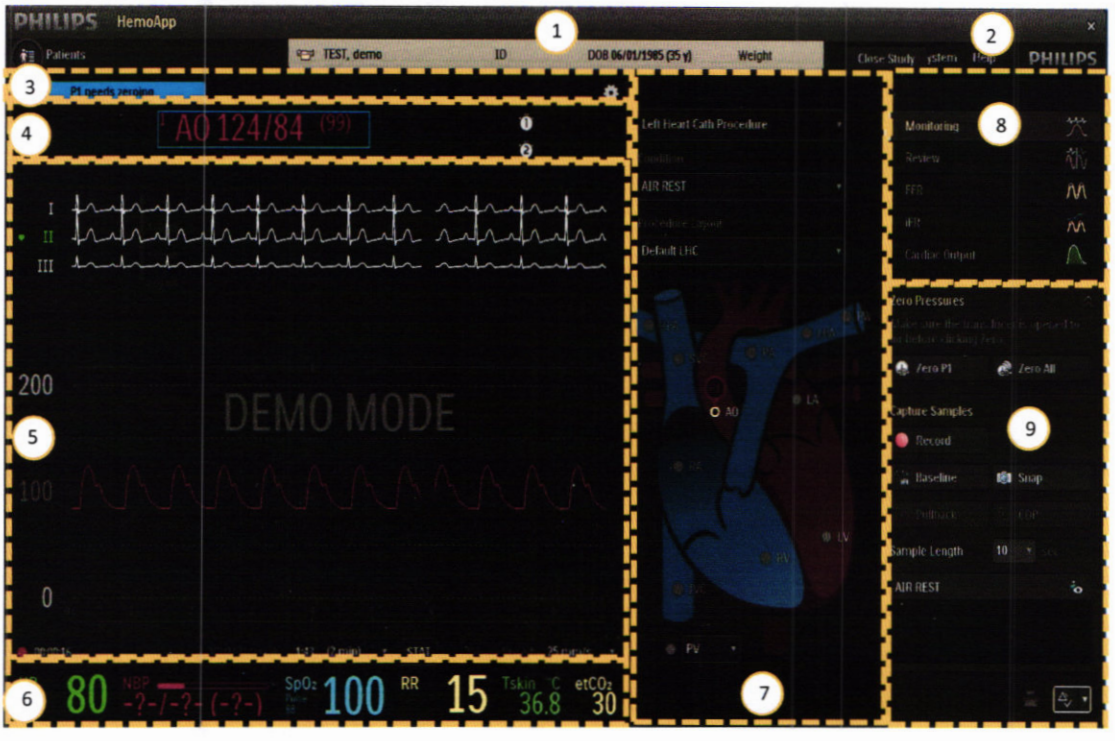


ภาพที่ 17 วิธีการลงข้อมูลผู้ป่วย

3. Click แถบเมนู Hemodynamics เลือก Charting เครื่องจะแสดงแถบ Charting Menus

4. Charting Menus ประกอบไปด้วย Main Menus สำหรับบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ของผู้ป่วยระหว่างทำหัตถการ เมนูจำเป็นที่ต้องบันทึกลงในระบบ Report ของผู้ป่วยคือ Pre Procedure Note, Medication, Diagnostic Equipment, Intervention Equipment, ICD-9CM Code, Intervention Intra Procedure Note, Post Procedure Note

3.2.3.2 หน้าจอ Hemodynamic ของผู้ป่วย ทำการ Record ระหว่างทำหัตถการ ได้แก่ Aortic Pressure, EKG, Heart Rate, Oxygen Saturation, Respiration rate พร้อมจัดเก็บข้อมูลลงใน Report



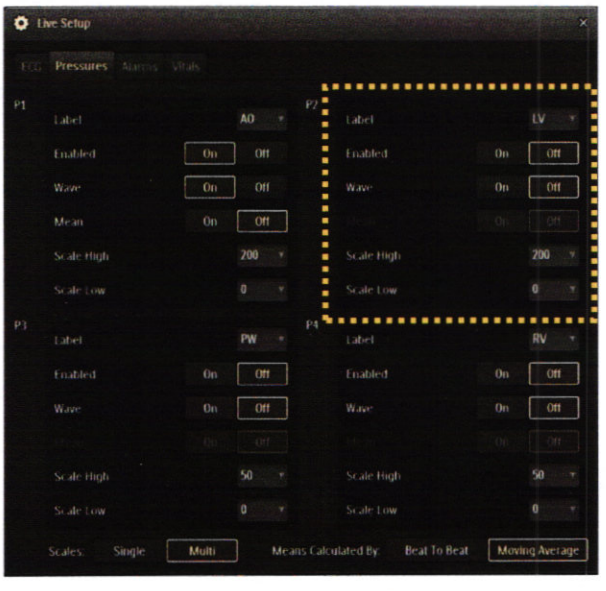
ภาพที่ 18 หน้าจอ Hemodynamic Application Monitoring

	รายละเอียด		
1	ข้อมูลผู้ป่วย	6	พื้นที่แสดงค่าสัญญาณชีพ
2	แถบเมนู	7	ส่วนของการเลือก layout
3	พื้นที่แสดงข้อความเตือน	8	แถบหัวข้อการทำงาน
4	พื้นที่แสดงค่าความดัน (Invasive)	9	แถบควบคุมการทำงาน
5	พื้นที่แสดงรูปแบบสัญญาณชีพ		

1) วิธีการใช้ Hemodynamic Application และการตั้งค่า layout เพื่อเริ่มใช้งาน การปรับแต่งและเลือก layouts Invasive blood pressure

เลือกแสดงรูปแบบสัญญาณความดัน

จากภาพที่ 18 ในพื้นที่แสดงค่าความดัน (4) Click ขวานอกกรอบค่าความดัน หรือ กดปุ่ม จากนั้นเลือกแถบ pressure โปรแกรมจะเข้าสู่หน้า Live setup ของ Invasive blood pressure



ภาพที่ 19 การตั้งค่า Live Setup - Pressures

Label : เลือกเพื่อเปลี่ยนชื่อ pressure

Enable : On - แสดง Waveform และค่าความดัน

Off - ไม่แสดงผล

Wave : On - แสดง Waveform

Off - ไม่แสดง Waveform แสดงเฉพาะค่าความดัน

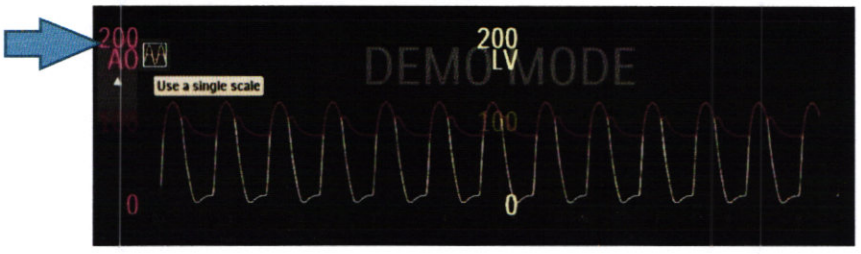
Mean : On - แสดงกราฟค่าเฉลี่ยความดัน

Off - ไม่แสดงกราฟค่าเฉลี่ย

Scale High : ปรับ scale สูงสุดของกราฟความดัน

Scale Low : ปรับ scale ต่ำสุดของกราฟความดัน

2) ปรับเปลี่ยน Scale และการแสดงรูปแบบสัญญาณความดัน



ภาพที่ 20 วิธีการปรับเปลี่ยน Scale และการแสดงรูปแบบสัญญาณความดัน

เปลี่ยนค่า Scale High/Scale Low ในหน้า Live Setup จากภาพ ในพื้นที่แสดงสัญญาณชีพ สามารถปรับ scale สูงสุดของกราฟได้โดย เลื่อนเมาส์ไปบริเวณค่า scale ของสัญญาณจะมีแถบลูกศรขึ้นหรือลง ให้ Click เพื่อปรับค่ากรณีใช้ pressure หลายช่อง สามารถแสดงผล Scale แบบแยกกันหรือรวมกันได้โดย

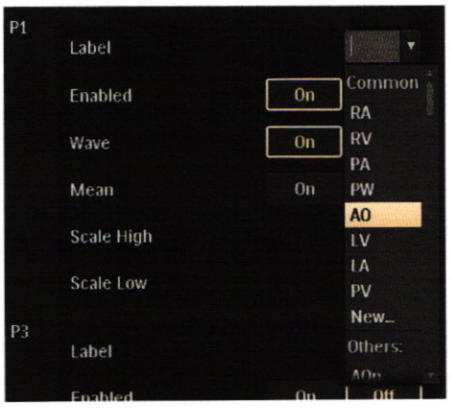
- เลือก Single หรือ Multi ในหน้าต่าง Live Setup

- เลื่อนเมาส์ไปบริเวณค่า scale จะพบสัญลักษณ์

  Click เพื่อเปลี่ยนเป็น Single Scale

  Click เพื่อเปลี่ยนเป็น Multi Scale

3) วิธีเปลี่ยนชื่อ Pressure Live setup

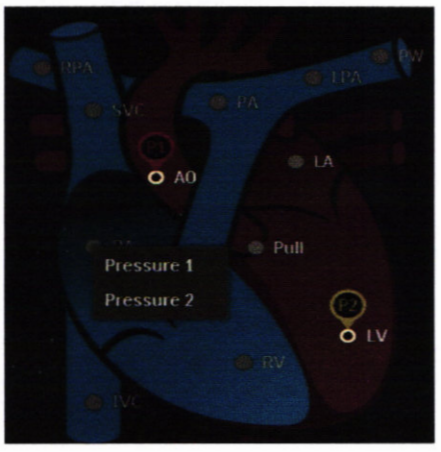


ภาพที่ 21 วิธีการเปลี่ยนชื่อ Pressure Live setup

3.1) Click เพื่อเข้าหน้า Live Setup จากนั้น Click ที่แถบ Label

3.2) เลือกชื่อ pressure ที่ต้องการ หรือ พิมพ์เพื่อค้นหา

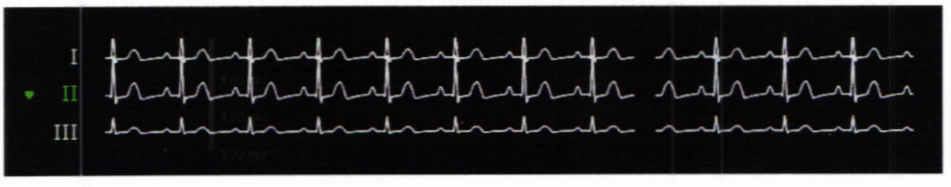
4) วิธีการเปลี่ยนชื่อ Pressure Heart Diagram



ภาพที่ 22 วิธีการเปลี่ยนชื่อ Pressure Heart Diagram

- ใช้เมาส์ Click ที่ชื่อ pressure ใน Heart diagram ที่ต้องการ แล้วเลือกว่าจะใช้ให้เป็นชื่อ pressure ของช่องใด
- Click ซ้ายค้างที่ P1 P2 P3 หรือ P4 แล้วลากไปยังชื่อ pressure ใน Heart diagram ที่ต้องการ

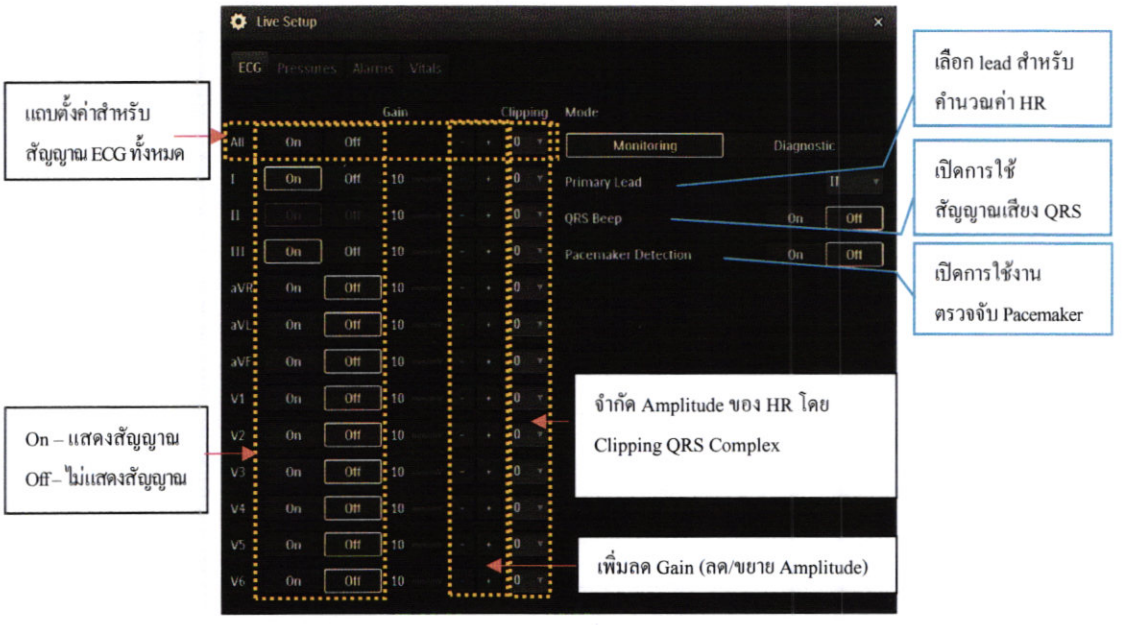
5) สัญญาณไฟฟ้าหัวใจ (ECG)



ภาพที่ 23 วิธีการเลือกและปรับเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าหัวใจ

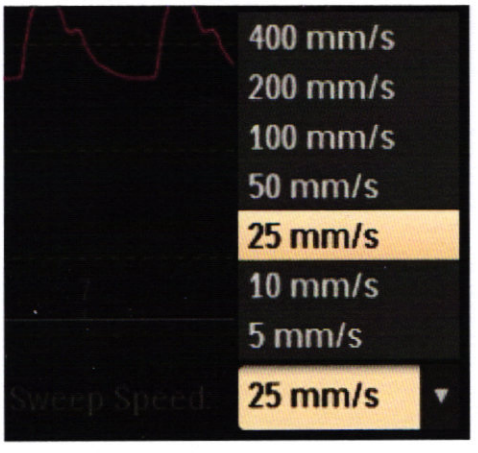
จากภาพที่ 18 Click ขวา ที่บริเวณแสดงสัญญาณ ECG จากนั้น โปรแกรมจะเข้าสู่หน้า Live Setupในส่วนของ ECG หรือ Click ⚙ เลือกแถบ ECG

6) สัญญาณไฟฟ้าหัวใจ (ECG) Live setup



ภาพที่ 24 วิธีการเลือกและปรับเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าหัวใจ Live setup

7) การตั้งความเร็วการแสดงผล ECG



ภาพที่ 25 วิธีการเลือกและปรับเปลี่ยนความเร็วสัญญาณไฟฟ้าหัวใจ

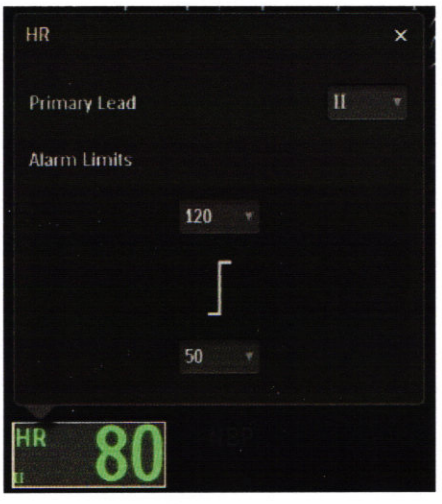
ตั้งความเร็วในการแสดงผล ECG ได้โดย เปลี่ยนค่า Sweep Speed ตามที่ต้องการ ปกติใช้ความเร็วที่ 25 mm/s

8) Non-invasive Vital Signs

ภาพที่ 26 วิธีการบันทึกและวัดค่าสัญญาณ Vital Signs เป็นรอบ ๆ ตามช่วงเวลาที่กำหนดได้ โดย เปลี่ยนค่า Vitals Interval ตามต้องการ

ส่วนของ Vital Signs Click ซ้าย ในแต่ละฟังก์ชัน จะเป็นการเปิดการใช้งาน (Active) หรือวัดค่าแต่การ Click ขวานั้น จะเป็นการตั้งค่า

9) การตั้งค่าการวัด Heart rate

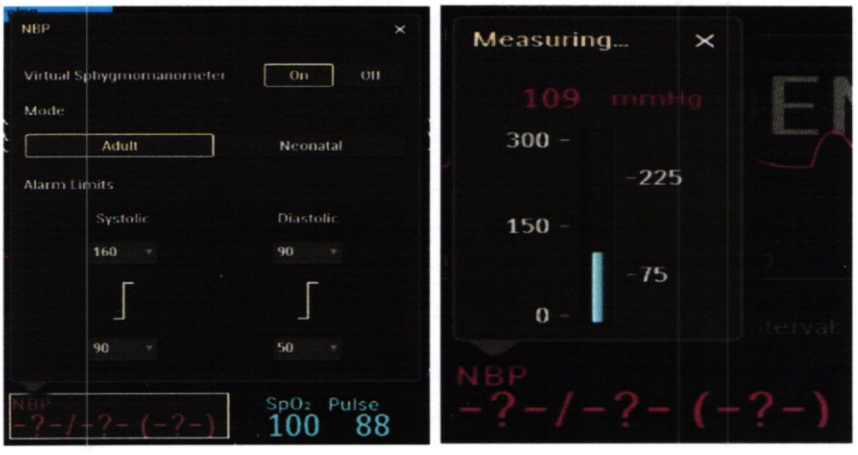


ภาพที่ 27 วิธีการตั้งค่าการวัด Heart rate

เมื่อ Click ขวา จะสามารถตั้งค่า ได้ดังนี้

- เปลี่ยน ECG lead ที่ใช้คำนวณ HR
- ตั้งค่าการแจ้งเตือน

10) การตั้งค่า Non-invasive blood pressure (NBP)

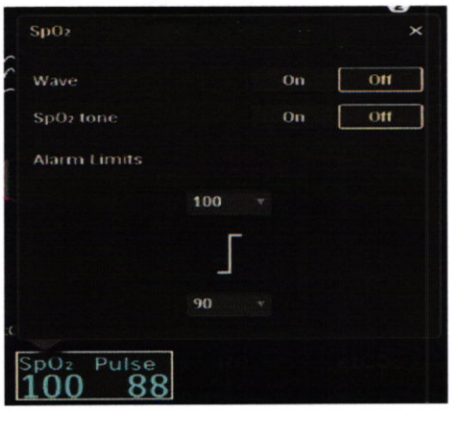


ภาพที่ 28 วิธีการตั้งค่า Non-invasive blood pressure (NBP)

Click ซ้ายเพื่อวัดค่า, Click ขวา จะสามารถตั้งค่าได้ดังนี้

- Virtual Sphygmomanometer: On จะแสดงให้เห็นสถานการณ์เป่าลมเข้า cuff ทั้งใน Control และ Exam room
- เปลี่ยน Mode ในการใช้งานสำหรับผู้ใหญ่และเด็ก
- ตั้งค่าการแจ้งเตือน

11) การตั้งค่า SpO_2



ภาพที่ 29 วิธีการตั้งค่า SpO_2

Click ขวา จะสามารถตั้งค่าได้ดังนี้

- Wave : On แสดงกราฟสัญญาณของ SpO_2
- SpO_2 : On เปิดเสียงสัญญาณของ SpO_2
- Alarm Limits : ตั้งค่าการแจ้งเตือน

12) การตั้งค่า Respiratory rate (RR)

ภาพที่ 30 วิธีการตั้งค่า Respiratory rate (RR)

Click ขวา จะสามารถตั้งค่าได้ดังนี้

- Wave : On แสดงกราฟสัญญาณของ RR
- Alarm Limits : ตั้งค่าการแจ้งเตือน

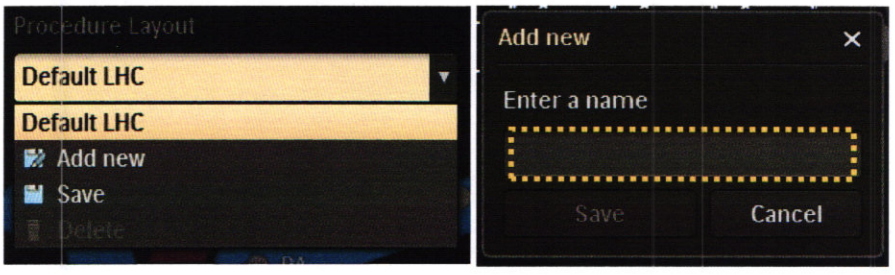
13) การตั้งค่า Body Temperature (Temp)

ภาพที่ 31 วิธีการตั้งค่า Body Temperature (Temp)

Click ขวา สามารถตั้งค่าได้ดังนี้

- Alarm Limits : ตั้งค่าการแจ้งเตือน

14) การบันทึก เรียกใช้ และลบ Layout



ภาพที่ 32 วิธีการบันทึก Layout ใหม่

14.1) บันทึก Layout ใหม่

14.1.1) ตั้ง Layout ที่ต้องการบันทึก

14.1.2) เลือก Add new ที่รายการ Procedure Layout

14.1.3) จะมีกล่องข้อความขึ้นมา ให้ตั้งชื่อ Layout ที่ต้องการ Click Save เพื่อบันทึก หรือ Click Cancel เพื่อยกเลิก

14.2) บันทึก Layout แทนที่ Layout เดิมที่มีอยู่แล้ว

14.2.1) ตั้ง Layout ที่ต้องการบันทึก

14.2.2) เลือก Save ในรายการ Procedure Layout หากต้องการบันทึกแทนที่ Layout ที่เปิดใช้งานอยู่ หรือเลือกชื่อ Layout ที่ต้องการ เพื่อบันทึกแทนที่ Layout นั้น ๆ

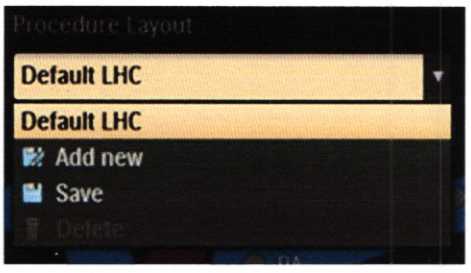
14.3) บันทึกเป็น Layout ตั้งต้น

14.3.1) เลือก Default Procedure Layout ในรายการ

14.3.2) ปรับแต่ง Layout เป็นแบบที่ต้องการบันทึก

14.3.3) เลือก Save ในรายการ Procedure Layout

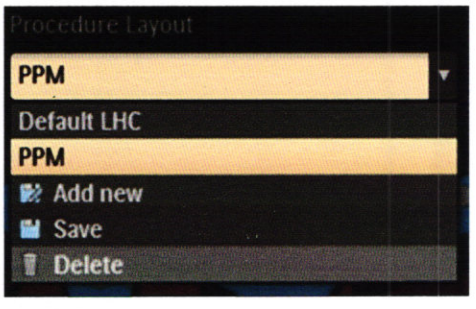
14.4) การเรียกใช้ Layout



ภาพที่ 33 วิธีการเรียกใช้ Layout

เลือกชื่อ Layout ที่ต้องการใช้ใน Procedure Layout

14.5) การลบ Layout

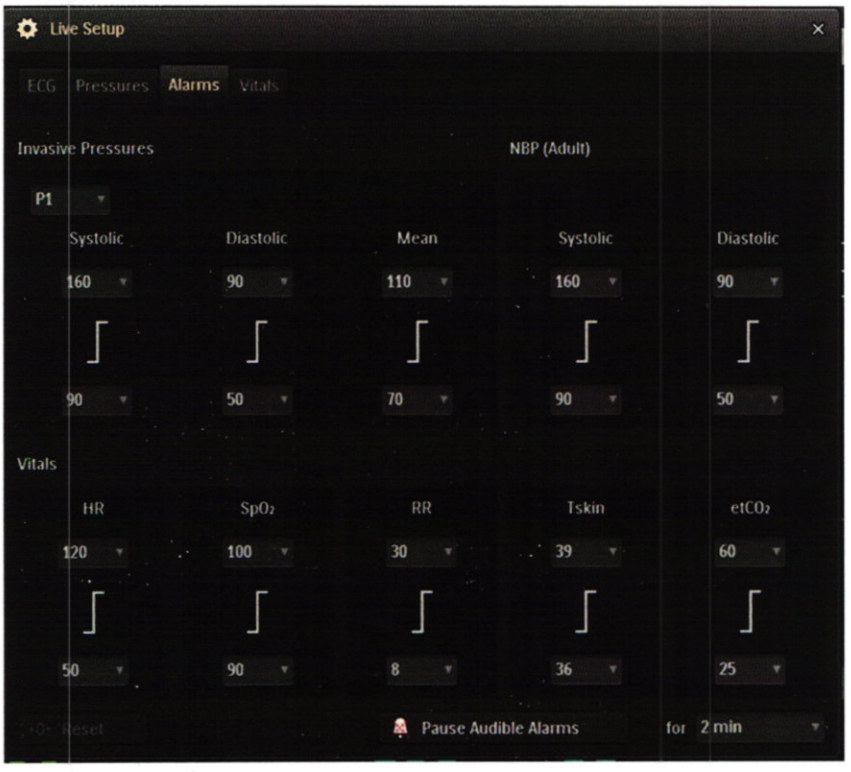


ภาพที่ 34 วิธีการลบ Layout

14.5.1) เลือก Layout ใน Procedure Layout

14.5.2) กด Delete ใน Procedure Layout

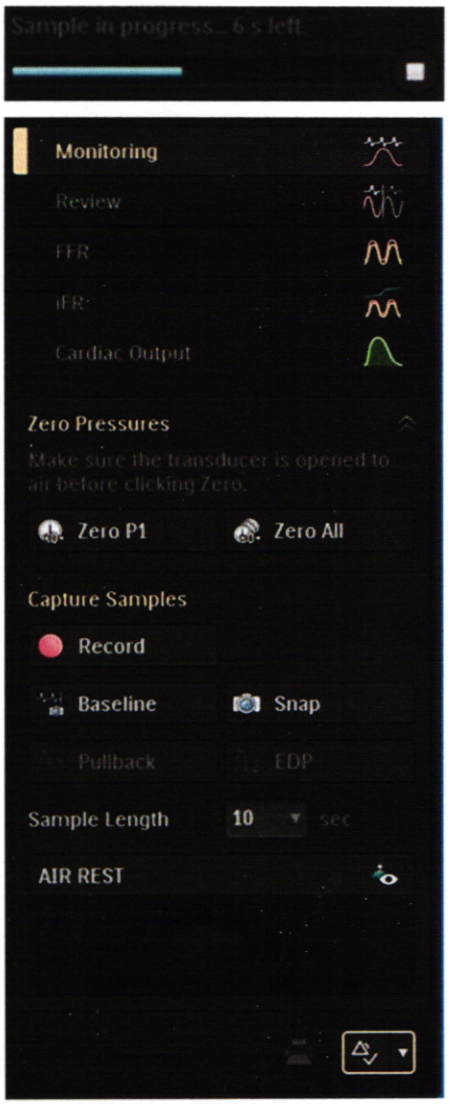
15) ตั้งค่าการแจ้งเตือน (Patient Alarms)



ภาพที่ 35 การตั้งค่าการแจ้งเตือน

Click เพื่อเข้าสู่หน้า Live Setup จากนั้นเลือกแถบ Alarms เลือกตั้งค่าได้ตามต้องการ

16) การบันทึกค่า Pressure และ ECG



ภาพที่ 36 หน้าจอการบันทึกค่า Pressure และ ECG

16.1) วิธีการ Zero Pressure Transducer

- เปิด Pressure transducer to room air จากนั้น Click Zero รอจนกราฟ pressure ไปที่เส้นศูนย์ และค่า pressure เท่ากับ 0/0
- หากต้องการ Zero pressure transducer หลาย ๆ อันพร้อมกัน Click Zero All

16.2) วิธีการบันทึกค่าย้อนหลัง (Snap)

- Click Snap เพื่อบันทึกสัญญาณ Pressure และ ECG ย้อนหลังหลังจากที่ Click Snap จะได้ข้อมูลเป็นเวลาทั้งหมดตามที่กำหนดใน Sample Length
- หรือ กดปุ่ม " S " ในคีย์บอร์ด

16.3) วิธีการบันทึกสัญญาณ Pressure และ ECG

- Click Record เพื่อบันทึกสัญญาณ pressure และ ECG แบบ real time เมื่อครบกำหนดแล้วตามที่ตั้งไว้ใน Sample Length โปรงแกรมจะหยุดบันทึกอัตโนมัติ
- ถ้าหากต้องการบันทึกก่อนครบกำหนดเวลา ให้กดปุ่ม Stop

17) การบันทึกค่า EDP

กดปุ่ม EDP

ในบริเวณ Capture Samples โปรแกรมจะบันทึกสัญญาณแบบ Record พร้อมกับเปลี่ยน Scale pressure สูงสุดเป็น 50 mmHg และ Sweep speed เป็น 50 mm/s

18) การ Pullback และหาค่า Gradient

การบันทึกสัญญาณในฟังก์ชัน Pullback โปแกรมจะบันทึกข้อมูลย้อนหลัง (Snap) ของสัญญาณ pressure ที่แสดงอยู่ปัจจุบัน จากนั้นจะบันทึกสัญญาณ pressure แบบ real-time (Record) ต่อไป

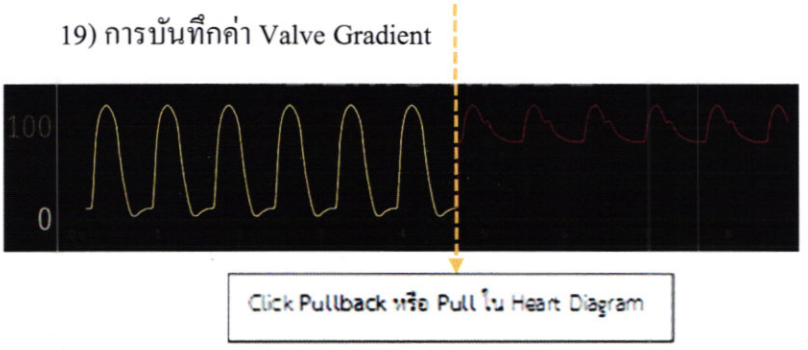
18.1) เลือกชื่อ Pressure (ถ้าหากมีการเปิดใช้งาน pressure หลายช่องพร้อมกันจะใช้ฟังก์ชัน pullback ได้แค่ช่อง P1)

18.2) ลาก Catheter ผ่าน Valve

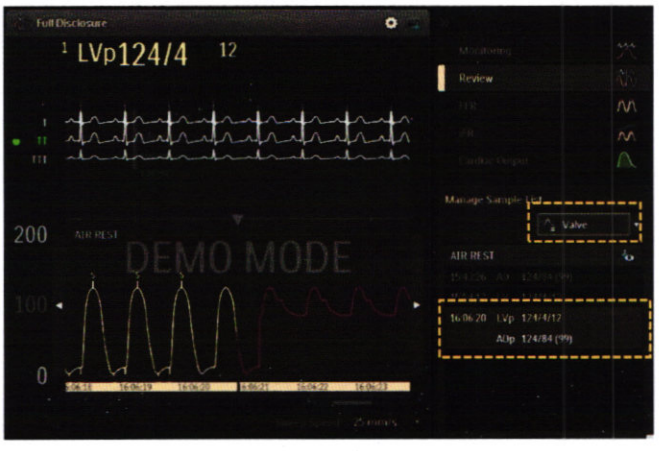
18.3) เมื่อเห็นสัญญาณ pressure เปลี่ยนไปจาก chamber เดิม ให้กด Pullback

หรือ Pull ในรูปหัวใจ

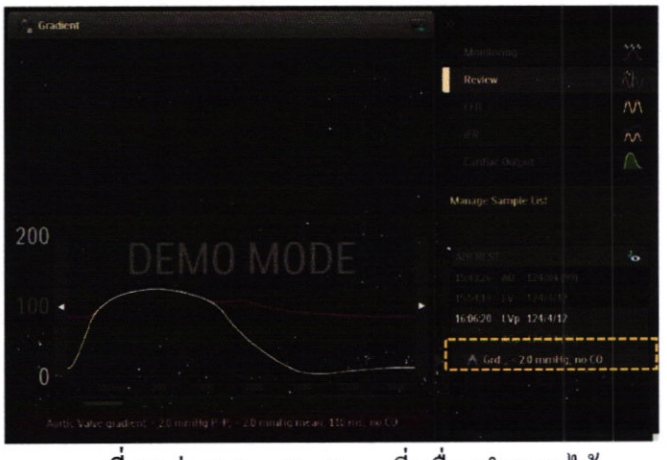
19) การบันทึกค่า Valve Gradient



ภาพที่ 37 การบันทึกค่า Valve Gradient



ภาพที่ 38 วิธีการคำนวณ Valve Gradient



ภาพที่ 39 ค่า Valve Gradient ที่เครื่องคำนวณได้

สามารถคำนวณ Valve gradient ได้หลังจากใช้ฟังก์ชัน Pullback หรือใช้สัญญาณ Pressure ที่บันทึกไว้ระหว่างลาก Catheter ผ่าน Valve (LV/AO, LV/PW, RV/RA, อื่น ๆ

19.1) เลือกสัญญาณ pressure ที่ใช้ฟังก์ชัน Pullback มาใน Sample list

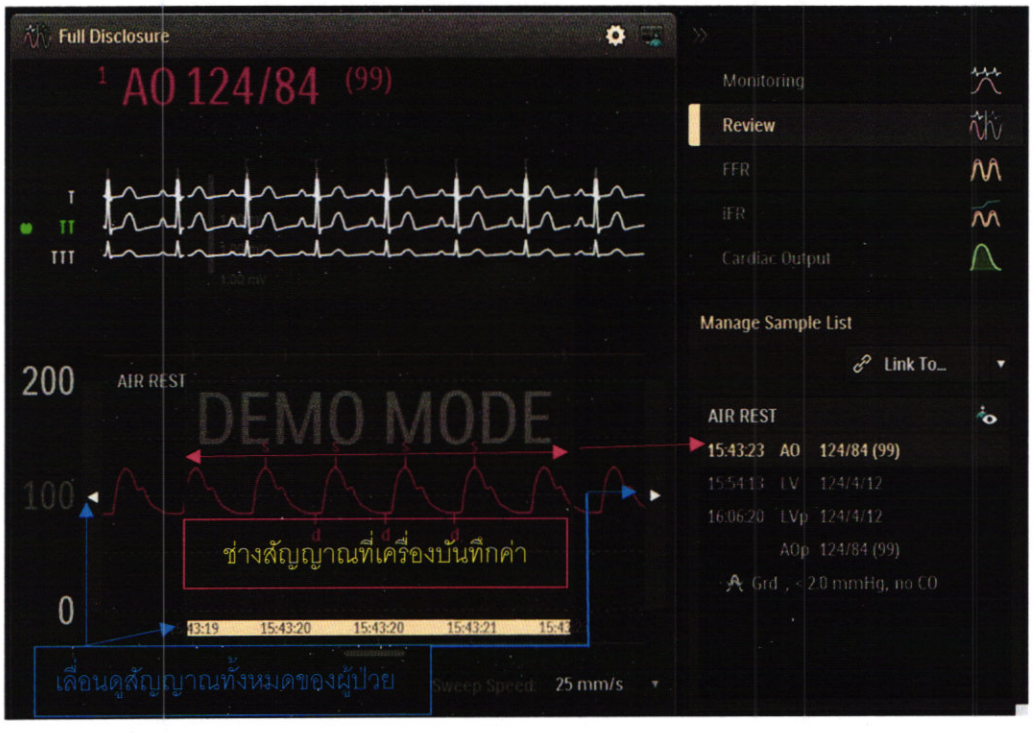
19.2) Click Valve

19.3) Click Valve Click Monitoring เพื่อกลับเข้าสู่หน้า Live

20) การใช้นาฬิกาจับเวลา

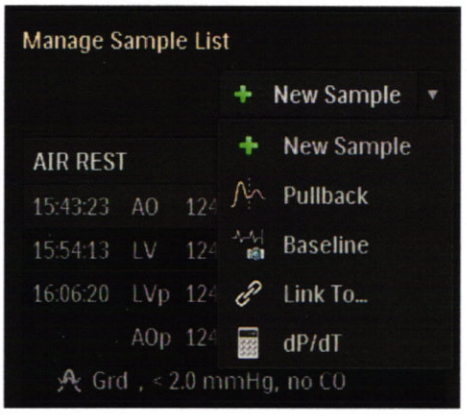
- Click ที่สัญลักษณ์ ① ② หนึ่งครั้งเพื่อเริ่มจับเวลา
- Click ที่สัญลักษณ์ ① ② อีกหนึ่งครั้งเพื่อหยุดเวลา ถ้าหากต้องการจับเวลา
- ต่อจากเดิม ให้ Click ที่สัญลักษณ์ ① ② อีกครั้ง
- Double click ที่สัญลักษณ์ ① ② หรือ ① ② เพื่อ reset เวลา

21) การทบทวนและจัดการสัญญาณ (Review and managing samples)



ภาพที่ 40 หน้าจอการทบทวนและจัดการสัญญาณ (Review and managing samples)

21.1) การบันทึกสัญญาณ Pressure ย้อนหลัง



ภาพที่ 41 วิธีการบันทึกสัญญาณ Pressure ย้อนหลัง

21.1.1) Click Review หรือ สัญญาณ pressure ที่ได้บันทึกไว้ใน Sample list เพื่อเข้าสู่หน้าต่าง Full Disclosure

21.1.2) Click ลูกศร เพื่อเลื่อนดูสัญญาณย้อนหลังของคนไข้ตามเวลาได้ ขณะทำหัตถการ โดยยังเห็นสัญญาณที่ live อยู่

21.1.3) บันทึกสัญญาณของผู้ป่วยย้อนหลังทำได้โดย

- เลื่อนหาช่วงสัญญาณที่ต้องการบันทึก
- กดปุ่ม New sample ใน Manage Sample List

21.2) ใช้ฟังก์ชัน Pullback ย้อนหลัง

21.2.1) เลื่อนหาช่วงสัญญาณที่ลาก catheter ผ่าน Valve

21.2.2) กดปุ่ม Pullback ใน Manage Sample List

21.2.3) เลื่อนเส้นแบ่งกราฟ เพื่อแยกช่วงสัญญาณ pressure ระหว่าง chamber

21.3) บันทึกสัญญาณ Baseline ย้อนหลังได้โดย

21.3.1) เลื่อนหาสัญญาณที่ต้องการบันทึก

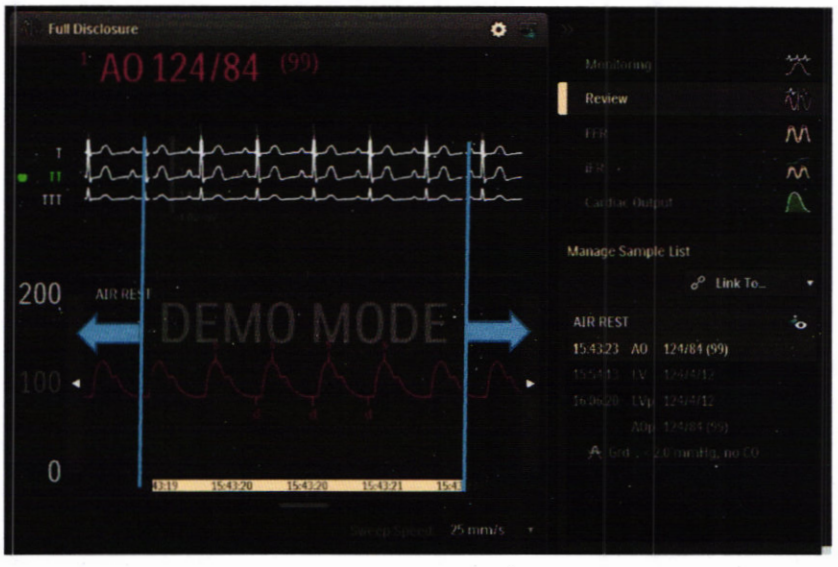
21.3.2) กดปุ่ม Baseline ใน Manage Sample List เพื่อบันทึก

21.4) การลบสัญญาณที่บันทึกไว้

21.4.1) Click แถบ Review

21.4.2) Click ขวา Delete สัญญาณที่ต้องการลบใน Manage Sample List

22) การแก้ไขหรือปรับแต่งสัญญาณ Pressure

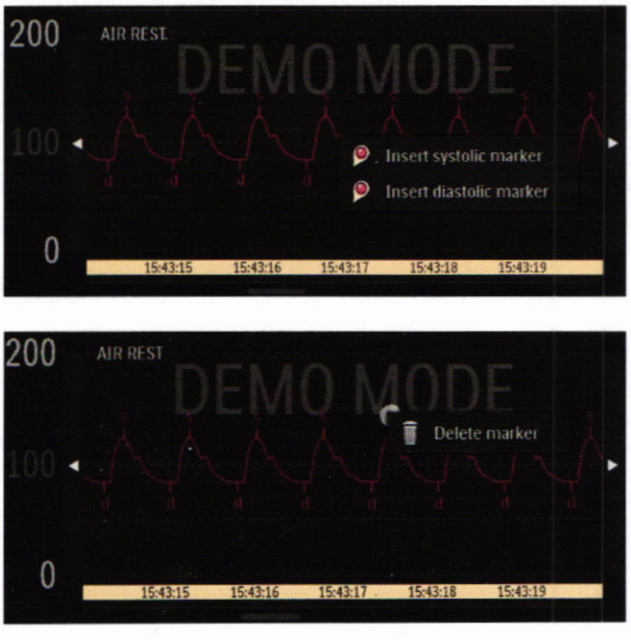


ภาพที่ 42 หน้าจอการแก้ไขหรือปรับแต่งสัญญาณ Pressure

22.1) Click แถบ Review

22.2) เลือกสัญญาณที่ต้องการแก้ไขใน Manage Sample List

22.3) ที่เส้นกรอบสัญญาณ Click ซ้ายค้างและเลื่อนเพื่อเลือกช่วงสัญญาณใหม่



ภาพที่ 43 การจัดการสัญญาณ (Manage Sample) แก้ไขหรือปรับแต่งสัญญาณ

22.4) สามารถเพิ่มค่าความดัน Systolic/Diastolic/EDP ลงไปในกราฟ เพื่อใช้ในการคำนวณได้โดย Click ขวาที่เส้นกราฟ จากนั้น เลือกเพิ่มค่า

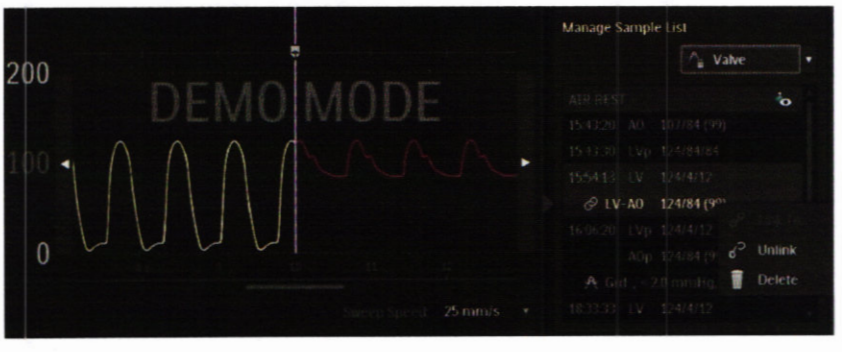
22.5) หรือ ลบค่าความดันในกราฟโดย Click ขวาที่ตัวอักษร (s/d/e/a/v) เลือก Delete

22.6) หาก marker อยู่ในตำแหน่งที่ผิด สามารถเปลี่ยนตำแหน่งได้โดย Click ซ้ายที่ตัวอักษร (s/d/e/a/v) แล้วใช้ลูกศรที่คีย์บอร์ดในการเลื่อน หรือ Click ซ้ายค้างแล้วใช้เมาส์เลื่อน

22.7) หากต้องการเลื่อนทั้งหมด หลังจาก Click ที่ตัวอักษรแล้ว กด ctrl ค้าง พร้อมกับใช้ลูกศรที่คีย์บอร์ดในการเลื่อน หรือ กด ctrl ค้างพร้อมกับ Click ซ้ายค้างที่ตัวอักษรแล้วเลื่อนไปตามกราฟ

22.8) กด Reset ใน Manage Sample List เพื่อล้างค่าการเปลี่ยนแปลง

23) การ Link สัญญาณความดัน เพื่อใช้ในการคำนวณ Gradient



ภาพที่ 44 วิธีการ Link สัญญาณความดัน เพื่อใช้ในการคำนวณ Gradient

หากไม่ได้ใช้ฟังก์ชัน Pullback เพื่อใช้ในการคำนวณ Gradient สามารถใช้สัญญาณ Pressure ที่บันทึกไว้ได้โดย

23.1) Click แถบ Review

23.2) เลือกสัญญาณแรกใน Manage Sample List

23.3) Click ขวาที่สัญญาณแรก กด Link to

23.4) เลือกสัญญาณที่สองใน Manage Sample List

23.5) Click Valve เพื่อหา Gradient

23.6) หากต้องการยกเลิก Click ขวาที่สัญญาณ เลือก Unlink

24) แสดงข้อมูลให้เห็นใน Exam Room

24.1) Click ที่ (Click to show the review panel to physician) เพื่อแสดงหน้าจอ Full Disclosure ให้สามารถมองเห็นได้ใน Exam room

24.2) Click ที่ (Click to show the review panel to physician) อีกครั้งเพื่อซ่อน

24.3) Click ที่ เพื่อแสดงรายการสัญญาณความดันที่บันทึกไว้ ให้สามารถมองเห็นได้ใน Exam room

24.4) Click ที่ เพื่อซ่อนรายการสัญญาณความดันที่บันทึกไว้ และจะไม่สามารถมองเห็นได้ใน Exam room

25) การพิมพ์กราฟสัญญาณ

25.1) Click แถบ Review เลือกสัญญาณที่ต้องการแก้ไขใน Manage Sample List

25.2) กดปุ่ม Print ใน Manage Sample List

บทที่ 4
ปัญหา อุปสรรคและแนวทางแก้ไข

4.1 ปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงาน

จากการนำคู่มือการปฏิบัติงานทางคลินิกในการใช้เครื่องเอกซเรย์ Allura Xper FD 20/10 ร่วมกับ Hemodynamic Application ในการตรวจหัวใจและหลอดเลือด มาใช้กับการปฏิบัติงานให้กับนักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก และสอนนิเทศงานให้กับพยาบาลผู้เข้ามาปฏิบัติงานใหม่ภายในศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด พฤษภาคม พ.ศ. 2566 - กรกฎาคม พ.ศ. 2566 พบปัญหาอุปสรรค ดังนี้

4.1.1 นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก นักศึกษาเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก รวมทั้งพยาบาลที่เข้ามาปฏิบัติงานใหม่ในหน่วยงาน ยังไม่สามารถปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนในการเตรียมเครื่องเอกซเรย์ สำหรับการทำหัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือดจากการใช้คู่มือได้อย่างถูกต้องครบถ้วน

4.1.2 นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก นักศึกษาเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก รวมทั้งพยาบาลที่เข้ามาปฏิบัติงานใหม่ในหน่วยงาน ยังขาดทักษะความรู้และความเข้าใจในการใช้ Hemodynamic Application ในการติดตาม แปลผล บันทึกข้อมูลผู้ป่วยระหว่างทำหัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือดได้อย่างถูกต้องครบถ้วน

4.2 แนวทางการแก้ไขและพัฒนา

4.2.1 จัดให้ความรู้ด้านทฤษฎี และสาธิตขั้นตอนการเตรียมเครื่องเอกซเรย์การตรวจสอบเครื่องเอกซเรย์ก่อนทำหัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด ปรับปรุงคู่มือให้มีลำดับขั้นตอนการใช้งานที่ชัดเจนเข้าใจง่ายต่อการนำไปใช้งานมากขึ้น

4.2.2 จัดให้ความรู้ด้านทฤษฎีในการใช้งานระบบ Hemodynamic Application ที่สำคัญและจำเป็นในการทำหัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด ปรับปรุงรายละเอียดในคู่มือเพิ่มรูปภาพและเพิ่มเติมคำอธิบายให้ชัดเจนในการทำงานในส่วนต่าง ๆ ของระบบ Hemodynamic Application ที่สำคัญและจำเป็นในการทำหัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด พร้อมทั้งจัดให้มีนักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอกที่มีประสบการณ์ทำงานในหน่วยงานอย่างน้อย 1 ปี เป็นพี่เลี้ยง ติดตามประเมินผลการเรียนรู้ พร้อมทั้งให้ผู้ปฏิบัติงานประเมินการใช้คู่มือ เพื่อดำเนินการพัฒนารูปแบบคู่มือต่อไป

บทที่ 5
ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะ

5.1.1 ควรมีการประเมินศักยภาพ และความรู้ความก้าวหน้าในการปฏิบัติงานของนักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอกที่เข้าปฏิบัติงานใหม่ รวมทั้งนักศึกษาฝึกงานหลังฝึกงานเสร็จ โดยมีรูปแบบการประเมินที่ได้ออกแบบไว้

5.1.2 ควรมีการปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงานทางคลินิกในการใช้เครื่องเอกซเรย์ร่วมกับ Hemodynamic application ในการตรวจหัวใจและหลอดเลือดหัวใจ ทุกครั้งเมื่อมีการเพิ่มโปรแกรมใหม่ ๆ เทคโนโลยีใหม่ ๆ ในการใช้งานเครื่องมือเพิ่มเติม เพื่อปรับปรุงคู่มือให้มีความทันสมัยในการนำไปใช้ปฏิบัติงานอยู่เสมอ

บรรณานุกรม

โรงพยาบาลวิภาวดี. (2565). *เครื่องเอกซเรย์ตรวจสวนหัวใจหลอดเลือดหัวใจและหลอดเลือดสมองคืออะไร*. เข้าถึงได้จาก https://www.vibhavadi.com/Health-expert/detail/74

โรงพยาบาลศิริราช . (ธันวาคม 2563). *โรคหลอดเลือดหัวใจตีบภัยใกล้ตัว*. เข้าถึงได้จาก https://www.siphhospital.com/th/news/article/share/850

ศาสตราจารย์คลินิกเกียรติคุณ นายแพทย์ พนัส เฉลิมแสนยากร. (กรกฎาคม 2565). *กายวิภาคของหัวใจ (Heart anatomy) สรีรวิทยาของหัวใจ (Heart physiology)*. เข้าถึงได้จาก https://haamor.com/%E0%B8%AB%E0%B8%B1%E0%B8%A7%E0%B9%83%E0%B8%88

ศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด. (2565). *ข้อมูลเวชระเบียนและสถิติผู้ป่วยตรวจสวนหัวใจ*. คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช.

สมาคมแพทย์โรคหัวใจแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. (2565). *รู้จักหัวใจ*. เข้าถึงได้จาก www.thaiheart.org/รู้จักหัวใจ/รู้จักหัวใจ.html

สมาคมแพทย์โรคหัวใจแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. (2557). *แนวทางเวชปฏิบัติในการดูแลผู้ป่วยโรคหัวใจขาดเลือดในประเทศไทย. เข้าถึงได้จาก* https://www.hmpgloballearningnetwork.com/site/jic/articles/damped-and-.

สัญญา ร้อยสมมุติ. (2555). *โครสร้างหลักการ และไฟฟ้าของหัวใจ (เล่ม1)*. ขอนแก่น: โรงพิมพ์แห่งมหาวิทยาลัยขอนแก่น.

JOURNAL OF Invasive Cardiology. (October 2017). Damped and Ventricularized Coronary PressureWaveforms. เข้าถึงได้จาก https://www.hmpgloballearningnetwork.com/site/jic/articles/damped-and-ventricularized-coronary-pressure-waveforms

PhD Richard E. Klabunde. (2022). *Arterial Blood Pressure*. เข้าถึงได้จาก Cardiovascular Physiology Concepts: https://cvphysiology.com/blood-pressure/bp002

Philips Healthcare. (2016). *User guide Philips Allura Xper FD Family Version 3.0* . US.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับหัวใจและหลอดเลือด

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับหัวใจและหลอดเลือด

กายวิภาคของหัวใจ

หัวใจ (Heart หรือ Cardiac) เป็นอวัยวะที่มีหน้าที่สำคัญ คือ สูบฉีดโลหิตไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายทำให้โลหิตไหลเวียน นำออกซิเจนจากอากาศจากปอดไปเลี้ยงเซลล์ทุกชนิดในร่างกาย ทางหลอดเลือดแดง และนำคาร์บอนไดออกไซด์จากเซลล์ฯ ภายในร่างกายกลับมาทางหลอดเลือดดำ เพื่อปล่อยออกไปกับลมหายใจออก ทั้งนี้หัวใจจะทำหน้าที่ร่วมกับปอดเสมอ

หัวใจเป็นอวัยวะที่มีส่วนประกอบส่วนใหญ่เป็นกล้ามเนื้อ (กล้ามเนื้อลาย-กล้ามเนื้อเรียบ) โดยหัวใจมีขนาดประมาณใหญ่กว่ากำปั้นมือของเจ้าของเล็กน้อย น้ำหนักของหัวใจปกติอยู่ในช่วง 200 ถึง 425 กรัมขึ้นอยู่กับขนาดร่างกายของเจ้าของ มีเยื่อบุเป็นถุงหุ้มรอบเรียกว่า เยื่อหุ้มหัวใจ หรือ ถุงหุ้มหัวใจ (Pericardium) ซึ่งเยื่อนี้จะซ้อนกัน 2 ชั้น ชั้นในติดแน่นกับกล้ามเนื้อหัวใจ ภายในหัวใจแบ่งออกเป็น 4 ห้องมีชื่อเรียกดังนี้

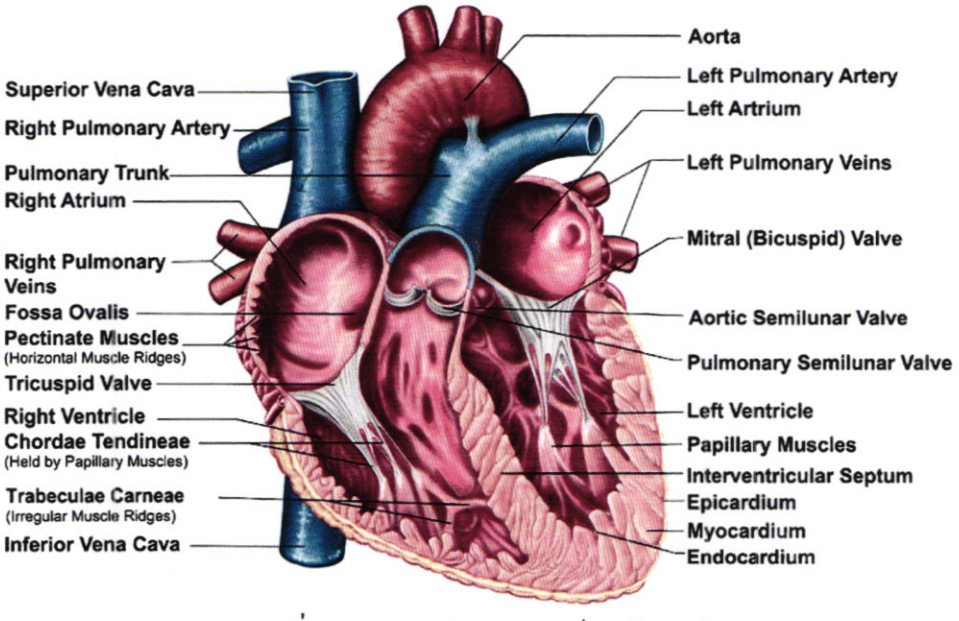
- ห้องขวาบน (Right atrium): รับเลือดจากหลอดเลือดดำใหญ่ 2 เส้นคือ Superior vena cava และ Inferior vena cava
- ห้องขวาล่าง (Right ventricle): รับเลือดดำจากหัวใจห้องบนขวาผ่านลิ้นหัวใจชื่อ Tricuspid valve แล้วส่งไปยังปอด โดยผ่านลิ้นหัวใจอีกลิ้นซึ่งชื่อ Pulmonary valve เข้าสู่หลอดเลือดใหญ่ที่เข้าสู่ปอดที่ชื่อ Pulmonary artery
- ห้องซ้ายบน (Left atrium): รับเลือดแดงที่ฟอกแล้วจากปอดซ้ายและขวา
- ห้องซ้ายล่าง (Left ventricle): รับเลือดแดงจากห้องซ้ายบนผ่านทางลิ้นหัวใจชื่อ Mitral valve และบีบตัวส่งเลือดแดงออกเลี้ยงร่างกายโดยผ่านทางลิ้นหัวใจอีกลิ้นที่ชื่อ Aortic valve เข้าไปสู่ท่อเลือดแดงใหญ่ชื่อ Aorta ซึ่งจะแตกแขนงเป็นหลอดเลือดแดงขนาดต่าง ๆ ไปจนถึงเป็นหลอดเลือดฝอยทั่วร่างกาย ซึ่งหัวใจห้องซ้ายล่างนี้มีผนังหนาที่สุดในหัวใจทั้ง 4 ห้อง

ลิ้นหัวใจ

ลิ้นหัวใจ คือ แผ่นพังผืด ที่ประกอบด้วยเส้นใยคอลลาเจน (Collagen) ลักษณะเป็นแผ่นแบนที่สามารถทนต่อแรงดันสูงเวลาหัวใจบีบตัวโดยไม่ฉีกขาด ซึ่งลิ้นหัวใจมีทั้งหมด 4 ลิ้นได้แก่

- Tricuspid valve: กั้นระหว่าง หัวใจห้องบนขวา กับ ห้องล่างขวามี 3 แผ่นเรียงเป็นวงทำหน้าที่ป้องกันการย้อนกลับของเลือดดำจาก ห้องล่างขวาขึ้นไปยังห้องบนขวา
- Pulmonary valve: กั้นระหว่าง หัวใจห้องล่างขวา กับหลอดเลือดปอด Pulmonary artery มี 2 แผ่นเรียงเป็นวงทำหน้าที่ป้องกันการย้อนกลับของเลือดจากหลอดเลือดปอด Pulmonary artery กลับมายังหัวใจห้องล่างขวา

- Mitral valve: กั้นระหว่างหัวใจห้องบนซ้าย และห้องล่างซ้าย ทำหน้าที่ป้องกันการย้อนกลับของเลือดแดงจากห้องล่างซ้ายกลับขึ้นไปยังห้องบนซ้าย
- Aortic valve: กั้นระหว่างหัวใจห้องล่างซ้าย กับท่อเลือดแดงใหญ่ Aorta ทำหน้าที่ป้องกันการย้อนกลับของเลือดจาก Aorta กลับเข้ามายังหัวใจห้องล่างซ้าย



ภาพที่ 1 แสดงกายวิภาคศาสตร์ภายในหัวใจ

ที่มา https://nurseslabs.com/cardiovascular-system-anatomy-physiology/ สืบค้นวันที่ 10/06/2566

เราสามารถแบ่งหัวใจออกตามลักษณะทางกายวิภาคและตามหน้าที่ดังนี้

1. เยื่อหุ้มหัวใจ (pericardium) เป็นเยื่อหุ้มสองชั้นที่มีลักษณะเหนียวและมีความแข็งแรงทนทาน โดยช่องว่างระหว่างเยื้อหุ้มทั้งสองชั้นจะมีของเหลวบรรจุอยู่ซึ่งมีหน้าที่ช่วยปกป้องหัวใจจากการกระตุกและการช็อก เยื่อหุ้มหัวใจแบ่งออกเป็น 2 ชั้นหลัก ๆ ได้แก่

1.1 Fibrous pericardium เป็นชั้นที่อยู่ด้านนอก มีความแข็งแรงทนทาน มีลักษณะเหนียว ทำหน้าที่ห่อหุ้มหัวใจและหลอดเลือดใหญ่ที่ต่ออยู่กับหัวใจ (great vessel)

1.2 Serous pericardium เป็นชั้นเนื้อเยื่อบางๆที่อยู่ถัดเข้ามาด้านใน โดยพัฒนามาจาก mesothelium ซึ่งจะพบเป็นลักษณะของเซลล์แบน ๆ เรียงตัวกันหนึ่งแถว แบ่งออกเป็นสองชั้นย่อย ๆ ได้แก่

- Parietal layer เป็นส่วนที่บุทางด้านในของชั้น fibrous pericardium
- Visceral layer เป็นชั้นที่อยู่แนบเนื้อหัวใจโดยบุอยู่ที่ผิวด้านนอกของหัวใจ และยังทำหน้าที่ผลิต pericardial fluid อีกด้วย

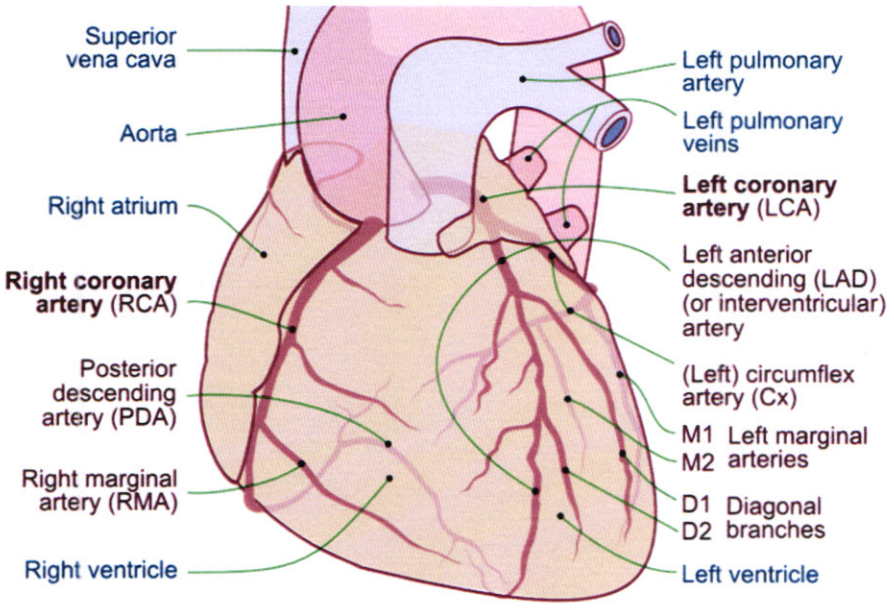
2. กล้ามเนื้อหัวใจ (myocardium) เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการบีบตัวไล่เลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และขยายตัวเพื่อรับเลือดกลับเข้าสู่หัวใจ จึงเป็นส่วนที่มีความสำคัญอย่างมาก หากกล้ามเนื้อหัวใจบีบตัวหรือคลายตัวผิดปกติแล้ว ก็จะทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมา ซึ่งส่วนมากอาจไม่สามารถแก้ไขให้กลับเป็นปกติได้ การทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจต้องอาศัยพลังงานที่ได้จากสารอาหารที่ถูกนำมาโดยหลอดเลือดหัวใจ ดังนั้นโรคหลอดเลือดหัวใจจึงมีผลต่อกล้ามเนื้อหัวใจโดยตรง

3. เยื่อบุหัวใจ (endocardium) เป็นชั้นบาง ๆ ที่เจริญมาจากเซลล์เยื่อบุหลอดเลือดประกอบด้วยเซลล์เอนโดทิเลียมบุไปถึงลิ้นหัวใจ และบุไปถึงผนังด้านในของหลอดเลือดรวมไปถึงหลอดเลือดฝอยที่เหลือชั้นนี้เพียงชั้นเดียว ม้วนตัวประกอบกันเป็นท่อ

4. หลอดเลือดหัวใจ (coronary artery) จะอยู่บริเวณภายนอกหัวใจ (เยื่อหุ้มหัวใจ) ส่งแขนงเล็ก ๆ ลงไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจ หลอดเลือดหัวใจมีเส้นใหญ่ ๆ อยู่ 2 เส้น คือ (right and left coronary artery) ซึ่งกระจายออกเป็นเส้นเลือดฝอย เพื่อเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจในช่วงที่ ventricle คลายตัว แล้วรวมกันเข้าเป็น coronary sinus กลับเข้าสู่หัวใจ right atrium ซึ่งรูเปิดจะอยู่ใกล้กับจุดของ AV node กล้ามเนื้อหัวใจจำเป็นต้องได้รับเลือดมาเลี้ยงมาก เพราะต้องทำงานหนักตลอดเวลา coronary artery มี 2 เส้น ได้แก่

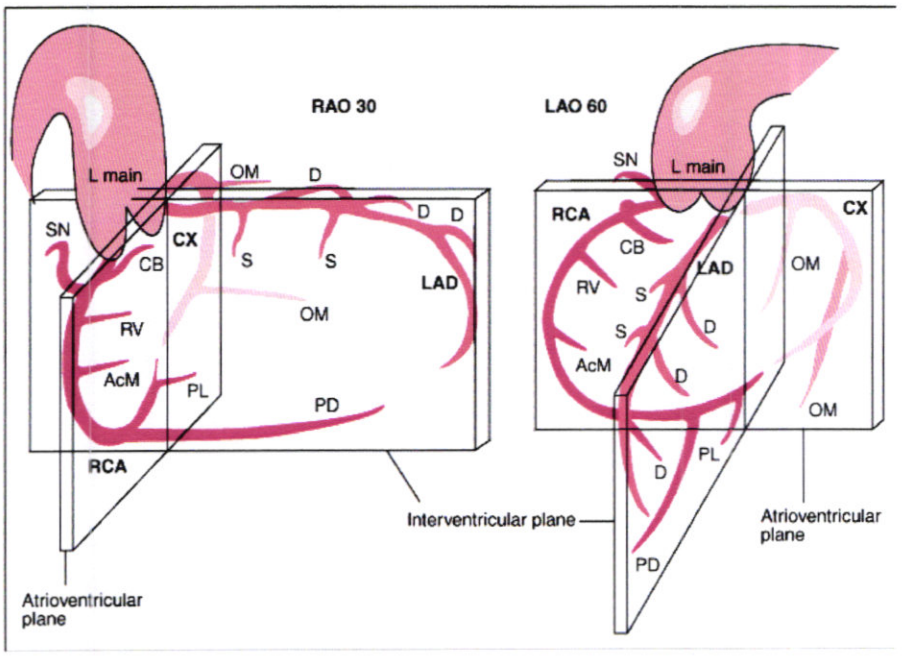
4.1 Left coronary artery วางอยู่ที่ร่องอินเตอร์เวนตริคิวลาร์ด้านหน้า (Anterior interventricular groove) เป็นร่องที่แบ่งระหว่างหัวใจห้องซ้ายและห้องขวาด้านหน้า แบ่งออกเป็น 2 แขนง ได้แก่ Circumflex coronary artery (CIRC) ซึ่งเริ่มต้นจาก Atrioventricular sulcus ซึ่งอยู่ระหว่างหัวใจห้องบนและห้องล่างด้านซ้าย โดยไปเลี้ยงผนังของหัวใจห้องบนและห้องล่างด้านซ้าย ส่วนอีกแขนงคือ Left anterior descending coronary artery (LAD) อยู่ระหว่างร่องของหัวใจห้องล่างนำเลือดไปเลี้ยงผนังของหัวใจห้องล่างทั้งซ้ายและขวา

4.2 Right coronary artery วางอยู่ร่องอินเตอร์เวนตริคิวลาร์ด้านหลัง (Posterior interventricular groove) เป็นร่องที่แบ่งระหว่างหัวใจห้องซ้ายและห้องขวาด้านหลัง โดยแยกออกมาทาง Atrioventricular sulcus ระหว่างหัวใจห้องบนและห้องล่างด้านขวา จากนั้นแบ่งออกเป็น 2 แขนง แขนงแรก คือ Posterior interventricular artery จะผ่านไปใน interventricular sulcus นำเลือดไปเลี้ยงผนังของ Ventricle ด้านซ้ายและด้านขวา ส่วนอีกแขนงหนึ่งได้แก่ Marginal artery ผ่านมาทางด้านล่างของหัวใจ นำเลือดไปเลี้ยงผนังของหัวใจห้องล่างและห้องบนขวา



ภาพที่ 2 แสดงกายวิภาคศาสตร์ของระบบหลอดเลือดหัวใจ

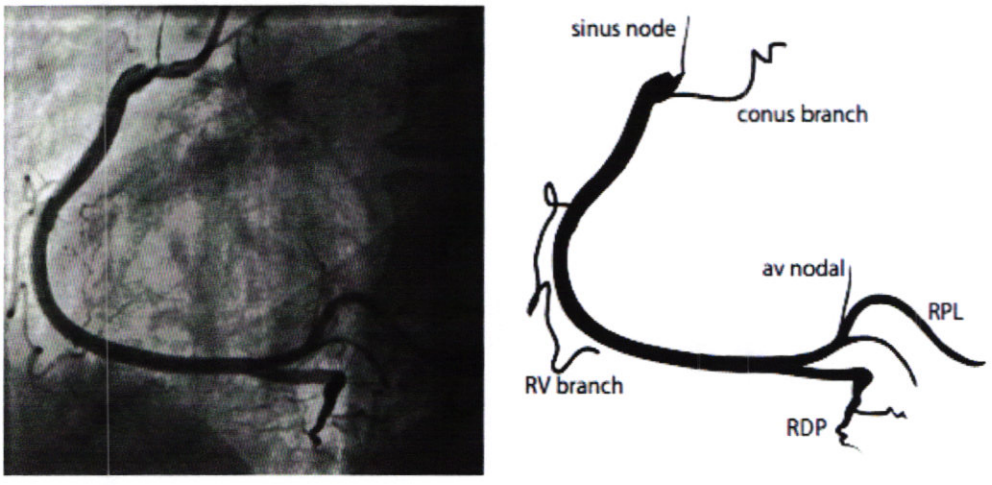
ที่มา https://en.wikipedia.org/wiki/Coronary_arteries สืบค้นวันที่ 10/06/2566



ภาพที่ 3 แสดงกายวิภาคศาสตร์หลอดเลือดโคโรนารี่ ในมุมมองภาพ RAO และ LAO

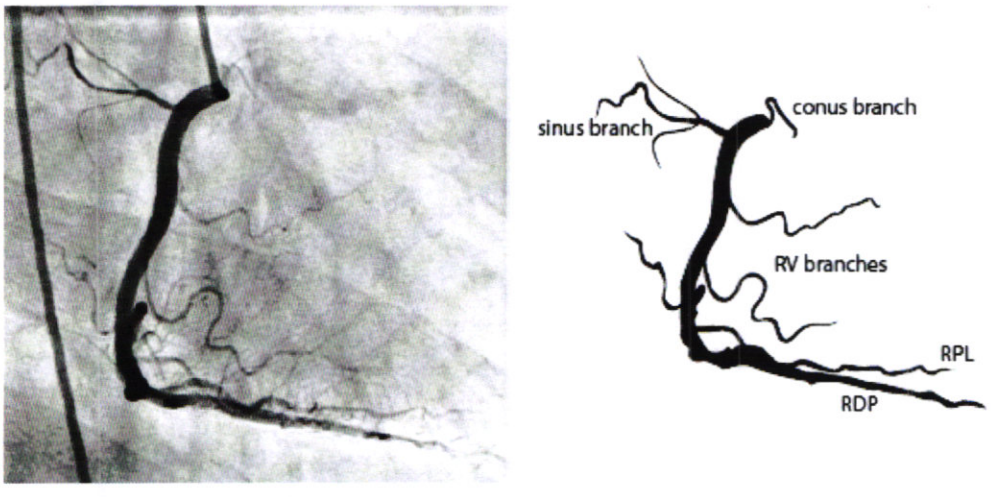
ที่มา https://www.pcipedia.org/wiki/Coronary_anatomy สืบค้นวันที่ 10/06/2566

ลักษณะหลอดเลือด Right coronary artery ปกติ ที่เห็นในภาพฉายสารทึบรังสีเอกซเรย์



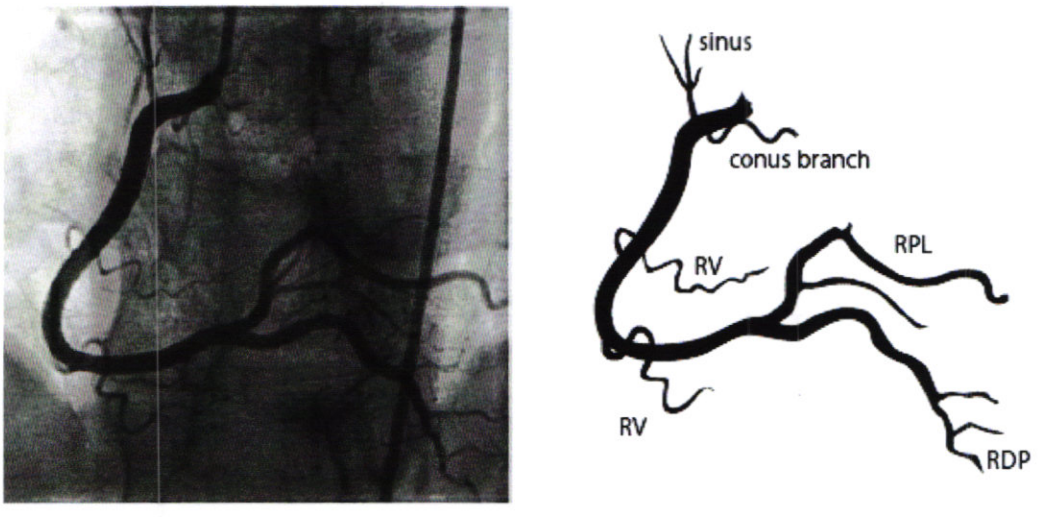
ภาพที่ 4 LAO 45° view จะเห็น Proximal และ mid-RCA

ที่มา https://www.pcipedia.org/wiki/Coronary_anatomy สืบค้นวันที่ 10/06/2566



ภาพที่ 5 RAO 30° view จะเห็น Mid-RCA, RDP collateral vessels ไปยัง LAD

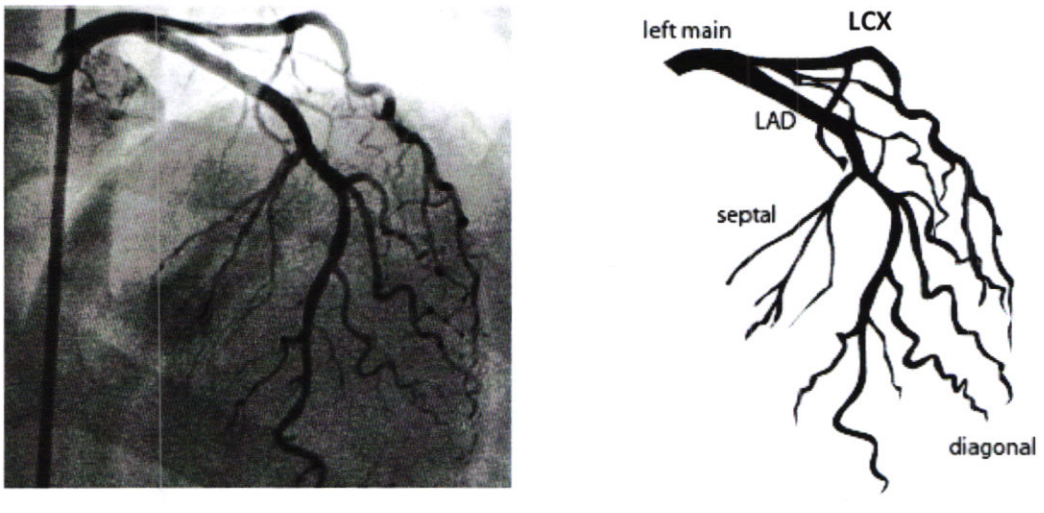
ที่มา https://www.pcipedia.org/wiki/Coronary_anatomy สืบค้นวันที่ 10/06/256



ภาพที่ 6 LAO 20° cranial 25° view จะเห็น Crux, RDP และ RPL

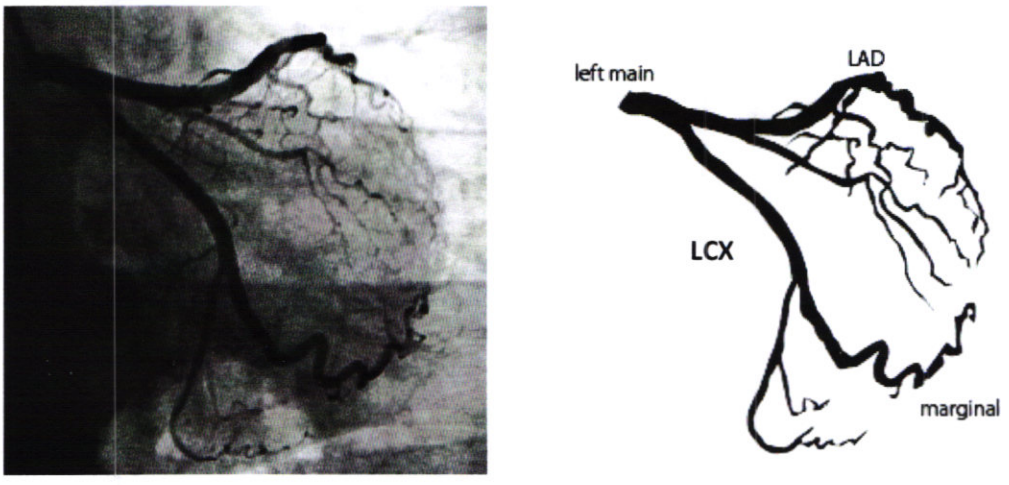
ที่มา https://www.pcipedia.org/wiki/Coronary_anatomy สืบค้นวันที่ 10/06/2566

ลักษณะหลอดเลือด Left coronary artery ปกติ ที่เห็นในภาพฉายสารทึบรังสีเอกซเรย์



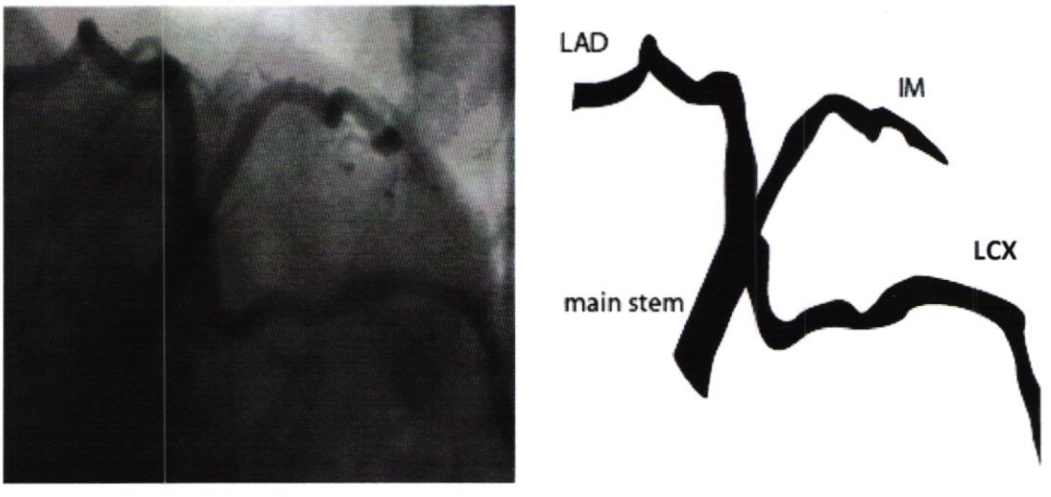
ภาพที่ 7 Cranial 40° (0°- RAO 5°) view จะเห็น Left main และ LAD proximal, mid และ distal, diagonals

ที่มา https://www.pcipedia.org/wiki/Coronary_anatomy สืบค้นวันที่ 10/06/2566



ภาพที่ 8 Caudal 40° (0°- RAO 30°) จะเห็น Left main, bifurcations, LAD proximal, LCx proximal, mid และ distal, OM-bifurcations

ที่มา https://www.pcipedia.org/wiki/Coronary_anatomy สืบค้นวันที่ 10/06/2566



ภาพที่ 9 LAO 50° caudal 25° (spider view) จะเห็น Left main, bifurcations LAD และ LCx

ที่มา https://www.pcipedia.org/wiki/Coronary_anatomy สืบค้นวันที่ 10/06/2566

5. Coronary sinus วางอยู่ที่ร่องเอตริโอเวนตริคิวลาร์ (atrioventricular groove) เป็นร่องที่อยู่ระหว่างหัวใจห้องบน (atrium) และหัวใจห้องล่าง (ventricle) ทางผิวด้านหลังของหัวใจ ทำหน้าที่นำเลือดที่ไปเลี้ยงหัวใจแล้วไหลกลับมาตามเส้นเลือดฝอยและรวมกลายเป็น cardiac veins ซึ่งส่วนมากจะขนานกับ artery แล้วรวมกันเป็นเส้นเลือดใหญ่ Coronary sinus เพื่อกลับเข้าสู่หัวใจห้องบนขวาต่อไป

6. การทำงานของหัวใจและระบบไฟฟ้าหัวใจ

หัวใจเริ่มเต้นตั้งแต่อยู่ในครรภ์มารดา กล้ามเนื้อหัวใจมีลักษณะพิเศษกว่ากล้ามเนื้อหัวใจอื่น ๆ คือสามารถปล่อยกระแสไฟฟ้าห้องขวาบน เรียก Sinus node โดยมีอัตราการปล่อยไฟฟ้าประมาณ 60-100 ครั้งต่อนาที (ถูกควบคุมด้วยฮอร์โมนหลายชนิด) ไฟฟ้าที่ออกจาก Sinus node จะกระจายออกไปตามเซลล์นำไฟฟ้า ซึ่งมีอยู่ทั่วไปในหัวใจ เริ่มจากขวาไปซ้าย (ห้องบนขวาไปห้องบนซ้าย) และลงล่างด้วย เมื่อกล้ามเนื้อหัวใจถูกกระแสไฟฟ้านี้ ก็จะเกิดการหดตัวขึ้น ทำให้เกิดการบีบตัวของห้องหัวใจ ดังนั้นการบีบตัวของห้องหัวใจจึงเริ่มจากขวามาซ้าย และห้องบนก่อนห้องล่างได้เอง ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจะเริ่มต้นจากหัวใจวงจรการไหลเวียนของโลหิตของเลือดเริ่มจาก หัวใจห้องบนขวารับเลือดจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น แขน ขา เลือดส่วนนี้จะไหลผ่านลิ้นหัวใจไตรคัสปิด (Tricuspid) ไปยังหัวใจห้องขวาล่าง ซึ่งบีบตัวตามมาไล่เลือด (เป็นเลือดดำ) ออกไปฟอกปอด โดยผ่านหลอดเลือดที่เรียกว่า Pulmonary artery เลือดจะถูกฟอกที่ปอด โดยอาศัยการแลกเปลี่ยน gas ผ่านทางหลอดเลือดเล็ก ๆ ที่ผนังถุงลมของปอด จากนั้นเลือด (เป็นเลือดแดง) จะไหลมารวมกันที่หลอดเลือดแดงใหญ่ Aorta ผ่านลิ้นหัวใจเอออร์ติค (Aortic) เมื่อผ่านส่วนต่าง ๆ แล้ว เลือดกลับสู่หัวใจขวาอีกครั้ง จะเห็นว่าระบบไฟฟ้าหัวใจผิดปกติ ลิ้นหัวใจผิดปกติ หรือกล้ามเนื้อหัวใจไม่บีบตัว ย่อมมีผลต่อร่างกายทั้งสิ้น การที่หัวใจสามารถเต้นได้นั้น เนื่องจากหัวใจส่งกระแสไฟฟ้าที่สร้างขึ้นเอง จากหัวใจห้องขวาบนมายังหัวใจห้องซ้ายบนและห้องล่าง เมื่อไฟฟ้าผ่านไปกระตุ้นให้กล้ามเนื้อหัวใจเกิดการบีบตัวไล่เลือด เลือดจึงไหลอย่างมีระเบียบ ดังนั้น หากระบบไฟฟ้าผิดปกติไป ไม่ว่าเกิดจากสาเหตุใดก็ตาม ก็จะชักนำให้เกิดการเต้นที่ผิดจังหวะ ผิดปกติ ซึ่งบางครั้งรุนแรงมาก จนทำให้เสียชีวิต

ภาคผนวก ข

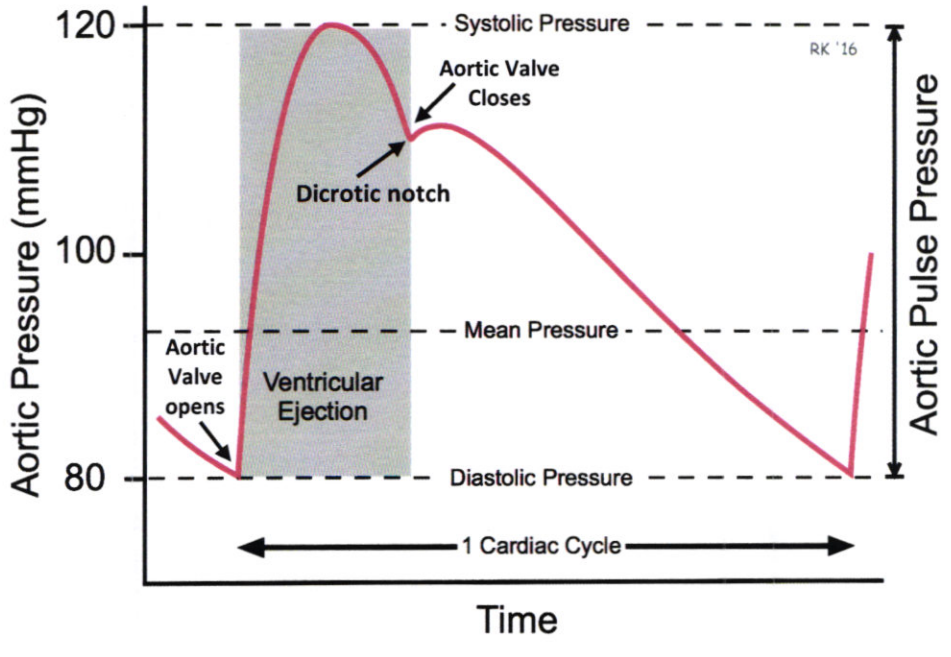
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Aortic Pressure Waveform

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Aortic Pressure Waveform

การตรวจสวนหัวใจและหลอดเลือดให้มีความปลอดภัยระหว่างทำหัตถการสิ่งสำคัญมาก ๆ คือการ monitoring สัญญาณชีพต่าง ๆ ของผู้ป่วย นอกเหนือจาก vital signs monitoring จากเครื่องมือภายนอกแล้ว จำเป็นต้องมีเครื่องมือวัดจากภายในเนื่องการทำหัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือดเป็นหัตการแบบ invasive นั่นคือการวัด Aortic Pressure ได้จากการวัดจากปลายสายสวนหัวใจผ่านเส้นเลือด Aorta เพื่อฉีดสีดูหลอดเลือดหัวใจให้เกิดความปลอดภัยระหว่างทำหัตถการระหว่างที่มีการใส่อุปกรณ์เข้าไปภายในร่างกาย

Aortic Pressure Waveform ที่พบได้บ่อยขณะทำหัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด

1. Normal Aortic Pressure



ภาพที่ 1 แสดงลักษณะ Normal Aortic Pressure

ที่มา https://cvphysiology.com/blood-pressure/bp002 สืบค้นวันที่ 20/06/2566

สืบค้นวันที่ 15/06/2566

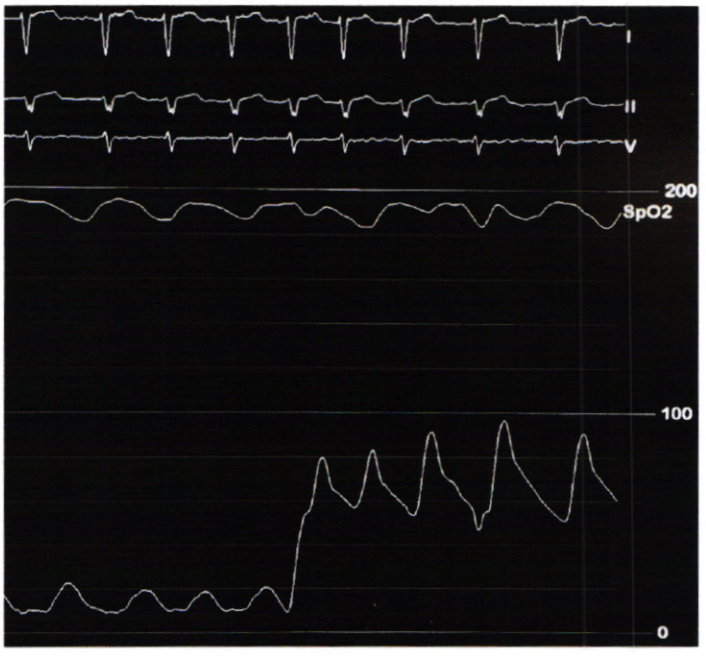
Aortic Pressure เกิดจากเมื่อหัวใจห้องล่างซ้ายหดตัว ความดันหัวใจห้องล่างจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนกระทั่งลิ้นหัวใจ Aortic เปิด จากนั้นหลังจากที่วาล์วเปิดออก ความดันในช่องจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วน้อยกว่ามาก เนื่องจากเลือดไหลออกจากช่องทันทีไปยังหลอดเลือดแดงใหญ่จากนั้นไปยังหลอดเลือดแดงกระจายทั่วระบบ การที่เลือดเข้าสู่หลอดเลือดแดงทำให้ผนังของหลอดเลือดแดงนี้ยืดออกและความดันปกติเพิ่มขึ้นประมาณ 120 mmHg ถัดไปในตอนท้ายของ Systole จะรักษาความดันหลอดเลือดแดงแม้ในช่วง Diastole สิ่งที่เรียกว่า Incisura เกิดเป็นลักษณะ Dicrotic notch

เกิดขึ้นเมื่อวาล์ว Aortic valve ปิด สาเหตุนี้เกิดจากการไหลย้อนกลับของเลือดในช่วงเวลาสั้น ๆ ก่อนที่วาล์วจะปิด ตามมาด้วยการหยุดไหลย้อนกลับอย่างกะทันหัน หลังจากที่วาล์ว Aortic ปิดลง ความดันใน Aorta จะลดลงอย่างช้าๆ ตลอดช่วง Diastole เนื่องจากเลือดที่เก็บไว้ในหลอดเลือดแดงยืดหยุ่นที่ขยายออกจะไหลผ่านหลอดเลือดส่วนปลายอย่างต่อเนื่องกลับไปยังหลอดเลือดดำ ก่อนที่หัวใจห้องล่างจะหดตัวอีกครั้ง ความดัน Aorta มักจะลดลงเหลือประมาณ 80 mmHg (ความดัน Diastolic) ซึ่งเป็นสองในสามของความดันสูงสุดที่ 120 mmHg (ความดัน Systolic) ที่เกิดขึ้นในหลอดเลือดแดงใหญ่ระหว่างการหดตัวของหัวใจห้องล่าง

2. Coronary Catheter Pressure Wave Damping

ภาพที่ 2 แสดงลักษณะการเกิด Pressure Damping

ที่มา https://www.hmpgloballearningnetwork.com/site/jic/articles/damped-and-ventricularized-coronary-pressure-waveforms สืบค้นวันที่ 15/07/2566

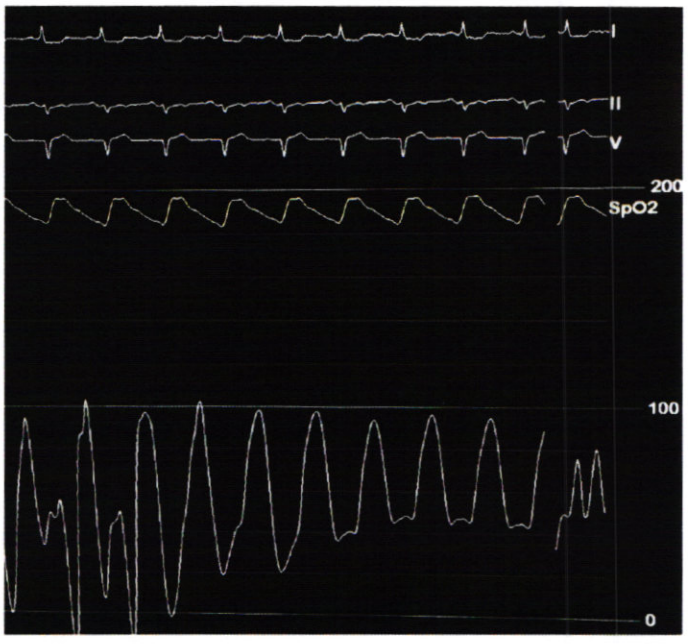


ภาพที่ 3 แสดงลักษณะการเกิด Pressure Damping

ที่มา https://www.hmpgloballearningnetwork.com/site/jic/articles/damped-and-ventricularized-coronary-pressure-waveforms สืบค้นวันที่ 15/07/2566

การเกิดลักษณะ Aortic Pressure Damping เกิดจากเส้นผ่านศูนย์กลางของสายสวนหัวใจเกือบเท่าหรือใหญ่กว่าเส้นผ่านศูนย์กลาง Ostial หลอดเลือดหัวใจ หรือปลายสายสวนหัวใจกดเข้ากับผนังหลอดเลือด ทำให้เกิดการจำกัดการไหลของปริมาตรของเลือดที่เติมเข้าไปในสายสวนหัวใจ ส่งผลให้ไม่สามารถตรวจจับการแพร่กระจายของคลื่นฮาร์โมนิกทั้งหมด ส่งผลให้รูปแบบคลื่นลดต่ำลงผิดปกติ บิดเบี้ยว ความดันชีพจรแคบ และจังหวะขึ้นและลงล่าช้าตามภาพ ที่ 2 และ 3 แก้ไขโดยเตือนให้แพทย์ถอยสายสวนหัวใจออกจากตำแหน่งนั้น แล้วดู Pressure ว่ากลับมาปกติแล้วหรือไม่

3. Coronary Catheter Pressure Wave Ventricularization



ภาพที่ 4 แสดงการเกิด Pressure Ventricularization

ที่มา https://www.hmpgloballearningnetwork.com/site/jic/articles/damped-and-ventricularized-coronary-pressure-waveforms สืบค้นวันที่ 15/07/2566

การเกิด Pressure Ventricularization เกิดขึ้นเมื่อปลายสายสวนหัวใจ เข้าไปในหลอดเลือดหัวใจแล้วหลอดเลือดส่วน Ostial มีการตีบ เส้นผ่านศูนย์กลางของรูหลอดเลือดหัวใจตรงกันหรือใหญ่กว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของสายสวนหัวใจเล็กน้อย ทำให้เกิดการขัดขวางการไหลของเลือดบางส่วน ทั้งการไหล systolic และ diastolic บกพร่องแต่มีการไหลจำนวนมากใน systole ส่งผลให้เกิดแรงดันในลักษณะเกิดเป็นรูปคลื่น Aortic Ventricularization มีลักษณะเฉพาะคือความดันลดลงอย่างมากใน diastole โดยที่ไม่มี dicrotic notch ดังภาพที่ 4 แก้ไขโดยเตือนให้แพทย์ถอยสายสวนหัวใจออกจากตำแหน่งนั้น แล้วดู Pressure ว่ากลับมาปกติแล้วหรือไม่ เพื่อประเมินความรุนแรงของภาวะ Ostial vessel ตีบ จะช่วยป้องกันภาวะแทรกซ้อนจากการฉีด Contrast media ในสายสวนหัวใจเข้าหลอดเลือดได้ และสามารถระบุการตีบของหลอดเลือดได้อย่างปลอดภัย

ภาคผนวก ค

โรคหลอดเลือดหัวใจ (Coronary Artery Disease)

โรคหลอดเลือดหัวใจ (Coronary Artery Disease; CAD)

เป็นโรคที่เกิดจากหลอดเลือดแดงที่เลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจตีบตัน ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากไขมันเนื้อเยื่อสะสมอยู่ในผนังหลอดเลือด มีผลให้เยื่อบุผนังของหลอดเลือดชั้นในตำแหน่งนั้นหนาตัวขึ้น ผู้ป่วยจะมีอาการแสดงเมื่อหลอดเลือดแดงนี้ตีบร้องละ 50 หรือมากว่า อาการสำคัญที่พบได้บ่อย เช่น อาการเจ็บเค้นหน้าอก ใจสั่น เหงื่อออก เหนื่อยขณะออกแรง เป็นลม หมดสติ หรือเสียชีวิตเฉียบพลัน สามารถแบ่งเป็นกลุ่มคลินิกได้ 2 กลุ่ม คือภาวะเจ็บเค้นหน้าอกคงที่ (Stable angina) และภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน (Acute coronary syndrome)

1.1 ภาวะเจ็บเค้นอกคงที่ (Stable angina) หรือภาวะเจ็บเค้นอกเรื้อรัง (Chronic stable angina) หมายถึง กลุ่มอาการที่เกิดจากโรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรัง (Chronic ischemic heart disease) โดยผู้ป่วยจะมีอาการเจ็บเค้นหน้าอกเป็น ๆ หาย ๆ ในระยะ 2 เดือน

1.2 ภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน (Acute coronary syndrome; ACS) หมายถึง กลุ่มอาการโรคหัวใจขาดเลือดที่เกิดขึ้นเฉียบพลัน ประกอบด้วยอาการที่สำคัญคือ เจ็บเค้นอกรุนแรงเฉียบพลัน หรือเจ็บขณะพัก (Rest angina) นานกว่า 20 นาที หรือเจ็บเค้นอกซึ่งเกิดขึ้นใหม่ หรือรุนแรงขึ้นกว่าเดิม จำแนกเป็น 2 ชนิด ดังนี้

1.2.1 ST elevation acute coronary syndrome หมายถึง ภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันที่พบความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจลักษณะ ST Segment ยกขึ้นอย่างน้อย 2 leads ที่ต่อเนื่องกัน หรือเกิด LBBB ขึ้นมาใหม่ ซึ่งเกิดการอุดตันของหลอดเลือดหัวใจเฉียบพลัน หากผู้ป่วยไม่ได้รับการเปิดหลอดเลือดที่อุดตันในเวลาอันรวดเร็ว จะทำให้เกิด Acute ST elevation myocardial infraction (STEMI or Acute transmural MI or Q-wave MI)

1.2.2 Non ST elevation acute coronary syndrome หมายถึง ภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน มักพบลักษณะคลื่นไฟฟ้าหัวใจเป็น ST segment depression หรือ T wave inversion ร่วมด้วย หากมีอาการนานกว่า 30 นาที อาจเกิดกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันชนิด non-ST elevation MI (NSTEMI, or Non-Q wave MI)

ปัจจัยเสี่ยงคุมไม่ได้

1. อายุ : โดยปกติแล้ว ความเสี่ยงของโรคหัวใจจะเพิ่มขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น
2. พันธุกรรม : ผู้ที่มีประวัติครอบครัวเป็นโรคหลอดเลือดหัวใจ
3. เพศ : ผู้ชายจะมีความเสี่ยงโรคหัวใจมากกว่าผู้หญิงก่อนวัยหมดประจำเดือน

ปัจจัยเสี่ยงคุมได้

1. โรคความดันโลหิตสูง : การปล่อยให้ความดันโลหิตสูงอยู่เป็นเวลานาน ๆ จะทำให้หัวใจทำงานหนักขึ้นเพื่อสูบฉีดเลือดมาเลี้ยงร่างกาย กล้ามเนื้อหัวใจจะหนาขึ้น หัวใจจะโตขึ้น หลอดเลือดตีบแข็งและอุดตัน กล้ามเนื้อหัวใจตาย และนำไปสู่ภาวะหัวใจล้มเหลวในที่สุด

2. การสูบบุหรี่ : ผู้ที่สูบบุหรี่จะมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจมากกว่าผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ 2-4 เท่า เนื่องจากสารที่อยู่ภายในบุหรี่จะทำให้เซลล์ที่เยื่อบุผนังหลอดเลือดเสื่อม ทำให้หลอดเลือดที่ไปเลี้ยงหัวใจตีบตัน ซึ่งนำไปสู่สภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตาย

3. ระดับไขมันในเลือด : ผู้ที่มีระดับไขมัน LDL คอเลสเตอรอลสูงจะมีความเสี่ยงต่อโรคหัวใจสูงขึ้น ไขมันดังกล่าวทำให้ผนังหลอดเลือดหนาตัวขึ้นและหลอดเลือดตีบแคบลง เลือดไหลเวียนน้อยลง ในที่สุดหลอดเลือดหัวใจก็อุดตันและเกิดกล้ามเนื้อหัวใจตาย

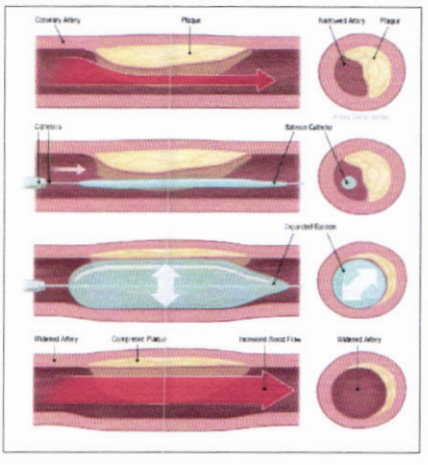
4. โรคเบาหวาน : ทำให้ความเสี่ยงของโรคหลอดเลือดและหัวใจสูงขึ้น เบาหวานทำให้หลอดเลือดที่ไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ เสื่อมลง

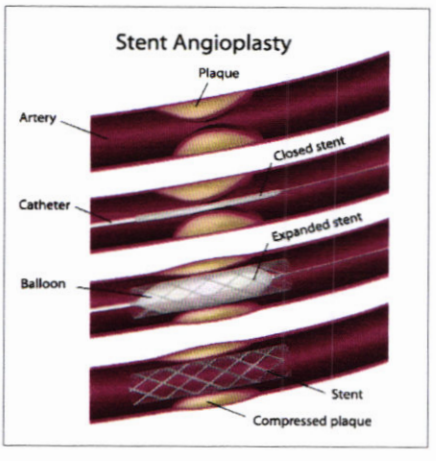
5. การขาดการออกกำลังกาย : ผู้ที่ไม่ค่อยได้ออกกำลังกายจะมีความเสี่ยงจากโรคหลอดเลือดและหัวใจสูงขึ้น การออกกำลังกายเป็นประจำช่วยป้องกันโรคหลอดเลือดและหัวใจได้ และยังช่วยควบคุมปัจจัยความเสี่ยงอื่น ๆ เช่น ความดันโลหิต ระดับไขมันคอเลสเตอรอลในเลือด เบาหวาน และน้ำหนักที่มากเกินหรืออ้วน

6. ความอ้วน : ผู้ที่มีดัชนีมวลกายตั้งแต่ 30 กิโลกรัม / ส่วนสูง (เมตร)^2 ถือว่ามีความเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดและหัวใจ โดยสามารถคำนวณดัชนีมวลกายได้จากน้ำหนักตัว (หน่วยเป็นกิโลกรัม) หารด้วยส่วนสูง (หน่วยเป็นเมตร) ยกกำลัง 2 อย่างไรก็ตามหากมีปัจจัยเสี่ยงอื่น ๆ ร่วมด้วย แม้มีดัชนีมวลกายตั้งแต่ 25 กิโลกรัม / (เมตร)^2 ก็ถือว่ามีความเสี่ยงต่อโรคหัวใจเพิ่มขึ้น

วิธีการรักษาโรคหลอดเลือดหัวใจตีบตันที่ได้รับความนิยม คือ การเปิดทางเดินหลอดเลือดหัวใจที่ตีบ

1. การขยายด้วยบอลลูนและใส่ขดลวด (Stent)

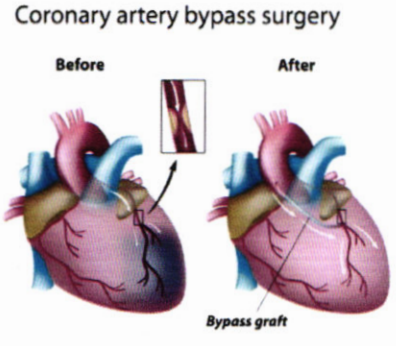
1. 

2. 

ภาพที่ 1, 2 แสดงการขยายหลอดเลือดด้วยบอลลูนและใส่ขดลวด (Stent)

ที่มา https://www.bangkokhearthospital.com/content/coronary-artery-disease สืบค้นวันที่ 5/8/2566

2. การผ่าตัดทำทางเบี่ยงหลอดเลือดหัวใจ



ภาพที่ 3 การผ่าตัดทำทางเบี่ยงหลอดเลือดหัวใจ

ที่มา https://www.bangkokhearthospital.com/content/coronary-artery-disease สืบค้นวันที่ 5/8/2566

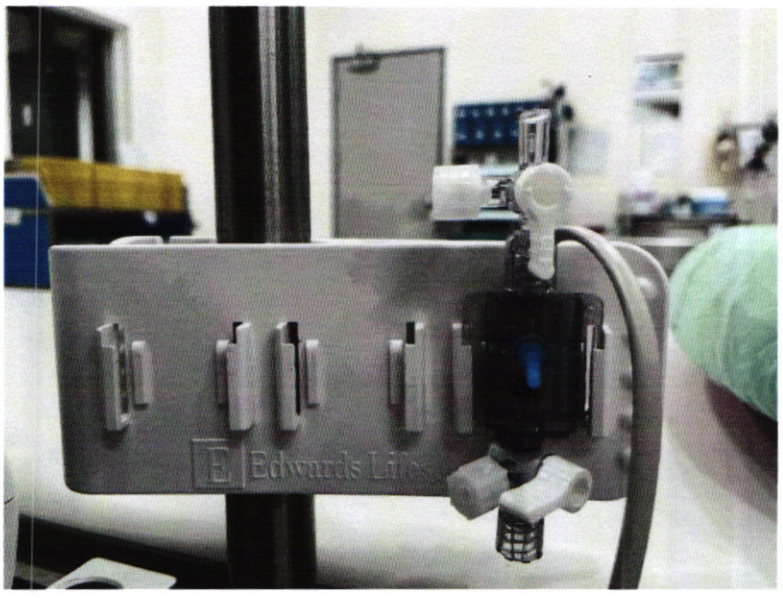
การผ่าตัดทำทางเบี่ยงหลอดเลือดหัวใจ หรือที่รู้จักกันว่า "การทำบายพาส" แพทย์จะใช้หลอดเลือดภายในทรวงอกด้านซ้ายและหลอดเลือดแดงบริเวณแขนซ้าย หรือหลอดเลือดดำบริเวณขาตั้งแต่ข้อเท้าด้านในมาเย็บต่อหลอดเลือดเพื่อนำเลือดแดงจากหลอดเลือดแดงใหญ่ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจส่วนที่ขาดเลือดโดยเข้าผ่านหลอดเลือดส่วนที่ตีบ

ภาคผนวก ง
ภาพแสดงเครื่องมือแพทย์ที่จำเป็นในหัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด

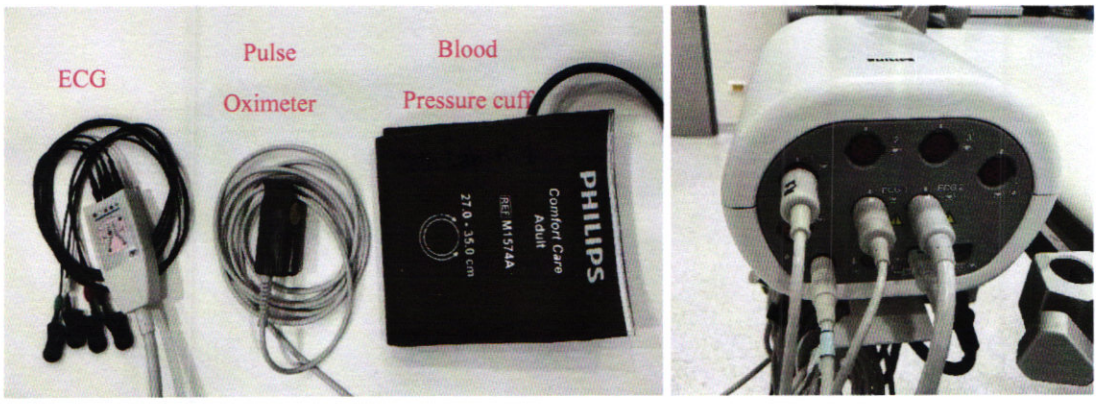
เครื่องมือแพทย์ที่จำเป็นในหัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด

ภาพที่ 1 เครื่องเอกซเรย์ตรวจสวนหัวใจ Philips Allura Xper F/D 20/10
(ห้องหัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด ศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด
คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช, 2566)

ภาพที่ 2 ห้องควบคุม Hemodynamic Monitoring
(ห้องหัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด ศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด
คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช, 2566)

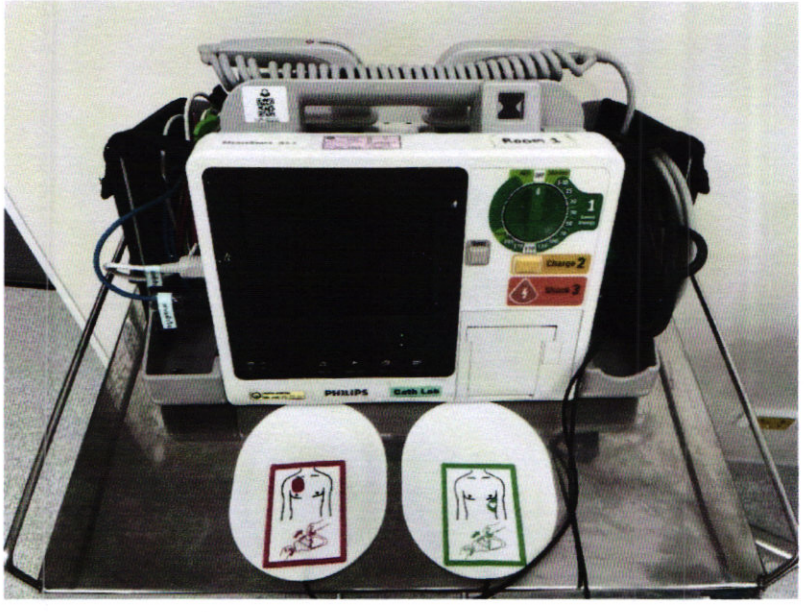


ภาพที่ 3 Pressure Transducer (สำหรับวัด Invasive Pressure)
(ห้องหัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด ศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด
คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช, 2566)



4. 5.

ภาพที่ 4, 5 อุปกรณ์วัดสัญญาณชีพ ต่อเข้ากับชุดแปลสัญญาณ Hemodynamic
(ห้องหัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด ศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด
คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช, 2566)



ภาพที่ 6 เครื่อง Defibrillator

(ห้องหัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด ศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช, 2566)

ภาคผนวก จ

1. ใบตรวจสอบความพร้อมใช้งานของเครื่องเอกซเรย์
2. ใบตรวจสอบความพร้อมใช้งานของระบบ Hemodynamic

1.ใบตรวจสอบความพร้อมใช้งานของเครื่องเอกซเรย์

ตรวจสอบความพร้อมใช้งานของเครื่องเอกซเรย์หลอดเลือด Philips FD 20/10 (ห้อง 1) ก่อนทำหัตถการประจำวัน (Dail check) เดือน..............................พ.ศ. ....

วันที่	อุณหภูมิ(18-25°) ความชื้น(≤60%)	การ Flu	การ Cine	การทำงาน Collimator	การเคลื่อนที่ เตียง, ชุดยึดหลอด-เอกซเรย์	ทดสอบ Control Panel	Stent boot	การเคลื่อนที่ ของฉากตะกั่ว และจอ monitor	ความพร้อม เครื่องฉีดสี	ทำความสะอาด คราบเลือด ฝุ่นละออง	เครื่อง พร้อมใช้	อาการผิดปกติ	ผู้บันทึก	ผู้ควบคุม

2. ใบตรวจสอบความพร้อมใช้งานของระบบ Hemodynamic

ตรวจสอบความพร้อมใช้งานของระบบ Hemidynamic ของห้องหัตถการที่.....ก่อนทำหัตถการประจำวัน (Daily check) เดือน.....พ.ศ. .....

วันที่	ECG		AO		SpO_2		BP		ความสะอาด	พร้อมใช้งาน	อาการผิดปกติ	ผู้บันทึก	แก้ไข	ผู้ควบคุม
	test	show	test	show	test	show	test	show						
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														
31														

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล	นางสาวกรรณิการ์ ฉิมมา
วัน/เดือน/ปี เกิด	25 กุมภาพันธ์ 2530
ที่อยู่ปัจจุบัน	เลขที่ 152/207 ชาโตว์อินทาวน์จรัญสนิทวงศ์96/2 ซ.จรัญสนิทวงศ์96/2 ถ.จรัญสนิทวงศ์ แขวงบางอ้อ เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ โทรศัพท์ 0816649832
สถานที่ทำงาน	ศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด สังกัดสำนักงานผู้อำนวยการโรงพยาบาลวชิรพยาบาล คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช เลขที่ 681 ถนนสามเสน แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ รหัสไปรษณีย์ 10300 เบอร์โทรที่ทำงาน 02-2443247, 02-2443600 E-mail kannikar@nmu.ac.th
ตำแหน่งปัจจุบัน	นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอกปฏิบัติการ
คุณวุฒิการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (สาขาเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก)
ประสบการณ์ในการทำงาน	- พ.ศ. 2553-2558 นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก (ห้วงเวลา) ประจำศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด - พ.ศ. 2558-ปัจจุบันนักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอกปฏิบัติการ (พนักงานมหาวิทยาลัย) ประจำศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด

บันทึกข้อความ

ส่วนงาน ศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด สำนักงานผู้อำนวยการโรงพยาบาล โทร. ๓๒๔๗-๘)
ที่ พวช. ๑๒.๑๐๕/ ๗๖ **วันที่** ๑๖ สิงหาคม ๒๕๖๖
เรื่อง ขอรับรองการนำคู่มือปฏิบัติงาน เรื่อง "คู่มือการปฏิบัติงานทางคลินิกในการใช้เครื่องเอกซเรย์ Allura Xper F/D ๒๐/๑๐ ร่วมกับ Hemodynamic Application" มาใช้จริง

เรียน หัวหน้าศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด

ข้าพเจ้า นางสาวกรรณิการ์ ฉิมมา ตำแหน่ง นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก ระดับ ปฏิบัติการ ตำแหน่งเลขที่ พวช. ๑๐๙๖๔ ปฏิบัติงานหน่วยงาน ศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด สังกัดสำนักงานผู้อำนวยการ โรงพยาบาลวชิรพยาบาล คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช มีความประสงค์ขอรับการประเมินแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก ระดับชำนาญการ นั้น

เพื่อให้การประเมินดังกล่าว เป็นไปด้วยความเรียบร้อย ข้าพเจ้าจึงขออนุญาตส่งคู่มือปฏิบัติงานหลัก เรื่อง "คู่มือการปฏิบัติงานทางคลินิกในการใช้เครื่องเอกซเรย์ Allura Xper F/D ๒๐/๑๐ ร่วมกับ Hemodynamic Application ในการตรวจหัวใจและหลอดเลือด" เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงาน นำคู่มือไปใช้ปฏิบัติงานในศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือดให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(นางสาวกรรณิการ์ ฉิมมา)
นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอกปฏิบัติการ
สำนักงานผู้อำนวยการ โรงพยาบาลวชิรพยาบาล
คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

เรียน หัวหน้าสำนักงานผู้อำนวยการโรงพยาบาล
ขอยืนยันว่าคู่มือการปฏิบัติงานทางคลินิกในการใช้เครื่องเอกซเรย์ Allura Xper F/D 20/10 ร่วมกับ Hemodynamic Application ในการตรวจหัวใจและหลอดเลือด สามารถนำมาใช้งานได้จริง
จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(นางชมชฎา ยั่งยืน)
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ
หัวหน้าศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด

ขอรับรอง ว่าคู่มือการปฏิบัติงานดังกล่าวของนางสาวกรรณิการ์ ฉิมมา ตำแหน่งนักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอกปฏิบัติการ (ตำแหน่งเลขที่พวช. ๑๐๙๖๔) สามารถนำมาใช้งานได้จริง

(นางปิยนันท์ เกื้อสกูล)
หัวหน้าสำนักงานผู้อำนวยการโรงพยาบาล
คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล
มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช
๑๗ สิงหาคม ๒๕๖๖

แบบประเมินความพึงพอใจ

คู่มือการปฏิบัติงานทางคลินิกในการใช้เครื่องเอกซเรย์ Allura Xper F/D 20/10

ร่วมกับ Hemodynamic Application ในการตรวจหัวใจและหลอดเลือด

คำชี้แจง ท่านมีความพึงพอใจต่อการใช้คู่มือการปฏิบัติงานทางคลินิกในการใช้เครื่องเอกซเรย์ Allura Xper F/D 20/10 ร่วมกับ Hemodynamic Application ในการตรวจหัวใจและหลอดเลือด ในรายการต่อไปนี้ในระดับใด กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ (คะแนน)				
	น้อยที่สุด (1)	น้อย (2)	ปานกลาง (3)	มาก (4)	มากที่สุด (5)
ด้านเนื้อหา					
1. เนื้อหาคู่มือมีความครอบคลุมและเหมาะสม					✓
2. เนื้อหาคู่มือมีความต่อเนื่องชัดเจน					✓
3. เนื้อหาคู่มืออ่านแล้วเข้าใจง่าย					✓
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์					
1. สามารถนำคู่มือไปใช้ในการปฏิบัติงานได้จริง					✓
2. หลังจากได้อ่านคู่มือเล่มนี้ ท่านได้รับความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงานมากขึ้น					✓

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม - .....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ทิพย์ทิวา แก้วเพียร .....ผู้ประเมิน

(นางสาวทิพย์ทิวา แก้วเพียร)

ตำแหน่ง นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอกปฏิบัติการ

แบบประเมินความพึงพอใจ

คู่มือการปฏิบัติงานทางคลินิกในการใช้เครื่องเอกซเรย์ Allura Xper F/D 20/10
ร่วมกับ Hemodynamic Application ในการตรวจหัวใจและหลอดเลือด

คำชี้แจง ท่านมีความพึงพอใจต่อการใช้คู่มือการปฏิบัติงานทางคลินิกในการใช้เครื่องเอกซเรย์ Allura Xper F/D 20/10 ร่วมกับ Hemodynamic Application ในการตรวจหัวใจและหลอดเลือด ในรายการต่อไปนี้ในระดับใด กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ (คะแนน)				
	น้อยที่สุด (1)	น้อย (2)	ปานกลาง (3)	มาก (4)	มากที่สุด (5)
ด้านเนื้อหา					
1. เนื้อหาคู่มือมีความครอบคลุมและเหมาะสม				✓	
2. เนื้อหาคู่มือมีความต่อเนื่องชัดเจน					✓
3. เนื้อหาคู่มืออ่านแล้วเข้าใจง่าย					✓
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์					
1. สามารถนำคู่มือไปใช้ในการปฏิบัติงานได้จริง				✓	
2. หลังจากได้อ่านคู่มือเล่มนี้ ท่านได้รับความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงานมากขึ้น				✓	

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม มีรูปภาพประกอบง่ายต่อการทำความเข้าใจ

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาวรัชนก ชายทวีป)

ตำแหน่ง นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอกปฏิบัติการ

แบบประเมินความพึงพอใจ

คู่มือการปฏิบัติงานทางคลินิกในการใช้เครื่องเอกซเรย์ Allura Xper F/D 20/10
ร่วมกับ Hemodynamic Application ในการตรวจหัวใจและหลอดเลือด

คำชี้แจง ท่านมีความพึงพอใจต่อการใช้คู่มือการปฏิบัติงานทางคลินิกในการใช้เครื่องเอกซเรย์ Allura Xper F/D 20/10 ร่วมกับ Hemodynamic Application ในการตรวจหัวใจและหลอดเลือด ในรายการต่อไปนี้ในระดับใด กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ (คะแนน)				
	น้อยที่สุด (1)	น้อย (2)	ปานกลาง (3)	มาก (4)	มากที่สุด (5)
ด้านเนื้อหา					
1. เนื้อหาคู่มือมีความครอบคลุมและเหมาะสม					✓
2. เนื้อหาคู่มือมีความต่อเนื่องชัดเจน					✓
3. เนื้อหาคู่มืออ่านแล้วเข้าใจง่าย					✓
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์					
1. สามารถนำคู่มือไปใช้ในการปฏิบัติงานได้จริง					✓
2. หลังจากได้อ่านคู่มือเล่มนี้ ท่านได้รับความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงานมากขึ้น					✓

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาววรรณิกา เทพบุญเรือง)

ตำแหน่ง พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ

แบบประเมินความพึงพอใจ

คู่มือการปฏิบัติงานทางคลินิกในการใช้เครื่องเอกซเรย์ Allura Xper F/D 20/10
ร่วมกับ Hemodynamic Application ในการตรวจหัวใจและหลอดเลือด

คำชี้แจง ท่านมีความพึงพอใจต่อการใช้คู่มือการปฏิบัติงานทางคลินิกในการใช้เครื่องเอกซเรย์ Allura Xper F/D 20/10 ร่วมกับ Hemodynamic Application ในการตรวจหัวใจและหลอดเลือด ในรายการต่อไปนี้ในระดับใด กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ (คะแนน)				
	น้อยที่สุด (1)	น้อย (2)	ปานกลาง (3)	มาก (4)	มากที่สุด (5)
ด้านเนื้อหา					
1. เนื้อหาคู่มือมีความครอบคลุมและเหมาะสม				✓	
2. เนื้อหาคู่มือมีความต่อเนื่องชัดเจน				✓	
3. เนื้อหาคู่มืออ่านแล้วเข้าใจง่าย					✓
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์					
1. สามารถนำคู่มือไปใช้ในการปฏิบัติงานได้จริง				✓	
2. หลังจากได้อ่านคู่มือเล่มนี้ ท่านได้รับความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงานมากขึ้น				✓	

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ภัทราภรณ์ วงษ์คำชัย ผู้ประเมิน

(นางสาวภัทราภรณ์ วงษ์คำชัย)

ตำแหน่ง พยาบาลวิชาชีพปฏิบัติการ

แบบประเมินความพึงพอใจ

คู่มือการปฏิบัติงานทางคลินิกในการใช้เครื่องเอกซเรย์ Allura Xper F/D 20/10
ร่วมกับ Hemodynamic Application ในการตรวจหัวใจและหลอดเลือด

คำชี้แจง ท่านมีความพึงพอใจต่อการใช้คู่มือการปฏิบัติงานทางคลินิกในการใช้เครื่องเอกซเรย์ Allura Xper F/D 20/10 ร่วมกับ Hemodynamic Application ในการตรวจหัวใจและหลอดเลือด ในรายการต่อไปนี้ในระดับใด กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ (คะแนน)				
	น้อยที่สุด (1)	น้อย (2)	ปานกลาง (3)	มาก (4)	มากที่สุด (5)
ด้านเนื้อหา					
1. เนื้อหาคู่มือมีความครอบคลุมและเหมาะสม				✓	
2. เนื้อหาคู่มือมีความต่อเนื่องชัดเจน					✓
3. เนื้อหาคู่มืออ่านแล้วเข้าใจง่าย					✓
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์					
1. สามารถนำคู่มือไปใช้ในการปฏิบัติงานได้จริง					✓
2. หลังจากได้อ่านคู่มือเล่มนี้ ท่านได้รับความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงานมากขึ้น					✓

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....จิระพร ไชยสัจ.....ผู้ประเมิน

(นางสาวจิระพร ไชยสัจ)

ตำแหน่ง พยาบาลวิชาชีพปฏิบัติการ

แบบประเมินความพึงพอใจ

คู่มือการปฏิบัติงานทางคลินิกในการใช้เครื่องเอกซเรย์ Allura Xper F/D 20/10
ร่วมกับ Hemodynamic Application ในการตรวจหัวใจและหลอดเลือด

คำชี้แจง ท่านมีความพึงพอใจต่อการใช้คู่มือการปฏิบัติงานทางคลินิกในการใช้เครื่องเอกซเรย์ Allura Xper F/D 20/10 ร่วมกับ Hemodynamic Application ในการตรวจหัวใจและหลอดเลือด ในรายการต่อไปนี้ในระดับใด กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ (คะแนน)				
	น้อยที่สุด (1)	น้อย (2)	ปานกลาง (3)	มาก (4)	มากที่สุด (5)
ด้านเนื้อหา					
1. เนื้อหาคู่มือมีความครอบคลุมและเหมาะสม					/
2. เนื้อหาคู่มือมีความต่อเนื่องชัดเจน					/
3. เนื้อหาคู่มืออ่านแล้วเข้าใจง่าย					/
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์					
1. สามารถนำคู่มือไปใช้ในการปฏิบัติงานได้จริง				/	
2. หลังจากได้อ่านคู่มือเล่มนี้ ท่านได้รับความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงานมากขึ้น				/	

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม - .....

.....

.....

.....

ลงชื่อ สิริกาญจน์ กิตติโชติวรัตน์ ผู้ประเมิน

(นางสาวสิริกาญจน์ กิตติโชติวรัตน์)

ตำแหน่ง นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ

รายงานการประเมินความพึงพอใจ ของบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการใช้เครื่องเอกซเรย์และทำหัตการภายในศูนย์หัตถการสวนหัวใจและหลอดเลือด ต่อการนำคู่มือการปฏิบัติงานทางคลินิกในการใช้เครื่องเอกซเรย์ Allura Xper F/D 20/10 ร่วมกับ Hemodynamic Application ในการตรวจหัวใจและหลอดเลือด ไปใช้ในการปฏิบัติงาน โดยประเมินดังนี้

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย
ด้านเนื้อหา			
1. เนื้อหาคู่มือมีความครอบคลุมเหมาะสม	4.50	0.55	มากที่สุด
2. เนื้อหาคู่มือมีความต่อเนื่องชัดเจน	4.83	0.40	มากที่สุด
3. เนื้อหาคู่มืออ่านแล้วเข้าใจง่าย	5.00	0	มากที่สุด
รวม	4.77	0.29	มากที่สุด
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์			
1. สามารถนำคู่มือไปใช้ในการปฏิบัติงานได้จริง	4.50	0.55	มากที่สุด
2. หลังจากได้อ่านคู่มือเล่มนี้ ท่านได้ความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงานมากขึ้น	4.50	0.55	มากที่สุด
รวม	4.50	0	มากที่สุด

ผู้ตอบแบบประเมินประกอบด้วย

- นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก 2 คน
- พยาบาลวิชาชีพ 3 คน
- นักรังสีการแพทย์ 1 คน

เกณฑ์คะแนนประเมิน

4.50-5.00 มากที่สุด 3.50-4.49 มาก 2.50-3.49 ปานกลาง 1.50-2.49 น้อย 1.0-1.49 น้อยมาก

จากข้อมูลในตารางพบว่า ผู้ตอบแบบประเมินส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดทุกรายการ โดยด้านเนื้อหามีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 และด้านการนำไปใช้ประโยชน์มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.50